

SCIENCE & VIE

*La dernière mission
pour la Lune*

*Le hors-bord
Renault à turbine*



LES 3 AVIONS RUSSES
A VENDRE

1919

1971

plus de 50 années d'enseignement

au service de l'ELECTRONIQUE et de l'INFORMATIQUE

- 1921 - Grande Croisière Jaune "Citroën-Centre Asie"
1932 - Record du monde de distance en avion NEW-YORK-KARACHI
1950 à 1970 - 19 Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie
1955 - Record du monde de vitesse sur rails
1955 - Téléguidage de la motrice BB 9003
1962 - Mise en service du paquebot FRANCE
1962 - Mise sur orbite de la cabine spatiale du Major John GLENN
1962 - Lancement de MARINER II vers VENUS, du Cap CANAVERAL
1970 - Lancement de DIAMANT III à la base de KOUROU, etc...
... Un ancien élève a été responsable de chacun de ces évènements ou y a participé.

Nos différentes préparations sont assurées en COURS du JOUR ou par CORRESPONDANCE avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.

Enseignement Général de la 6^{me} à la 1^{re} • Enseignement de l'électronique à tous niveaux (du Technicien de Dépannage à l'Ingénieur) • CAP - BEP - BAC - BTS - Marine Marchande
• BAC INFORMATIQUE et PROGRAMMEUR
• Dessinateur en Electronique.

BOURSES D'ETAT - INTERNATS ET FOYERS

PLACEMENT ASSURÉ
par l'Amicale
des Anciens Élèves

LA 1^{re} DE FRANCE

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ELECTRONIQUE

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

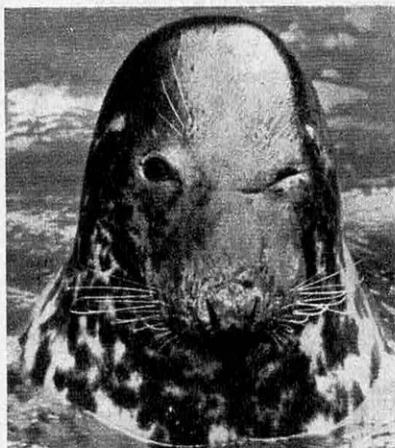


a découper ou à recopier 18 S.V.
Veuillez me documenter gratuitement sur
les
(cocher la COURS DU JOUR
case choisie) COURS PAR CORRESPONDANCE
Nom _____
Adresse _____

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

SCIENCE & VIE

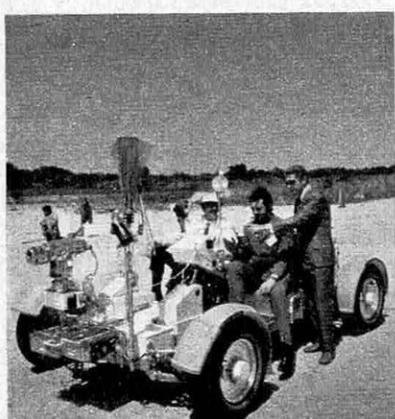
Sommaire Août 71 N° 647 Tome CXX



Les mammifères marins : le triomphe de l'adaptation.



Les mystères de Mars vont être enfin dévoilés...



Apollo 15 : on a roulé sur la Lune avec le Lunar Rover.

SAVOIR

41 LES SECRETS DES MAMMIFÈRES PLONGEURS

PAR LE DR J.R. LHUIILLIER

48 LA VOITURE LA PLUS CHÈRE DU MONDE

PAR JACQUES TIZIOU

56 POURQUOI TOUS CES ESSAIS ATOMIQUES ?

PAR CHARLES-NOËL MARTIN

60 EST-IL POSSIBLE DE PRÉVOIR LES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES ?

PAR JACQUES RAIMON

68 1971, ANNÉE MARTIENNE

PAR RENAUD DE LA TAILLE

74 UNE INTERVIEW D'ALVIN TOFFLER SUR « LE CHOC DU FUTUR »

PAR JEAN-RENÉ GERMAIN

78 IL EST RISQUÉ DE TRAITER LES HOMMES STÉRILES

PAR PIERRE ROSSION

82 NOUS NE SOMMES PAS ÉGAUX DEVANT LES MÉDICAMENTS

PAR DANIELLE BELLOY

91 CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

suite au verso

Sommaire (suite)



Le TU-144 : Difficile à vendre en Occident.

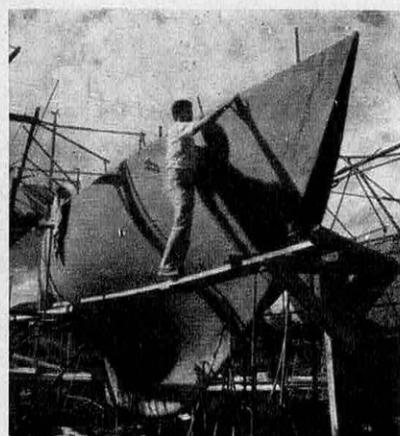
POUVOIR

- 96** LES TROIS AVIONS QUE LES RUSSES VEULENT VENDRE

PAR JEAN-RENÉ GERMAIN

- 106** EN CIMENT... ET ILS FLOTTENT !

PAR JEAN VIDAL



Oui, on peut construire un bateau en ciment.

- 114** ANATOMIE DU HORS-BORD RENAULT A TURBINE

PAR ALAIN RONDEAU

- 117** CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

- 122** LES JEUX

PAR BERLOQUIN

- 125** SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS

- 129** LES PETITES CALCULATRICES QUI VONT LOIN

PAR ROGER BELLONE

- 135** CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
-



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

Copyright by Science et Vie. Juillet 1971.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Direction, Administration, Rédaction: 32, Boulevard Henri IV, Paris-4^e. Tél. 887.35.78. Chèque Postal: 91-07 PARIS.

Adresse télegr.: SIENVIE PARIS.

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

SCIENCE & VIE

Publié par
EXCELSIOR PUBLICATIONS, S. A.
32, bd Henri IV — Paris (4^e)

Président: Jacques Dupuy

Directeur Général: Paul Dupuy

Secrétaire Général: François Roubert

Directeur des ventes: François Debaye

Directeur Financier: J. P. Beauvalet

Directeur de la Publicité: André Viala

Rédaction

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

Rédaction Générale:

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

Chef des Informations: Jean-René Germain

Reporters-photographes:

Jean-Pierre Bonnin, Miltos Toscas

Maquettiste: Jean-Louis Stouvenel

Illustration: Anne Broutin

Archives: Hélène Pequart

Correspondants:

New York: Okun — Londres: Bloncourt



ABONNEMENTS

	UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	35 F	44 F
12 parutions (envoi recom.)	51 F	76 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	50 F	63 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	71 F	104 F

Pour toute correspondance, relative à votre abonnement, indiquer nom, échéance, et joindre votre dernière étiquette d'envoi de « Science et Vie ».

RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS:

SCIENCE ET VIE, 32, bd Henri IV, Paris 4^e, C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'Étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse: poster la dernière bande et 0,80 F en timbres-poste.

BELGIQUE, GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET PAYS-BAS (1 AN)
Service ordinaire FB 300
Service combiné FB 450
Règlement à 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.

pour réussir pleinement et devenir "quelqu'un,"

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

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

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

COURS PRATIQUE DE DÉVELOPPEMENT DE LA PERSONNALITÉ

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

COURS TECHNIQUE DE PERSUASION ET D'ÉLOQUENCE

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

COURS PRATIQUE DE RÉDACTION AVEC SPÉCIALISATIONS

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

COURS PRÉPARATOIRE AUX FONCTIONS DE DIRECTION

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

COURS DE CULTURE GÉNÉRALE

La littérature - Les Grands Auteurs - Culture littéraire - Histoire de l'Art (peinture, sculpture, musique, cinéma, architecture, mobilier...) - Les Arts appliqués (dessin, photographie, décoration...) - Sciences humaines - Psychologie - Vie en société - La conversation - Le savoir-vivre - Histoire et géographie de la France - Vie politique - Initiation au droit - L'économie - Sciences naturelles (biologie, botanique, zoologie...) - Les loisirs - Les voyages - Actualités - Vie pratique (correspondance privée...) - etc...

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



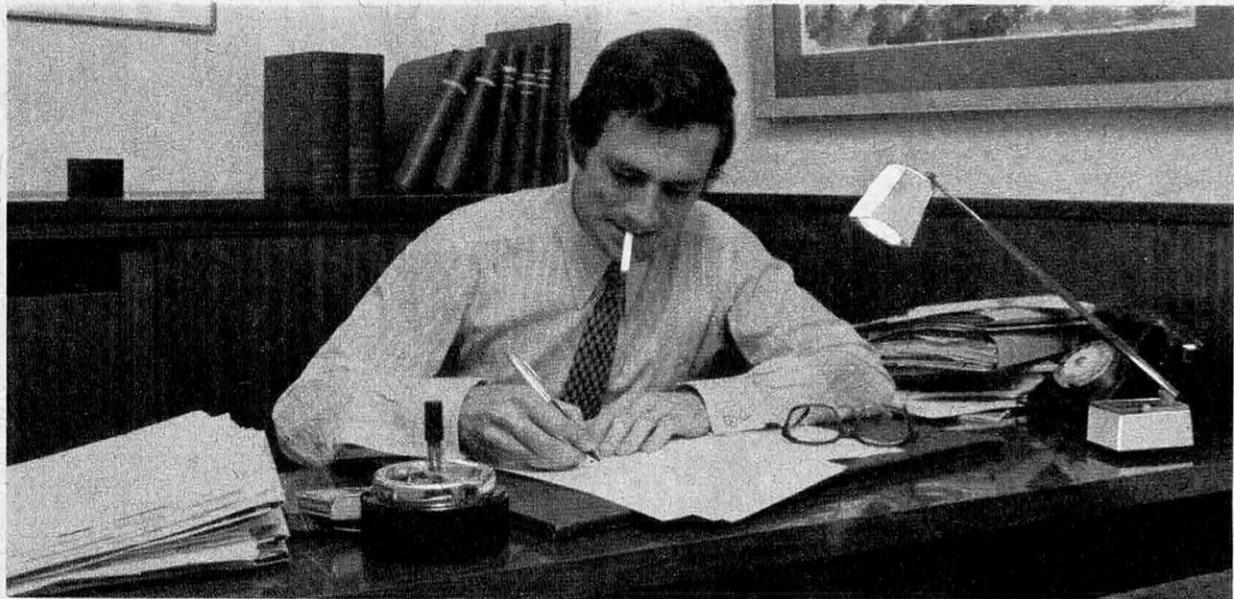
BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement de ma part, la documentation sur le cours qui m'intéresse (faites une case).

- Cours Pratique de Développement de la Personnalité
- Cours Technique de Persuasion et d'Éloquence
- Cours Pratique de Rédaction avec Spécialisation
- Cours Préparatoire aux Fonctions de Direction
- Cours de Culture Générale

NOM
ADRESSE (complète) (pas de visite à domicile)

185 A **cifra** 185A, RUE DE CARVILLE 76-ROUEN



Gottschalk

BIEN RÉDIGER

clé du succès

De plus en plus, la réussite sociale repose sur l'art d'écrire, de s'exprimer, de séduire. Il ne suffit pas d'être intelligent, cultivé ou travailleur. Il faut le faire savoir.

CELA SERT TOUS LES JOURS DE BIEN ÉCRIRE.

Car il faut, sans cesse, traduire sa pensée sur le papier : rédiger une demande d'emploi, concevoir un rapport, une simple note, dicter du courrier d'affaires, convaincre par quelques lignes bien tournées, écrire des lettres à ses amis, à ses parents, à l'être que l'on aime... Il ne suffit pas d'avoir des choses à dire, il faut pouvoir les exposer facilement, élégamment, avec efficacité et conviction.

UN ENSEIGNEMENT UNIQUE AU MONDE.

L'École ABC de Paris diffuse un enseignement conçu par des écrivains de talent pour permettre aux personnes très occupées d'apprendre le "mieux écrire" rapidement et de façon quasi automatique.

Quel que soit votre niveau de départ, votre professeur vous apprendra, chez vous, à maîtriser le français, à vous exprimer dans un style correct, à acquérir l'imagination, la concision, la précision et le vocabulaire.

Les Cours sont individuels, et, bien sûr, par correspondance. Un professeur vous suit personnellement, corrige vos textes et adapte les cours à vos besoins et à vos possibilités.

Dans quelques semaines, vous connaîtrez la joie de savoir traduire les nuances exactes de vos sentiments et de vos idées. Et qui sait si cet enseignement ne vous donnera pas l'idée d'envisager une carrière littéraire...

UNE GRANDE ÉCOLE PARISIENNE

A l'École ABC de Rédaction, les professeurs sont tous des écrivains, des journalistes, des critiques, des conférenciers... Ils écrivent quelque 20.000 lettres personnelles par an à leurs élèves qui, par ce truchement, deviennent très vite des amis.



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Oui, je voudrais apprendre à m'exprimer dans un français efficace et élégant. Envoyez-moi donc, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation sur vos Cours de Rédaction. (Age mini. 15 ans)

Nom Prénom

Profession Tél. :

N° Rue

Localité N° Dépt.

1110

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

(Pour la Belgique, rue du Midi, 54 — 1000 Bruxelles)

(Pour la Suisse, Place Longemalle, 16 — 1211 Genève 3)

LA PÉDAGOGIE SOUS ENVELOPPE

Nous présentons dans les pages suivantes une documentation complète sur les cours par correspondance. Des milliers de Français bénéficient chaque année de cet enseignement et nous avons pensé vous rendre service en groupant le maximum de documentation commerciale traitant ce sujet. Nous savons avec quel soin nos lecteurs conservent les numéros de SCIENCE ET VIE et, pour leur éviter de détériorer celui-ci, nous avons groupé aux pages 37 et 39 l'ensemble des bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Certains de ces bons sont répétés dans les pages de publicité, mais nous ne saurions trop vous conseiller, pour conserver intacte cette documentation, de prélever les bons dont vous auriez besoin dans les pages 37 et 39.

● AIR FRANCE	Page	32
● ARMÉE DE TERRE	—	35
● CENTRE D'ÉTUDES (mémoire)	—	22
● CIFRA	—	3 et 32
● C.N.R.I.	—	6
● COURS ACADEMIQUE DE FRANCE	—	24
● COURS FREJEAN	—	18
● COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION	—	34
● ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN	—	30
● ÉCOLE A.B.C. DE PARIS (photo)	—	26
● ÉCOLE A.B.C. DE PARIS (réaction)	—	4
● ÉCOLE CENTRALE DES TECHNICIENS DE L'ÉLECTRONIQUE	Couvert.	II
● ÉCOLE CHEZ SOI	Page	16
● ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ	—	27
● ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE	—	14
● ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION	—	32
● ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE	—	34
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE & SUPÉRIEURE	—	9 et 25
● ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES	—	21
● ÉCOLE UNIVERSELLE	—	88 et 89
● ÉCOLE VIOLET	—	34
● ESCA	—	31
● INFRA	Couv. IV et	28
● INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS	Page	10
● INSTITUT ENSEIGNEMENT COMMERCIAL	—	31
● INSTITUT FRANÇAIS DE CULTURE HUMAINE	—	24
● INSTITUT FRANÇAIS DE PHOTO	—	22
● INSTITUT ÉLECTRO-RADIO	—	33
● INSTITUT LINGUAPHONE	—	17
● INSTITUT PRATIQUE D'INFORMATIQUE	—	13
● INSTITUT SUPÉRIEUR RADIOÉLECTRICITÉ	—	22
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL	—	15
● INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE	—	12 et 28
● LANGUES ET AFFAIRES	—	23
● LECTRONI-TEC	—	27
● PIGIER	—	8
● O.P.P.M.	—	11
● SUCCES INTERNATIONAL SCHOOL	—	19
● MÉTHODE BORG (AUBANEL)	—	29
● UNIECO	—	20 et 21

"C.N.R.I." CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE POUR L'INFORMATIQUE

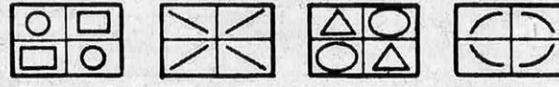
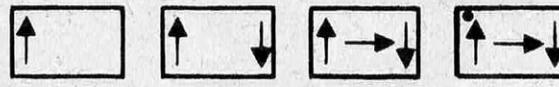
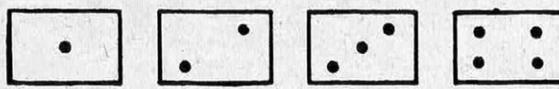
D'après la presse, les programmeurs sur ordinateurs sont payés 40 % de plus que les spécialistes des autres secteurs.

Cette carrière vous offre plusieurs dizaines de milliers d'emplois vacants.

Pouvez-vous l'envisager ?

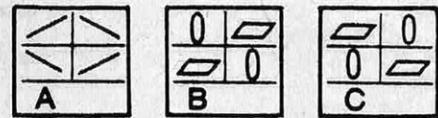
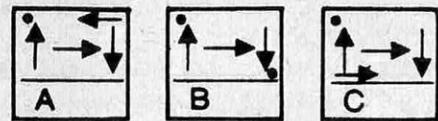
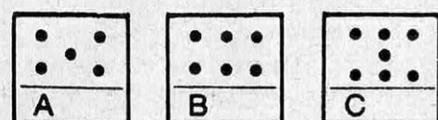
Faites ce "TEST LOGIQUE" qui vous sera retourné, après passage dans nos ordinateurs, afin de connaître vos aptitudes à la programmation.

RAISONNEMENT GRAPHIQUE



REPONSE

(Cochez la case qui représente la suite logique des 4 dessins précédents)



amo publicité

Découpez et envoyez cette annonce sans aucun engagement ni aucun frais de votre part.

**Centre National de Recherche pour l'Informatique
1, rue Georges-Berger, Paris 17^e**

M., Mme, Mlle (1)

Profession

Age

Rue

No.

Dépt

Ville

(1) Rayer les mentions inutiles.

sv5

UNE UNIVERSITÉ PERMANENTE

L'une des idées favorites du philosophe canadien Marshall McLuhan, dont *Science et Vie* a parlé plusieurs fois ces dernières années, c'est que l'avenir de l'enseignement réside dans ce qu'il appelle « l'université permanente ». Tel qu'il a été appliqué jusqu'ici, l'enseignement a essentiellement visé à l'obtention d'un ou de plusieurs diplômes dans les premières trente années de la vie, le reste de l'existence étant consacré à l'exploitation de ce diplôme.

Mais, comme chacun a eu plusieurs fois l'occasion de le noter, les connaissances évoluent de manière accélérée. Non seulement celles que l'on a pu acquérir risquent souvent de perdre au bout de quelques années une part importante de leur valeur, mais encore il se crée sans cesse de nouveaux domaines, de nouvelles techniques. Tout lecteur de « *Science et Vie* » connaît au moins de nom les nombreuses techniques apparues soit à la suite d'une invention, soit à la suite d'une évolution rapide.

Des connaissances toujours fraîches

Quand l'industrie et l'économie se trouvent contraintes de presser le pas par suite de ces transformations, il se produit un phénomène double : les patrons s'aperçoivent qu'il y a pénurie quasi constante de « connaissances fraîches » (ou rafraîchies) et ce sont les quelques privilégiés ou clairvoyants qui se sont munis de ces connaissances-là sur lesquels se concentrent l'intérêt... et les chances de placement ou de promotion.

S'il y a carence et même si cette carence est relative, c'est que les méthodes traditionnelles et officielles de formation des connaissances éprouvent une certaine difficulté à suivre le

rythme de l'évolution générale. On peut d'ores et déjà considérer, par exemple, que les 48 % de travailleurs français qui devront posséder une qualification précise en 1975 posent un problème à l'enseignement officiel.

Et c'est dans des « créneaux » de ce genre que l'enseignement par correspondance prend sa place et sa valeur. De par ses méthodes « personnalisées » et de par la grande mobilité de son système et facilité à renouveler ses programmes, il dispose, en effet, d'une souplesse que tout le monde s'accorde à reconnaître. On peut le considérer, non seulement comme la forme d'enseignement qui se rapproche le plus de « l'université permanente », mais également comme des sortes de Halles des connaissances, si l'on permet cette comparaison, puisque le matériau qu'il offre à ses clients est toujours d'une grande fraîcheur. Certains de ses détracteurs ont prétendu y voir une manière commode de « mettre les connaissances en boîte » : c'est exactement le contraire ; c'est une manière de récolter des connaissances toujours neuves.

« Alimentation en vol »

On sait que, pour permettre à certains avions de doubler leur rayon d'action, on procède exceptionnellement à ce qu'on appelle l'« alimentation en vol » : un avion-citerne réaprovisionne, à l'aide de tuyaux flexibles, l'appareil en croisière, qui peut ainsi poursuivre son vol jusque deux fois plus loin que ne le lui permettaient ses réservoirs. L'enseignement par correspondance est, à certains égards, étroitement comparable à l'« alimentation en vol ».

Il peut assurer, certes, et il assure à d'innom-

nouveau

JEUNES GENS

Vous qui cherchez un métier d'avenir, qui vous offre à la fois la sécurité d'emploi, un salaire élevé et des chances de promotion, hâtez-vous de profiter de la récente création du

C.A.P.F.I.

C.A.P. AUX FONCTIONS DE L'INFORMATIQUE

1^{er} DIPLOME D'ETAT EN INFORMATIQUE

débouchant sur la carrière de
PROGRAMMEUR

Ce métier moderne, à hauts salaires, s'exerce dans un secteur de pointe en pleine expansion explosive. On y prévoit, en effet, jusqu'en 1975, une offre d'emploi très supérieur à la demande, qui vous garantit une situation immédiate. Pour vous assurer le maximum de chances de succès au CAPFI, confiez votre préparation à PIGIER-INFORMATIQUE. Son enseignement présente le même sérieux et le même souci de perfection pédagogique qui ont fait la réputation de PIGIER dans l'enseignement commercial.

CONDITIONS D'INSCRIPTION A L'EXAMEN

- Les jeunes gens et jeunes filles du niveau d'étude de la classe de 3^e, peuvent, après environ une année de préparation, se présenter à l'examen s'ils sont âgés de 17 ans au 1^{er} juillet de l'année de la session.
- Les personnes titulaires d'un B.E.P., B.E.I., B.S.E.C., Bac. de Technicien, Bac. de l'enseignement secondaire... sont dispensées des épreuves d'enseignement général.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS, écrivez,
téléphonez ou rendez visite à

PIGIER INFORMATIQUE

23, RUE DE TURENNE, PARIS 4^e. TEL. 272.21.47
METRO SAINT-PAUL OU CHEMIN-VERT

COURS DU JOUR, DU SOIR ET PAR CORRESPONDANCE

Nom..... Prénom.....
Niveau d'études..... Age.....
Adresse.....

désire recevoir, sans frais ni engagement, votre documentation sur le C.A.P.F.I. et il choisit COURS DU JOUR DU SOIR PAR CORRESPONDANCE

ables jeunes une base de départ sous forme d'une scolarité normale qui eût été autrement difficile ou impossible (raisons de santé, d'éloignement ou d'inaptitude). Rappelons que l'enseignement par correspondance offre ainsi à ces élèves une formation à tous les niveaux, qui va du primaire à l'agrégation, et il les prépare à passer normalement les examens d'Etat. C'est là une de ses commodités.

Mais son originalité réside dans « l'alimentation en vol » qu'il offre à la personne de tout âge qui est déjà lancée dans l'activité professionnelle et qui trouve, soit que cette activité ne correspond pas ou plus à son tempérament, soit qu'elle n'utilise pas pleinement ses capacités. Perfectionnement ou recyclage, l'enseignement par correspondance reste aujourd'hui la méthode la plus directe de trouver un « deuxième souffle » et d'éviter un piétinement néfaste à l'épanouissement de la personnalité autant qu'à l'avenir de l'industrie et de l'économie. Et son action est d'autant plus féconde que les connaissances qu'il apporte en prolongent d'autres, partiellement ou totalement acquises par l'expérience personnelle.

Cette association de connaissances pures et d'assimilation représente l'un des aspects les plus précieux de cette forme d'enseignement. D'une manière générale, on pourrait y voir la forme idéale de l'enseignement, puisqu'elle marie le savoir et le réel, mais d'une manière plus terre-à-terre, 500 000 Français, c'est-à-dire un Français sur 10 y trouvent le moyen de s'adapter à leur époque et de tirer de leurs loisirs un bénéfice profond et durable.

Des précisions nécessaires

Alors que l'essor remarquable de l'enseignement par correspondance, qui s'accuse depuis 10 ans, attire sur lui l'attention du public et suscite certaines réflexions de la part de personnes qui souvent en ignorent la nature, quelques précisions s'imposent.

Quelques critiques mal informés ont ainsi tendu à faire croire que l'enseignement par correspondance se présente comme un chemin parallèle vers des diplômes ou des connaissances qui exigent, en fait de grands efforts. Il n'en est rien : il est indiscutable que l'enseignement par correspondance apporte une commodité sans égale du point de vue des horaires et du choix des matières. A ceux dont l'emploi du temps est variable, à ceux qui ne peuvent, pour des raisons de famille, par exemple, suivre des cours du soir, à ceux qui

suite du texte page 10

LES NOUVELLES CARRIERES D'AUJOURD'HUI
vous donnent toutes les chances d'acquérir ou d'améliorer une
SITUATION ASSURÉE

si vous acceptez l'aide de notre Ecole qui est un des plus importants centres européens

Quelle que soit votre instruction, l'E.T.M.S. vous amènera gracieusement et sans difficulté au niveau requis vous permettant de commencer une préparation pour

**UN
DIPLOME D'ETAT**
C.A.P. - B.P. - B.Tn.
B.T.S. - INGENIEUR

ou

**UN
CERTIFICAT
DE FIN D'ETUDES
A TOUS LES NIVEAUX**

**TOUT EN CONTINUANT VOS
OCCUPATIONS HABITUELLES**

Les leçons particulières que l'E.T.M.S. peut vous enseigner chez vous

PAR CORRESPONDANCE

constituent l'enseignement le plus moderne et le plus efficace entre tous. L'E.T.M.S. vous offre en outre des exercices pratiques à domicile et des

**STAGES PROFESSIONNELS
GRATUITS**

basés sur les programmes officiels. Ces stages ont lieu aux périodes qui vous conviennent dans nos laboratoires ultra-modernes où sont enseignés nos

COURS PRATIQUES



Cours et stages pratiques dans nos laboratoires

Cours de Promotion et Cours pratiques agréés du Ministère de l'Education Nationale. Réf. n° ET5 4491 et IV/ET2/n° 5204

Pour une documentation gratuite n° A1 découper ou recopier le bon ci-contre

**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

LA PLUS RÉPUTÉE DE FRANCE

94, rue de Paris à
CHARENTON-PARIS (94)
Métro : Charenton-Ecoles
Téléphone 368-69-10 +

Bruxelles : 12, Avenue Huart Hamoir
Charleroi : 64, Boulevard Joseph II

spécialisés dans l'enseignement des

**nouveaux
métiers**

**pour jeunes et adultes
des deux sexes**

INFORMATIQUE - ELECTRONIQUE - TELEVISION - RADIO - TELECOMMUNICATION
CHIMIE - TRAVAUX DU BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS - GENIE CIVIL - BETON - CONSTRUCTIONS METALLIQUES - MECANIQUE - AVIATION - PETROLE - AUTOMOBILE - MATERIES PLASTIQUES - FROID - CHAUFFAGE ET VENTILATION, etc... etc...

Envoy

gratuit
de la
brochure
complète
E.T.M.S.



BON à compléter ou à recopier en lettres capitales avec une croix dans la (les) case(s) intéressée(s).

Je demande à l'E.T.M.S. 94, rue de Paris (94) Charenton-Paris de m'envoyer gratuitement et sans engagement, sa brochure n° A1 me renseignant en particulier sur ses

- COURS PAR CORRESPONDANCE AVEC STAGES PRATIQUES GRATUITS
 COURS PRATIQUES DANS SES LABORATOIRES
 DU JOUR DU SOIR
dans la (les) branche(s) suivante(s) :

NOM

Prénom

ADRESSE

Date



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 2 994

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

35, rue Collange, 92-PARIS-LEVALLOIS

ne parviennent réellement à se concentrer que dans le calme de leur chambre, l'enseignement par correspondance offre une très grande souplesse. Mais cette souplesse appelle, de la part de l'élève, les qualités traditionnelles qui sont la volonté et le goût de l'effort continu. Il s'agit toujours d'étudier et d'étudier avec rigueur et le rôle de formation du caractère qui est toujours allé de pair avec l'acquisition des connaissances est ainsi maintenu.

L'orientation professionnelle, à laquelle veillent pourtant les organismes d'enseignement par correspondance, appelle également des précisions ou plutôt, des conseils : nombreux sont les tests par lesquels les organismes d'enseignement par correspondance s'attachent à bien établir si les matières et les cours choisis par les élèves correspondent effectivement à leurs capacités, à leur formation, à leur emploi du temps et également à leurs aspirations. Comme pour les autres formes d'enseignement direct, le succès en fin d'études dépend de la détermination profonde des élèves. La souplesse de l'enseignement par correspondance n'exclut nullement la part essentielle de réflexion préalable qui doit accompagner le choix des cours.

Ces deux points, qui démontrent, si besoin en était, la sécurité et la valeur de l'enseignement par correspondance, font la base de son succès : depuis 1946, on estime à plus de 1 200 % son taux de croissance ! Bel exemple de dynamisme !

A la pointe des techniques

Ce ne sont pas seulement les connaissances offertes par l'enseignement par correspondance qui sont « en pointe » : ce sont également les techniques d'acquisition de ces connaissances. C'est ainsi que certaines disciplines font de plus en plus appel aux techniques de l'enseignement audio-visuel. Nous n'en ferons pas l'inventaire : des langues vivantes à l'informatique, il serait trop long. Mais il reste que le disque ou la bande magnétique associés au texte constituent la méthode la plus efficace d'apprentissage de nombreuses disciplines.

Un tel perfectionnement a été indiscutablement suscité par le succès de l'enseignement par correspondance : il fallait être déjà assuré de dizaines de milliers d'élèves pour entreprendre la préparation coûteuse du matériel audio-visuel et pour coordonner le disque ou la bande magnétique et le texte écrit. Mais il s'agissait également pour les organismes qui se servent de l'audio-visuel de prendre place dans une technique qui deviendra prépondérante d'ici quelques années, comme tous

L'industrie pharmaceutique
recrute chaque année de
nombreux Visiteurs Médicaux.



qu'est-ce qu'un
**VISITEUR
MEDICAL**

comment le devenir ?
à quel âge ?
est-ce une profession ouverte aux femmes ?
quel est le niveau exigé ?
est-ce une profession d'avenir ?

SI VOUS SOUHAITEZ OBTENIR UNE RÉPONSE
A TOUTES CES QUESTIONS, ÉCRIVEZ-NOUS.

OPPM

**21, rue Lécuyer
93 - AUBERVILLIERS.**

AGREE PAR LA CHAMBRE
SYNDICALE FRANÇAISE DE
L'ENSEIGNEMENT PRIVE
PAR CORRESPONDANCE



Conseils et renseignements
gratuits sans engagement de
votre part, en vous recom-
mandant de Science et Vie.

APPRENEZ LA GRAPHOLOGIE POUR VOTRE PLAISIR

OU POUR GAGNER DE L'ARGENT

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

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

Un métier qui paye !

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

GRATUITEMENT la première leçon

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

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE

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

BON GRATUIT

Je désire recevoir la première leçon de votre cours de graphologie. SC 8 C

Mon NOM _____

Mon Adresse _____

les spécialistes l'affirment. L'avantage est d'enlever à l'enseignement ce côté « livresque » dénoncé par de nombreux éducateurs pour lui substituer un caractère vivant. C'est fait et c'est réussi. Et c'est d'un œil fort intéressé que l'enseignement officiel étudie l'exemple de l'enseignement audio-visuel ainsi appliqué, en attendant de pouvoir l'adopter à son tour (les frais d'équipement qu'impose l'audiovisuel ont, en effet, limité jusqu'ici son étendue dans l'enseignement officiel).

« Science et Vie » a plus d'une fois, ces derniers mois, signalé à ses lecteurs l'importance de cette découverte qu'est la cassette de télévision. Parmi les tous premiers qui aient saisi le message, il faut compter les organismes d'enseignement à distance, qui étudient déjà les modalités d'application de la cassette-tv pour le jour, proche sans doute, où elle sera largement commercialisée et généralisée.

Et nous retrouvons ici, une fois de plus, le prophétique McLuhan, qui annonçait, il y a quelques années, le triomphe, de plus en plus affirmé, de la « parole parlée ».

Des barrières qui tombent naturellement

Il a pendant longtemps existé un certain nombre de barrières qui séparaient, non seulement les couches sociales, mais également les groupes sociaux.

C'est ainsi qu'il y avait un « âge pour apprendre » et un autre pour se servir de ce qu'on avait appris. C'est également ainsi qu'il y avait les anciens diplômés et les nouveaux diplômés. C'est encore ainsi que les femmes restaient étrangères à de nombreux domaines des connaissances, théoriques ou pratiques. Bref, à l'intérieur des barrières élevées par l'habitude, les jeux étaient faits une fois pour toutes. Pas question pour une femme, aussi brillante fût-elle, de devenir informaticienne, par exemple. Ou pour un ancien diplômé de vaincre la préférence qui, fatidiquement, irait à un nouveau diplômé.

Ce qui était souvent plus regrettable, c'était le manque de rapport entre l'individu et sa région : tel électronicien de trente ans, par exemple, ne se trouvait guère touché par le fait qu'une importante entreprise publique ou privée du Nord, de l'Est ou d'ailleurs, recrutât, par exemple, des informaticiens ; il ne le savait pas parce qu'il n'avait pas besoin de le savoir : cela ne l'intéressait pas.

S'en tenir à l'avantage individuel du recyclage continu qui définit « l'université permanente »,

suite du texte page 14

Préparation à un premier emploi dans l'informatique

Calendrier des études 1971-1972

Cours théoriques

- Initiation à l'ordinateur
- Techniques de programmation (COBOL)
- Techniques de gestion
- Mathématiques pour l'informatique

octobre 1971
à janvier 1972

Travaux pratiques

sur ordinateurs

janvier
et février 1972

Examen I.P.I.

Sélection pour stages

février 1972

Stage en entreprise

de trois mois pour les étudiants
ayant subi avec succès
l'examen I.P.I.

entre mars
et juin 1972

Présentation à l'examen d'Etat

du C.A.P. aux fonctions de l'informatique
(C A P - F I)

juin 1972

Obtention d'un premier emploi

garanti par l'I.P.I. pour étudiants
ayant subi avec succès
le cycle complet d'études

à partir de
juillet 1972

Cours du jour - Cours du soir - Cours par correspondance

Directeur des études : Jean E. Charon

(rubrique "A vous de programmer" dans cette revue)

Documentation et inscription :

Institut Pratique d'Informatique

60, rue de Clichy - 75-Paris 9^e
Tél. : 526.59.13 - 874.58.88 - 874.27.45

**ÉDUCATION
PROMOTION
CULTURE**

avec

**L'ÉCOLE
PAR
CORRESPONDANCE
11, RUE DE SÈVRES
PARIS 6^e**

Tout l'enseignement général du Cours Préparatoire aux Baccalauréats A. C. D.

- Scolarité complète assurée à distance
- Scolarité d'appoint (certains cours seulement)
- Cours de révision, toutes classes, toutes disciplines (cours de préparation intensive aux B.E.P.C. et Baccalauréat)
- Cours de préparation au C.A.P. des instituteurs
- Cours de recyclage de mathématiques modernes
- Cours de culture générale (Littérature)

Les élèves qui disposent de magnétophone à cassette peuvent bénéficier de commentaires oraux de leurs copies

- C'est une INNOVATION de l'E.P.C. pour l'enseignement à distance en vue d'améliorer les contacts entre professeurs et élèves.

Renseignements sur simple demande adressée à :
**L'ÉCOLE
PAR CORRESPONDANCE**

11, rue de Sèvres - PARIS 6^e
Tél. 222-62-09 - 222-69-36

ce serait en limiter la portée ; car l'enseignement par correspondance présente aussi le trait suivant : il abolit les anciennes barrières. Il favorise le mouvement social qui est le propre des nations fortes de toute leur vitalité. Or, la vieille ségrégation entre « les jeunes » et les autres, dont il n'est que trop souvent question, est atténuée dans une large mesure par le fait que « les autres » ont naturellement accès au même réservoir de connaissances fraîches que les jeunes.

Nul doute, non plus, que la femme ne trouve dans l'enseignement par correspondance un moyen exceptionnel d'utiliser pleinement ses facultés intellectuelles et psychologiques.

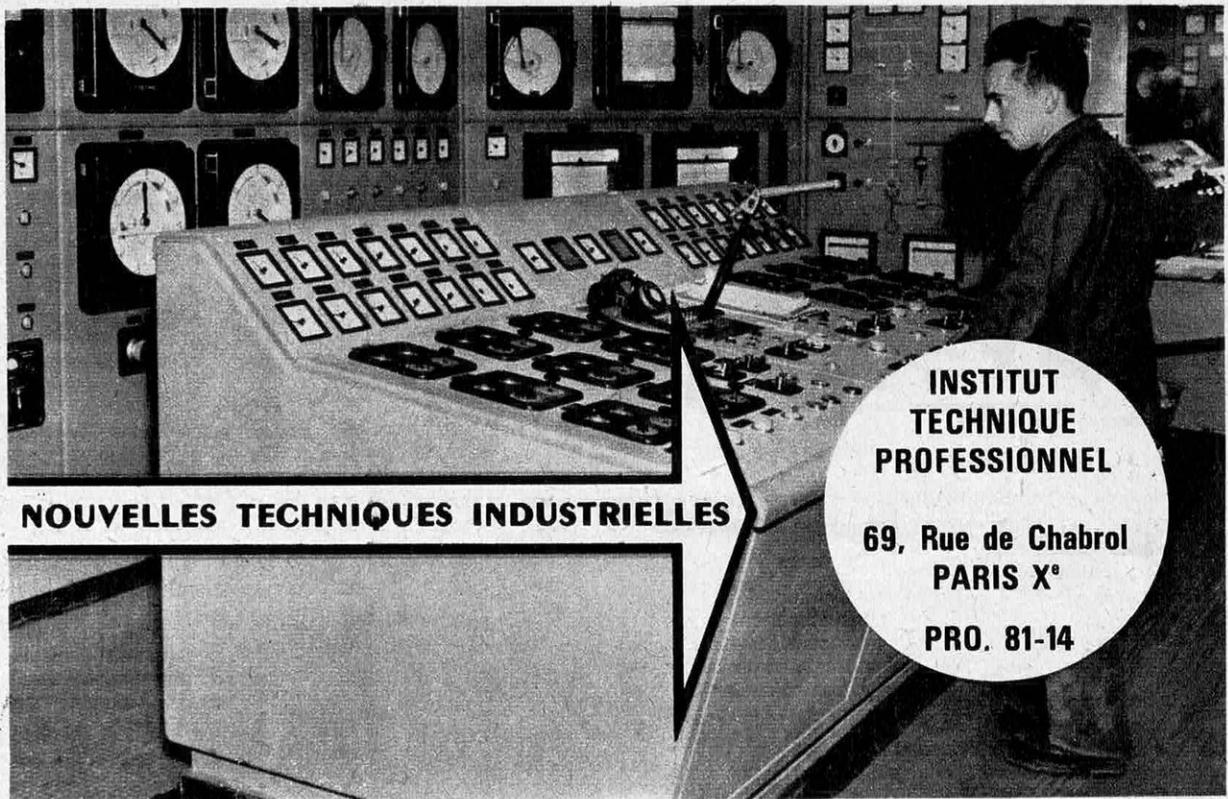
Et ce qu'on peut encore espérer à bon droit, c'est une amélioration des rapports entre travailleurs et régions, d'une part, et travailleurs et employeurs d'autre part. L'idée peut surprendre ; mais on ne sait pas assez que, dans un pays qui compte plusieurs centaines de milliers de chômeurs, 60 000 offres d'emploi restent chaque mois sans réponse. Ce qui indique une correspondance défectueuse entre l'offre et la demande : dans telle région où l'on a besoin de telle catégorie de travailleurs, on en trouve une autre ; et l'on observe ce paradoxe, fâcheux pour l'économie, d'une main-d'œuvre inactive en face de postes vides !

Telle est la raison pour laquelle l'Institut National pour la Promotion dans l'Entreprise, par exemple, se proposait récemment d'offrir à chaque région un enseignement qui débouchait sur les besoins réels des entreprises. Et les chefs de celles-ci y firent, évidemment, l'accueil le plus attentif.

Une idée, jusqu'alors abstraite, pénétrait dans la vie de la nation. Aujourd'hui, l'« université permanente » s'est installée dans les habitudes de penser. Et, outre la souplesse d'utilisation, chacun s'accorde à lui reconnaître en plus la faculté de rendre plus fluides les échanges entre les groupes sociaux.

***Un passeport
obligatoire et provisoire***

Nous n'avons voulu, jusqu'ici, mettre l'accent que sur les commodités et les avantages de l'enseignement par correspondance ; mais nous ne serions pas fidèles à la vérité si nous ne faisions état du fait que cet enseignement répond à une quasi-obligation. Ce n'est pas, en effet, par un simple souci d'amélioration de l'emploi que les pouvoirs publics, le patronat et l'ensemble du monde du travail s'intéressent de plus en plus à la formation permanente : c'est parce qu'elle est imposée par l'évolution générale. Il y a quelques années, cette remise à neuf des connaissances



**INSTITUT
TECHNIQUE
PROFESSIONNEL**

**69, Rue de Chabrol
PARIS X^e**

PRO. 81-14



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

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

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

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

UNE INNOVATION PÉDAGOGIQUE

R
B
10

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

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



NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE _____ VILLE _____

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> ELECTRONIQUE : Cours fondamental
<input type="checkbox"/> " Semi-conducteurs...Transistors
<input type="checkbox"/> " Complément Automatisme
<input type="checkbox"/> " Cours fondamental Programmé
<input type="checkbox"/> ELECTRICITÉ : Cours fondamental
<input type="checkbox"/> " Cours fondamental Programmé
<input type="checkbox"/> ÉNERGIE ATOMIQUE : Agent Tech.
<input type="checkbox"/> " | <input type="checkbox"/> DESSINATEUR Industriel
<input type="checkbox"/> Ingénieur en Mécanique
<input type="checkbox"/> AUTOMOBILE : A.T. Ingén.
<input type="checkbox"/> DIESEL : Technicien...Ingén.
<input type="checkbox"/> BÉTON ARMÉ
<input type="checkbox"/> CHARPENTES MÉTALL.
<input type="checkbox"/> CHAUFFAGE VENTIL.
<input type="checkbox"/> FROID | <input type="checkbox"/> MATHS. : du C. E. P. au Bac.
<input type="checkbox"/> " Supérieures
<input type="checkbox"/> " Spéciales Appliquées
<input type="checkbox"/> " Statistiques et Probabilités
<input type="checkbox"/> PHYSIQUE
<input type="checkbox"/> CHIMIE MODERNE
<input type="checkbox"/> TECHNIQUE GÉNÉRALE
<input type="checkbox"/> INFORMATIQUE : Programmeur |
|---|---|--|

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

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



L'ÉCOLE CHEZ SOI

CRÉÉE PAR LÉON EYROLLES
1, RUE THÉNARD, PARIS 5^e - TÉL. 033-53-71

DEPUIS PLUS DE 70 ANS

ATELIER GUION

Prépare ses élèves, diplômés ou non,
aux

CARRIERES DES SERVICES PUBLICS

notamment :

- COMMIS DES SERVICES EXTERIEURS
- ASSISTANT TECHNIQUE DE L'EQUIPEMENT
- AGENT D'EXPLOITATION DES P.T.T.
- CONDUCTEUR DES T.P.E.
- PREPOSE DES P.T.T.
- DESSINATEUR - EQUIPEMENT VILLE DE PARIS - COMMUNES P.T.T.
- ADJOINT TECHNIQUE DES SERVICES MUNICIPAUX
- CONTROLEUR - P.T.T. - DOUANES TRESOR
- INGENIEUR DES T.P.E.
- INGENIEUR SERVICES MUNICIPAUX
- CHEF DE DIST. ADJ. S.N.C.F.
- TECHNICIEN DU GENIE RURAL
- etc...

CARRIERES DU SECTEUR PRIVÉ

notamment :

- AIDE-COMPTABLE
- METREUR
- COMMIS DE BATIMENT
- DESSINATEUR GENIE CIVIL ET MECANIQUE
- CALCULATEUR BETON ARME
- GEOMETRE
- CHEF DE CHANTIER
- CONDUCTEUR DE TRAVAUX
- ELECTRICIEN
- TECHNICIEN V.R.D.
- EXPERT-AUTO
- MECANICIEN
- INGENIEUR GENIE CIVIL
- etc...

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

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour
moi l'une des brochures suivantes

CARRIERES DES SERVICES PUBLICS

CARRIERES DU SECTEUR PRIVE

BON GRATUIT N° V 17
A DÉCOUPER ET A RENVOYER A
L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, RUE THÉNARD - PARIS 5^e

NOM
ADRESSE



sances représentait, comme en témoignent ceux qui l'ont pratiquée, une chance de promotion ; mais actuellement, et sans perdre ce caractère de chance, elle représente la condition absolue pour ne pas reculer. Bref, ce n'est plus « une option à prendre », mais un impératif inéluctable.

La discordance mentionnée plus haut entre le nombre de postes offerts mensuellement et le chômage actuel a été ainsi l'un des facteurs qui se trouvent à la base des mesures prises récemment par les pouvoirs publics pour encourager le recyclage systématique, de même qu'elle a inspiré de multiples accords entre patrons et salariés, qui sont en train de s'étendre à tous les secteurs économiques.

Tant il est vrai que le diplôme n'est plus qu'un passeport soumis à des visas perpétuels, ceux de l'évolution des méthodes et des connaissances. Et cette transformation de la valeur du diplôme a même conduit certains à proposer le système du « diplôme fondant » : au fur et à mesure de leur activité professionnelle, ceux qui se perfectionneraient verront la valeur de ce diplôme (sur la base d'un indice initial de 100, par exemple) augmenter de 5, 10, 15 %, etc., tandis que ceux qui ne feraient rien verront, de manière correspondante, un diplôme équivalent diminuer d'autant.

Ce « cours du diplôme » pourrait surprendre, voire irriter ; mais il sera infiniment moins surprenant et irritant que le chômage des cadres, plaie actuelle des pays industriels, qui n'a d'autre raison que des qualifications qui se dévaluent. Le « vol » des collaborateurs les plus qualifiés effectué par telle entreprise aux dépens de telle autre (et dont on retrouve régulièrement des échos dans la chronique) témoigne bien qu'il y a assez de travail pour tout le monde, mais tout le monde qualifié. Car les entreprises n'ont plus le temps de former les gens « sur le tas » : il leur faut tout de suite « l'homme de la situation », à tous les niveaux de l'emploi ; et les entreprises se trouvent presque toujours « en situation »... intéressante !

Cette valeur de la compétence professionnelle fraîche n'est pas assez appréciée par le public. Mais elle mène pourtant les patrons à des solutions romanesques pour protéger leurs collaborateurs essentiels. N'a-t-on pas vu, de la sorte, une grande firme d'électronique, à qui ses concurrents « volaient » toujours ses cadres, aller installer des usines dans des pays du Moyen-Orient, afin de se prémunir contre les risques de débauchage ?... Investissements, transports, on imagine que ce n'était pas la solution la plus économique ; ce fut pourtant celle qui fut retenue, car la formation du personnel coûtait encore plus d'argent et de temps.

Pour ceux qui en auraient douté encore, de tels exemples expliquent le succès phénoménal de l'enseignement par correspondance et l'institutionnalisation dont il a fini par bénéficier.

CE DISQUE GRATUIT

**vous prouve
que vous pouvez
apprendre,
chez vous, à**

PARLER ANGLAIS (ou une autre langue)

en 3 mois

Une méthode amusante et facile. La méthode audio-visuelle Linguaphone a été conçue pour vous permettre d'apprendre la langue de votre choix, chez vous, "dans votre fauteuil" et sans aucun effort : il vous suffit d'écouter les voix enregistrées des professeurs, des présentateurs, des comédiens, hommes et femmes, qui parlent leur propre langue. En même temps, vous suivez sur un livre où chaque mot nouveau est illustré. Même si vous n'avez, au départ, aucune connaissance de la langue, vous comprendrez facilement les premières leçons au rythme très lent. Et dès le début, vous aurez, "dans l'oreille", un accent authentique et des intonations parfaites jusqu'aux moindres inflexions.

Un professeur particulier. Votre professeur sera à votre disposition pour corriger, annoter et commenter une série de tests écrits facultatifs (mais recommandés). Il adaptera et orientera votre enseignement audiovisuel et répondra à toutes vos questions.

Des moments passionnantes. Avec Linguaphone, pas de dictionnaire. Rien à traduire, rien à apprendre par cœur. Vous n'aurez jamais l'impression de travailler. Les petites histoires que vous entendrez vous intéresseront et, très vite, vous aurez autant de plaisir à écouter Linguaphone qu'à passer les disques de vos artistes favoris.

Et dans 3 mois vous parlerez une nouvelle langue !

39 LANGUES AU CHOIX :

ANGLAIS - AMERICAIN - ALLEMAND
ESPAGNOL - ITALIEN - RUSSE - GREC
NEERLANDAIS - PORTUGAIS - ARABE
POLONAIS - TCHEQUE - etc...

REmplissez et découpez vite le bon ci-dessous !

**BON
POUR UN
DISQUE
GRATUIT**



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

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

Nom (Ecrire en majuscules S. V. P.)	Prénom
Profession	
No Rue	No Dpt.
Localité	
INSTITUT LINGUAPHONE, 12, rue Lincoln - Paris 8 ^e	
(Pour la Belgique, rue du Midi, 54 — 1000 Bruxelles)	
(Pour la Suisse, Place Longemalle, 16 — 1211 Genève 3) -----	

POURQUOI CET HOMME A-T-IL UN SALAIRE SI ÉLEVÉ?

IL EST PROGRAMMEUR SUR
ORDINATEUR IBM
LANGAGE GAP ET COBOL



SERIEZ-VOUS CAPABLE DE PRENDRE SA PLACE?

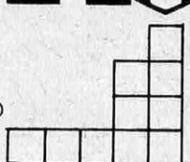
...POUR LE SAVOIR RECHERCHEZ LES NOMBRES
QUI DOIVENT S'INSCRIRE DANS CES CASES

A) 20-16-12

B) 3-9-15

C) 10-11-13-16-20

D) 2-4-16-256



SANS AUCUN ENGAGEMENT DE
VOTRE PART RETOURNEZ CE BON A:

INFORMATIQUE FRÉJEAN

72, BD SÉBASTOPOL, PARIS 3^e
Tél. 272.85.87

Avec le résultat de ce test **GRATUIT** vous
recevez une documentation complète sur
cette profession d'avenir.

NOM _____

PRÉNOM _____

ADRESSE _____

SV 8

Des termes humains

Les considérations pratiques, furent-elles les plus réalistes, et les analyses générales, furent-elles les plus profondes, n'ont pas toujours le privilège d'emporter l'adhésion personnelle, si l'on n'y joint l'aspect qu'on appelle traditionnellement « humain ». Recyclage, université permanente, technique, ces mots-clés n'ont d'impact que dans la mesure où l'enseignement par correspondance répond aux problèmes individuels.

Cela, soit dit en passant, n'est pas étonnant : le propre des techniques nouvelles n'est pas d'uniformiser, de dépersonnaliser, de robotiser et d'effacer les individualités, mais, bien au contraire, comme le dit le « futurologue » américain Alvin Toffler dans ce même numéro de « Science et Vie », de permettre l'épanouissement des personnalités.

Quelques exemples devraient illustrer cela. Prenons, par exemple, le cas d'un jeune homme doué qui a entrepris des études de droit ; il peut, après y avoir consacré un an, douter de la validité de son propre choix et, tout en regrettant de n'avoir mis qu'une corde à son arc, répugner à abandonner le bagage acquis. Un brusque changement d'orientation serait susceptible de créer des problèmes familiaux, par exemple. Mais un enseignement par correspondance lui permettra d'éviter la crise souvent inhérente au choix d'une profession et d'ajouter une corde à son arc.

Imaginons également une attachée de direction dans une entreprise commerciale. Bien que rompue, dans la pratique, aux subtilités de la gestion, elle n'en possède pas les bases théoriques et le défaut d'un « titre » la cantonne dans un emploi et à un salaire qui ne correspondent pas vraiment à ses capacités et à son expérience. Elle y resterait sans doute longtemps sans un enseignement qui ne l'obligerait pas à quitter son poste et qui, suivi par correspondance, ne mobilisera qu'une partie de son temps.

Plusieurs grandes entreprises ont dû résoudre, ces dernières années, les problèmes posés par divers membres de leurs personnels, qui leur donnaient certes satisfaction professionnellement, mais dont les connaissances et les méthodes de travail ne correspondaient plus à l'évolution.

L'extrême variété des organismes d'enseignement par correspondance garantit à la grande majorité de ceux qui se soucient de leur carrière de trouver une solution « sur mesure » à des problèmes qui sont avant tout des problèmes personnels.

Le libre accès aux connaissances est en train de dynamiser notre société. Mais c'est en passant par les individus. Tant est qu'il n'est pas de progrès qui ne réponde aux aspirations profondes des personnes.

G. M.

en organisant les loisirs des autres on finit toujours par en prendre

Préparer un safari photos en Afrique, conseiller un navigateur sur un périple autour des îles du Pacifique, animer un séjour de neige en Autriche, organiser des séminaires de cadres, orienter les loisirs de chacun selon leurs goûts et leurs possibilités, c'est un travail, oui. Mais un certain type de travail qui sent bon l'évasion, le soleil. Que l'on soit un sédentaire ou un itinérant du Tourisme : On travaille dans les vacances.

Ce métier ? Il s'apprend. Rapidement. Et il ouvre des horizons.

Succes International School fait de vous, même sans formation particulière, même sans curriculum scolaire ou universitaire impressionnant, un spécialiste du Tourisme.

Succes International School vous enseigne toutes les "matières-loisirs" : en correspondant avec vous, avec des exposés clairs, des méthodes pédagogiques d'avant-garde (stages pratiques, séminaires, audio-visuels, corrections sur mini-cassettes, langues vivantes), en vous facilitant l'accès à vos premiers postes, en vous préparant au Brevet de Technicien Supérieur pour confirmer votre formation de spécialiste du tourisme.

Si pour vous, agences de voyage, syndicats d'initiative, compagnies de transports aériens, maritimes ou ferroviaire, bureaux de tourisme, centres d'accueil, clubs de vacances, sont synonymes de vocation ou tout simplement d'intérêt, remplissez ce bon. Il vous ouvre la porte d'une carrière d'avenir.

Je désire recevoir tous les renseignements gratuits sans aucun engagement de ma part.

Nom _____

Prénom _____

No _____ Rue _____

Dépt _____ Ville _____

Age _____ Profession _____

Ma préférence : carrières sédentaires itinérantes

 S.I.S. 29 rue Cambon Paris 1^{er}

S.I.S. fait de vous un spécialiste du Tourisme

REUSSIR, C'EST D'ABORD

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 480 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), regroupement d'écoles spécialisées.

Votre réussite dépend de la carrière que vous aurez choisie et du soin que vous aurez apporté à vous y préparer.

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

PRÉPARATION A TOUS LES C.A.P. - B.P. - B.T.

VOTRE REUSSITE
RESIDE PEUT-ETRE
DANS LA LECTURE
DE L'UN DE CES
7 GUIDES



50
CARRIÈRES
DU BATIMENT

50
CARRIÈRES
INDÉPENDANTES

70
CARRIÈRES
COMMERCIALES



Dessinateur en bâtiment - Conducteur de travaux Bâtiment et Travaux Publics - Métieur en bâtiment, maçonnerie, menuiserie - Conducteur d'engins - Peintre en bâtiment - Coiffeur et cimentier en béton armé - Carreleur mosaïste - Electricien d'équipement - Commis de bâtiment, des travaux publics - Chef de chantier bâtiment et travaux publics - Technicien du bâtiment - Dessinateur en béton armé - Dessinateur en constructions métalliques - Maçon - Serrurier - Posseur de revêtements de sol - Entrepreneur d'installations électriques - Métieur en bâtiment peinture, couverture-plomberie - etc...

Agent commercial - Comptable agréé - Expert immobilier - Gérante de boutique de mode - Imprimeur sérigraphie - Expert automobile - Entrepreneur en chauffage central - Entrepreneur de service dépannage ménager - Cultivateur - Opticien lunettier - Exploitant de supérette - Expert comptable - Agent de prêt et de financement - Directrice de garderie d'enfants - Décorateur-ensemblier - Gérant de station service - Plombier sanitaire - Exploitant dépanneur radio T.V. - Directeur d'agence immobilière, d'agence de publicité - Gérante de teinturerie pressing - Entrepreneur de location de voiture - etc...

Ingénieur directeur commercial - Comptable commercial - Représentant-voyageur - Décorateur-ensemblier - Technicien du commerce extérieur - Dessinateur publicitaire - Journaliste - Directeur administratif ou secrétaire général - Conseiller fiscal - Anglais usuel - Aide-mécanographe comptable - Acheteur - Gérant de succursale - Secrétaire comptable - Technicien du tourisme - Agent d'assurances - Contrôleur du trésor - Programmeur - Sous-ingénieur commercial - Aide comptable - Inspecteur des ventes - Reporteur photographe - Economie - Étudiant - Mécanographe comptable - etc...



unieco
CORRESPONDANCE

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

NOM _____
ADRESSE _____

UNIECO 184 F, RUE DE
CARVILLE — 76 ROUEN

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

NOM _____
ADRESSE _____

UNIECO 184 F, RUE DE
CARVILLE — 76 ROUEN

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

NOM _____
ADRESSE _____

UNIECO 184 F, RUE DE
CARVILLE — 76 ROUEN

CHOISIR UN BON MÉTIER

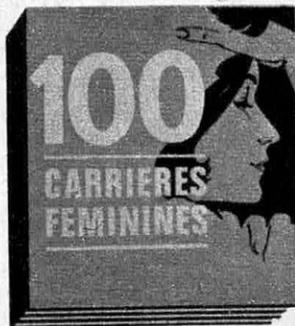


100
CARRIÈRES
FÉMININES

90
CARRIÈRES
INDUSTRIELLES

60
CARRIÈRES
DE LA CHIMIE

60
CARRIÈRES
AGRICOLLES



Assistante-secrétaires de médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire - Hôtesse d'accueil - Aide comptable - Esthéticienne - Couturière - Anglais usuel - Réceptionnaire - Vendeuse - Dessinatrice publicitaire - Economie - Perforuseuse vérifieuse - Fleuriste - Script-girl - Dessinatrice industrielle - Technicienne du commerce extérieur - Infirmière - Technicienne en analyses biologiques - Aide maternelle - Sténo-dactylographe - Étalogiste - Laborantin médical - Dessinatrice de mode - Comptable commerciale - Agent de renseignements touristiques - Attachée de presse - etc...

Monteur dépanneur radio T.V. - Dessinateur industriel en constructions mécaniques - Analyste du travail - Technicien électro-mécanicien - Mécanicien automobile - Monteur électrique - Technicien en micromécanique - Contremaitre - Conducteur offset - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Chef magasinier - Monteur en lunetterie - Mécanicien - Mécanicien de moteurs d'avions - Esthéticien industriel - Technicien électronicien - Agent de planning - Monteur auto-école - Chef du personnel - Dessinateur en chauffage central - Mécanicien électrique - Traceur en chaudronnerie - etc...

Aide chimiste - Laborantin médical - Photographe - Technicien en pétro-chimie - Chimiste contrôleur de laiterie - Technicien de transformation des matières plastiques - Chimiste métallurgiste - Technicien des textiles synthétiques - Chimiste contrôleur des peintures - Technicien de fabrication de papier - Formeur de caoutchouc - Contremaitre de la chimie - Analyste du travail de la chimie - Technicien thermicien - Chimiste - Technicien en analyses biologiques - Photographe (typo) - Chimiste du raffinage du pétrole - Mouleur de matières plastiques - Technicien du traitement des textiles - etc...

Sous-ingénieur agricole - Entrepreneur de jardins paysagiste - Elevage - Jardinier - Directeur technique de laiterie - Comptable agricole - Technicien en alimentation animale - Directeur technique de sucrerie - Représentant en engrâis et anti-parasitaires - Négociant en bois - Conseiller agricole - Technicien en boulangerie-biscuiterie - Mécanicien de machines agricoles - Directeur technique en industrie de conserves, de meunerie, en fermentations - Technicien en agronomie tropicale - Dessinateur paysagiste - Horticulteur (fleurs et légumes) - Directeur de coopérative - Technicien de laiterie - etc...

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

NOM
ADRESSE

UNIECO 184 F, RUE DE
CARVILLE — 76 ROUEN

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

NOM
ADRESSE

UNIECO 184 F, RUE DE
CARVILLE — 76 ROUEN

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

NOM
ADRESSE

UNIECO 184 F, RUE DE
CARVILLE — 76 ROUEN

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

NOM
ADRESSE

UNIECO 184 F, RUE DE
CARVILLE — 76 ROUEN

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

Comment acquérir rapidement

UNE

MÉMOIRE PRODIGIEUSE

dont vous avez besoin

Avez-vous remarqué que certains d'entre nous semblent tout retenir avec facilité, alors que d'autres oublient rapidement ce qu'ils ont lu, ce qu'ils ont vu ou entendu ? D'où cela vient-il ? Les spécialistes des problèmes de la mémoire sont formels : cela vient du fait que les premiers appliquent (consciemment ou non) une bonne méthode de mémorisation alors que les autres ne savent pas comment procéder. Autrement dit, une bonne mémoire, ce n'est pas une question de don, c'est une question de méthode. Des milliers d'expériences et de témoignages le prouvent. En suivant la méthode que nous préconisons au Centre d'Etudes, vous obtiendrez de votre mémoire (quelle qu'elle soit actuellement) des performances à première vue incroyables. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs. Vous retiendrez aussi facilement la liste des 95 départements avec leur numéro-code.

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

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

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

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit proposé ci-dessous, mais faites-le tout de suite car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service 21 A, Centre d'Etudes, 1. avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17e. Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre à 0.50 F pour frais. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon nom

Mon adresse

.....

Enseignement de la Photographic

FONDATION CHARLES VANDAMME

A PARIS : I.F.P.

INSTITUT FRANÇAIS DE PHOTOGRAPHIE

cours du jour - cours du soir - cours par correspondance

EXTERNAT - 1/2 PENSION (F. et G.)

7, Boulevard Anatole France

92-BOULOGNE

Tél. 604.48.00

A GENÈVE : I.P.G.

INSTITUT DE PHOTOGRAPHIE GENÈVE

EXTERNAT (F. et G.)

21, rue de la Servette - GENÈVE (Suisse)

Tél. : (22) 33.92.77

A NOGENT-L'ARTAUD : I.C.A. PRÈS CHATEAU-THIERRY

INSTITUT CULTUREL ET ARTISTIQUE

EXTERNAT - 1/2 PENSION (F. et G.)

3/4 PENSION (F. et G.) - INTERNAT (F.)

15, Grande-Rue - NOGENT-L'ARTAUD (02)

Tél. (23) 82.04.56

doc. sur demande

Une véritable ÉCOLE PRATIQUE

par correspondance, avec TRAVAUX A DOMICILE et dans notre laboratoire, stages gratuits facultatifs sous la direction d'un professeur agréé, fera de vous

UN TECHNICIEN EN RADIO, TÉLÉVISION ET ÉLECTRONIQUE

Pour 40 F par mois et sans aucun paiement d'avance, vous recevrez

120 LEÇONS, 400 PIÈCES DE MATERIEL

Tous degrés. Du monteur à l'ingénieur.

Diplôme de fin d'études conformément à la Loi.

Demandez la documentation et la 1^{re} LECON GRATUITE à l'

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIOÉLECTRICITÉ

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e)

Métro Sentier - Tél. 231-18-67

Serez-vous celui ou celle qu'il leur faut ?

Avec l'extension des échanges commerciaux internationaux et l'achèvement du Marché Commun, les entreprises de toute nature et de toutes tailles, du secteur public ou privé, les collectivités, etc., recherchent en permanence les personnes qui sont aptes à correspondre avec les firmes étrangères, à traiter avec elles, à conclure des affaires dans les autres pays. Entre deux candidats (tes), elles choisiront toujours celui ou celle qui peut travailler dans une langue étrangère.

Etudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, ingénieurs, agents, cadres, directeurs commerciaux, etc., si vous



désirez améliorer votre salaire, trouver un emploi mieux rétribué, accéder dans votre profession aux postes supérieurs, ou encore si vous voulez débuter dans la vie active avec le maximum de chances, vous devez avoir une formation complémentaire indispensable : connaître une ou, mieux, plusieurs langues commerciales étrangères. Vous serez alors celui ou celle qu'il leur faut.

Mais attention, seule la langue du commerce et des affaires (que bien peu connaissent car elle n'est pas celle qu'on aborde au cours de ses études) vous apportera cette formation qui vous permettra de vous distinguer de la masse des candidats.

DES DIPLOMES QUI PAIENT

Il existe aujourd'hui de nombreux diplômes qui sanctionnent ces connaissances : diplômes des chambres de commerce anglaise, allemande, italienne, espagnole ; diplômes de Cambridge, de la S.P.L.E.F., ou encore B.T.S. de Traducteur Commercial, etc. Les adhérents de Langues et Affaires présentés à ces examens obtiennent régulièrement les meilleurs résultats.

L'aide aux sociétés exportatrices prévue par le VI^e plan, et l'installation en France de nombreuses entreprises étrangères (américaines, allemandes, etc.) entraîne le recrutement d'un personnel obligatoirement bilingue, largement rémunéré. Cette évolution du marché de l'emploi est à peine amorcée, et ses effets promettent d'être considérables.

oui, grâce à LANGUES & AFFAIRES

Langues et Affaires, organisation d'enseignement par correspondance, moderne et dynamique, a mis au point des cours de langues étrangères spécialement conçus pour le commerce et l'industrie. Cet enseignement éprouvé des langues étrangères vous familiarise en même temps avec les techniques du commerce international. Vous le suivez CHEZ VOUS. Il changera votre vie de demain, sans entraver vos occupations d'aujourd'hui.

DES CARRIÈRES LUCRATIVES

Grâce à Langues et Affaires, de nombreuses situations sont mises à votre portée dans toutes les branches de l'activité économique : entreprises exportatrices, firmes multinationales, tourisme, secrétariat, hôtellerie, compagnies aériennes et maritimes, transports, traductions commerciales, etc. Documentation n°1000 sur simple demande.

Droits d'inscription peu élevés - Cours de tous niveaux, même pour débutants - Méthodes audio-visuelles - L. & A., 35 r. Collange - 92-Paris-Levallois

GRATUIT

ANGLAIS
ALLEMAND
ITALIEN
ESPAGNOL
RUSSE

BON
►

Langues & Affaires

35, rue Collange - 92-PARIS-LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer sans engagement pour moi votre brochure L. A. 1000

NOM : M.

ADRESSE :

**ASSUREZ VOTRE PROMOTION
PRÉPAREZ UNE CARRIÈRE PRINCIPALE OU SECONDAIRE
FORMATION - PERFECTIONNEMENT PSYCHOLOGIQUE**

Voici un enseignement moderne, progressif, agréable, personnalisé, par correspondance, cours oraux du soir à Paris, ou stages pratiques (Paris, Lille, Lyon...)

GRAPHOLOGIE, MORPHO-PSYCHOLOGIE, PSYCHOTECHNIQUE, CARACTEROLOGIE, ORIENTATION, PSYCHOLOGIE DES PROFONDEURS, PSYCHOPEDAGOGIE, SYMBOLISME, TEST DE RORSCHACH (cours international), REEDUCATION GRAPHIQUE, RELAXATION PSYCHOSOMATIQUE, SEXOLOGIE NORMALE ET PATHOLOGIQUE, PERFECTIONNEMENT CADRES DES ENTREPRISES ET DES ADMINISTRATIONS, etc.

Préparations : grapho- et morpho-psychologue, opérateur-psychotechnicien, formation psychologique direction du personnel, conseiller en psychologie appliquée, conseiller familial (ou sexologue), etc.

Médecins, infirmières, assistantes sociales, dirigeants et cadres, enseignants, magistrats, avocats, parents, étudiants, etc. Tous ceux qui s'intéressent aux problèmes humains éclairés par la psychologie moderne, dans leur profession ou pour créer leur propre cabinet, bénéficieront de l'expérience d'une équipe de professeurs et de praticiens réputés.

Les frais d'études sont déductibles du revenu brut imposable. Les droits d'inscription sont modérés.

En même temps qu'une **formule d'orientation** et une **documentation gratuite**, demandez-nous, contre 6 timbres, le dernier numéro spécial de notre revue « VIE ET ACTION » sur la psychologie appliquée et ses perspectives dans le monde moderne.

**INSTITUT FRANÇAIS DE CULTURE HUMAINE
(PARIS et LILLE)**



Membre du Syndicat National de l'Enseignement par correspondance.
Direction administrative : 62, avenue Foch, 59-MARCQ-LILLE.

Région parisienne : demandez-nous une documentation et une invitation gratuite à notre séance inaugurale de la 8^e session des cours I.C.H. oraux du soir à Paris, samedi 9 octobre 1971, à 16 h. (8, rue d'Athènes, PARIS-9^e), sous la présidence de M. A. LE GALL, Inspecteur Général de l'Instruction Publique. Conférence : LE ROLE NOUVEAU DU PERE.

**RECYCLAGES ET FORMATION PERMANENTE
par Correspondance**

*

Nos cours d'INITIATIONS :

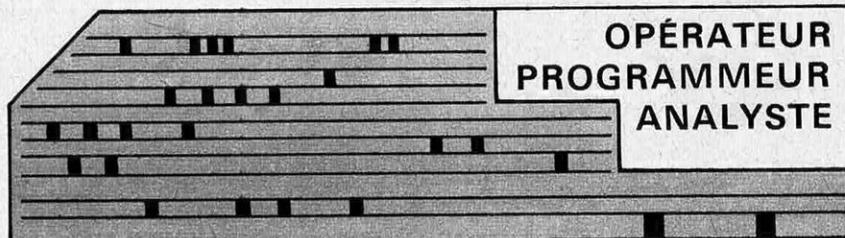
- — à l'INFORMATIQUE (spécialement recommandé aux Cadres)
- — aux MATHÉMATIQUES MODERNES
- — aux MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES
- — à l'ÉCONOMIE ou au DROIT

Étude de toutes disciplines (comptabilité, statistiques, etc.) et préparation à divers examens. Prép. examen spécial d'entrée en Faculté sans baccalauréat.

Écrire en précisant votre niveau actuel et en se recommandant de SCIENCE & VIE aux :

COURS ACADEMIQUES DE FRANCE
46, rue de l'Échiquier, PARIS (10^e) - Tél. 824.50.43

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



PAR CORRESPONDANCE ET COURS PRATIQUES

STAGES PRATIQUES SUR ORDINATEUR

Formation accélérée

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

Recyclage

(s'adressant aux Cadres techniques et administratifs)

Perfectionnement

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

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



Ensemble d'équipements ordinateur



Groupe d'élèves au travail sur Terminaux

Egalement préparation aux DIPLOMES D'ÉTAT :

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

Demandez la brochure gratuite n° 50 à :



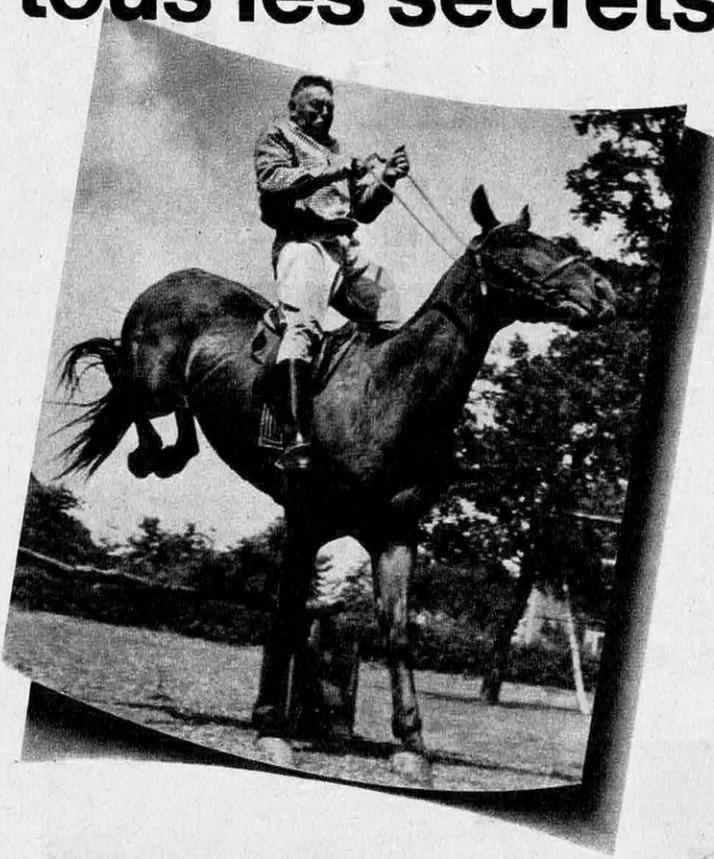
ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

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

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

La photo, une technique qui ne s'invente pas.

Apprenez chez vous tous les secrets de la photo



Gottschalk

Il y a 12 millions de photographes amateurs en France, qui croient n'avoir rien à apprendre...

Que de photos floues, sous-exposées, banales et grises! Que de temps et d'argent gaspillés!



Ce remarquable instantané, plein d'humour, de mouvement et de vie a été saisi par notre élève Michel Nizet, 41, rue de la Concorde, à Verviers (Belgique).

Pour faire de bonnes photos, le prix et le modernisme de votre appareil importent peu. L'essentiel, c'est de bien choisir votre sujet, la pellicule, l'angle de prise de vue, l'éclairage, l'ouverture du diaphragme, etc. Un appareil, aussi perfectionné soit-il, ne le fera jamais à votre place. C'est la raison d'être du Cours ABC de Photographie.

Une formule d'enseignement moderne.

Grâce à l'organisation, unique en France, du Cours ABC de Photographie, vous travaillerez chez vous, sous la direction effective et personnelle de professionnels de talent, en activité (photographes de mode, publicitaires, reporters, portraitistes etc.). Ils vous guideront par correspondance et vous renverront vos exercices corrigés accompagnés de lettres remplies de conseils précis et de recettes personnelles qui en font de véritables leçons particulières. Avec eux, vous allez découvrir les bases solides du métier. Puis vous apprendrez les mille et un "trucs" qui séparent la photo de professionnel de la bonne photo d'amateur. Ce sera un peu comme si vous étiez, pendant quelques mois, l'assistant et l'ami d'un grand photographe parisien. Vous apprendrez même, si vous le désirez, à faire, chez vous, vos tirages et vos agrandissements.

Un plaisir merveilleux. La photo, qui n'était jusqu'à maintenant, pour vous, qu'un passe-temps, va devenir une passion. Vous allez découvrir ses inépuisables possibilités : le reportage, le nu, le paysage, la photo de rue, la photo d'ambiance, la photo au flash et au téléobjectif, la photo-trait, le contre-jour, etc. Un univers inconnu va s'ouvrir sous vos yeux. Vous allez connaître la joie de vous exprimer, de réussir des images merveilleuses, de créer des documents personnels, souvenirs et points de repère de votre vie, qui feront l'admiration de votre entourage.

Découpez vite le bon ci-dessous !



BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE

Oui, je m'intéresse à la photo et je désire recevoir sans engagement votre belle brochure illustrée, "L'ART PHOTOGRAPHIQUE". (âge minimum : 15 ans).

Nom (Mme/Mlle/M.) Age

Prénom Age

Profession Tél.

N° Rue

Localité N° Dépt.

(Ecrire en majuscules S.V.P.)



ECOLE ABC DE PARIS,

1106

12, rue Lincoln - Paris 8^e

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

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

Devenez comptable on est bien dans un bureau

Pour beaucoup de monde, le premier avantage de la comptabilité c'est d'être un métier sûr et bien considéré. De plus, la vie de bureau a son bon côté et dès le début on y gagne gentiment sa vie.

D'UNE FAÇON GÉNÉRALE

Pour apprendre la Comptabilité au niveau C.A.P., on demande simplement d'aimer les chiffres et d'avoir le désir de réussir dans cette profession. Aucun diplôme demandé.

SI C'EST VOTRE CAS

Alors quelques mois vous suffiront pour apprendre la comptabilité telle qu'on la pratique partout en France. Sitôt après, vous entrerez comme professionnel dans les services comptables de n'importe quelle entreprise.

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ - 92-Bois-Colombes (France)

Il n'y a pas meilleure Ecole que celle qui se spécialise dans une matière

COUPON GRATUIT à détacher (ou recopier) et à retourner simplement à :

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ, 92-Bois-Colombes (France)

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la documentation N° 5699 relative à la méthode Caténale, à l'enseignement de la comptabilité par correspondance et tous détails sur la **Garantie Caténale**.

NOM _____

ADRESSE _____

L'électronique est à vous!

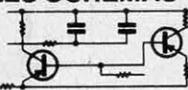


notre méthode :
**faire
et voir**

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de circuits employés couramment en électronique.

3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

GRATUIT!

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

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

SV 18

LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE!

GRATUIT ! un cadeau spécial à tous nos étudiants Envoyez ce bon pour les détails

RAPY

c'est faux !



Cette écriture est celle du parfait séducteur, elle révèle : égoïsme, habileté, inconstance, le tout, caché sous des apparences séduisantes.



Un visage peut mentir, une voix peut tromper, L'ÉCRITURE NE MENT PAS ! Les sentiments les plus cachés, les dons les plus ignorés apparaissent NOIR sur BLANC à celui qui sait analyser scientifiquement l'écriture. L'I.P.S., qui réunit la meilleure équipe de graphologues, vous offre une DÉMONSTRATION GRATUITE. Il suffit pour cela que vous écriviez quelques lignes à l'encre dans l'espace ci-dessous. Par retour, vous recevrez un "diagnostic" dont l'exactitude vous stupéfiera. Profitez de cette offre exceptionnelle en postant aujourd'hui même ce BON à découper à I.P.S., 277, rue St-Honoré PARIS-8°.

••••• DIAGNOSTIC GRATUIT •••

Recopiez cette phrase : "Je désire recevoir (sans engagement de ma part) un diagnostic de mon écriture". Signez. Joignez une enveloppe à votre adresse et 4 timbres pour frais.

Écrire ici

SC 8

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, RUE SAINT-HONORÉ - PARIS-8°

devenez technicien...
brillant avenir...

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

Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

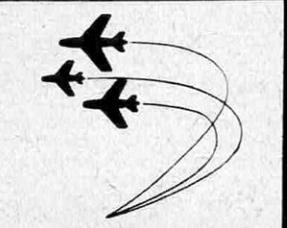
Préparation aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc.

Orientation professionnelle - PlACEMENT

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.

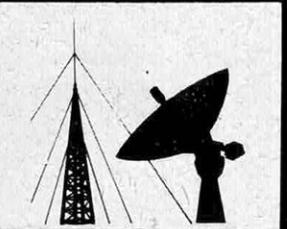
AVIATION

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



ELECTRONIQUE

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



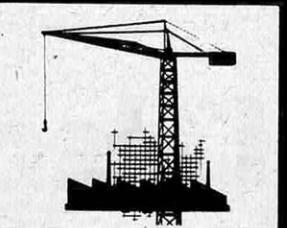
TRAVAUX PRATIQUES

Matériel d'études-outillage

DESSIN INDUSTRIEL

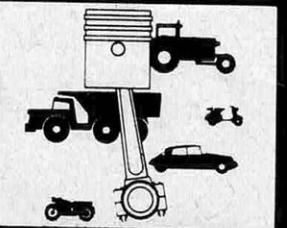
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-
Chef d'études
- ★ Technicien de bureau
d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique
générale

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



AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 110
en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

infra

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

BON

A DÉCOUPER
OU
A RECOPIER

Section choisie
NOM
ADRESSE

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

AB 110



LES ÉTONNANTES POSSIBILITÉS DE LA MÉMOIRE

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami D.X. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois, de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous impose à nous autres conférenciers la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

D.X. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombres de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, D.X. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres; je lui demandai par exemple quel était le 24^e, le 72^e, le 38^e, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi inscrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'en-

tendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étendue de nos souvenirs.

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez D.X. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois éternnelles du Succès »; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : D.X. Borg, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 214 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN

Pour éviter des pertes de courrier, veuillez nous indiquer non pas votre adresse de vacances mais votre adresse habituelle.

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

D.X. Borg, chez AUBANEL, 7, place St-Pierre, Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternnelles du Succès »

NOM

RUE

VILLE

AGE

PROFESSION

Des artistes parisiens révolutionnent l'enseignement du dessin avec un cours par correspondance.

PARIS. Les cours de dessin « de papa » sont morts. Le professeur « pompier », la sévère ronde-bosse, le plâtre antique ont disparu dans les oubliettes.

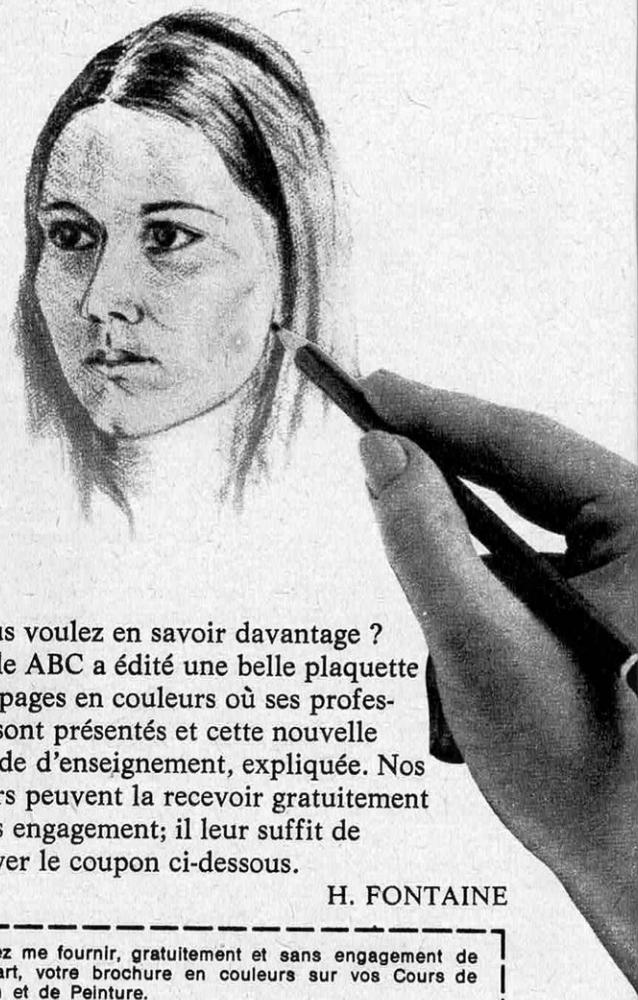
Quel que soit votre domicile, vous pouvez maintenant apprendre à dessiner et à peindre, chez vous, sous la direction effective d'artistes parisiens « dans le vent ».

En effet, c'est une méthode résolument moderne que diffuse l'Ecole ABC de Paris : plus de pertes de temps en déplacements, plus de cours où les élèves sont souvent trop nombreux et où chacun suit comme il peut. Grâce à l'Ecole ABC, chaque étudiant, chez lui, à l'impression d'avoir un professeur pour lui tout seul. En effet, ses dessins sont corrigés et commentés par correspondance par un artiste très connu et, tout de suite, le contact s'établit, la sympathie s'installe.

Dès les premiers coups de crayon, l'élève s'amuse et goûte les voluptés irremplaçables de la création personnelle. Très vite, il découvre, émerveillé, la gamme prodigieusement étendue de toutes les possibilités et de toutes les techniques différentes que propose l'art graphique : le fusain, le pastel, le dessin à la plume et au bout de bois, le lavis, l'aquarelle, la gouache, la peinture à l'huile, les procédés de gravure (pointe sèche, eau-forte, lithographie, gravure sur bois, etc.) et les techniques comme la tapisserie, la mosaïque, la céramique, le vitrail, la miniature, etc.

Puis il se passionne pour les travaux pratiques des spécialisations comme la décoration et ses mille applications, la publicité qui devient un moyen d'expression, le dessin de mode, le portrait, l'illustration, etc.

En quelques semaines et sans jamais avoir eu l'impression de travailler, il aura « attrapé » le coup de crayon de l'artiste de métier.



Vous voulez en savoir davantage ? L'Ecole ABC a édité une belle plaquette de 36 pages en couleurs où ses professeurs sont présentés et cette nouvelle méthode d'enseignement, expliquée. Nos lecteurs peuvent la recevoir gratuitement et sans engagement; il leur suffit de renvoyer le coupon ci-dessous.

H. FONTAINE

Veuillez me fournir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre brochure en couleurs sur vos Cours de Dessin et de Peinture.

Nom (M/Mme/Mlle)

Prénom

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

Profession

N°..... Rue

Localité

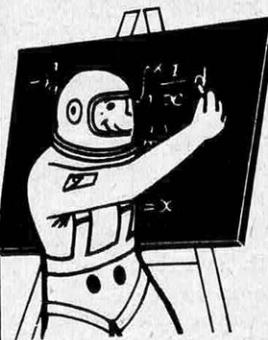
N° Dépt.....



Ecole ABC de PARIS 1.112
12, rue Lincoln - Paris 8

(Pour la Belgique, rue du Midi, 54 — 1000 Bruxelles)
(Pour la Suisse, place Longemalle, 16 — 1211 Genève 3)

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

AUTRES PRÉPARATIONS

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour
moi, votre notice explicative n° 606 concernant les
mathématiques.

Nom :

Adresse :



**INSTITUT
ENSEIGNEMENT
COMMERCIAL**

144, bd de Charonne
75-PARIS 20^e

COURS PAR CORRESPONDANCE - TRAVAUX PRATIQUES - PRÉPARATION AUX DIPLOMES D'ÉTAT

◆ GESTION ET COMMERCE :

(Cours PROGRAMMÉS) Sténo-Dactylo, Secrétariat, Comptabilité, Marketing

C.A.P. - B.E.P. - B.A.C. - B.T.S.

« COMPTABLES, SECRÉTAIRES, ATTACHÉS DE DIRECTION »

◆ INFORMATIQUE - PROGRAMMATION

Cobol, Fortran, PL/1, Algol, etc...

TRAVAUX PRATIQUES SUR ORDINATEUR

Préparations aux **C.A.P. - F.I.** (niveau BEPC) **B.A.C. - H** (niveau Seconde)

◆ TECHNIQUE : (avec matériel)

ELECTRONIQUE, Radio, T.V., Électricité, Dessin Industriel, Biologie, Chimie, Géologie, Electro-Mécanique-Auto, Automation, Mach. agricoles, Energ. Nucléaire, etc. « TECHNICIENS, SOUS-INGENIEURS, INGENIEURS »

Remise à jour des connaissances ;

Cours d'instruction générale

QUEL QUE SOIT VOTRE NIVEAU D'ÉTUDES,
IL Y A UN COURS POUR VOUS

à IEC

Nom, prénom

Adresse

Niveau d'études

Profession

Cours choisi

BON GRATUIT pour une documentation:

S 1

CUDES, gérant libre de

42, rue Armand-Carrel

Métro : Saint-Mandé-Tourelle

Tout en travaillant en laboratoire, préparez efficacement avec l'École Supérieure de Chimie biologique Appliquée :

- **B.T.S.** Analyses Biologiques (**également en cours du jour**)
- **B. Tn** en Biochimie (F₇)
- **B. Tn** en Biologie (F₈)

ou spécialisez-vous en : { — Hématologie
— Immunologie
— Parasitologie

— Cours par correspondance avec Travaux Pratiques
(Le soir, samedi, ou stages)

Enseignement Audio-Visuel et programmé

ESCA

93-Montreuil-sous-Bois

Téléphone : 328 98-46

pour réussir pleinement et devenir "quelqu'un,"

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

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

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

COURS PRATIQUE DE DEVELOPPEMENT DE LA PERSONNALITE

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

COURS TECHNIQUE DE PERSUASION ET D' ELOQUENCE

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

COURS PRATIQUE DE REDACTION AVEC SPECIALISATIONS

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

COURS PREPARATOIRE AUX FONCTIONS DE DIRECTION

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

COURS DE CULTURE GENERALE

La littérature - Les Grands Auteurs - Culture littéraire - Histoire de l'Art (peinture, sculpture, musique, cinéma, architecture, mobilier...) - Les Arts appliqués (dessin, photographie, décoration...) - Sciences humaines - Psychologie - Vie en société - La conversation - Le savoir-vivre - Histoire et géographie de la France - Vie politique - Initiation au droit - L'économie - Sciences naturelles (biologie, botanique, zoologie...) - Les loisirs - Les voyages - Actualités - Vie pratique (correspondance privée...) - etc...

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



BON pour recevoir
GRATUITEMENT
et sans aucun engagement de ma part, la documentation sur le cours qui m'intéresse (faites une). Envoyez sous pli discret.

Cours Pratique de Développement de la Personnalité
 Cours Technique de Persuasion et d'Eloquence
 Cours Pratique de Rédaction avec Spécialisation
 Cours Préparatoire aux Fonctions de Direction
 Cours de Culture Générale

NOM.....

ADRESSE (complète).....

(pas de visite à domicile)

Centre International de Formation Pratique Personnalisée

185A, RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

2800 à 4000 F par mois



Salaire normal du

CHEF COMPTABLE

Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État. Demandez le nouveau guide gratuit n° 18 : « *Comptabilité, clé du succès* ». Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel

d'EXPERT COMPTABLE

* Aucun diplôme exigé

* Aucune limite d'âge

Demandez la nouvelle brochure gratuite n° 448 : « *La carrière d'Expert Comptable* »

École Préparatoire d'Administration

BON

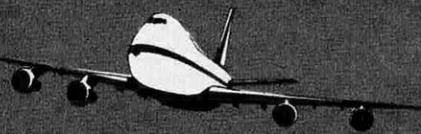
à adresser à l'E.P.A.
4, rue des Petits-Champs-Paris 2^e

Veuillez m'envoyer vos nouvelles
brochures gratuites n° 18* - n° 448*

Nom _____

Adresse _____

* Rayer la mention inutile



JEUNES INGENIEURS MECANICIENS

Techniciens Supérieurs

AIR FRANCE

VOUS OFFRE

DE PARTICIPER A SON EXPANSION AERONAUTIQUE, D'ETRE UTILISE EN QUALITE DE PERSONNEL NAVIGANT TECHNIQUE CONDUITE DES TURBO-REACTEURS DE NOS AVIONS "JUMBO JET" B.747 ET DEMAIN DE NOS AVIONS SUPERSONIQUES "CONCORDE".

CONCOURS ORGANISE EN SEPTEMBRE 1971

ETRE DEGAGE DES OBLIGATIONS MILITAIRES OU DE TOUT CONTRAT, AGE limite 28 ANS, STAGE REMUNERE, POUR TOUS RENSEIGNEMENTS, ECRIRE: AIR FRANCE, CENTRE D'INSTRUCTION DU PNT - BOITE POSTALE 114, 94 - ORLY, TEL. KEL 78.00, POSTES 577.90 570.97

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

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

Bonnange



1 ELECTRONIQUE GÉNÉRALE

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

2 TRANSISTOR AM-FM

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

3 SONORISATION-HI.FI-STEREOPHONIE

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

4 CAP ÉLECTRONICIEN

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

5 TÉLÉVISION

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

6 TÉLÉVISION COULEUR

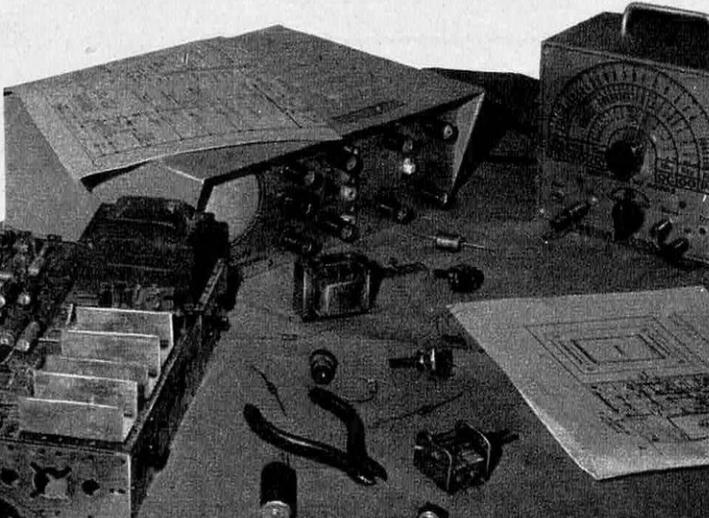
Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM Emission Réception.

7 INFORMATIQUE

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

8 ELECTROTECHNIQUE

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



BON GRATUIT

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

Nom

Adresse

V

INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

SAVOIR S'EXPRIMER



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

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

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

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

Pour obtenir tous les renseignements sur cette méthode pratique, demandez la passionnante brochure gratuite D. 407 : « L'art de la conversation et des relations humaines », au

COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION
35 rue Collange, 92-Paris-Levallois

(Joindre deux timbres pour frais d'envoi)



FORMATION - RECYCLAGE

E.P.S.

COURS TECHNIQUE PRIVÉ

Légalement ouvert

décret n° 36.931 du 14. 9. 56.

Enseignement par correspondance tous niveaux
Fidèle à ses traditions : ni contrat, ni engagement

LES TECHNIQUES LES PLUS MODERNES

Dessin industriel
Dessin de bâtiment
Électricité
Automobile
Comptabilité
Géologie
Agriculture
Automatisation

Informatique
Électronique
Radio - Électricité
Télévision

MATÉRIEL compris
dans les droits de scolarité et STAGE pratique sans supplément

PRÉPARATION C.A.P. et B.T.

Travaux pratiques par Professeur Agréé

Demandez la documentation qui vous intéresse à l'

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

(Service S)

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2^e)

Métro : Sentier - Tél. 236-74-12 et 13

ÉCOLE

VIOLET

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

ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE MÉCANIQUE INDUSTRIELLES

SECTION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

Diplôme officiel d'ingénieur
Électricien-Mécanicien

SECTION SPÉCIALE SUPÉRIEURE

SECTION SPÉCIALE PRÉPARATOIRE
Préparation au Baccalauréat C ou E

SECTION PRÉPARATOIRE

recevant les élèves à partir des classes de seconde

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

115, avenue Emile-Zola
70, rue du Théâtre

PARIS (XV^e) - Tél. : 577-30-84

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 enfin 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'illustration complète sur **COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR**

NOM :

Prénom :

Adresse :

EN ITALIE 10.000 femmes utilisent la CINTURA VIBRANTE parce qu'elle les fait

MAIGRIR DE 2 kilos par semaine

LEURS TÉMOIGNAGES PROUVENT QUE LES "26 VENTOUSES VIBRANTES" AMINCISSENT LE CORPS D'UNE FEMME LA OU ELLE LE DÉSIRE... TRÈS VITE... ET EN DOUCEUR.

JUGEZ-VOUS VOTRE CORPS TROP « ENROBE » DE GRAISSE OU DE CELLULITE A CERTAINS ENDROITS ? ET CES ENDROITS SONT-ILS VOS HANCHES OU VOTRE TAILLE... VOS CHEVILLES OU VOS CUISSES ?... OU ENCORE LE HAUT DE VOS BRAS ?...

PEU IMPORTE. EN QUELQUES JOURS TOUTE CETTE VILAINA GRAISSE DOIT DISPARAÎTRE TOTALEMENT ET VOTRE CORPS SERA CELUI D'UNE JEUNE ET BELLE REINE DE BEAUTÉ.

Ce n'est pas un rêve et votre volonté n'y sera pour rien. Comment faire ? C'est très simple. Vous appliquez les 26 ventouses vibrantes sur l'endroit précis que vous souhaitez amincir, et cela 10 minutes par jour.

CETTE DÉCOUVERTE NOUS VIENT D'ITALIE ET EN CE MOMENT MÊME DES MILLIERS DE FEMMES L'UTILISENT AVEC UN SUCCÈS COMPLÉT.

Madame F.Y., 33 ans et mère de 2 enfants — elle habite 19 via S. Maria, 20162 Milan (Italie) — nous écrit : « Recommandez-moi... »

« En 1 semaine la CINTURA VIBRANTE réduitait mon tour de hanche de 4 cms. Un peu plus tard je tombais à 51 kgs 300 à 56 kgs, auquel je suis arrivée en 10 jours. J'arrêtais de prendre. Et je cesse de me maigrir. 15 jours de vacances et je remonte à 58 kgs 100. Je me précipite sur ma CINTURA VIBRANTE et en 17 jours je l'atteins jusqu'à un petit 54 kgs... »

VOICI COMMENT VOUS PERDREZ (au moins) 7 cm DE TOUR DE TAILLE ET POURQUOI CES RÉSULTATS SONT SI RAPIDES !

Les médecins et les ingénieurs qui ont conçu la CINTURA VIBRANTE n'ont fait qu'adapter (en l'améliorant) une méthode utilisée par les maîtres du monde entier :

1) Frapper la peau à l'endroit de la graisse.

2) Activer la circulation sanguine, afin qu'elle évacue chaque minuscule particule de graisse.

Les 26 ventouses vibrantes « remplacent les mains d'un masseur expert. Elles ont la force et la puissance. Mais elles vibrent 2.000 fois par minute (alors que la main d'un masseur expert ne « bat » que 500 fois). »

MAIS IL NE SUFFIT PAS DE REDUIRE VOTRE GRAISSE EN FINES PARTICULES : IL FAUT L'EVACUER DE VOTRE CORPS.

La CINTURA VIBRANTE a été conçue pour remplir cette 2^e fonction avec un succès total. En début de séance, vous placez l'interrupteur sur la position 1. Aussitôt les 26 ventouses vibreront 2.000 fois à la minute. Elles accourent et morcellent la « nappe » de graisse, la réduisent en fines particules.

Au bout de 6 minutes, vous basculez l'interrupteur sur la position 2. Le nombre de vibrations reste inchangé (toujours 2.000 à la minute), mais la puissance diminue et la graisse commence à s'écouler.

Vous percevez nettement les 26 ventouses masser la peau plus en profondeur (mais toujours en douceur, n'ayez crainte !).

À ce moment, votre corps va « s'absorber », c'est-à-dire se relâcher, sans arrêt et très vite. Votre sang « relâche » entraîne chaque fine particule de graisse, et l'évacue hors de votre corps par les voies naturelles.

VOUS PERDREZ 2 KILOGRS PAR SEMAINE... TOUT EN MANGEANT A VOTRE FAIM.

Vous avez bon appétit ? Tant mieux. Continuez à vous alimenter comme si de rien n'était, comme si vous ne deviez pas vraiment maigrir (jusqu'à un tour de taille de 7 cm). Vous débitez moins, mangez plus vite, diminuez les glucides — pain, pommes de terre, pâtes, féculants — ils dilatent votre estomac de plusieurs fois leur volume).

L'IMPORTANT EST DE CONTRÔLER CHAQUE SEMAINE VOTRE Poids ET VOS MENSURATIONS.

Madame M.N., à 38 ans, elle danseuse 51 via Genova, 20100 Cremona (Italie). Elle doit à une pratique régulière de la CINTURA VIBRANTE une taille de guêpe et un poids de 58 kgs pour une taille de 1 m 68. Elle a eu 4 enfants, mais son corps est toujours aussi mince et tonique.

« Chaque lundi matin je me pèse et je me mesure. Si j'ai pris 2 à 3 cms de tour de taille (c'est mon



point (table) visitez quelques séances de CINTURA VIBRANTE et en un clin d'œil tout rentre dans l'ordre. Je suis bien résolue à longtemps conserver mon corps aussi beau... et bien après 60 ans ! »

DESIREZ-VOUS EN SAVOIR PLUS LONG SUR CETTE SURPRENANTE CINTURA VIBRANTE ? PAR EXEMPLE :

— Pour quelles raisons votre peau se retend au fur et à mesure de votre perte de poids (cela vous fait le ventre extra-plat, entre autres).

— Ou encore pourquoi le massage par vibration calme et réduit l'irritation et l'inflammation (vous savez... « la vie en rose ») ?

— Comment il se fait que vous maigrissez là où vous le désirez et du nombre de centimètres souhaité ?

Pour avoir réponse à toutes ces questions et à bien d'autres, découpez et retournez le verso de cette page et déposez l'ensemble dans l'adresse ci-dessous directement à INTER POST.

Mandez-nous. Vous recevez une somptueuse documentation en couleur, sans aucun engagement de votre part.

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

à adresser à Inter post (M 122B)

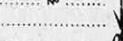
06 Mandelieu

Messieurs,

Voudriez-vous me faire parvenir discrètement votre magnifique documentation en couleur qui me donnera toutes précisions sur les résultats amincissants de la CINTURA VIBRANTE, ainsi que les résultats que je puis obtenir.

Il est bien entendu que cela ne m'engage à aucun achat.

NOM
PRENOM
RUE NO
VILLE
N° Dépt.



UN AVENIR

Vous pouvez :

Faire une carrière militaire dans un poste de commandement ou de spécialiste comme sous-officier ou officier et prendre votre retraite après 15 ou 25 ans de service ;

Bénéficier des possibilités de promotion sociale et de reclassement offertes aux militaires de carrière.

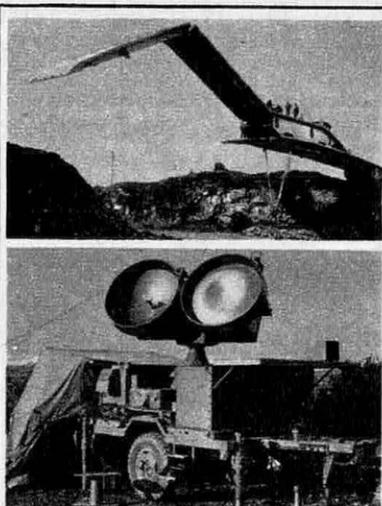
POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

Ecrire ou se présenter

au Centre de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à votre gendarmerie)

tous les jours ouvrables

à l'Etat-Major de l'Armée de Terre
Direction Technique des Armes
et de l'Instruction Service SV
37, boulevard de Port-Royal PARIS 13^e
tous les jours ouvrables, sauf le samedi



JEUNES GENS DE 17 A 28 ANS L'ARMEE DE TERRE C'EST

UNE SITUATION IMMEDIATE

dans une de ses 14 branches de spécialités.

Durant les 12 premiers mois, vous disposerez de 227 à 541 F d'argent de poche, selon votre grade.

A partir du 13^e mois, si vous êtes sous-officiers, vous percevez une solde mensuelle de début de 1.075 F environ. En outre, si vous êtes lié au service pour une durée de 5, 6 ou 7 ans, vous aurez droit à une prime d'attachement pouvant atteindre 10.500 F.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

Ecrire ou se présenter

au Centre de Documentation et d'Accueil de votre département (adresse à demander à votre gendarmerie)

tous les jours ouvrables

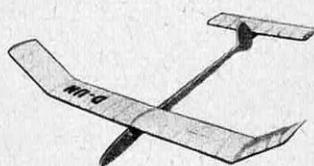
à l'Etat-Major de l'Armée de Terre
Direction Technique des Armes
et de l'Instruction Service SV
37, boulevard de Port-Royal PARIS 13^e
tous les jours ouvrables, sauf le samedi

POUR LES AMATEURS DE MODÈLES RÉDUITS

4 TRÈS BELLES MAQUETTES

Faciles à réaliser avec nos boîtes de constructions préfabriquées, livrées complètes avec plans et notices.

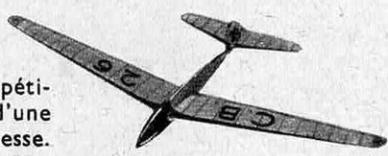
MAQUETTES VOLANTES



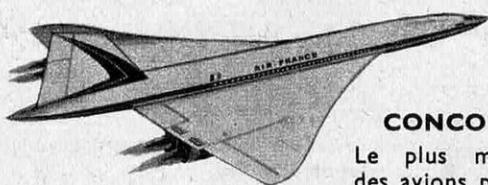
La boîte 26 F

D - UN

Planeur d'initiation et d'entraînement. Étudié pour un montage rapide. Enverg. 1,10 m. Long. 0,80 m. Surface 16,80 dm². Poids 150 g.

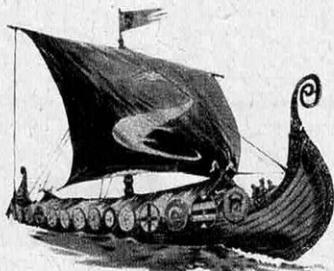


La boîte 16 F



CONCORDE
Le plus moderne des avions pour les vols intercontinentaux. Enverg. 2,30 m. Long. 0,46 m. La boîte 20 F
Peut être équipé avec le moteur à réaction JETEX 50C.
Le Moteur à réaction JETEX 50 C 12 F

MAQUETTE D'EXPOSITION



Erik le Rouge découvrit le Groenland vers l'an 1000. Long. 360 mm. Larg. 85 mm avec décalcomanies pour la décoration.

La boîte 39 F

DRAKKAR

Oseberg

au 1/60

C'est à bord de ces navires que les Vikings parcoururent au IX^e siècle toutes les mers d'Europe et que

CETTE VÉRITABLE PETITE ENCYCLOPÉDIE, présentée sous un format pratique, a été conçue à l'intention de tous ceux qui s'adonnent à ce « sport » passionnant qu'est le Modèle réduit.

ELLE A SA PLACE DANS VOTRE BIBLIOTHÈQUE que vous soyez un Modéliste chevronné ou un nouvel adepte. DES CENTAINES DE MAQUETTES d'avions (volants ou d'exposition), de planeurs, de bateaux (navigants ou d'exposition), d'autos, des canons anciens, des figurines historiques (La Grande Armée), dignes des plus grands Musées, la radio-commande, et tous les accessoires les plus divers.

TOUT POUR LE MODÉLISME — DU PLAN A LA MAQUETTE TERMINÉE.

Retenez dès aujourd'hui VOTRE EXEMPLAIRE de notre sensationnelle DOCUMENTATION GÉNÉRALE N° 22 sur le Modélisme en France.

Envoi franco contre 5 F.

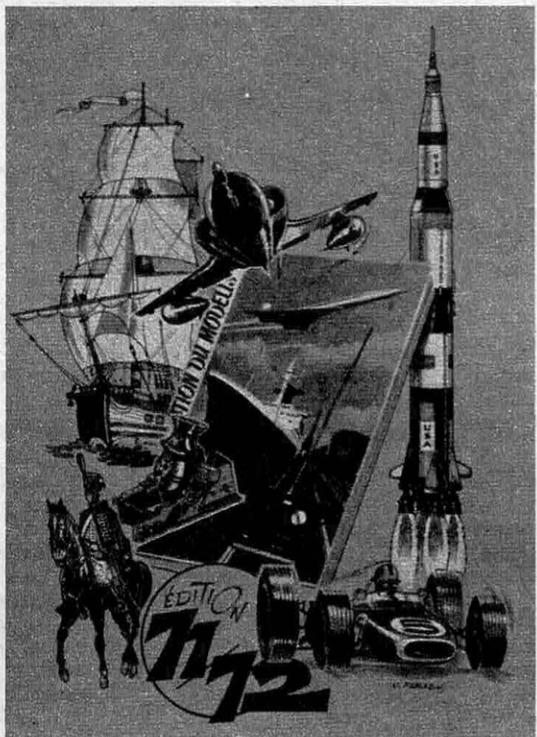
Nos prix s'entendent frais de port et d'emballage compris

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg, PARIS-10^e

Notre nouvelle
DOCUMENTATION
GÉNÉRALE N° 22

148 PAGES ILLUSTRÉES
dont certaines en couleurs



CENTRE D'ÉTUDES
avenue Mallarmé - PARIS (17^e)

page 22

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure.
- Comment acquérir une mémoire prodigieuse (N° 21 A).

NOM
ADRESSE

COURS ACADEMIQUE DE FRANCE
46, rue de l'Échiquier, PARIS (10^e)

page 24

Ecrire en précisant votre niveau actuel, en me recommandant de Science et Vie.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS (PHOTO)
12, rue Lincoln - PARIS (8^e)
54, rue du Midi - BRUXELLES

page 26

Prière de me fournir tous renseignements sur votre cours n° 1106 «l'Art Photographique».

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thénard - PARIS (5^e)

page 16

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation V17 sur la brochure choisie.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION
4, rue des Petits-Champs, PARIS (2^e)

page 32

Veuillez m'envoyer vos nouvelles brochures gratuites n° 18 - n° 448 (rayer la mention inutile)

NOM
ADRESSE

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

page 31

20, rue de l'Espérance - PARIS (13^e)

Veuillez m'adresser votre notice n° 606.

NOM
ADRESSE

CIFRA
185 A, rue de Carville, 76-ROUEN

pages 3 et 42

Bon pour recevoir gratuitement la documentation sur le cours qui m'intéresse.

NOM
ADRESSE

COURS FREJEAN
72, Bd de Sébastopol, PARIS (3^e)

page 18

Bon pour une documentation gratuite. Avec le résultat du test.

NOM
ADRESSE

C.N.R.I.
1, rue Georges-Berger, PARIS (17^e)

page 6

Découpez et envoyez cette annonce sans aucun engagement de votre part (SV).

NOM
ADRESSE

ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN
12, rue Lincoln - PARIS (8^e)

page 30

Veuillez me faire parvenir sans engagement votre brochure n° 1112.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS (RÉDACTION)
12, rue Lincoln (Champs-Élysées)
PARIS (8^e)

page 4

Veuillez m'envoyer gratuitement sans engagement de ma part, votre brochure n° 1110 sur votre cours de Réécriture.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2^e)

Couv. II

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 18 SV.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ
92-BOIS-COLOMBES (FRANCE)

page 27

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la notice 5699.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE
11, rue de Sèvres, PARIS (6^e)

page 14

Renseignements sur simple demande.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE (Service S)

page 34

27 bis, rue du Louvre, PARIS (2^e)

Bon pour une documentation gratuite. Service S

NOM
ADRESSE

BRANCHE DÉSIRÉE

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE

pages 9 et 25

94, rue de Paris CHARENTON PARIS (94)

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre brochure A.1, ou 50, me donnant tous renseignements sur vos célèbres cours techniques par correspondance.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

page 31

20, rue de l'Espérance - PARIS (13^e)

Veuillez m'adresser votre notice n° 606.

NOM
ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, boulevard Exelmans - PARIS (16^e)

pages 26 et 27

Veuillez m'adresser votre notice n° 383
(désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM
ADRESSE

ÉCOLE VIOLET

page 34

915, avenue Émile-Zola - 75-PARIS (15^e)

Veuillez m'envoyer votre documentation.

NOM
ADRESSE

COURRIER DES LECTEURS

Dans votre dernier numéro, je suis tombé en arrêt sur un sujet traité dans : Endocrinologie, à propos des odeurs qui jouent un assez grand rôle dans notre vie et celle des animaux.

Je me permets de vous faire part d'une observation que j'ai faite depuis des années. Etant arboriculteur amateur (diplômé) je cultive des arbres fruitiers et du raisin de table, plus des fleurs ; et je traite le tout avec des produits chimiques appropriés pour pouvoir récolter quelque chose.

J'ai été frappé de ce que les insectes parasites des fruits, tels le carpocapse, la cératite, l'au-thonore des poires et pommes, etc. donc, larves de papillons ou de mouches, ne sont toujours qu'un seul par fruit... et souvent (non traités), tous les fruits sont « habités ».

J'en avais conclu que la femelle pondeuse était avertie que le fruit était contaminé par une de ses congénères, je m'étais imaginé qu'il y avait sincèrement une odeur caractéristique ; votre article semble me le confirmer.

J'avais imaginé que l'on pourrait utiliser cette particularité évidente pour traiter préventivement les arbres fruitiers avec des odeurs-repousoires, mais surtout discriminatoires, ce serait peut-être mieux que les poisons habituels ?

Quel entomologiste, quel chimiste voudrait se pencher sur ce problème ?

Les espèces ne sont pas nombreuses, il y en a surtout trois, qui s'attaquent aux fruits courants — plus la vigne qui a son papillon propre, et qui sait, on pourrait peut-être aussi dissuader les divers pucerons, cette plaie de toutes les plantes, mais souvent caractéristique à chacune, en les trompant sur la plante considérée ?

Est-ce un rêve, je ne le crois pas. En chimie, il y a tant de miracles ; ça peut ouvrir un champ immense de possibilités.

En matière de charpentes de maison, peut-être là aussi des odeurs empêcheraient des larves de s'attaquer à certains bois ; là aussi, il y a discrimination par les parasites, donc, dissuasion possible... Qu'en pensez-vous ?

PIERRE DUBS

37, rue Huguerie
Bordeaux

Votre récent article « Nous sommes tous des paysans déportés » est extrêmement intéressant, mais comme tant d'articles de spécialistes, il me paraît poser le problème de façon incomplète. En effet l'auteur démontre de façon brillante et convaincante que les paysans devraient être en quelque sorte des fonctionnaires des Eaux et Forêts et des employés d'un ministère théorique de l'écologie ; mais ce qu'il ne dit pas, c'est que l'urbanisation continue et anarchique du territoire français qui fera que d'ici vingt ans Paris, Le Havre et Rouen seront reliés par un complexe de banlieues, entraîne nécessairement déboisement des forêts et transformation des territoires agricoles en forêts de béton.

Le véritable problème se pose donc en termes de contrôle démographique, puisque l'urbanisation effrénée qui nous vaut toutes nos belles cités-dortoirs et nos banlieues à suicides, est la conséquence d'un accroissement constant de la population.

Alors, ou bien la France continuera à s'enrichir en êtres humains et à s'appauvrir en oxygène contre l'avis de tous les spécialistes, ou bien il faudra prendre certains autres problèmes avec le réalisme qui s'impose.

R. MARTIN

Ingénieur, La Garenne-Colombes

Un de vos collaborateurs a, dans un numéro récent de *Science et Vie*, revue que je lis souvent et pour laquelle j'éprouve beaucoup de sympathie, fait une allusion directe à l'action que certains de mes collègues et moi-même menons contre les projets de réforme proposés par la Commission ministérielle présidée par M. P. Emmanuel. J'ai l'impression que la bonne foi de votre collaborateur a été surprise. Il n'est pas le seul à être dupe et c'est précisément pour faire comprendre au public non initié qu'il a été dupé que nous avons créé l'Association pour l'Enseignement du français. Ni M. Mistler, ni M. Gaxotte, ni M. Deloffre, ni moi-même ne sommes des naïfs. Quand nous parlons de subversion organisée, nous savons à quoi nous faisons allusion et nous apportons des preuves. Qu'on ne nous prenne pas non plus pour des conservateurs attachés à un passé ridicule ou périmé. *Nous prétendons que des réformes sont nécessaires et nous sommes prêts à collaborer à une refonte des programmes ; nous demandons seulement que toute arrière-pensée politique soit bannie des projets ; nous demandons aussi que ceux-ci s'appuient non sur des « découvertes » contestables ou mal digérées (celles de la linguistique ou de la psychologie par exemple), mais sur des données à la fois indubitables et utilisables dans le domaine concret de la pédagogie. On n'ignore pas les méfaits de la lecture globale qui a entraîné chez de nombreux enfants une ignorance scandaleuse de l'orthographe...*

ESCA
42, rue Armand-Carrel
93-MONTREUIL-SOUS-BOIS

Veuillez m'envoyer votre documentation.

NOM

ADRESSE

page 31

INFRA
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8^e)
Couv. IV
page 28
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 110 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE

INSTITUT ENSEIGNEMENT COMMERCIAL
144, bd de Charonne - PARIS (20^e)

Bon gratuit pour une documentation.
Cours choisi

NOM

ADRESSE

page 31

INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, rue Boileau - PARIS (16^e)
page 33

Veuillez m'envoyer votre manuel en couleur « V » sur les préparations de l'Électronique. (Ci-joint 2 timbres.)

NOM

ADRESSE

INSTITUT LINGUAPHONE
12, rue Lincoln - PARIS (8^e)
54, rue du Midi - BRUXELLES

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée n° 1115 et le disque 45 tours qui restera ma propriété.
Je m'intéresse à (indiquer la langue choisie).

NOM

ADRESSE

page 17

INSTITUT PRATIQUE D'INFORMATIQUE
60, rue de Clichy - PARIS (9^e)
page 13

Documentation et inscription

NOM

ADRESSE

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A)
69, rue de Chabrol - PARIS (10^e)

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant deux timbres pour frais.

NOM

ADRESSE

page 15

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, rue St-Honoré - PARIS (8^e)
pages 12 et 28

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement:

- un diagnostic SC 8 de mon écriture
- la 1^{re} leçon de votre cours de graphologie SC 8C (rayez la mention inutile). Joindre 4 timbres pour frais d'envoi.

NOM

ADRESSE

LECTRONI-TEC (Service SV 08)
35-DINARD

page 27

Bon pour recevoir sans engagement notre brochure SV 18 couleurs de 32 pages.

NOM

ADRESSE

PIGIER
23, rue de Turenne - 75-PARIS (4^e)

page 8

Je désire recevoir, sans frais ni engagement, votre documentation 2281 sur le CAP Fl.

NOM

ADRESSE

MÉTHODE BORG (Aubanel)
6, Place Saint-Pierre
84-AVIGNON

page 29

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure D.X. « Les Lois Éternnelles du Succès »,

NOM

ADRESSE

SUCCÈS INTERNATIONAL SCHOOL
29, rue Cambon - PARIS (1^e)
page 19

Je désire recevoir tous les renseignements gratuits (SV 7) sans aucun engagement de ma part.

NOM

ADRESSE

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
35, rue Collange 92-PARIS-LEVALLOIS

page 10

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure n° 2994 (Ci-joint deux timbres pour frais d'envoi).

NOM

ADRESSE

INSTITUT FRANÇAIS DE CULTURE HUMAINE
(PARIS et LILLE)

page 24

62, avenue Foch - 59-MARCQ-LILLE

Demandez-nous documentation et invitation gratuite à notre séance inaugurale de la 8^e session des Cours oraux de Paris.

NOM

ADRESSE

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO ÉLECTRICITÉ
27 bis, rue du Louvre - 75-PARIS (2^e)

page 22

Demandez la Documentation et la 1^{re} leçon gratuite.

NOM

ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES

page 23

35, rue Collange - 92-LEVALLOIS-PARIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1000 (Spécifiez si possible la langue qui vous intéresse.)

NOM

ADRESSE

O.P.P.M.

page 11

21, rue Lécuyer - 93-AUBERVILLIERS

Conseils et renseignements gratuits, sans engagement de votre part, en vous recommandant de Science et Vie.

NOM

ADRESSE

UNIECO

pages 20 et 21

184 F, rue de Carville
76-ROUEN

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM

ADRESSE

Suite de la page 38

Celle-ci qui présente de grandes difficultés non seulement pour des élèves français mais aussi pour des étudiants étrangers (pourquoi écrit-on *charrette* avec deux R et *chariot* avec un R ?) pourrait certes être simplifiée. Je dirige la thèse de M. R. Thimonnier qui propose un « émondage » limité mais systématique des aberrations orthographiques ; c'est vous dire que nous ne sommes nullement opposés à des modifications raisonnables. En ce qui concerne d'autres domaines dans lesquels s'exerce l'imagination des réformateurs, permettez-moi de citer l'opinion du psychologue américain E. P. Torrance qui n'est certes pas un attardé :

« La pensée divergente (= créatrice) ne peut s'exercer à vide ; il lui faut un support qui est constitué par les informations que le sujet a emmagasinées dans sa mémoire. La mémoire est un vaste réservoir dans lequel puise l'individu pour trouver des solutions aux problèmes. Si le réservoir reste vide, la pensée divergente ne peut s'appliquer à rien. » (*Torrance tests and creative thinking*, Princeton, 1966, page 26.) ... On parle beaucoup depuis un certain temps de créativité, d'animation, etc., en semblant oublier que l'école n'est ni destinée à susciter des génies (qui se développent le plus souvent en s'opposant à leur milieu), ni un lieu de distraction pour dilettantes imberbes. C'est en se fondant sur la mémoire, sur l'effort, sur la réflexion que devraient s'élaborer les méthodes pédagogiques qui formeront les hommes de demain. Je vous prie d'agréer, Monsieur le Rédacteur en Chef, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

G. MATORÉ.

Professeur à la Sorbonne,
Président de l'Association
pour l'Enseignement du Français.

RECTIFICATIF

Par suite d'un incident technique, nous avons omis de signaler que les illustrations de l'article « Il y a 35 000 ans, l'homme était déjà un astronome », paru dans notre numéro de mai, sont la propriété de M. Alexandre Marshack, l'éminent paléontologue aux travaux duquel cet article se réfère.

Nous avons le plaisir de signaler aux nombreux lecteurs que cet article a intéressé que l'un des plus importants ouvrages de M. Marshack, portant sur une nouvelle interprétation de la préhistoire, paraîtra en traduction française cette année, vers le mois d'octobre, aux Editions Plon.



Un moderne
« ART »
D'AIMER
pour tous les âges
de la vie à deux

Réserve aux adultes

PARMI LES QUESTIONS QUI VOUS PRÉ-OCCUPENT, VOUS Y TROUVEREZ NOTAMMENT ÉVOQUÉES : La différenciation des sexes — L'hermaphrodisme — La nymphomanie — L'autosuggestion amoureuse — L'érotisation — L'hormone de l'amour — L'hormone de l'audace — L'hyper-mâle et l'hyper-femelle — Le mécanisme qui prépare l'acte d'amour — La « géographie amoureuse » — Impuissance et frigidité — La crainte de la conception — La nuit de noces — Les timides — Le changement de partenaire — Où commence l'abus sexuel — Les disproportions — Les méthodes de « rajeunissement » — Les aphrodisiaques.

10 planches rehaussées de couleurs • Une présentation soignée • Un livre précieux.

Vente par correspondance ou à nos bureaux

EDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS-17, WAG. 34-62

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

FRANCE, BÉNÉLUX, SUISSE : à la commande, 24 F.

AFRIQUE DU NORD : à la commande,
par bateau : 24 F,
par avion : 29 F.

AUTRES PAYS : à la commande, par avion : 32 F.

Les envois sont faits par retour.

Veuillez m'adresser livre LE COUPLE
selon votre offre N° 871 « Science et Vie »

Nom (M., Mme ou Mlle) N°

Rue Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

Les mammifères marins : des phénomènes d'adaptation

Comment ces «cousins» de l'homme peuvent-ils plonger si longtemps et résister au froid, à l'asphyxie, à la décompression?

Passer tout l'hiver sous la glace n'est une perspective alléchante pour personne, même en mettant le nez dehors toutes les demi-heures. Tel est pourtant le choix des phoques de Weddell, ces extraordinaires champions du monde de plongée libre⁽¹⁾ qui vivent ainsi la moitié de l'année à plusieurs centaines de mètres sous la banquise, remontant à intervalles réguliers pour respirer en surface, à travers quelques trous maintenus ouverts sous la glace, par agitation de l'eau.

Sans être particulièrement curieux des choses de la mer, on éprouve en général une sympathie spontanée pour ces lointains cousins de l'homme, que sont les mammifères plongeurs. De plus ils constituent un sujet de curiosité scientifique, par la perfection de leurs mécanismes d'adaptation à la vie aquatique, milieu hostile à priori, pour des animaux à respiration aérienne.

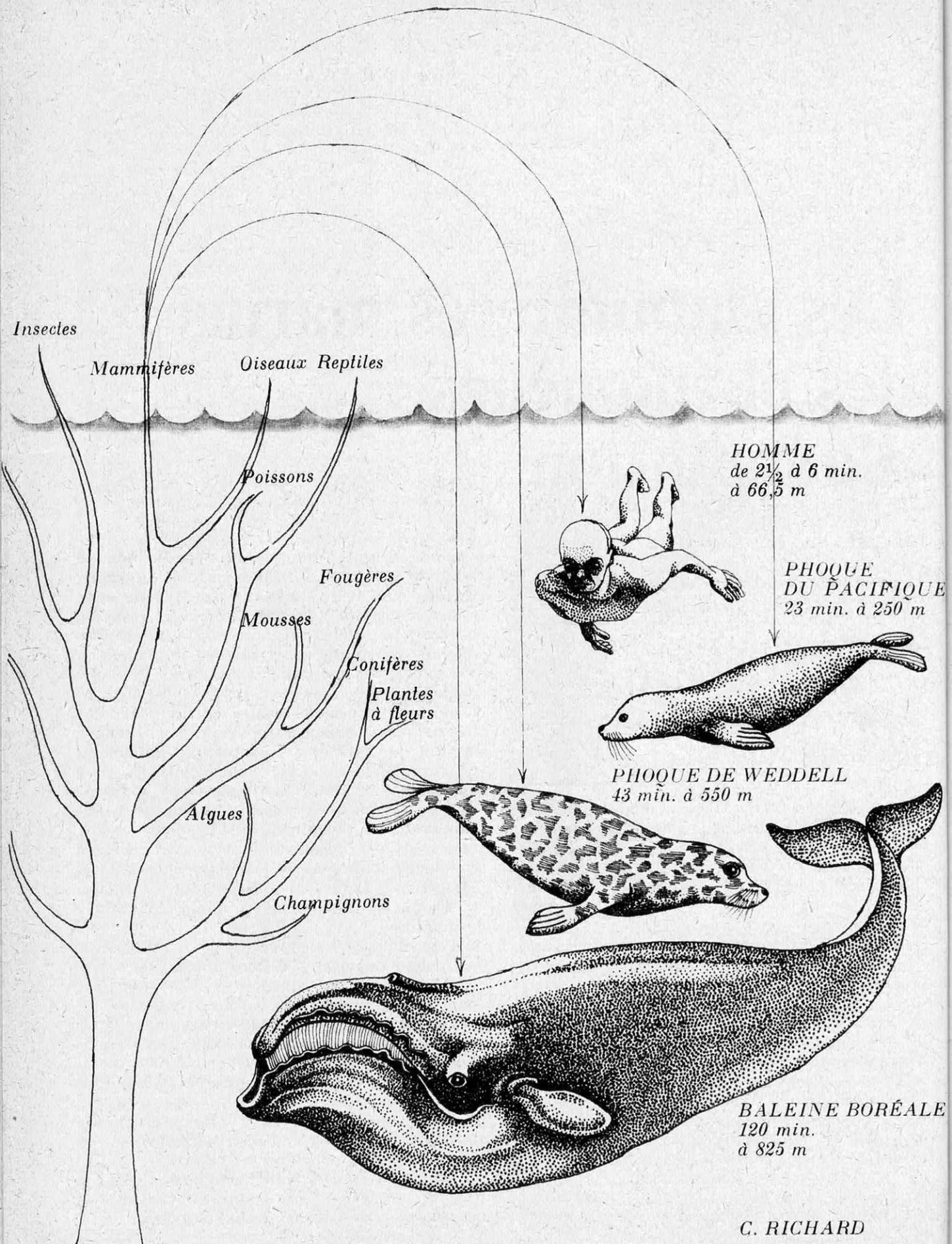
(1) En fait le record absolu, profondeur et durée, revient à la baleine à bec (*Hyperodon rostratus*) avec 120 minutes et 825 mètres, le phoque de Weddell limitant ses performances à 60 minutes et 600 mètres.

Connus depuis l'antiquité, puisqu'Aristote signale déjà les extraordinaires qualités de nageur du marsouin, leur étude systématique ne commence qu'en 1870 avec Paul Bert, qui compare la durée maximum de submersion forcée des mammifères terrestres et marins. Pratiquement chez tous les mammifères terrestres la durée d'apnée est de 3 minutes, alors que chez les mammifères marins elle varie de 6 à 12 minutes suivant les espèces. Ces possibilités en plongée ne font que refléter des adaptations physiologiques particulières. Les changements les plus profonds s'observent, ainsi que nous allons le voir, au niveau des systèmes respiratoire et cardiovasculaire. D'autres modifications moins spectaculaires, néanmoins vitales et pleines d'enseignements pour le plongeur humain, concernent le maintien de la température centrale, la respiration pulmonaire en milieu aquatique, la propulsion.

Si l'on compare les durées d'apnée réelles des mammifères plongeurs en fonction de leur capacité pulmonaire, on s'aperçoit que l'oxygène pulmonaire devrait au mieux satisfaire le tiers ou la moitié des besoins en plongée. Puisque les poumons sont manifestement insuffisants, il doit exister des mécanismes de compensation.

On trouve trois modifications essentielles, qui sont conditionnées :

- par la nécessité de résister à l'écrasement de pressions énormes, en fait bien supportées ;
- par l'obligation d'éviter les accidents de décompression : l'azote de l'air pulmonaire dissous dans le sang du fait de la pression se dégage brusquement sous forme de bulles gazeuses dès le retour en surface ;



- par l'accroissement de la résistance à l'hypoxie et à l'hypercapnie.

Au fur et à mesure que la pression ambiante augmente, l'air pulmonaire est comprimé, conformément à la loi de Mariotte-Boyle.

Contre la compression

A partir d'une certaine pression sur la cage thoracique, il n'y a que deux solutions aussi désastreuses l'une que l'autre : ou les liquides tissulaires diffusent dans les alvéoles pour les remplir et les rendre incompressibles, ou la cage thoracique s'écrase.

Les mammifères plongeurs compensent cette différence de pression par trois moyens :

- 1) leur thorax, beaucoup plus élastique que celui de l'homme, supporte sans rupture des variations de volume très importantes ;
- 2) les poumons des phoques et des baleines se compriment de telle sorte que les parois des alvéoles viennent au contact l'une de l'autre. Pendant la plongée, leur capacité pulmonaire totale serait voisine du volume de l'espace mort bronchique. Dans ces conditions, les échanges alvéolo-capillaires sont nuls, ce qui implique que le stock de gaz pulmonaire n'a pratiquement pas d'utilité en tant que réservoir d'oxygène ;
- 3) le sang veineux incompressible occupe une part importante du volume thoracique. L'existence de larges sinus veineux adjacents à la veine cave inférieure est à présent bien connue chez le phoque, et la contraction du diaphragme contribue à retenir le sang dans le thorax.

Contre les accidents de décompression

Parallèlement, la mise en œuvre du diaphragme et du réservoir veineux contribuent à diminuer le travail du cœur lorsque la pression ambiante augmente.

Théoriquement, étant donné leur volume pulmonaire relativement comparable à celui de

Et pourtant, nous sommes leurs cousins...

Tous les savants s'accordent pour penser que la vie est née dans la mer.

Les êtres supérieurs sont sortis de l'océan primitif et ont évolué à leur tour sur la terre ferme puis dans les airs.

L'Homme se trouve au sommet de cette évolution.

Par contre, certains mammifères comme les cétacés, les pinipèdes et les siréniens, après un bref séjour sur les continents, sont retournés à leur élément premier.

l'homme, les mammifères plongeurs devraient être victimes d'accidents de décompression en fonction de la durée et de la profondeur des immersions qu'ils pratiquent. Mais ils s'en protègent par deux mécanismes :

- Ils plongent après une expiration forcée ; dans ces conditions, la quantité d'azote qu'ils pourraient dissoudre dans leurs tissus est réduite de 80 à 90 %. On ne connaît pas l'origine de cette adaptation particulière, mais on peut remarquer que la plongée, thorax vide, leur donne une densité négative qui facilite la descente (en somme, ils pèsent plus lourd par rapport à leur volume).

Par ailleurs, cette pratique se retrouve chez les plongeuses Japonaises, qui descendent après une inspiration limitée aux trois quarts de leur capacité vitale.

- Le deuxième facteur de prévention est purement mécanique. Comme nous l'avons déjà observé, au cours des plongées profondes, les poumons se compriment. L'air du volume résiduel reflue dans l'espace mort bronchique et trachéal qui n'admet pas de diffusion gazeuse à travers ses parois. Donc l'azote ne peut passer dans les tissus.

Contre l'hypoxie et l'hypercapnie

Les mammifères aquatiques sont connus pour être moins sensibles que l'homme à des pressions partielles d'oxygène basses et des taux de gaz carbonique élevés. Chez le phoque par exemple, la pression partielle alvéolaire d'oxygène est plus faible proportionnellement et celle de gaz carbonique plus forte que chez l'homme. Cependant, ces animaux ne sont pas insensibles au stimulus CO₂. Anderson rapporte notamment que de fortes tensions de gaz carbonique dans l'air augmentent la réponse ventilatoire du phoque.

Cette baisse de sensibilité au manque d'oxygène et, à l'abondance de gaz carbonique, est un bon mécanisme d'adaptation qui tend à augmenter la durée d'immersion ; on le retrouve d'ailleurs chez l'homme ; Schaeffer en particulier a mis en évidence une diminution significative de la réponse ventilatoire. Chez les plongeurs entraînés, respirant un mélange de 10,5 % de CO₂, dans l'air ; ces sujets acceptent par ailleurs une « dette » d'oxygène supérieure à celle des témoins. Cependant, dans ce domaine comme dans bien d'autres, les mammifères plongeurs bénéficient d'adaptations supérieures aux nôtres.

Alors que la capacité relative des poumons est la même chez l'homme, le phoque et le marsouin, ces deux derniers ont une fréquence respiratoire notamment plus basse, une prise d'oxygène plus élevée, et des volumes courants plus importants, quand il respirent en surface. L'élévation de la prise d'oxygène pourrait être directement liée à la surface alvéolaire, qui serait considérable chez les mammifères plongeurs. Selon certains auteurs le dauphin aurait

437 millions d'alvéoles. Un homme de même taille en a 150 millions.

Les baleines, qui sont beaucoup plus grosses, présentent les mêmes particularités. Leur volume courant approche la capacité pulmonaire totale d'où une ventilation énorme, dont l'efficacité compense largement la bradypnée d'immersion, c'est-à-dire le ralentissement du rythme respiratoire. Les conséquences biologiques de ces modifications sont multiples :

- La fréquence lente et l'amplitude respiratoire importante réduisent les besoins énergétiques nécessaires à la ventilation.

- La prise d'oxygène élevée augmente l'efficacité respiratoire, évitant ainsi d'accélérer la fréquence pour assurer un ravitaillement en oxygène suffisant. Cette prise d'oxygène est d'ailleurs une conséquence directe de la résistance à l'hypercapnie, elle permet de maintenir plus longtemps l'air pulmonaire au contact des alvéoles.

- La dilatation des poumons, donc de la cage thoracique, donne une flottabilité positive, ce qui permet d'économiser l'énergie des mouvements de nage. Les marsouins passent leur temps en surface dans un état de demi-consciousse, proche du sommeil.

Pendant cette période ils sont en apnée. Quand ils éprouvent le besoin de respirer, ils se roulent sur le côté, font plusieurs mouvements, apparemment réflexes, de leurs nageoires pectorales dans le but de dégager les narines au-dessus de l'eau, inspirent rapidement et reprennent leur position initiale. Les battements réflexes des nageoires sont indispensables pour prévenir la noyade à laquelle les marsouins sont très sensibles. Si l'eau entre dans les narines en cours d'inspiration le marsouin ne se défend pas contre l'étranglement, en toussant : il manque d'oxygène et meurt en asphyxie aiguë.

Un cœur qui se ralentit

Les modifications cardiovasculaires des mammifères plongeurs sont encore plus remarquables. Contrairement aux adaptations respiratoires, pour la plupart réponse passive à des variations biologiques imposées, les ajustements cardiovasculaires favorisent délibérément la suspension de la respiration (apnée). Le ralentissement de l'activité cardiaque (bradycardie réflexe) en est le premier exemple. Chez le phoque, la fréquence cardiaque diminue jusqu'à 10 % de sa valeur initiale avant la plongée. Chez le marsouin, le ralentissement n'est que de 50 % et contrairement au phoque, l'instauration de cette bradycardie est progressive. (L'homme présente également une bradycardie d'immersion comparable à celle du marsouin : 50 % de la normale en 30 secondes.)

Le contact de l'eau au niveau de la face est un facteur déterminant de cette réponse réflexe ; en conséquence les mammifères aquatiques s'asphyxient trois fois plus vite dans l'air que dans

l'eau, parce qu'il n'y a pas de ralentissement respiratoire. Cependant on peut déclencher une réponse bradycardique chez le phoque, simplement en lui bouchant les narines. Des influences nerveuses corticales, peuvent également entrer en ligne de compte. Les phoques apparemment les plus équilibrés, les plus stables sur le plan psychique, sont invariablement les meilleurs plongeurs. Par ailleurs *Nordow* rapporte qu'au cours de la remontée, la bradycardie des phoques diminue pour réapparaître si l'animal replonge, même sans avoir atteint la surface. Conjointement à cette bradycardie, l'électrocardiogramme se modifie.

Evidemment la seule bradycardie ne peut rendre compte des performances des mammifères plongeurs ; elle est soutenue par des compensations vasculaire, hématologique et métabolique, sans lesquelles elle serait nuisible.

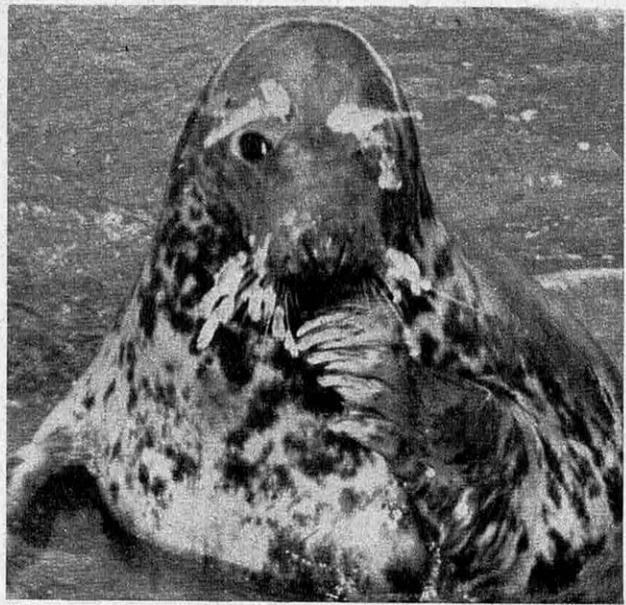
D'autres facteurs s'associent à la bradycardie pour rendre possibles les apnées de longue durée : la vasoconstriction des vaisseaux périphériques fait que la circulation est limitée aux vaisseaux cardiaques pulmonaires et cérébraux, ce qui permet ainsi à l'oxygène du sang d'être réservé presqu'exclusivement au cœur et au cerveau. La bradycardie réduisant d'autre part d'une façon importante les besoins du cœur en oxygène. Le cerveau, quant à lui, conserverait une consommation d'oxygène normale, ce qui tend à prouver que la quantité d'oxygène disponible dans le sang peut assurer un apport normal au cerveau, pendant 20 à 25 minutes, ce qui correspond bien à la durée d'apnée moyenne des phoques. Chez ces animaux, la vasoconstriction périphérique est telle que la circulation sanguine devient pratiquement nulle. En effet, les incisions musculaires, faites à titre expérimental, ne provoquent pas d'hémorragies en cours d'immersion, alors que le saignement est abondant dès le retour en surface.

Autre conséquence de cette vasoconstriction : le débit sanguin rénal se tarit, la sécrétion urinaire cesse : la tension artérielle alors qu'elle devrait s'effondrer au cours de la bradycardie, reste approximativement normale chez le phoque en plongée.

Explication ! La pression systolique, élément moteur de la pompe cardiaque, n'étant pas modifiée, c'est au cours de la diastole, temps passif, prolongé par la bradycardie, que se situe une compensation importante. Plusieurs modifications morphologiques en sont responsables. Tout d'abord une mise en tension des parois artérielles tout de suite après la systole. Par ailleurs, il existe chez le phoque, le marsouin et la baleine une déformation élastique, en forme de bulbe, de l'aorte au niveau du ventricule gauche, qui double son diamètre. Cet anévrisme se comporte comme un cœur passif, aidant à alimenter le cerveau.

Enfin, on note un reflux au niveau de l'aorte abdominale, après chaque battement cardiaque, dû à l'élasticité des parois artérielles.

Lorsque l'apport d'oxygène sanguin fait défaut,



Sous ses airs bonasses, le phoque ...



... cache l'une des physiologies les plus...



... complexes de tous les mammifères.

les muscles fonctionnent sans oxygène (anaérobiose).

Bien que le rendement énergétique de la voie anaérobique soit médiocre, il est suffisant pour assurer le travail musculaire pendant la plongée. Quelques minutes après l'immersion, l'oxygène disparaît des tissus musculaires, alors que le sang artériel en est encore saturé. Le stock d'oxygène musculaire consommé, l'acide lactique, témoin du métabolisme anaérobique, s'accumule rapidement en même temps que se constitue une dette d'oxygène, qui ne sera payée qu'au retour à la surface.

Enfin, le sang des mammifères plongeurs est particulièrement adapté au transport de l'oxygène. Leur volume sanguin, exprimé en pourcentage du poids corporel, est à peu près deux fois plus important que celui des mammifères terrestres. L'hématocrite, c'est-à-dire la proportion des globules rouges par rapport au plasma, est élevée ; (50 % contre 40 % chez l'homme). Et les magasins à oxygène que représentent hémoglobine et myoglobine peuvent en contenir davantage.

Andersen observe que 50 % de la quantité totale d'oxygène disponible est stockée au niveau de la myoglobine ; qui plus est, au cours de la plongée, il n'y a pas transfert d'oxygène de l'hémoglobine vers la myoglobine, malgré la grande affinité de cette dernière pour l'oxygène. En conséquence, les stocks d'oxygène sanguins, prévus pour alimenter le cœur et le cerveau, ne sont pas compromis. Alors même que la myoglobine a épuisé son stock d'oxygène, l'hémoglobine du sang artériel est encore saturée à 50 %, ce qui étonne quand on connaît sa stabilité remarquable et sa répugnance à libérer l'oxygène.

Le quatrième facteur d'adaptation cardiovasculaire réside dans les « réseaux admirables » qui restent un sujet d'étonnement. Il s'agit d'ensembles (plexus) artéioveineux volumineux et multiples, répartis sélectivement sur le trajet des vaisseaux et assurant l'irrigation du système nerveux cérébrospinal.

Ils représentent chez le phoque en plongée, et vraisemblablement chez les autres mammifères plongeurs, 20 % du volume total sanguin. La concentration d'oxygène artériel diminuant plus vite que la concentration veineuse, on en déduit que le sang de la veine cave inférieure serait une réserve d'oxygène destinée au cerveau et au cœur, qui serait libérée en fonction de la plongée. En outre la baisse du pH artériel secondaire à la diminution du pouvoir tampon du sang des mammifères aquatiques, permet aux tissus une meilleure extraction d'oxygène de l'hémoglobine, et complète l'arsenal des adaptations cardiovasculaires.

En faisant le point de ces premières adaptations, on s'aperçoit qu'elles sont de trois ordres :

- une réponse physiologique à l'hypoxie, qui s'apparente au tableau clinique de l'hypothermie ou du choc (vasoconstriction, ralentissement cardiaque).

- Une adaptation compatible avec n'importe quels systèmes respiratoire et cardiovasculaire, en particulier celui de l'homme : efficacité de la ventilation, tolérance vis-à-vis de la dette d'oxygène, amélioration des capacités de stockage du sang en oxygène.

- Des modifications propres aux mammifères plongeurs : collapsus des poumons pendant l'immersion, « réseaux admirables », anévrisme de l'aorte, élasticité de la cage thoracique, plongée en expiration.

Si ces dernières modifications, permettent à l'animal d'éviter surtout l'accident de décompression que provoquerait une trop grande quantité d'azote dissous, le jeu cumulé des autres facteurs, permet à l'animal des performances de plongée hors du commun. C'est ce qui paraît sur le tracé expérimental enregistré par R. Elsner sur le phoque de Weddel. Après un dernier effort respiratoire consécutif à l'occlusion des voies respiratoires, la bradycardie s'instaure, la musculature cesse toute activité ; seul le cerveau garde un tracé de veille. Il faut attendre la quarantième minute, pour que, tout stock d'oxygène épuisé, l'organisme se défende d'une façon anarchique, le cerveau donnant des signes de souffrance, que traduisent les ondes lentes, irrégulières de grande amplitude, qui apparaissent sur le tracé E.E.G.

La survie des mammifères plongeurs étant assurée au cours de leurs longues apnées, reste à savoir comment les organes périphériques supportent la pression et fonctionnent dans l'eau.

Un tympan très fin

Les mammifères plongeurs voient aussi bien dans l'air que dans l'eau. John Lily qui a étudié cette vision originale, lui reconnaît deux particularités : d'une part la configuration de la cornée, permet une accommodation extrêmement importante ; d'autre part la pupille fendue en U se déforme avec l'éclairage, elle n'est donc pas du tout semblable dans l'air et dans l'eau.

L'oreille des mammifères plongeurs, est particulièrement bien étudiée pour subir des variations de pressions importantes et rapides tout en gardant la possibilité de transmettre les sons. Les cavités aériennes de l'oreille interne du Lion de mer sont remplies d'une écume très stable, émulsion d'un mucus huileux sécrété par la membrane qui les tapisse ; l'oreille moyenne est remplie d'air.

Au moment de la mise en pression par immersion, l'air de la chambre tympanique diminue de volume ; l'espace ainsi vacant est heureusement comblé par le remplissage passif de sinus veineux, constituant le feuillet moyen de la muqueuse pariétale. De ce fait, la pression est maintenue égale de part et d'autre du tympan, solidement fixé au niveau des seuls osselets, ce qui lui permet une déformation importante. Le tympan et les osselets transmettent ainsi les vi-

brations dans de bonnes conditions préservant une audition extrêmement fine, qui sert en particulier aux mammifères marins, à localiser des échos selon le principe du « sonar ».

Les mammifères marins qui vivent en permanence dans un milieu aqueux salin (hypertonique), doivent préserver leurs liquides internes. D'ailleurs, ils ne boivent pas d'eau de mer, assumant leur hydratation à partir de la nourriture. Pendant la plongée, la fuite urinaire est pratiquement réduite à zéro du fait de l'absence de circulation dans le rein. La production d'urine chez le phoque ne dépasse pas 0,06 à 0,1 ml/mn. Le débit passe à 1 ml/mn après un repas de harengs. Cette conservation des liquides corporels semble avoir une grande importance dans la prévention des accidents de décompression. Modèle précieux pour l'homme... La chaleur spécifique de l'eau est 1 000 fois plus faible que celle de l'air et sa conductibilité thermique 25 fois plus grande. Il en résulte que la fuite de chaleur corporelle dans l'eau est si rapide qu'elle est tout d'abord limitée par la vitesse à laquelle le sang du noyau central peut transporter les calories vers la périphérie.

Comme une bouteille thermos

Fort à propos les mammifères aquatiques ont développé un certain nombre de protections qui leur permettent de vivre à l'aise même dans les eaux polaires. Ils parviennent à ce résultat par :

- L'augmentation des propriétés isolantes des téguments et des tissus sous-cutanés ; les mammifères marins sont ainsi véritablement calorifugés. (La couche de graisse sous-cutanée joue de plus chez la baleine, un rôle d'amortisseur contre l'écrasement à grande profondeur.)

- La concentration des masses musculaires motrices au niveau du tronc, les membres étant surtout constitués de fibrocartilages, d'os et de peau. L'absence de circulation au niveau de la peau des nageoires et de la queue en cours de plongée, entraîne une économie de chaleur.

- Une économie de chaleur respiratoire. Au cours de l'expiration, en fonction de la température des gaz expirés, la perte de chaleur peut atteindre 25 % du métabolisme total. L'apnée est donc un bon mécanisme de conservation de chaleur, que complète judicieusement le déplacement de seuil du frisson.

- Le frisson, excellent moyen de lutte contre le froid, est aussi un grand consommateur d'oxygène, par l'intermédiaire de la contraction musculaire. De plus l'augmentation de la circulation aggrave la fuite calorique. Aussi le phoque ne frissonne-t-il qu'en surface, pendant la période de récupération. Le frisson qui augmente la production de chaleur corporelle de 5 à 7 fois, est alors indispensable pour compenser la perte calorique due à la revascularisation périphérique entre les plongées.

Comme pour les adaptations vitales au milieu



De leur intelligence à leurs capacités physiques, les dauphins étonnent encore.

marin, les mammifères aquatiques ont choisi les solutions les plus propices au déplacement dans l'eau. Si le phoque plonge et nage avec ses nageoires pectorales, le marsouin, lui utilise sa caudale, et c'est le nageur le plus efficace. Il a été chronométré à 16 nœuds en eau calme et à 14,6 nœuds en eau agitée. Ces vitesses sont théoriquement incompatibles avec sa masse et ses possibilités de battements de queue.

Un profil de sous-marin

En fait pour se déplacer, il utilise au mieux les lois de l'hydrodynamique.

Sa forme, arrondie, fuselée et renflée à l'avant réduit les turbulences et les traînées.

La couche de graisse sous-cutanée, outre son rôle protecteur contre le froid, facilite l'écoulement de l'eau le long du corps.

La peau n'est pratiquement pas vascularisée, sauf dans la région caudale, où devraient naître des turbulences. Ce réchauffement de la queue aurait pour but de ne pas freiner le débit d'eau à ce niveau.

Enfin les marsouins sont de remarquables « surfeurs ». Ils utilisent avec une adresse incomparable la poussée des lames d'étrave, ce qui leur permet de soutenir à l'avant des bateaux, des vitesses de 30 nœuds.

On ne peut qu'admirer l'intelligence des adaptations, qui ont fait de mammifères mal prépa-

rés à la vie aquatique, ces animaux hyperdoués et parfaitement à l'aise dans un biotope où certains hommes aimeraient tant vivre.

Adaptation de forme dont l'hydrodynamisme a manifestement inspiré les plans de carène des sous-marins modernes. Forme également idéale pour résister à la pression, mais aussi économiser la chaleur.

Adaptation vasculaire, sacrifiant la périphérie dévolue au rôle de bouclier thermique, pour assurer le bon fonctionnement des organes essentiels, cœur et cerveau, mais du même coup éviter l'écrasement thoracique par le remplissage de plexus veineux.

Adaptation respiratoire qui permet le balayage rapide de volumes d'air importants à travers les poumons qui se compriment en plongée pour prévenir l'embolie gazeuse. Toutes ces adaptations physiologiques, fruit d'une évolution millénaire chez le mammifère plongeur, l'homme ne peut espérer les copier.

Il lui reste la possibilité de s'en inspirer pour inventer des moyens de vivre sous la mer. C'est la voie suivie pour la mise au point des combinaisons de plongée.

Ce sont également les perspectives qu'évoque Guillerm dans son ouvrage « La vie et la plongée en apnée » ou toutes les hypothèses de vie en hypoxérobiose nous incitent à rêver au jour, encore incertain, où nous pourrons « habiter ce toit tranquille où picoreraient les phoques ».

Jean Robert LHUILLIER ■

La voiture la plus chère du monde

C'est la « Rover » lunaire, qui permettra aux astronautes, dès le 30 juillet, de pallier la fameuse « paresse de l'espace »...

Le cratère est là, à trois ou quatre mètres seulement de mes roues. J'hésite. Je ne sais pas si je dois m'y engager ou, plus sagement, le contourner. C'est mon tout premier cratère. J'ai donc très envie d'y pénétrer, afin de voir comment réagira mon véhicule, la jeep qu'utiliseront les astronautes américains au cours des prochaines missions « Apollo »...

Je me retourne vers mon copilote, un ingénieur du Centre des vols spatiaux pilotés de la NASA plus spécialement chargé de l'entraînement des astronautes. Timidement, je demande si « on peut y aller... ». Je m'en voudrais à tout jamais d'abîmer la jeep d'entraînement d'« Apollo 15 » deux mois avant le début de la mission. Il n'y en a qu'une et sa non-disponibilité pourrait se traduire par un retard de la nouvelle expédition lunaire, retard qui coûterait aux contribuables américains plusieurs millions de dollars.

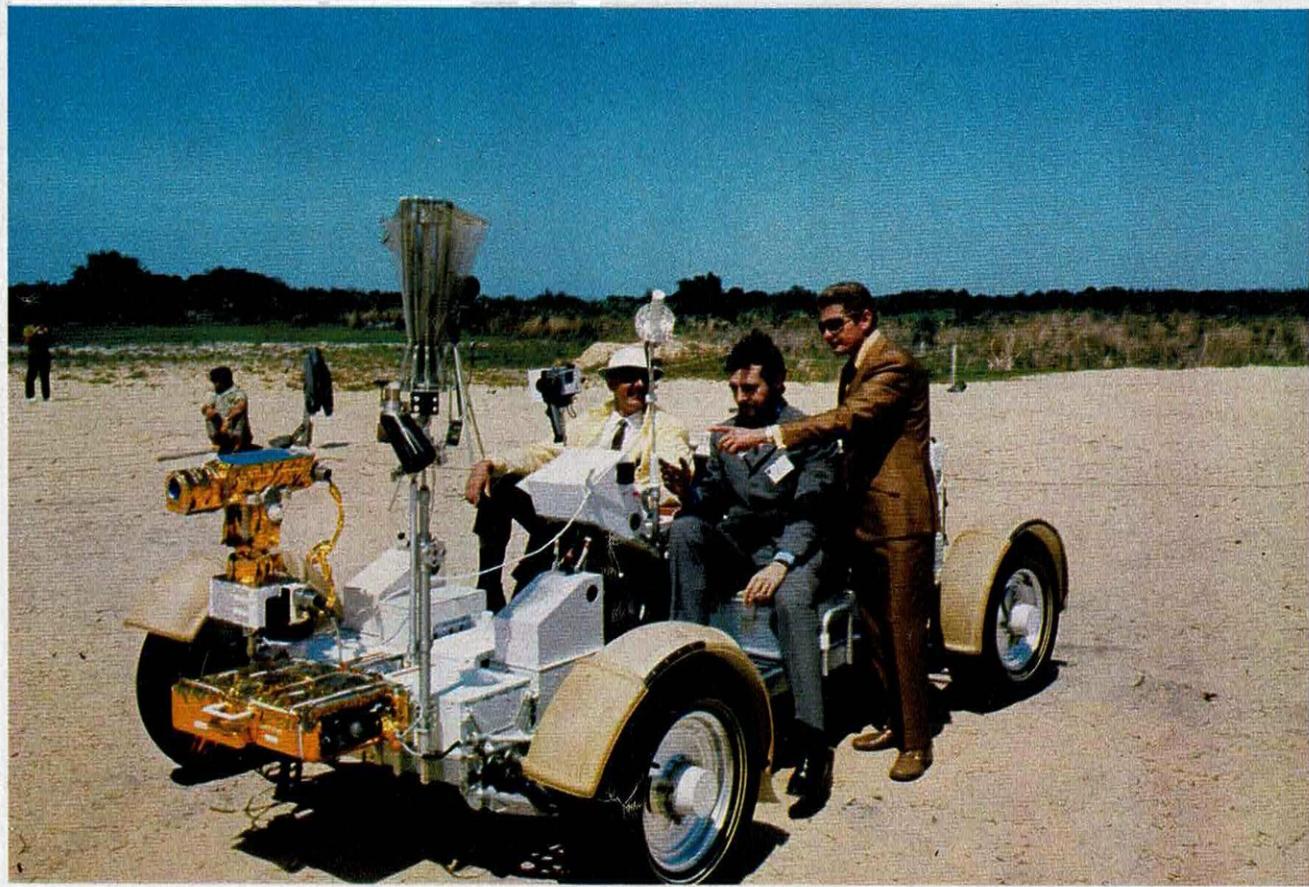
« Bien sûr ! Ces cratères sont là pour ça... » Je n'hésite plus. J'accélère. J'engage la roue avant gauche dans le cratère, laissant la droite à l'extérieur. Les roues arrière suivent rapidement l'exemple des roues avant. Pas le moindre dérapage, pas la moindre secousse. Je réalise que j'ai oublié de mettre la ceinture de sécurité, mais le véhicule sort du cratère comme s'il n'avait

été qu'une petite vague dans la mer de la sérénité. Il suffit de ce petit cratère pour vous faire oublier que vous êtes à Cap Kennedy et vous faire croire que vous êtes sur la Lune, pour vous faire oublier que vous êtes en complet-cravate et vous faire imaginer que vous êtes en scaphandre spatial.

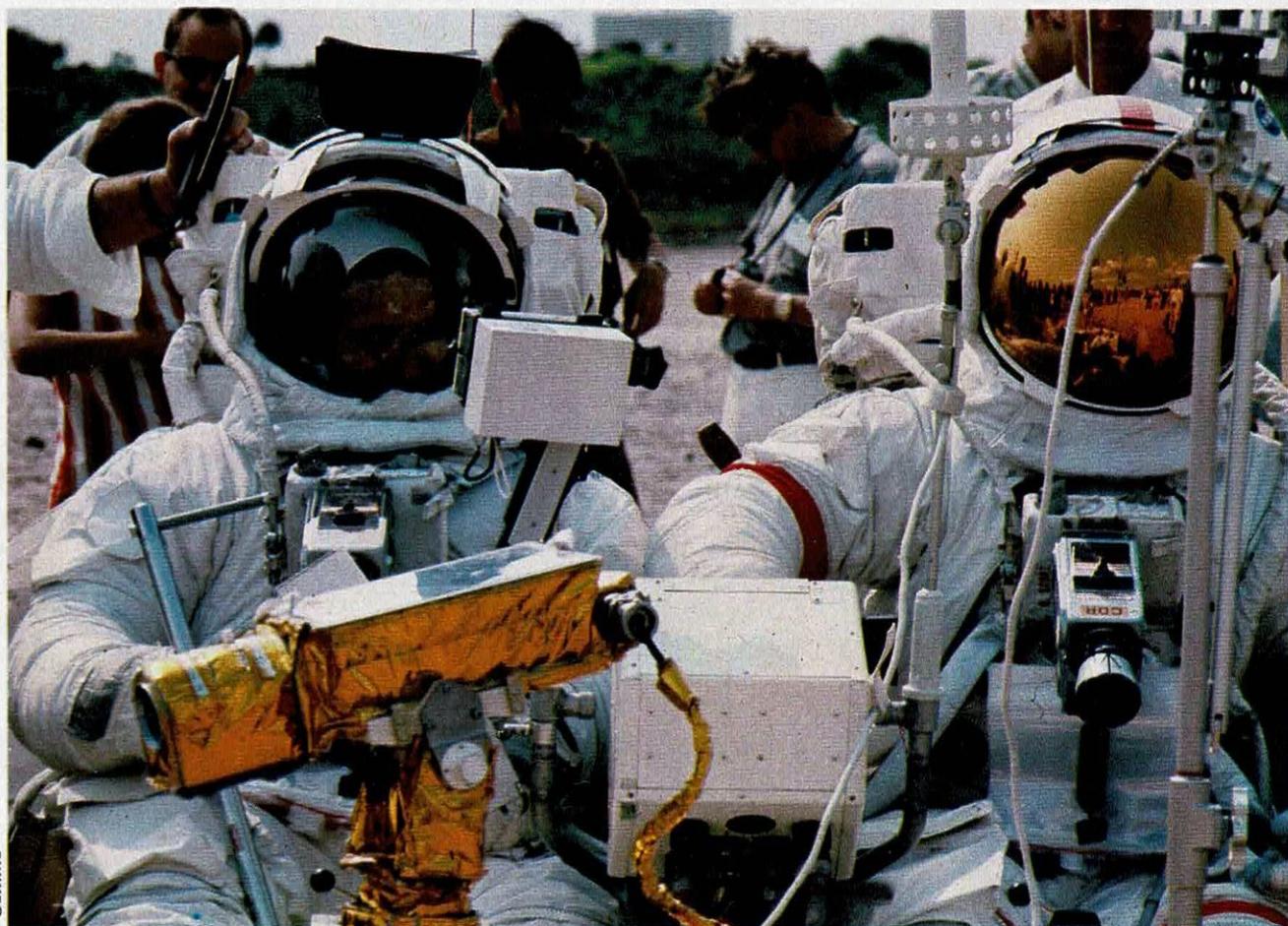
Depuis six ans, de nombreux projets de « Jeep » lunaires avaient vu le jour et nous avions pu, comme nombreux de nos confrères, prendre place à bord de ces « Molab », « LSSM » et autres « Moon Buggies » de conception quelquefois farfelue, quelquefois trop ambitieuse, quelquefois sage mais onéreuse. En 1964, le Centre Marshall de la NASA, à Huntsville, alors dirigé par le Dr Wernher von Braun, avait commencé à se préoccuper très sérieusement des véhicules d'exploration lunaire. C'était l'époque ambitieuse du projet « Molab » (Mobile Laboratory). Il s'agissait moins d'un moyen de transport lunaire que d'un véritable laboratoire scientifique sur roues, avec une cabine dotée de tous les avantages d'un vaisseau spatial et des équipements complexes.

Ce « Molab » devait être envoyé sur la Lune avant les astronautes, déposé en douceur à la surface par un étage de descente de LM. Une fois rejoint par son équipage, à bord d'un LM classique, il devait permettre des excursions de l'ordre de deux semaines. Le fait qu'un LM capable d'attendre 15 jours le retour d'un véhicule était difficilement réalisable ou du moins fort onéreux, mit rapidement un frein au programme « Molab ».

Il fut suivi par le projet « LSSM » (Local Scientific Survey Module), plus modeste, les astronautes devant être « à ciel ouvert », avec scaphandre et système de survie individuel. C'est là le système simple et économique qui a été retenu pour le « Rover », c'est-à-dire la jeep



J. Kaiser (Delco Electronics) explique à notre collaborateur le fonctionnement du Rover.



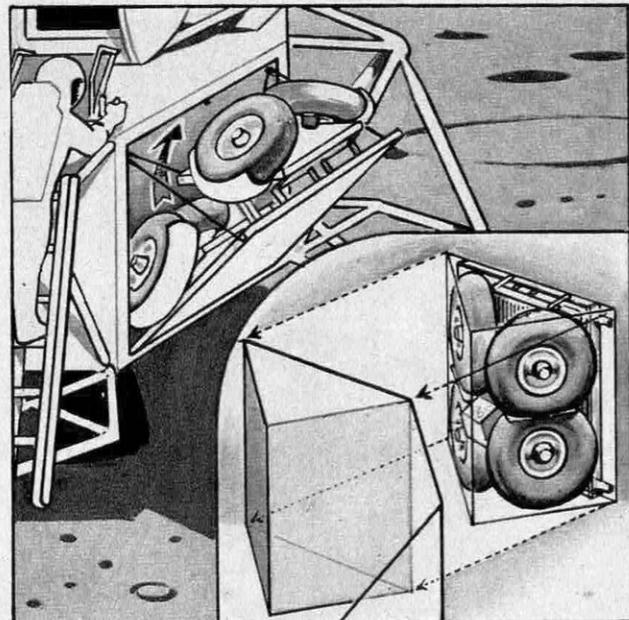
David R. Scott (à droite) et James B. Irwin : les premiers à piloter le Rover sur la Lune.

L'art du pliage ou comment faire tenir un Lunar Rover dans le LM

Les trois astronautes d'« Apollo 15 » effectueront trois sorties en Lunar Rover, à plusieurs kilomètres du LM.

Le seul moyen d'emporter leur Rover a été de le plier pour qu'il rentre dans l'une des baies de l'étage de descente du LM. L'engin a été conçu de telle manière que toute l'opération de dépliage puisse être effectuée par un seul homme avec un nombre restreint de manipulations.

Le débarquement du Lunar Rover sur le sol lunaire s'effectue en trois étapes distinctes.



lunaire des prochaines missions « Apollo ». Mais le « LSSM », malgré ses 450 kg et ses six roues, ne devait pouvoir transporter qu'un seul homme. La sécurité voulait que les deux explorateurs lunaires restent ensemble, afin de pouvoir, le cas échéant, se porter secours.

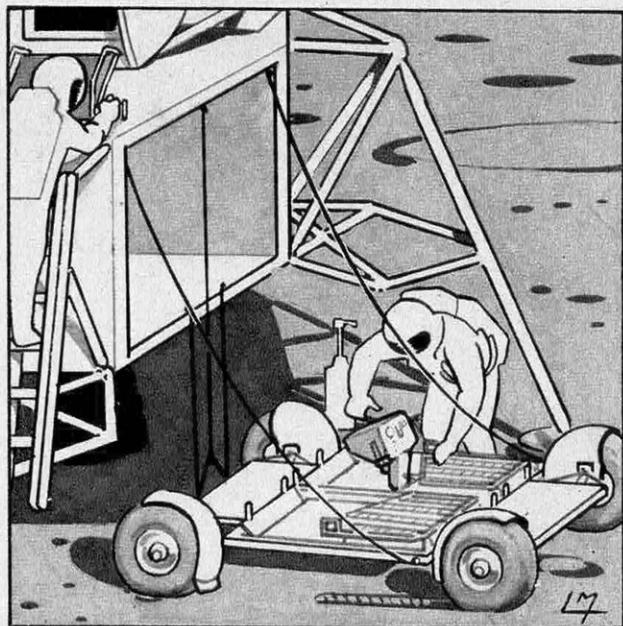
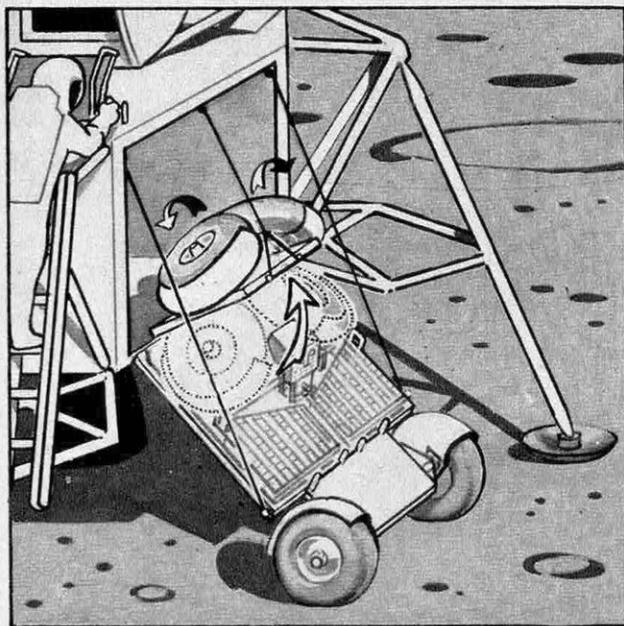
Il avait fallu 70 mois à la société Hamilton Standard pour livrer le premier système de survie individuel lunaire après passation du contrat de la NASA, 60 mois à ILC pour livrer le premier scaphandre, 66 mois à North American-Rockwell pour livrer le premier vaisseau, 52 mois à Grumman pour le premier LM. Il n'aura fallu que 17 mois à Boeing pour livrer le premier « Lunar Roving Vehicle » destiné à rouler sur la Lune. C'est un beau record quand on sait qu'il ne s'agit pas vraiment d'une sorte de jeep toute simple, mais bien d'un engin conçu et réalisé avec les mêmes critères qu'un vaisseau spatial.

Le coût du programme en témoigne : 38,5 millions de dollars. Ce n'est peut-être que 10 % du coût d'une seule mission lunaire « Apollo », mais c'est plus que considérable comparé aux plus coûteuses de nos automobiles terrestres, d'autant plus que la jeep lunaire n'a ni phares ni clignotants, pas même une carrosserie. Il est vrai qu'elle a non seulement la radio, mais la télévision... Trois « Rover » seront envoyés sur la Lune, au cours des missions « Apollo » 15 à 17. Diviser le coût du programme par trois est bien tentant pour déterminer le coût de chaque jeep (13 millions de dollars). Mais c'est un calcul un peu rudimentaire, 80 % de la facture représentant les recherches, études et développement. Par ailleurs, avant même de réaliser les exemplaires de vol (trois, plus un qui restera à l'état de pièces détachées de rechange, en raison de l'abandon d'« Apollo 19 »), Boeing et son principal sous-traitant, Delco Electronics (alias AC Electronics, division de General Motors), ont dû réaliser huit prototypes de la jeep lunaire, plus

un nombre impressionnant de maquettes grandeur nature. Ces huit prototypes sont : un exemplaire d'étude des problèmes et définition des modifications, un prototype d'essais de compatibilité avec le LM, destiné à déterminer les éventuels efforts sur la structure de la navette lunaire et les relations entre les deux, deux exemplaires pesant un sixième de leur masse normale, afin d'étudier sur Terre le mécanisme permettant aux astronautes d'extraire le véhicule de son logement et de le déployer sans efforts, un prototype dit « de mobilité » pour mettre au point le système propulsif, un exemplaire « de vibration » utilisé pour déceler toute éventuelle faiblesse dans la structure de l'engin, un exemplaire « de qualification » pour les principaux essais de vibration, dans le vide, à très haute et très basse température et un prototype, enfin, le « 1-g trainer », destiné à l'entraînement des astronautes et spécialement renforcé pour rouler sur Terre (gravité : 1 g). C'est ce prototype que nous avons pu essayer sur le terrain lunaire simulé du Centre Spatial Kennedy. Avant sa livraison à Cap Kennedy, les astronautes ont utilisé quelquefois un engin baptisé « Grover », réalisé par l'U.S. Geological Service, et qui n'est qu'une pâle copie du véhicule réel.

Aux commandes du « Rover »

Le prototype d'entraînement a été entièrement réalisé par Delco Electronics. Il ne diffère guère de la jeep qui roulera sur la Lune fin juillet et début août. Il a les mêmes dimensions : 3,1 m de long pour 1,83 m de large, des chiffres familiers pour les possesseurs de petites automobiles européennes. L'empattement est de 2,28 m, celui de la Volkswagen. Au milieu de cette simplicité, les garde-boue (des garde-poussière) détonnent. Mais les précédents débarquements lunaires ont montré combien la poussière de



Lune pouvait être gênante pour les astronautes. Le « 1-g trainer » est propulsé lui aussi par quatre petits moteurs électriques, un par roue, mais plus puissants que ceux qui seront utilisés sur la Lune. Il leur faut propulser une masse supérieure, due à une structure plus solide, donc plus lourde, rendue nécessaire par la pesanteur terrestre. Ce « Rover » d'entraînement pèse donc 431 kg au lieu des 218 kg de la version lunaire opérationnelle. Cette dernière a toutefois été calculée avec un facteur de sécurité suffisant pour que deux hommes, sur Terre, puissent prendre place à bord sans que la structure cède. Rouler au sol, toutefois, serait un autre problème...

Les moteurs de propulsion du « Trainer », un par roue, ont chacun une puissance d'un cheval, alors que ceux utilisés sur la version de vol ne fournissent que 0,25 ch. Le variateur continu à transmission harmonique est capable, pour une masse extrêmement faible, de passer en une seule étape d'un rapport de 80 au rapport 1. Dans la version qui sera utilisée sur la Lune, moteurs et systèmes de transmission sont lubrifiés et enfermés de façon totalement étanche afin de travailler dans leur propre environnement malgré le vide lunaire. Ces problèmes d'étanchéité, puisqu'il faut quand même transférer l'énergie aux roues, a posé d'importants problèmes.

Chaque roue peut être « débrayée » pour tourner librement, la traction étant assurée par les trois autres roues. Les astronautes peuvent simuler cette situation sur la version d'entraînement. Elle correspond au cas où un moteur cesserait de fonctionner, jouant alors le rôle d'un frein, où à celui d'une perte d'étanchéité. Bien que ne pesant que 218 kg sur Terre (36 kg sur la Lune, où elle pourrait, si besoin, être soulevée par un seul homme), la première jeep lunaire est capable de transporter quelque 454 kg terrestres, soit 75 kg lunaires. Les 454 kg se

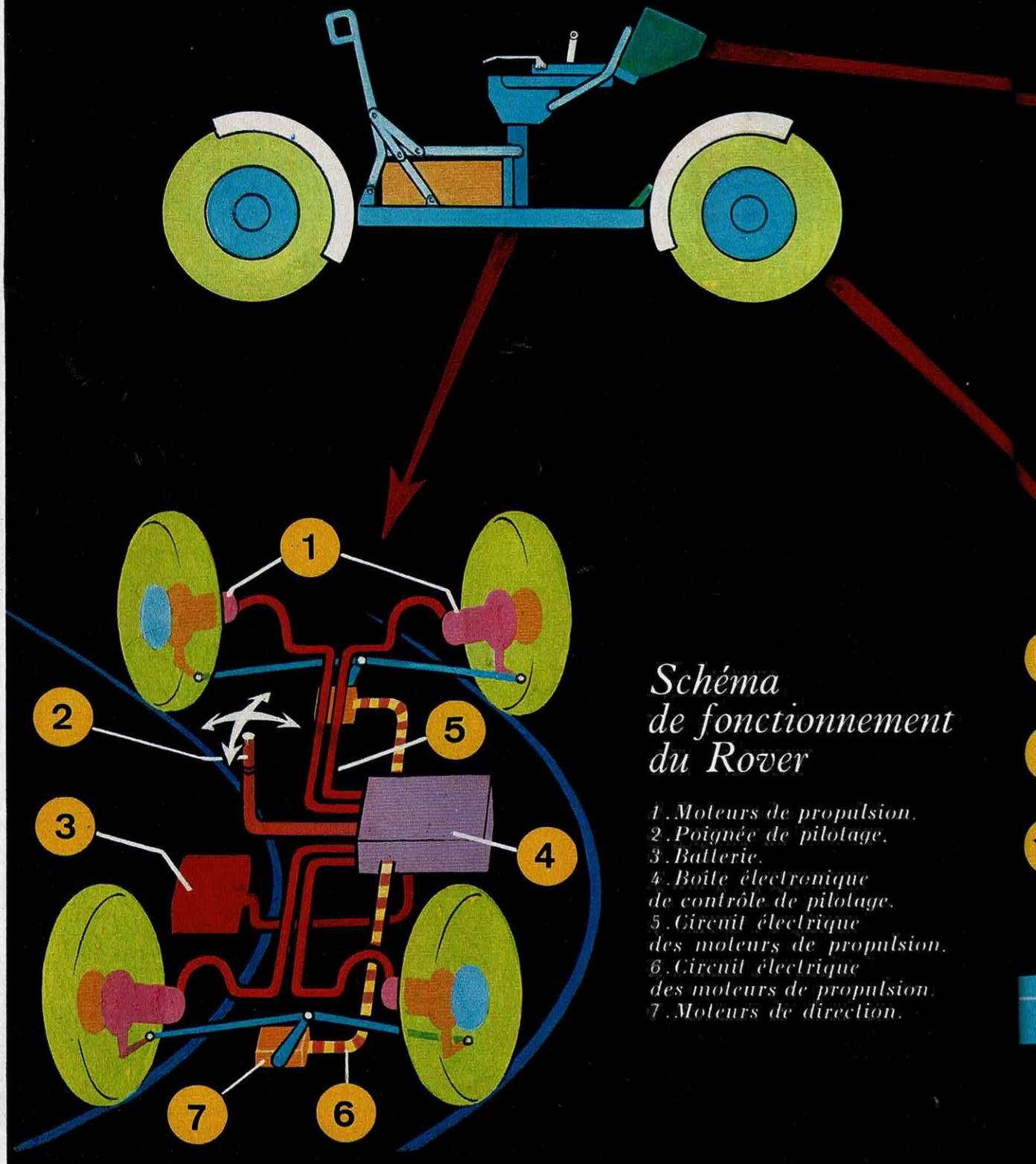
répartissent ainsi : 181,5 kg pour chaque homme, son scaphandre, son équipement de survie et les équipements associés, 59 kg d'équipements scientifiques et 32 kg d'échantillons lunaires. La masse d'échantillons pourra d'ailleurs être bien supérieure, en raison de l'important facteur de sécurité retenu. Elle ne sera limitée que par le volume des containers.

Conçu pour durer 78 h.

Evidemment, la première jeep lunaire risque de faire hurler les stylistes italiens. Les ingénieurs de Boeing et de la NASA l'appellent familièrement un « Moon Buggy », par analogie avec les « Dune Buggies » si populaires sur les plages américaines. Mais, des « Dune Buggies », elle n'a même pas la charmante carrosserie. La « jeep lunaire » n'est que fonctionnelle, chaque élément ayant été étudié pour une tâche bien déterminée, en fonction de contraintes bien précises. Il s'agissait avant tout d'étendre le champ d'opération des astronautes, accessoirement de leur éviter la fatigue due à la marche en scaphandre avec équipements scientifiques, outils, caméras, échantillons de roches, etc.

Le problème essentiel, dès le départ, était de ne pas excéder les 218 kg dont pouvait s'accommoder le LM nouvelle version. Le fait que l'engin doive être emporté rempli dans la soute exiguë du module lunaire, impliquant donc des ferrures et articulations, des poulières et câbles de déploiement, compliquait encore les choses.

Par ailleurs, le véhicule devait pouvoir évoluer sur terrain plat à 10-12 km/h, avec des pointes éventuelles jusqu'à 16 km/h, monter des pentes de 20°, s'immobiliser, grâce à un frein à main, sur des pentes de 30 %, rouler le long de flancs montagneux à 45 %, franchir des crevasses de 71 cm de large, même si les deux roues avant reposent en même temps en travers de la faille,

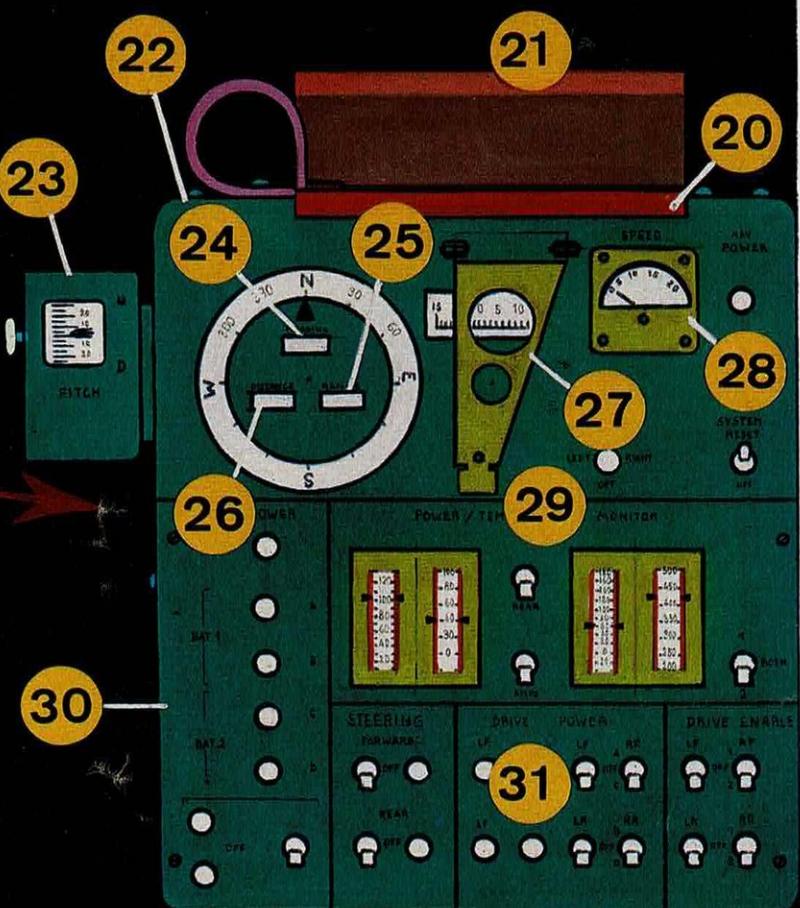


*Schéma
de fonctionnement
du Rover*

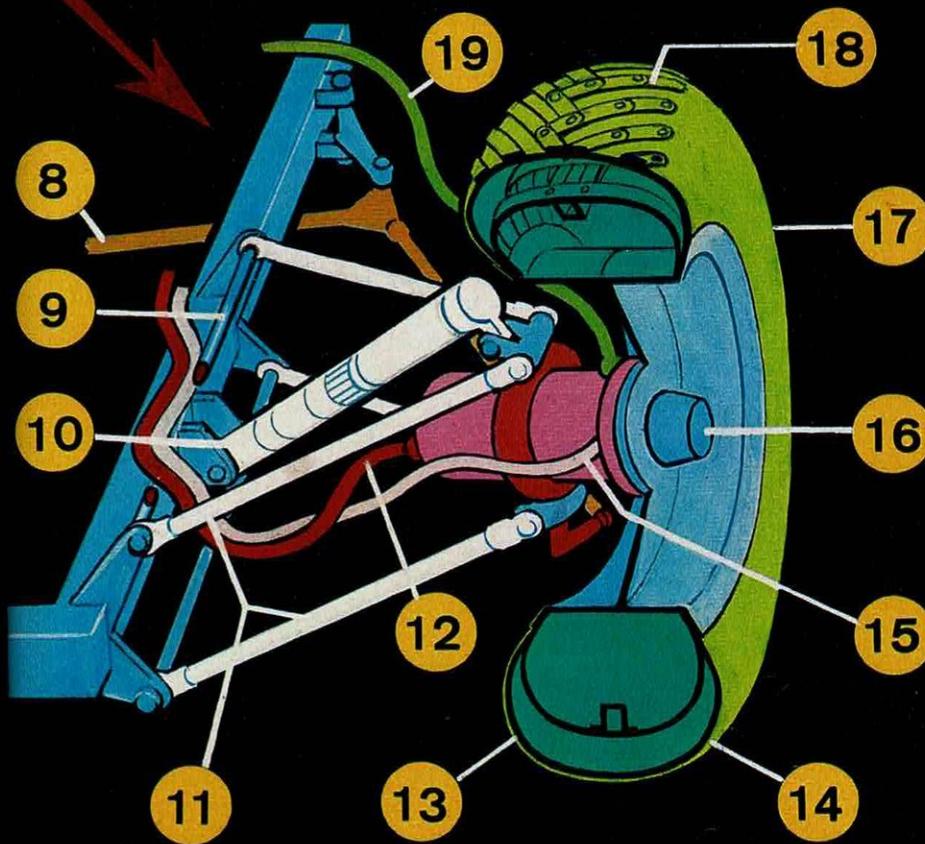
1. Moteurs de propulsion.
2. Poignée de pilotage.
3. Batterie.
4. Boîte électronique de contrôle de pilotage.
5. Circuit électrique des moteurs de propulsion.
6. Circuit électrique des moteurs de direction.
7. Moteurs de direction.

Tableau de bord

- 20. Signal d'alarme au repos.
- 21. Signal d'alarme en action.
- 22. Cadran de navigation.
- 23. Indicateur de pente.
- 24. Indicateur de direction du LM par rapport au Rover.
- 25. Indicateur de distance à vol d'oiseau du Rover au LM.
- 26. Indicateur de distance parcourue en KM.
- 27. Cadran solaire utilisé pour connaître l'altitude du Rover par rapport au soleil.
- 28. Compteur de vitesse.
- 29. Contrôle de charge et de température des batteries.
- 30. Tableau de commutation des batteries.
- 31. Contrôle de marche des moteurs de propulsion et de direction.



Plan d'une roue motrice



- 8. Timonerie de direction.
- 9. Arbre de torsion.
- 10. Amortisseur.
- 11. Bras de suspension.
- 12. Circuit électrique d'alimentation du moteur.
- 13. Pneu extérieur.
- 14. Pneu intérieur faisant office d'amortisseur.
- 15. Câble de l'odomètre.
- 16. Variateur continu à transmission harmonique.
- 17. Grillage de corde à piano en acier en carbone, galvanisé, constituant l'armature extérieure du pneu.
- 18. Lames en titane.
- 19. Câble de frein à main.

ou encore franchir des obstacles de 30 cm de haut. La garde au sol du véhicule est de 35 cm. Tous ces impératifs ont finalement donné naissance à cet engin relativement peu spectaculaire, le « Lunar Roving Vehicle », ou « LRV », ou « Lunar Rover », « Rover », « Lunar Jeep » ou « Moon Buggy ».

Un débarquement sur le même site lunaire ne devant se répéter de sitôt, le « Rover » a été étudié pour 78 heures d'activité opérationnelle sur la Lune, les roues pour 75 000 révolutions (soit 180 km) et les deux batteries non rechargeables argent/zinc assurent une autonomie de 92 km. Ces batteries, dont l'électrolyte est l'hydroxyde de potasse, contiennent chacune 25 éléments et ont une capacité totale de 121 ampères-heure. Celles du « 1-g trainer », moins onéreuses, au nickel/cadmium, sont rechargeables et assurent une heure de fonctionnement du véhicule.

Un châssis pliable

Le châssis de la jeep lunaire a été conçu en trois parties distinctes. La partie centrale supporte les deux sièges type « chaise pliante de pique-nique », la poignée centrale de pilotage et le tableau de commande qui, comme les sièges, se replie pour le transport. La partie avant supporte les batteries, tous les systèmes de communication et de navigation, et l'électronique liée au pilotage (traction, frein et braquage). Sur la plate-forme arrière prend place tout ce qui, lors d'« Apollo 14 », était transporté sur la « brouette » (Science et Vie de février 1971). Toute la partie avant et toute la partie arrière sont repliées pour le transport, le déploiement sur la Lune se faisant de la façon particulièrement simple que nous avons illustrée dans nos pages. Les articulations du châssis sont dotées de ressorts et de barres de torsion qui assurent un déploiement automatique dès que les astronautes assurent le déverrouillage. Pour sa masse, c'est l'une des structures les plus solides jamais réalisées.

Le braquage est assuré par deux petits moteurs électriques (un par train) de 1/10 de ch. tournant à 5 000 tr/mn et suivi d'un réducteur de rapport 257/1. La rotation totale des roues demande 6 secondes. Le rayon de braquage n'est que de 3,10 m, les roues arrière pivotant toujours en même temps que les roues avant, mais en sens inverse. C'est donc un chiffre inférieur à la longueur du véhicule.

Les roues sont évidemment les éléments les plus intéressants, les plus spectaculaires du véhicule lunaire. Bien sûr, chacun se demande immédiatement pourquoi elles ne sont pas dotées de pneus classiques mais de cette sorte de treillis métallique. Les roues de la brouette d'« Apollo 14 » avaient été dotées de véritables pneus, dont le développement avait posé à Goodyear de sérieux problèmes. Contrairement à un pneu terrestre, pour lequel la crainte est

de le voir fuire, perdre l'air qui le maintient gonflé, le pneu lunaire avait dû être réalisé de façon à interdire l'entrée de la moindre molécule d'air au-delà de celles prévues. C'est « à plat » que partait le pneu pour l'Espace. Parvenant progressivement dans le vide, le peu d'air qu'il contenait se dilatait, et il reprenait sa forme classique... Le problème de l'étanchéité, dans le vide lunaire, était alors autrement important que sur la Terre. Malgré la très faible pression des pneus, la brouette lunaire d'« Apollo 14 » avait tendance à rebondir sur le sol en raison de la très faible pesanteur, donc du très faible poids de l'ensemble. Le « Rover » et sa charge utile seront également très légers et les astronautes nous ont confirmé qu'ils s'attendaient à « décoller » de temps en temps, en particulier lors de la sortie de petits cratères. Mais la suspension du véhicule, ainsi que nous avons pu en juger dans les faux cratères de Cap Kennedy, est l'une de ses caractéristiques les plus spectaculaires. Une merveille de douceur qui « avale » creux et bosses sans vous donner le mal de mer... Delco Electronics, qui, en tant que sous-traitant principal du maître d'œuvre industriel, fournit les systèmes de transmission, la suspension, les freins, le manche de pilotage, la transmission et l'électronique de contrôle de cette dernière, est également responsable de l'étude et de la fabrication des roues.

Les roues à treillis métallique, type cotte de mailles, qui ont été finalement retenues, présentaient l'avantage d'être extrêmement légères, sans sacrifier à la force dynamique, en assurant une bonne propulsion, une bonne flottaison sur sols mous et une basse résistance au roulement. Elles permettaient aussi d'éliminer la majeure partie des essais et contrôles nécessaires pour des roues à pneus classiques. Bien qu'une version terrestre des roues, à triple épaisseur de mailles, ait été réalisée pour la version d'entraînement, c'est avec des pneus plus classiques qu'elle est utilisée le plus souvent. C'est avec les pneus classiques que nous avons pu la piloter, mais nous avons pu voir les astronautes la piloter avec les pneus métalliques et nous n'avons pas été surpris de réaliser que la cotte de mailles soulevait beaucoup plus de poussière que le pneu en caoutchouc. C'est la raison d'être des seuls « ornements » de la première automobile lunaire : des « garde-boue » au-dessus de chaque roue. La poussière lunaire est devenue un problème de plus en plus important au fur et à mesure que l'homme travaille plus et s'aventure plus loin sur la Lune.

La poussière ennemie du « Rover »

Elle se colle aux scaphandres, sur les visières, sur les caméras et les équipements scientifiques avec autant de facilité qu'elle s'envole sous les pas des astronautes ou... sous les roues du « Rover ». La première sortie de David Scott et James Irwin, le 31 juillet, nous renseigna ra-

pidement sur l'efficacité des « garde-poussières ». Le problème est important au point de pouvoir limiter le fonctionnement du véhicule, voire de le faire tomber en panne. La poussière déposée sur les parties sensibles du « Rover », en particulier le compartiment des batteries ou leur système de contrôle thermique, pourrait modifier de façon néfaste les caractéristiques thermiques du matériel.

Les roues du « Lunar Rover » sont formées d'un voile en aluminium relié au système de transmission par un moyeu en titane. Un amortisseur ultra-léger, soutenu par des anneaux en titane, est relié au voile, assurant un appui supplémentaire à la roue et limitant son fléchissement lorsqu'elle heurte un obstacle. Tout autour, le « bandage », c'est-à-dire le pneu proprement dit, un treillis formé de fil d'acier type « corde à piano » de 0,08 mm de diamètre, ondulé à des intervalles 0,47 cm, découpé en 800 brins de 81 cm de long, tressés à la main et mis en forme pour donner l'enveloppe qui est ensuite montée sur le disque de roue. Pour chaque roue, le treillis comprend quelque 64 000 intersections... Une machine a du être spécialement construite pour réaliser les ondulations, afin que le fil soit plié à l'angle approprié sans être écrasé à la jonction. Au-delà des problèmes techniques, le fait que les roues aient été presque entièrement faites à la main expliquerait leur coût : 85 000 dollars pièce...

Parmi les autres caractéristiques intéressantes du « Rover », l'absence d'un volant classique, remplacé par un simple manche-poignée comme on en trouve désormais sur certains petits véhicules électriques comme la « Jarret ». Initialement, c'est une poignée identique à celle de pilotage du LM qui avait été retenue. Mais les astronautes, qui doivent enfiler, pour sortir sur la Lune, d'énormes gants par-dessus ceux de leur scaphandre normal, n'avaient plus la sensibilité souhaitée. Ils ont finalement retenu un manche plus gros, en forme de T. Le pilotage se fait de façon classique : manche poussé vers l'avant pour la marche avant, vers l'arrière pour freiner et s'arrêter. Un bouton pressoir permet la marche arrière. Les virages sont obtenus par gentille pression de la poignée vers la droite ou vers la gauche. Nous avons été surpris par la sensibilité de ce « manche à balai ». La plus légère pression latérale se traduisait immédiatement par la rotation des roues, si bien que nos premières lignes droites connurent quelques zigzags.

Sur la Lune, il n'y a pas de points de repères. Tout se ressemble. Et dans le cas d'une automobile lunaire, il n'y a pas plus de panneaux indicateurs que d'autoroutes et il serait évidemment catastrophique que les astronautes se perdent au point de ne plus pouvoir rejoindre le LM. Leurs systèmes de survie PLSS, désormais améliorés, n'assurent que 7 heures d'oxygène et d'énergie (au lieu de 5 pour les derniers vols). Des précautions seront donc prises : avec leur « Jeep », les astronautes ne s'éloigneront

jamais jusqu'à une distance telle que le retour à pied, en cas de panne de l'engin, ne soit pas possible avec une marge de sécurité suffisante. Autrement dit, ils iront rapidement au site d'exploration prévu le plus lointain. Au cours d'« Apollo 15 », la distance maximale entre la Jeep et le LM ne devrait pas excéder 5 ou 6 km. Par ailleurs, la Jeep dispose d'un système de navigation perfectionné mis au point par Boeing au sein de son groupe d'électronique. Il se compose essentiellement d'un gyroscope et d'une minuscule calculatrice à circuits intégrés pour résoudre les problèmes de trigonométrie relatifs à la navigation. Sur leur console, les astronautes ont, en temps réel, trois indications précieuses : la direction de leur navette lunaire, leur distance par rapport à elle (à vol d'oiseau) et la distance totale parcourue. Si un retour précipité était nécessaire, il suffirait aux astronautes de mettre le cap dans la direction indiquée et de pousser en avant sur la manette... Grâce au « Lunar Rover », l'équipage d'« Apollo 15 » va pouvoir faire en trois jours un travail qui, sans le véhicule, aurait demandé de trois à six expéditions.

Une sortie dans l'espace

C'est un matériel de nouvelle génération que la NASA met en service pour « Apollo 15 ». Le LM pèse une tonne de plus (1 140 kg très exactement) que celui d'« Apollo 14 ». Près de la moitié de cette masse est représentée par des propergols (les réservoirs sont plus grands et le moteur de descente plus puissant) qui permettront non seulement de déposer en douceur sur le sol lunaire la masse supplémentaire représentée par le « Rover » et ses équipements, mais de le faire dans une région d'approche difficile, où les astronautes devront franchir, juste avant de se poser, des montagnes culminant à plus de 2 500 m au-dessus du site.

Par ailleurs, de même que les soutes du LM seront utilisées, celle qui était toujours restée vide dans le module de service sera remplie d'équipements scientifiques et de caméras perfectionnées dont les films devront être récupérés par le pilote du CSM, Al Worden, au cours d'une « marche spatiale » sur la route du retour Lune-Terre. Ce compartiment du module de service contiendra un petit satellite « sangsue » réalisé par TRW-Systems Group qui sera éjecté et abandonné sur orbite lunaire. Les renseignements obtenus par les équipements du module de service seront comparés à ceux obtenus sur le sol même par Scott et Irwin. Il sera ensuite possible d'extrapoler pour toutes les autres régions survolées, c'est-à-dire une large bande de part et d'autre de l'Équateur. Les missions « Apollo 16 » et « Apollo 17 », en mars et décembre 1972, viendront confirmer ou infirmer ces résultats, tout en étendant les mesures à des « bandes de Lune » plus larges encore.

texte JACQUES TIZIOU

Pourquoi tant d'essais atomiques?

Pour compléter la gamme des bombes et vérifier la fraîcheur de celles qui ont été fabriquées il y a quelques années.

Le 4 juillet dernier, la France procédait au-dessus de l'atoll de Mururoa à son 42^e essai nucléaire. Ce tir était un essai de qualification des charges nucléaires qui équipent les missiles stratégiques français basés à bord des sous-marins nucléaires de la force stratégique.

Du 16 juillet 1945 — date de la première explosion d'un engin nucléaire au plutonium 239 — jusqu'à juin 1971, donc vingt-cinq ans, il a été procédé dans le monde à plus de cinq cents essais aériens.

Les essais souterrains se chiffrent par centaines, depuis le moratoire de 1962 et les premières explosions de ce type, en 1957.

On ignore les données numériques exactes pour ce qui touche les Etats-Unis et l'U.R.S.S. La Grande-Bretagne a effectué vingt et un essais. La Chine en a fait une douzaine.

Des gammes pour stratégies

La raison de cette multitude d'essais ? Il n'y a pas une raison, mais plusieurs raisons.

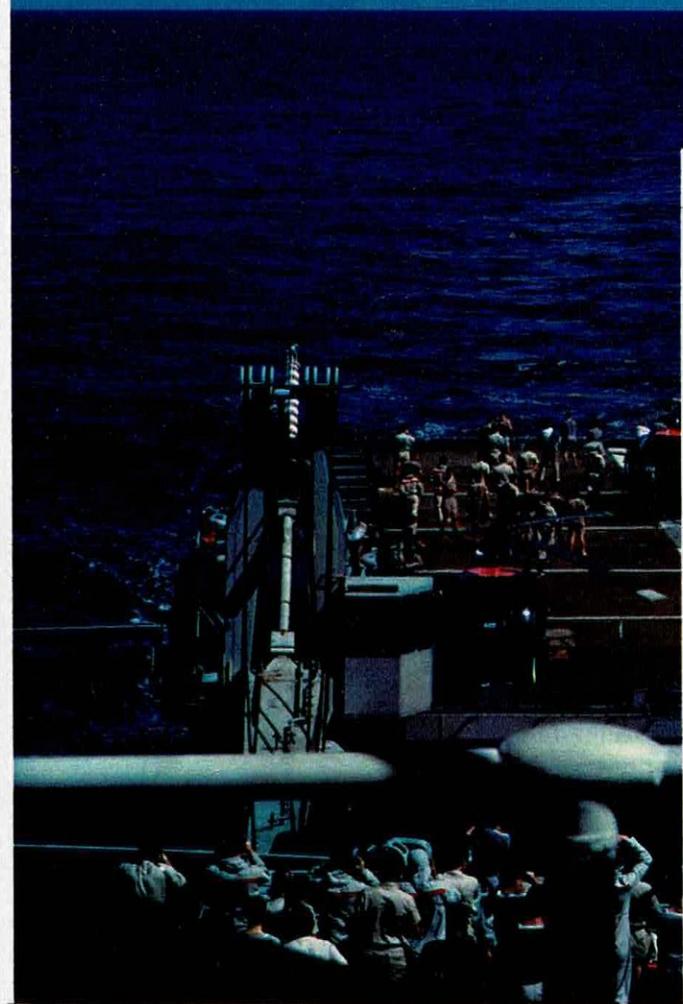
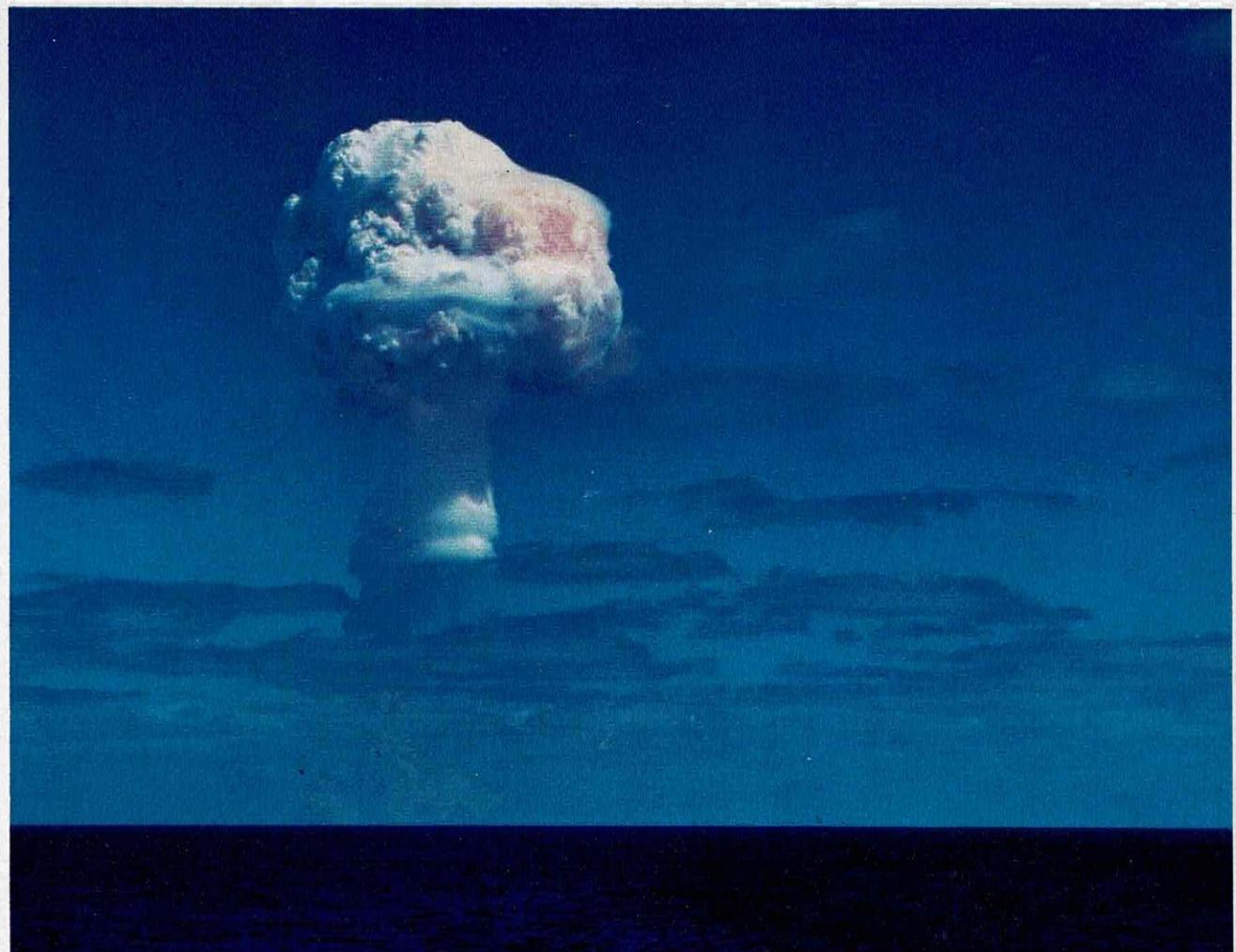
1) d'abord le fait de dire la bombe atomique est une façon de parler : il y a, en réalité, une foule d'engins, fort différents par le principe même de la détonation, par la nature de la charge, par des ingrédients qui entrent dans la composition de cette (ou ces) charge ;

2) ensuite le fait que le stratège a besoin d'une gamme très étendue de bombes, par l'énergie qu'elle libère et par les effets qu'on en attend. Ainsi dispose-t-on de petites bombes miniaturisées, dites « grenades », dont l'énergie est de quelques tonnes (rappelons que la « tonne » nucléaire équivaut à la libération de l'énergie d'une tonne de trinitrotoluène) ; on connaît ensuite les obus nucléaires tirés par canon, entre

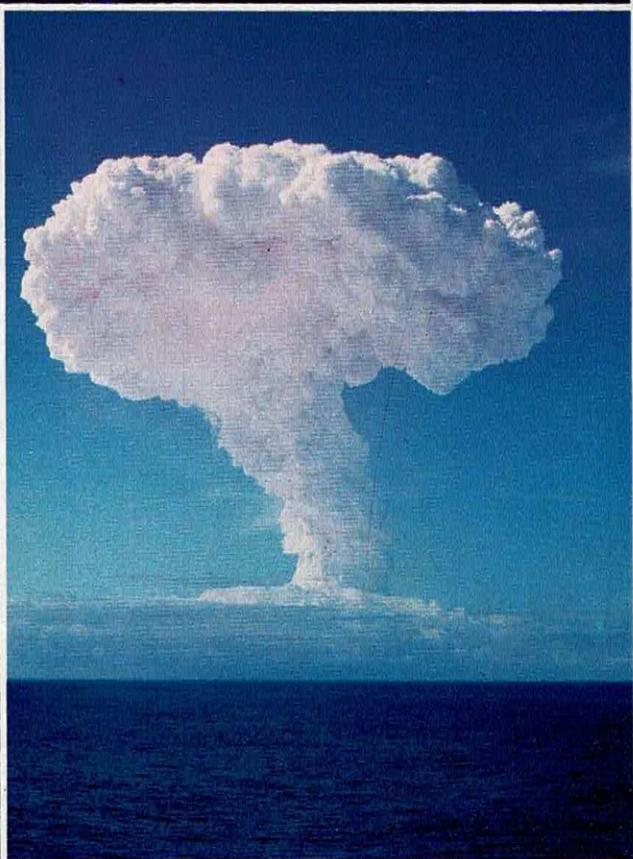


Photos AFP

Après l'explosion, derrière l'onde de choc...



L'air se détend brusquement...



La vapeur d'eau se condense.

dix et vingt kilomètres, dont l'énergie est de l'ordre de la kilotonne (kilotonne en abrégé kt, nom féminin, est le millier de tonnes).

La bombe d'Hiroshima a libéré 13 kt, celle de Nagasaki 17 (et non 20, comme l'a montré l'analyse ultérieure des données physiques). On a néanmoins pris pour « unité », pendant longtemps, les 20 kt de la bombe dite « nominale », celle d'Alamogordo en l'occurrence. Les différences viennent de la nature de la charge et du procédé de détonation. La bombe d'Alamogordo et celle de Nagasaki étaient à plutonium 239 et la détonation s'est faite par densité critique et non réalisation de masse critique : les six ou sept kg de plutonium sont dans une boule autour de laquelle des charges creuses sont réparties. Le détonateur met ces charges creuses à feu avec un synchronisme qui doit être inférieur au dix-millième de seconde (c'est là un des « secrets » de la bombe atomique) et les ondes de choc compriment la poudre jusqu'à une densité supérieure à 16. Et cela dans un volume où les neutrons des fissions spontanées (du plutonium 240 toujours présent à raison de 6 à 8 pour cent du total) entraînent la fission en cascade de la masse. La bombe d'Hiroshima, a été d'un type tout autre, non expérimenté au préalable, à charge d'uranium 235. Là deux hémisphères totalisant une vingtaine de kilos ont été projetés l'un contre l'autre dans un fût de canon qui servait en même temps de réflecteur à neutrons, avec une source autonome de neutrons pour amorcer les fissions.

Données numériques

Ce dernier cas nous donne déjà une clé pour la compréhension du grand nombre d'essais. Si la source additionnelle de neutrons (une pastille de radium et de beryllium par exemple) commence son office *avant* que les deux hémisphères soient en contact, les fissions provoquées dans la masse libèrent une énergie qui échauffe la masse et la disperse prématurément, la bombe fait long feu en ne libérant qu'une fraction de kilotonne (ce que l'on désire quelquefois, d'ailleurs). Il faut arriver à concilier la force instantanée de cohésion mécanique avec le dégagement interne d'énergie. Les phénomènes physiques sont complexes et jouent au millionième de seconde pour la partie nucléaire et au dix-millième de seconde pour la partie mécanique. Il existe donc un grand nombre de variantes possibles, sur lesquelles on peut jouer. Le but visé est évidemment, presque toujours, de tirer l'énergie maximum et, dans le cas des charges à uranium 235, la température la plus élevée possible pour amorcer les cycles de fusion thermonucléaire (fusion et non plus fission).

Les artificiers en bombes atomiques ont donc eu fort à faire pour débrouiller l'écheveau des nombreux facteurs simultanément en présence. Par exemple la forme de la charge est un point im-

portant. On parle toujours de sphère et d'hémisphère mais la forme cylindrique est au moins aussi efficace et plus facile à réaliser par usinage : la masse critique passe par un minimum quand le rapport de la hauteur du cylindre au diamètre de la base égale 0,8. La nature du réflecteur qui entoure la charge joue également un rôle essentiel, ainsi que son épaisseur.

On comprend mieux ainsi, les différences énergétiques observées à Alamogordo, Hiroshima et Nagasaki. Les Américains mirent ensuite au point un processus de détonation beaucoup plus perfectionné qui fut expérimenté au cours de l'opération *Sandstone*, en avril et mai 1948, à Eniwetok : le 14 avril l'explosion « X-Ray » libéra 36 kt et le 30 avril « Yoke » parvint à 48 kt. Les années passant et les progrès continuant, les bombes opérationnelles à charges pures (non dopées) font maintenant 60 kt, soit plus de quatre fois l'énergie réelle d'Hiroshima. Les effets de surface en sont par conséquent deux fois plus étendus (ils varient comme la racine carrée de l'énergie, deux est la racine carrée de quatre). Il est une troisième raison aux essais d'un grand nombre d'engins, indépendamment de l'arme thermonucléaire et du « dopage » par inclusion d'éléments légers, qui en a multiplié encore les possibilités. C'est le fait que les bombes ont dû être miniaturisées pour être enfermées dans des têtes de fusées et, aussi, que ces ogives sont vulnérables aux chocs et aux rayonnements. Il faut, par conséquent, être sûr que les charges ne perdent pas leur efficacité dans les silos où les fusées sont placées, prêtes à l'envol. Il y a également un vieillissement nucléaire : les charges de plutonium s'autocontaminent de produits de fission, dont certains sont gazeux, et en hélium par désintégration alpha. Dans le cas des charges dopées, le tritium a une période de treize années, ce qui signifie qu'au terme de ces treize ans il n'en reste que la moitié, l'autre moitié s'est transmuté en un isotope de l'hélium. Autrement dit, les têtes thermonucléaires de bombes H et des bombes dopées qui contiennent du tritium (génétré dans la pile « Célestin », en France) ne vivent que quelques années et doivent être recyclées périodiquement.

Ensuite il y a les essais sur la résistance mécanique à l'accélération et aux vibrations de la fusée. Les mécanismes miniaturisés y sont sensibles. Il y a le problème de l'échauffement intense de la tête lors de la rentrée dans l'atmosphère, échauffement susceptible de détruire les mécanismes de mise à feu, tout comme l'accélération du départ et la forte décélération de la rentrée.

Mais une parade aux ogives de fusées a été trouvée par l'explosion, à proximité, de bombes également nucléaires à très haut flux de gamma et de neutrons. Si l'altitude d'interception est relativement basse il y a aussi une onde de choc qui

(1) Le lecteur intéressé par ces questions trouvera les valeurs numériques et toutes les références dans l'ouvrage de l'auteur : Promesses et Menaces de l'Energie nucléaire, Presses Universitaires de France.

peut être suffisante pour détériorer des mécanismes de mise à feu. En haute altitude, entre soixante et cent kilomètres, c'est l'irradiation par rayons gamma qui détruit les composants électroniques et les neutrons qui dénaturent les ingrédients de la charge par transmutation.

Pour trouver la parade à cette parade les ingénieurs artificiers en matière de bombes nucléaires cherchent à « durcir » les ogives. Ce qui consiste à découvrir les mécanismes les moins sensibles ainsi que des boucliers et parois protecteurs des parties électroniques, des mécanismes et des charges.

Toute la stratégie soviétique et américaine en matière de missiles anti-missiles est fondée sur cette technique nucléaire.

L'Agence Américaine pour l'Energie Atomique projette d'effectuer durant la première semaine d'octobre, un essai nucléaire souterrain d'une puissance de 5 Mt dans l'île d'Amtchitka située à la base de la chaîne des Aléoutiennes. Cette expérience baptisée « Cannikin » est directement liée à la mise au point des charges nucléaires qui équiperont les missiles anti-missiles américains Spartan. On pense généralement que ces derniers seront dotés de charges de 1 Mt. Le site d'Amtchitka a été choisi par l'Agence américaine de préférence au site traditionnel du Nevada, parce qu'il permet de faire exploser des engins de 5 Mt. La puissance limite des tirs effectués au site du Nevada se situe aux environs de 2 Mt.

Un morceau d'étoile

Il est bien évident que la multiplicité des essais aériens effectués dans de nombreuses conditions différentes (au ras du sol, sur tour, sous nacelle de ballon, au-dessus de l'eau, au-dessus de la terre, en haute stratosphère et jusqu'à trois cents kilomètres d'altitude) ont permis aux physiciens d'étudier avec précision les phénomènes qui se déroulent lors de l'explosion, du moment de la détonation à quelques secondes après et dans les minutes, puis les heures qui suivent.

La partie la plus spectaculaire est celle de la *boule de feu* initiale et du « champignon » qui s'ensuit aussitôt. Le champignon est très connu du public, de nombreuses photos en ont été prises, depuis vingt-cinq ans et c'est le symbole même de la bombe atomique.

Ce que l'on connaît beaucoup moins c'est la boule de feu qui met en jeu des phénomènes complexes qu'il a été très difficile de débrouiller. Les calculs théoriques ont été faits assez récemment à partir des observations. Or ces observations ont nécessité la mise au point de techniques de mesures tout à fait spéciales. Parce que la succession des phénomènes se déroule en un temps très bref.

Un volume équivalent à celui d'une orange se trouve contenir momentanément cette énergie fantastique qui va se transformer en quatre formes différentes d'énergie : 5 % partent sous forme de radiations nucléaires (rayonnement

gamma et neutrons libres), 10 % sont également nucléaires mais différents : désintégration radioactive principalement. 35 % rayonnent sous forme thermique et 50 % sous forme mécanique sont véhiculés par l'air et forment l'onde de choc. L'origine de la partie thermique et mécanique (85 %) se situe dans la petite boule de gaz initiale, momentanément portée à une température qui varie de cent millions à plusieurs centaines de millions de degrés (un explosif chimique ne dépasse pas 5 000 °C).

La bombe vaporisée fournit ici un exemple de physique de très haute température et de très haute pression qui n'avait pas d'équivalent jusqu'à son apparition. Le physicien se trouve devant un morceau de matière portée à des conditions stellaires.

La boule de feu

C'est d'abord les rayons X issus de la petite sphère qui rayonnent, mais l'air ambiant les absorbe dans une sphère de quelques mètres de diamètre. Là se situe le début de la *boule de feu*.

Elle va grossir en passant par plusieurs stades de refroidissement et de réchauffement qui font intervenir son rayonnement propre, la propagation d'une onde de choc et l'expansion de la matière vaporisée à l'intérieur même de la boule de feu qui s'élève très rapidement, comme une mongolfière.

Un millième de seconde après la détonation la boule de feu d'une bombe nominale de 20 kt mesure quarante mètres de rayon et apparaît, vue à 50 km avec la brillance de plusieurs soleils à midi.

Une seconde après la détonation cette boule de feu atteint son rayon maximum de 250 m et perd sa luminosité au bout de six à sept secondes.

Dans le cas d'une bombe H d'une mégatonne, la boule de feu atteint son maximum d'extension (5 km de diamètre) en dix secondes. Elle s'élève à ce moment à raison de cent mètres par seconde et elle aura atteint 8 km d'altitude en une minute, au terme de laquelle elle cesse d'être lumineuse.

La succession des événements et les caractéristiques numériques attachées au développement de la boule de feu, ainsi qu'au champignon qui en résulte, est une fonction telle des conditions initiales que l'observation peut en donner la « signature » de l'engin.

C'est pourquoi, à chaque expérience française, dont l'heure à la seconde près est annoncée, sous-marins et navires d'observations américains et russes, dûment équipés, ne manquent pas d'être présents, dans « les parages », pour tout enregistrer. L'analyse ultérieure des documents donne aux spécialistes étrangers presque autant d'indications qu'aux ingénieurs français de l'armement qui ont fait les engins.

CHARLES-NOËL MARTIN

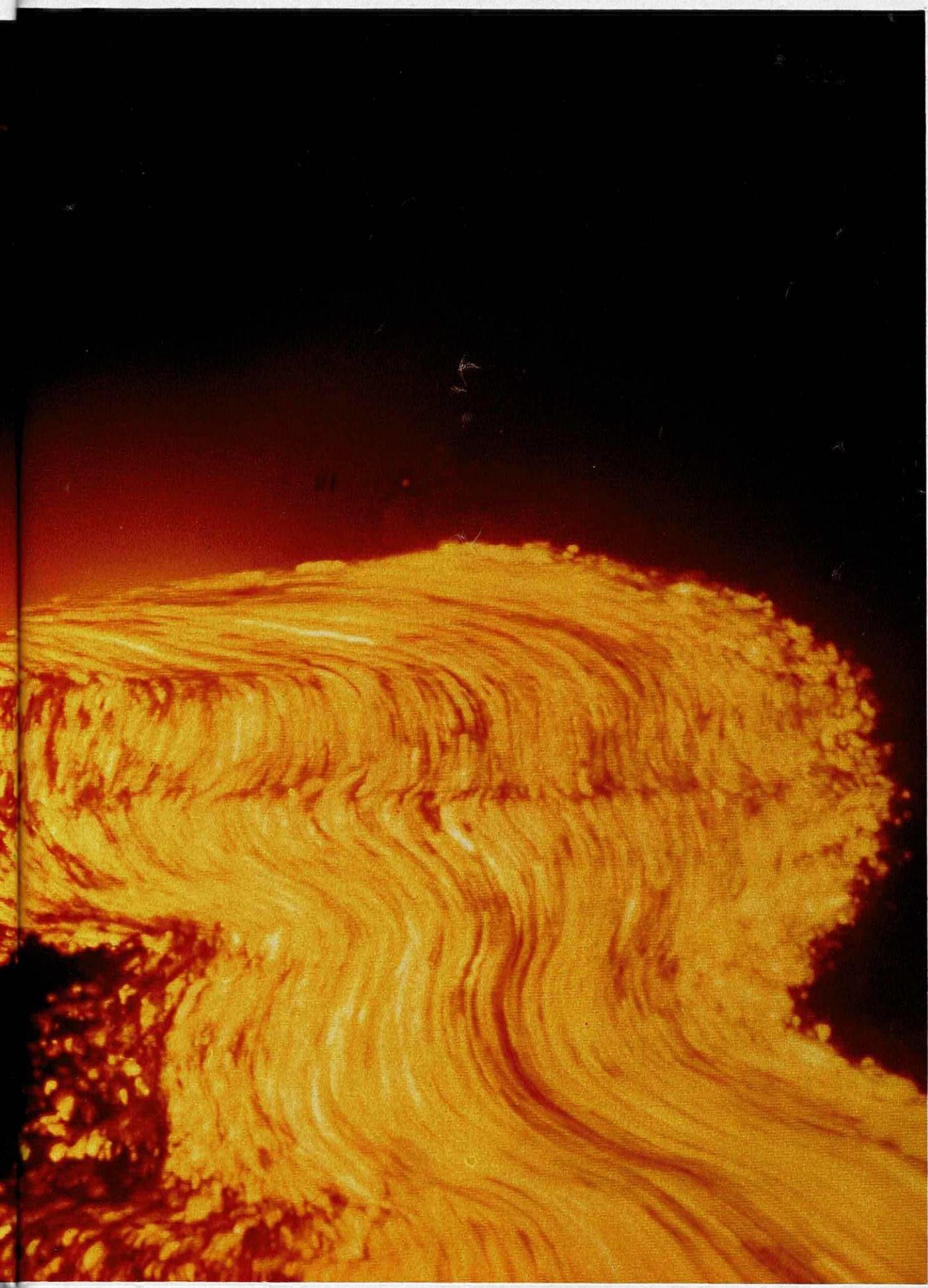


Les caprices de l'Etna

Ce fleuve de feu a déjà fait évacuer deux villages voisins du volcan.

Pouvait-on le prévoir ? Et jusqu'où ira le réveil de l'Etna ?

Haroun Tazieff et d'autres spécialistes y répondent.



Déversant en 46 jours cent millions de mètres cubes de laves, un magma dégazé, voilé par les fissures du cône de l'Etna réveillait, en ce printemps 1971, l'inquiétude des populations et les soucis des autorités civiles responsables de la sécurité. On s'attendait au pire qui, par miracle, ne vint pas.

Cette éruption exacerbée de l'Etna pose à nouveau le problème de la prévision des éruptions et de leur évolution, au moment même où, concernant l'Etna, les plus éminents spécialistes reconnaissent leur impuissance.

L'homme a cependant déjà tenté — et avec succès — de prévoir ces gigantesques cataclysmes. A la fin de l'année 1913, l'Observatoire japonais de la ville de Kagoshima, au pied de l'imposant volcan Sakurashima flanqué de trois cratères sommitaux, enregistre brusquement 91 tremblements de terre contre 34 en moyenne au cours des mois précédents.

Les volcanologues se réunissent, se concertent : le volcan bouge, il risque d'exploser à tout moment ; il menace 27 000 personnes. Quelques heures plus tard la ville de Kagoshima et 18 villages aux alentours sont évacués.

Le peuple japonais, doué d'une remarquable discipline, accepte cet exode, confiant dans la science de ses savants.

Le 10 janvier 1914, de fortes secousses se font sentir et des grondements sourds se font entendre. Le volcan commence à fumer vigoureusement. A 10 h 05, le 12 janvier, l'éruption débute par une énorme explosion. La ville déserte est recouverte d'une épaisse couche de cendres et de blocs brûlants ; des éclairs sillonnent le panache sombre qui s'élève jusqu'à 10 000 m de hauteur. On ne déplore qu'une dizaine de victimes.

Intuition et instinct

Si la science volcanologique est maintenant assez avancée pour prévoir des éruptions, pendant de nombreux siècles, l'homme a essayé de prédir les colères des volcans avec des méthodes souvent hasardeuses. L'intuition et la boule de cristal n'étaient pas toujours négligées.

L'instinct des animaux est certainement plus sûr que l'intuition humaine. On a souvent remarqué dans la chaîne volcanique des Virunga en Afrique, que quelques heures avant le réveil d'un monstre endormi, les animaux se taisent et fuient en une course folle la région menacée. Sont-ils plus sensibles que l'homme au moindre craquement de la terre, au plus petit changement de température, aux infimes émanations gazeuses qui précèdent souvent les éruptions ? Personne ne le sait. Des appareils scientifiques sont venus remplacer l'intuition et l'instinct.

Très tôt, les hommes de science se sont rendus compte qu'avant une éruption volcanique, le sol tremble. Des sismographes ont été placés sur le pourtour des volcans pour enregistrer les

tremblements de la terre, souvent innombrables, mais de faible importance. Il a fallu de nombreuses années aux volcanologues pour découvrir l'origine de ces séismes.

Les réservoirs des cheminées d'un volcan sont le siège de diverses transformations. La roche en fusion se déplace lentement à l'intérieur de cavités, cogne sourdement contre les parois, s'injecte dans les moindres fissures qu'elle dilate et provoque alors des chocs et des pressions qui, en se libérant, donnent naissance à des vibrations : les séismes.

Les géophysiciens ont donc en leur possession une méthode pour mieux ausculter les profondeurs d'un volcan. L'interprétation de milliers de sismographes a permis une meilleure connaissance de la vie intérieure des appareils volcaniques.

Prévoir les éruptions grâce aux tremblements de terre est devenue possible.

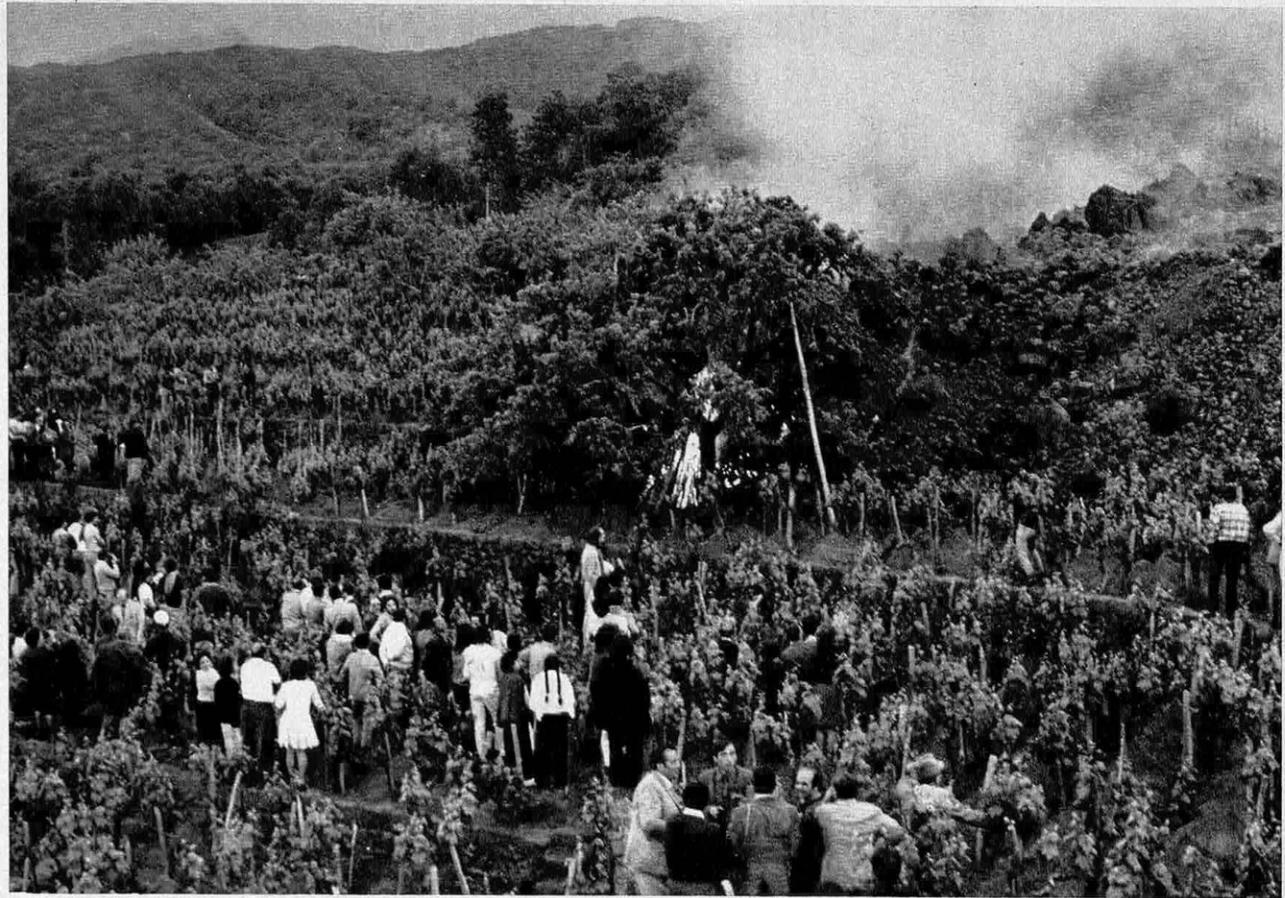
Dès 1930, le volcanologue américain Jagger constate que de nombreux tremblements de terre se produisent à 60 km sous le Maunaloa et le Kilauea avant une éruption. En se basant sur ces précieuses constatations, il prédit le 27 mars 1934, une éruption prochaine du Maunaloa et annonce même la descente d'une coulée de lave vers la ville de Hilo. Le volcan se réveille comme prévu le 21 novembre 1935 ; le 22 décembre, une coulée engloutit partiellement Hilo.

25 ans plus tard, deux autres volcanologues de l'observatoire des îles Hawaï, Richter et Eaton, prévoient par la même méthode et six mois à l'avance, une forte éruption du Kilauea ; ils ne se trompent que de quelques semaines. Le mécanisme est maintenant élucidé.

Quand une éruption se prépare, le magma situé à plusieurs dizaines de kilomètres de profondeur, exerce une forte pression contre les parois supérieures du réservoir, s'injecte dans une fissure verticale qui, petit à petit, s'ouvre, se déchire, la lave monte. Chaque fois que le magma progresse vers la surface, des tremblements de terre, dus à l'éclatement des roches, sont enregistrés. On arrive ainsi à savoir, grâce à la profondeur des séismes, à quelle distance de la surface se trouve la lave.

Le sismologue peut même calculer par cette méthode la vitesse de montée de la lave et donc savoir à quel moment elle arrivera à la surface pour donner naissance à des épanchements et des explosions de roches en fusion. Un chercheur russe de l'observatoire de Kliuchi, Tokarev, au Kamtchatka, a même établi une formule et une courbe qui permettent de prévoir l'éruption du Bezymiannyi et de quelques autres volcans en fonction de l'énergie des tremblements de terre volcaniques.

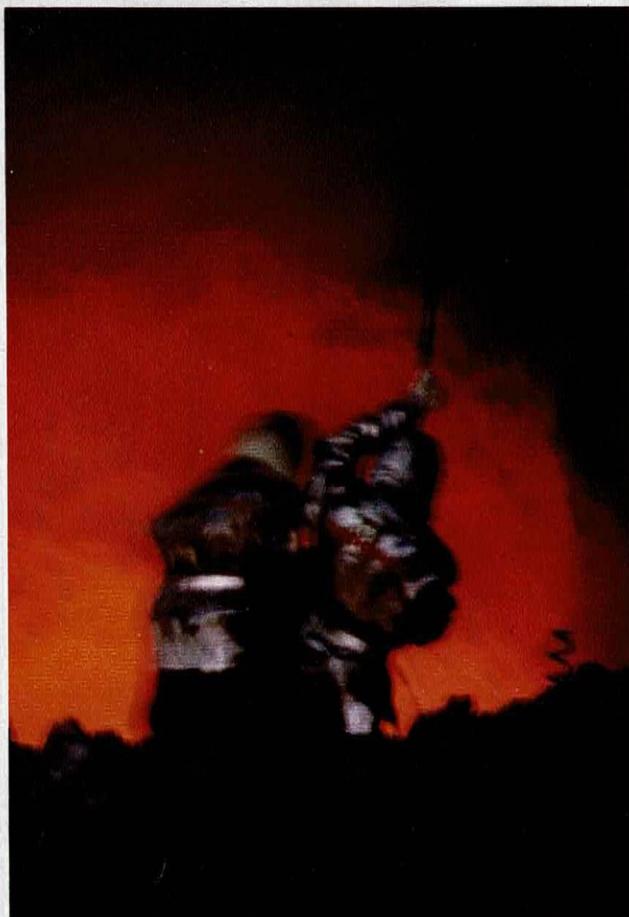
L'enregistrement des séismes est à tel point révélateur de l'activité cachée du volcan, qu'un autre savant russe de réputation mondiale Gorshkov, est arrivé pour la première fois en 1956, à calculer dans ses moindres détails, la



La coulée de lave affleure le village de Fornazzo où vivent, inquiètes, 470 personnes.



Là où poussaient le châtaignier et la vigne le fleuve incandescent fera une zone morte.



Couverts de heaumes en fibre de verre...



... pour approcher le basalte en fusion...



... dont la température ...



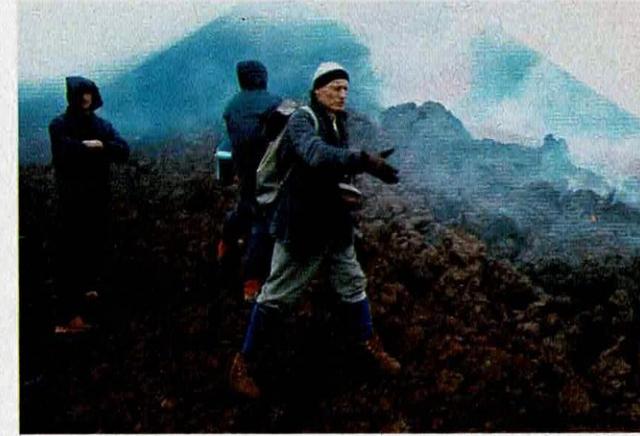
... peut atteindre de 1 000 à 1 200 degrés,



les savants captent des échantillons...



... et prélèvent des gaz, selon les méthodes...



... mises au point par Haroun Tazieff.

forme, la taille et la localisation du réservoir de lave du Klyuchevskii.

D'après ce savant, la chambre magmatique a un volume de 20 000 km³, a une forme ovale et se trouve à 70 km de profondeur. Ce volcanologue a constaté qu'un certain type d'ondes appelées ondes secondaires, provoquées par le séisme, est arrêté par le magma : corps visqueux, alors que les ondes dites primaires le traversent.

Ainsi, si dans un sismographe de tremblements de terre d'origine volcanique, on constate l'absence des ondes secondaires, cela prouve qu'il y a un réservoir de magma en profondeur, entre l'origine du séisme et son enregistrement à la surface.

En 1962, une nouvelle étape est franchie. Le géophysicien français Blot, en étudiant les arcs volcaniques des Nouvelles-Hébrides et du Japon, constate que quelques mois avant une éruption, il se produit un séisme très violent qui atteint la magnitude 7, à quelques dizaines, voire quelques centaines de kilomètres de profondeur sous le volcan.

Cela lui a permis de prévoir au courant de ces dernières années, de nombreuses éruptions dans le Pacifique : Ambrym et Lopevi aux Nouvelles-Hébrides, Mayon et Taal aux Philippines.

Le volcan se gonfle

En 1914, le Sakurashima émet une énorme quantité de lave, le géophysicien japonais Omori se précipite sur les lieux ; bien que spécialiste des tremblements de terre, il s'intéresse à la forme du volcan et de la baie de Kagoshima. Il découvre avec stupéfaction que quelques semaines après l'éruption, tout le volcan et ses alentours se sont effondrés de plusieurs centimètres.

Les savants des îles Hawaï, à la suite de ces observations, installent sur les flancs du Kilauea et du Maunaloa de très grands niveaux d'eau de 5 m de longueur. Quelques mois plus tard, ils ont la surprise de constater que les bulles des niveaux d'eau se sont déplacées. Les pentes du Kilauea sont devenues plus raides : le volcan s'est agrandi, il se gonfle. Peu après, les cratères crachent des fontaines de lave gigantesques, de 500 m de haut ; les bulles se déplacent à nouveau, mais dans l'autre sens, le volcan s'aplatit légèrement, s'effondre, il se dégonfle.

L'explication du phénomène est simple. Quand une éruption se prépare, la lave monte dans l'appareil volcanique, pousse les roches qu'elle traverse et dilate le volcan ; la roche en fusion une fois épanchée, un vide se crée sous la montagne, elle s'effondre.

Un volcanologue américain a osé comparer ce mécanisme à un abcès qui se développe, grandit, crève et disparaît.

Les chercheurs, toujours à l'affût des techniques nouvelles ont trouvé, depuis, d'autres mé-

thodes de mesure de la dilatation du sol : les télémètres et les géodimètres. Ces derniers utilisent le rayon laser qui permet de mesurer de grandes distances avec beaucoup de précision. Sur 1 kilomètre, on peut détecter une variation de 1 centimètre.

Le professeur Decker, des U.S.A., a appliqué le laser à la mesure des changements minimes du diamètre des cratères et a ainsi pu donner une nouvelle méthode de prévision d'éruption à la science volcanologique.

La température monte

Il arrive souvent que la température des fumerolles d'un cratère augmente progressivement avant un cataclysme. En 1922, à Vulcano, une des îles Eoliennes, la température des gaz monte brusquement. L'alerte est donnée ; la population s'inquiète. Mais en vain, car aucune éruption ne devait suivre cet accroissement de température.

Il n'en reste pas moins vrai que l'augmentation de la chaleur dégagée par un cratère est significative d'une ascension de magma dans l'appareil volcanique. C'est pourquoi dès 1959, les volcanologues ont utilisé le rayonnement infrarouge pour faire des photographies des points chauds du globe terrestre. Des satellites, tels les Nimbus américains, détectent 24 heures sur 24, les moindres modifications de chaleur de la terre.

L'éruption de Surtsey, au sud de l'Islande, en 1963, n'a pas échappé à l'œil électronique de Nimbus II. La veille de l'éruption, un point chaud avait été détecté en plein océan Atlantique, à l'endroit précis où, le lendemain, un formidable panache de vapeur d'eau et de cendres devait surgir.

Les volcans des îles Hawaï sont journalement photographiés dans l'infrarouge ; cela permet de savoir à tout moment où sont les points faibles de la croûte terrestre et quels sont les lieux possibles d'éruption.

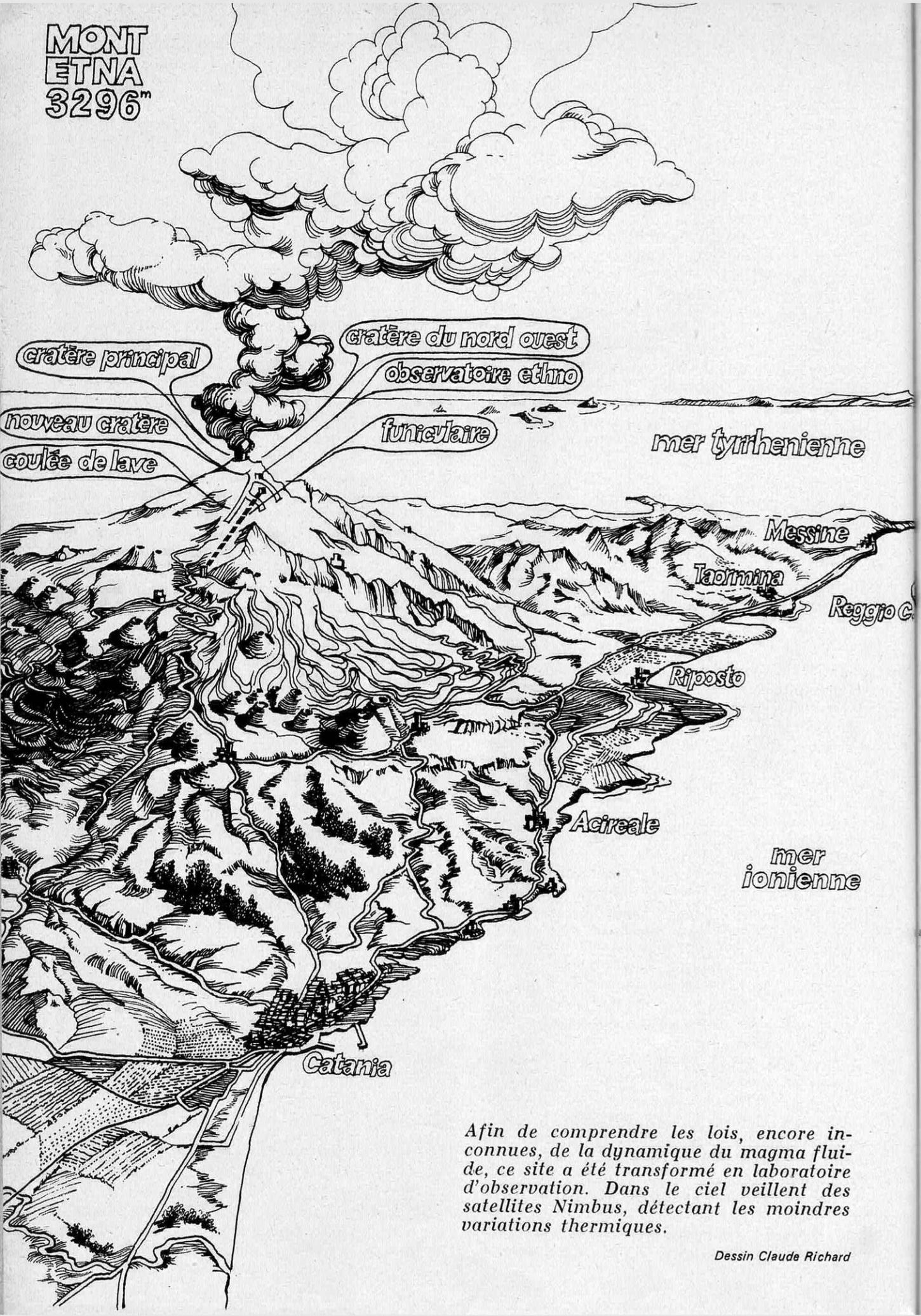
Les savants de l'Institut de géophysique de Milan mettent actuellement au point tout un programme d'étude par l'infrarouge pour la surveillance des volcans italiens.

Plus redoutables : les laves visqueuses

Malgré les innombrables travaux entrepris, la science de la prévision des éruptions en est encore à ses balbutiements.

Les méthodes désormais classiques d'auscultation géophysique ne donnent souvent aucun résultat. Si elles permettent de déceler l'approche d'un magma fluide, elles sont incapables de prédire l'imminence de l'explosion d'un magma visqueux. Or, les volcans à laves visqueuses sont les plus redoutables, les plus redoutés et les plus surveillés, notamment au Japon et

MONT ETNA 3296



Afin de comprendre les lois, encore inconnues, de la dynamique du magma fluide, ce site a été transformé en laboratoire d'observation. Dans le ciel veillent des satellites Nimbus, détectant les moindres variations thermiques.

Dessin Claude Richard

au Kamtchatka. Selon Haroun Tazieff, ceci s'explique par le fait que, très probablement, le dit magma, à cause même de sa viscosité élevé, ne se déplace au sein du globe qu'avec une lenteur extrême. Une lenteur telle que sa progression ne peut être décelée. Les laves fluides du Kilauea ruissent à la surface à des vitesses dépassant souvent 10 m/s, et le magma qui, en 1959, les avait engendrées était monté depuis 50 km de profondeur en l'espace de six mois, soit à une vitesse moyenne de l'ordre de quelques millimètres par seconde (cette différence entre les vitesses en surface et celles en profondeur est due entre autres au fait que la pression hydrostatique accroît la viscosité) ; les laves acides, par contre, ont une viscosité telle que, même en surface, elles ne progressent que lentement ; ce n'est plus en kilomètres/heure mais en centimètres/heure, voire en millimètres/heure que leur avance se mesure, et ceci à pression atmosphérique ; en profondeur, on doit par conséquent s'attendre à des vitesses imperceptibles, et si l'on reprend les proportions mesurées pour les basaltes, on obtient des ordres du millimicron par seconde, soit une fraction de millimètre par jour. Ainsi, un magma visqueux qui un beau jour fait éruption n'est donc pas un nouveau venu dans le voisinage de la surface de la terre : il s'y trouve vraisemblablement depuis longtemps, arrivé là de façon imperceptible. Ce qui détermine son éruption ce n'est pas conséquent pas son mouvement ascensionnel, mais la rupture d'un équilibre précaire existant entre la pression hydrostatique (la résistance du toit rocheux du réservoir magmatique) et la tension de la phase gazeuse qui peu à peu se libère de l'épais liquide de silicates en fusion. Si dans ce cas les gaz sont l'élément fondamental du déclenchement d'une éruption, la prévision découle de l'étude non tellement des paramètres géophysiques que de l'évolution des fumerolles qui, peu ou prou, s'échappent d'ordinaire d'un cratère en sommeil. Mais, dans un volcan endormi, où tout se passe avec une lenteur extrême, cette évolution des gaz semble presque aussi perceptible que peut l'être l'ascension du magma. Ce n'est sans doute que vers la fin du processus que les gradients deviennent importants. Aussi, pour savoir ce qu'ils signifient, pour arriver à interpréter ces modifications, convient-il de les étudier aux endroits où elles sont rapides et visiblement liées à des manifestations éruptives ; c'est-à-dire sur un volcan en activité.

C'est précisément l'Etna, entré à nouveau en éruption le 4 avril 1971 qui devait servir de volcan-laboratoire en 1968.

Déroulement des opérations

L'expédition, organisée par l'ONERA, eut lieu en septembre et dura une semaine. L'ensemble du matériel, pesant environ 800 kg, avait été amené à pied d'œuvre au refuge Sapienza

à 1 900 m d'altitude, puis transporté sur des véhicules de piste jusqu'au refuge-observatoire à 2 900 m d'altitude. De là, le portage s'est effectué à dos d'hommes sur un terrain accidenté et friable.

Deux événements ont pu être équipés successivement. Le premier est une bouche formée par un brusque affaissement qui était apparu deux mois plus tôt et qui se trouve sur le flanc du cratère central, profond puits actuellement en activité fumerolière. Cette bouche d'un diamètre de 10 m environ émettait un flux de gaz chauds qui portaient à l'incandescence les parois de la cheminée qu'elle terminait. Cette cheminée, communiquant directement avec les profondeurs actuellement inaccessibles du cratère central et très étroite par rapport à sa longueur présumée être de plusieurs centaines de mètres, constituait un conduit particulièrement favorable pour amener jusqu'à la surface les gaz éruptifs issus du magma situé dans le fond de ce cratère. Les gens de l'Etna l'appellent la Bocca Nuova.

L'autre bouche où des mesures furent effectuées était un cratère de hornito (petit fourneau en espagnol). Les hornitos sont de petits cônes qui s'édifient progressivement autour d'un événement ouvert dans les coulées de basalte, événements qui éjectent des lambeaux de lave incandescente et pâteuse qui se soudent à la retombée les uns sur les autres.

Mesures des grandeurs physiques des gaz

Les différents paramètres physiques des gaz qui devaient être mesurés et enregistrés au cours du temps ont été : la température, le flux de chaleur transportée et la vitesse. Des fluxmètres, des détecteurs de radiations infrarouges, des sondes thermo-électriques furent notamment utilisés. D'innombrables mesures « en continu » furent enregistrées, mettant en évidence d'étonnantes variations dans les paramètres physiques et chimiques des gaz étudiés.

Il reste, aujourd'hui, à savoir ce que les mesures obtenues signifient, à établir des corrélations entre les variations observées et les mécanismes éruptifs. D'autres missions devraient, en principe, permettre d'une part, de perfectionner les techniques mises au point au cours de la première mission, d'autre part, de procéder simultanément aux mesures physiques, aux dosages chimiques, aux enregistrements sismographiques.

Si l'Etna le permet, affirmait alors Tazieff, un nouveau pas aura alors été accompli vers une encore lointaine prévision. Mais l'Etna s'est fâché, ensevelissant sous dix mètres de lave l'observatoire édifié en 1940.

Tout, aujourd'hui, est à refaire.

Jean RAIMON

1971, année martienne

Ce n'est qu'en 2018 que des sondes terrestres pourront être expédiées dans d'aussi bonnes conditions. Mais pourquoi ne se contente-t-on pas des télescopes? ...

Contrairement à ce qu'avait prévu un génie de l'anticipation comme H.G. Wells, les Martiens ne débarqueront jamais sur Terre avec leur rayon ardent, leurs tanks tripodes et leur herbe rouge. Mais les Terriens, eux, viendront se poser sur Mars ; le plan d'arrivée est déjà tout tracé, et les préparatifs du débarquement assez avancés pour qu'il n'y ait plus de doute à avoir. Sans doute devait-on interpréter les vues prémonitoires de Wells avec les mêmes précautions que celles de Nostradamus : si l'énoncé apparaît faux après coup, c'est qu'il fallait le prendre dans l'autre sens, et la proposition inverse devient une vérité. Le déchiffrement des anticipations se trouve alors réservé aux seuls initiés, ce qui est aussi bien à vrai dire. La réalité, heureusement, sera à la disposition de tous : la télévision a permis à la Terre entière d'assister au premier pas sur la Lune ; elle offrira de même le spectacle des cosmonautes posant le pied sur cet immense terrain vierge qu'est Mars. Vierge et inconnu, pour être tout à fait exact, ou du moins très peu connu.

Trois sondes américaines ont déjà survolé Mars pour nous apporter les premières vues d'ensemble d'un monde étrange et romantique, semé de cratères et balayé d'un blizzard léger comme un souffle d'enfant mais vif comme un mirage. Trois autres sondes, lancées comme des boulets sur les rails de la mécanique céleste, volent

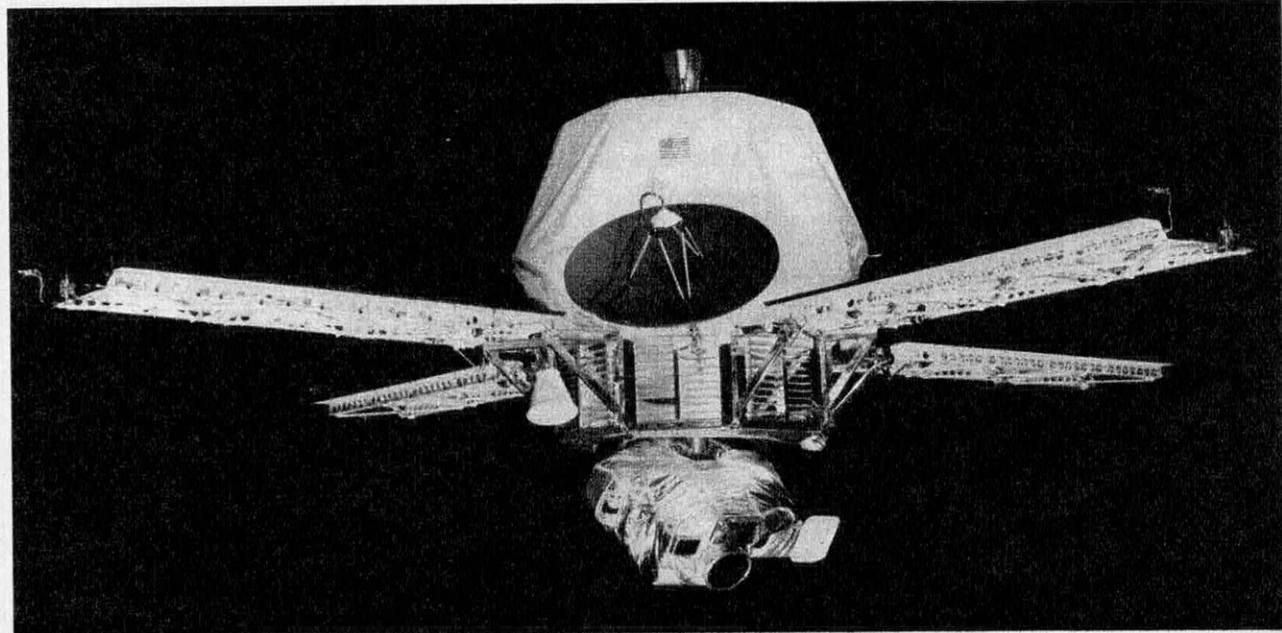
aujourd'hui vers la planète rouge avec détecteurs et caméras TV. Les Américains ne sont plus seuls en piste cette fois, et ils se trouvent même minoritaires : sur les trois satellites lancés fin mai, deux sont russes. Ce sont même les plus gros, ce qui laisserait penser qu'eux sont destinés à atterrir sur le sol martien. Mais en ce domaine les voies du Kremlin, ou plutôt celles du cosmodrome de Baïkonour, sont impénétrables : la mission n'est avouée qu'une fois réussie.

Peu importe en fin de compte, et mieux vaut une heureuse surprise que pas de surprise du tout. L'essentiel est de savoir ce qu'est susceptible de nous révéler Mars, cette planète assez proche dont les Grecs avaient fait le dieu de la guerre. Des millénaires avant notre ère, grands-prêtres et astrologues avaient déjà classé à part cet astre errant. Eux qui se penchaient sur cet abîme sans fin qu'est la nuit étoilée y cherchaient surtout quelque processus divinatoire à se concilier. Dans ce but les étoiles fixes semblaient n'offrir que peu de ressources : l'imagination aidant, ils avaient bien réussi à voir des ours, des hydres ou des cavaliers, mais l'immobilité même de ces constellations se prêtait mal à la divination. Pour prophétiser, il faut au minimum un signe, un indice de changement, si petit soit-il. Le Soleil, et surtout la Lune avec ses alternances de ronds et de croissants, constituaient des mobiles célestes presque parfaits, quoique un peu gros pour une science ésotérique. Il en allait tout autrement de cinq astres pas plus gros qu'une étoile, encore que parfaitement visibles à l'œil nu dès la tombée de la nuit, et qui offraient l'avantage supplémentaire du mouvement. La moindre observation un peu suivie du ciel étoilé permettait de réaliser très vite que cinq astres ne gardaient pas une position immuable comme toutes les autres étoiles. Lentement, au fil des mois, ils décrivaient un long chemin d'est en ouest à travers les constellations, avec parfois de curieuses marches arrière qui ne furent élucidées qu'avec la naissance de l'astronomie scientifique. Qui

plus est, l'éclat apparent de ces astres variait de manière très sensible, non seulement au cours de la même année, mais même d'une année sur l'autre.

Ces astres errants, comme les appelaient les Grecs, étaient connus des civilisations les plus anciennes. Bien entendu elle ne les étudiaient que dans un but divinatoire, et elles ignoraient totalement la nature réelle de ces planètes — du grec *planetes* : errant — et, encore plus leur distance ou leur diamètre. Depuis les Sumériens jusqu'à Herschel, il y a à peine deux siècles, il n'y eut que cinq planètes connues : Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne. De ces cinq

ment, le Hollandais Huygens très versé dans les sciences de l'optique, et brillant mathématicien de surcroît, améliorait la taille des lentilles, la composition des verres et le calcul des objectifs à un point tel qu'il pouvait, dès 1659, faire un dessin assez correct de Mars sur lequel on pouvait noter une zone sombre sensiblement triangulaire, vaste région connue maintenant sous le nom de Syrtis Major. Une fois observés les détails de surface, la période de révolution devenait facile à calculer. Précisons qu'on entend par période de révolution, le temps mis par un corps céleste qui tourne sur lui-même pour faire une rotation complète. A l'époque, qui



La sonde américaine Mariner-9, seule rescapée du programme américain pour 1971. Elle doit se mettre en orbite autour de Mars dès le mois de novembre.

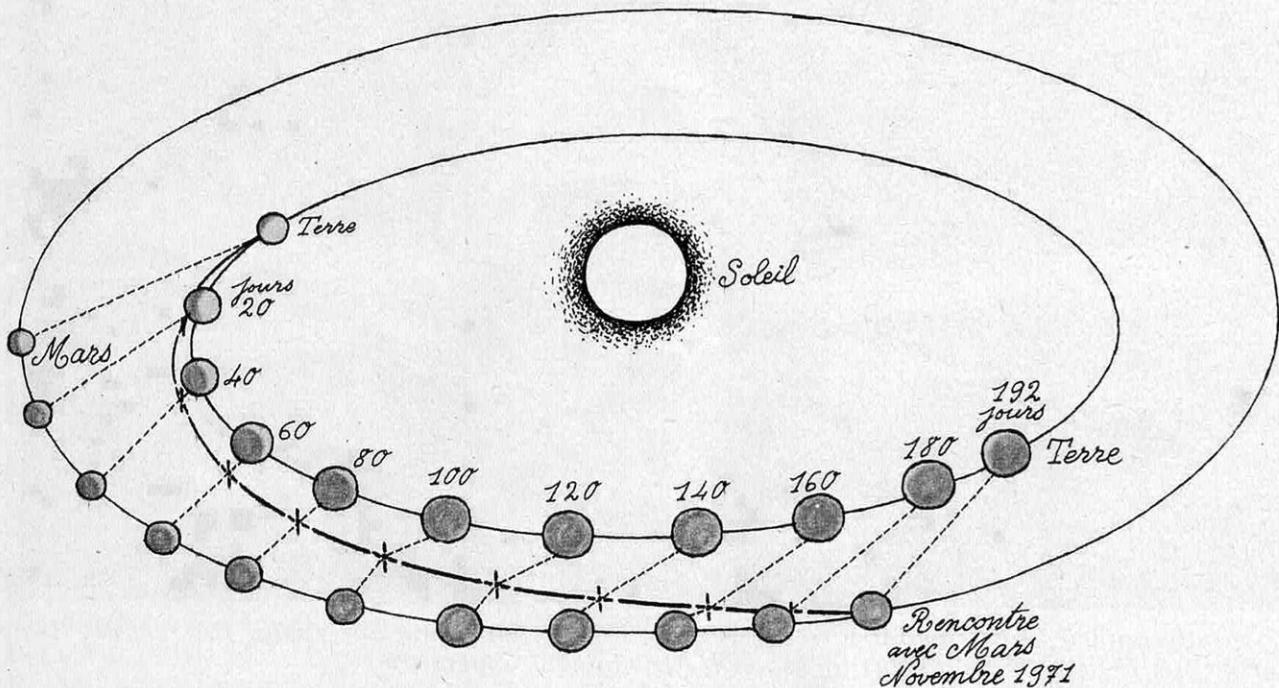
errantes, il en est une qui suscita toujours une attention passionnée à cause de sa couleur rougâtre, évocatrice de feu et de sang : Mars. Conséquence logique, elle se trouve jumelée au district militaire de l'Olympe pour devenir dieu de la guerre. Elle est d'ailleurs symbolisée par un petit rond d'où sort une flèche, qui n'est autre en fait qu'une lance derrière un bouclier. Pendant des millénaires, il fallut se contenter de ces interprétations, liées à des connaissances trop fragmentaires pour être pleinement intelligibles, et ce n'est qu'à partir de 1608, avec l'invention de la lunette par Galilée, que l'étude de Mars put se faire sérieusement. Bien sûr, les lunettes astronomiques de l'époque s'apparentaient plutôt à des culs de bouteille qu'à des verres optiques, et les planètes apparaissaient dans l'instrument comme des grosses bulles colorées. Le premier dessin de Mars, exécuté par Fontana en 1636, nous livre une boule à la courbure incertaine, piquée d'un rond noir au milieu et cerclée vers le bord d'une ceinture obscure ; peu de rapports avec les excellents documents auxquels nous sommes habitués aujourd'hui. Et pourtant, 20 ans plus tard seule-

était tout juste celle des premières lois de Képler, la chose n'était pas évidente. Il fallut déjà un travail d'imagination assez hors du commun pour réaliser que la Terre n'était pas le centre du monde, que toutes les planètes tournaient autour du Soleil et qu'elles ne brillaient que parce qu'elles étaient éclairées par cet astre central. C'était donc une découverte fabuleuse pour l'époque de savoir que le jour martien durait à une demi-heure près autant que la journée terrestre, soit 24 h 37 mm, alors que l'année là-bas valait presque le double de la nôtre avec 687 jours.

Mentionnons encore la distance du Soleil à Mars, qui varie de 207 à 250 millions de km, avec une moyenne de 228 000 000. Sa distance à nous, par contre, peut aller de 56 millions à plus de 400, soit un rapport de 1 à 8. La chose se comprend aisément, si on veut bien garder en mémoire que Terre et Mars sont deux planètes qui tournent autour du même Soleil, comme deux voitures qui font le tour d'un rond-point. Celle qui tient la corde tournant plus vite que l'autre la rattrape périodiquement, elles sont alors côte à côte et sépa-

rées par la distance minimale, puis s'éloigne jusqu'au moment où toutes deux se trouvent de part et d'autre du rond-point : la distance est alors maximale. En ce qui concerne Terre et Mars, on appelle opposition le moment où les deux planètes sont au plus proche, et conjonction le moment où elles sont le plus distantes. Ces deux termes peuvent prêter à confusion car ils datent d'une époque où on croyait la Terre au centre du monde ; d'où le mot opposition pour désigner des astres situés de part et d'autre de la Terre, et conjonction pour ceux qui étaient alignés d'un même côté. En réalité, Terre et Mars sont opposés par rapport

tard, en 1877, la civilisation martienne recevait une confirmation un peu trop belle pour être vraie : profitant d'une opposition particulièrement favorable cette année-là, où Mars étant très proche de la Terre s'observe beaucoup plus facilement, l'Italien Schiaparelli découvrait les canaux. La même année, l'Américain Hall confirmait que Mars possède deux satellites minuscules, Deimos et Phobos, mais les « canali » de l'Italien éclipsent alors largement cette découverte plus scientifique. Schiaparelli, directeur de l'Observatoire de Milan, reste pourtant un chercheur éminent, et il fut le premier à dessiner une planisphère de Mars fort correcte et très



Le voyage Terre-Mars : 460 millions de kilomètres en 192 jours. En fait, il n'y aurait que 56 millions de kilomètres en ligne droite pendant le mois d'août, mais avec cette solution une dépense de combustible bien trop élevée. Le satellite est lancé sur une orbite solaire qui recoupe celle de Mars.

au Soleil pendant ces conjonctions, et réunis d'un même côté le jour des oppositions. Toutes ces précisions d'ordre géométrique étaient connues avec une bonne précision dès l'époque où Huygens faisait ses premières observations. Le perfectionnement croissant des lunettes allait permettre à Cassini de découvrir en 1666, c'est-à-dire peu après la guerre de 30 Ans et sous le règne de Louis XIV, que Mars possède deux calottes polaires, apparemment faites de glace comme nos pôles Nord et Sud, et très brillantes à l'observation. Mais il faut attendre un siècle de plus, et les travaux de l'Allemand Herschel, pour savoir que l'axe de rotation de la planète est incliné et qu'en conséquence elle est, tout comme nous, soumise au phénomène des saisons. Sur sa lancée, il attribuera une atmosphère légère à la planète et, pourquoi pas, des habitants. Là commence la célébrité des Martiens, et l'intérêt porté à la planète par tous les amateurs. Un siècle plus

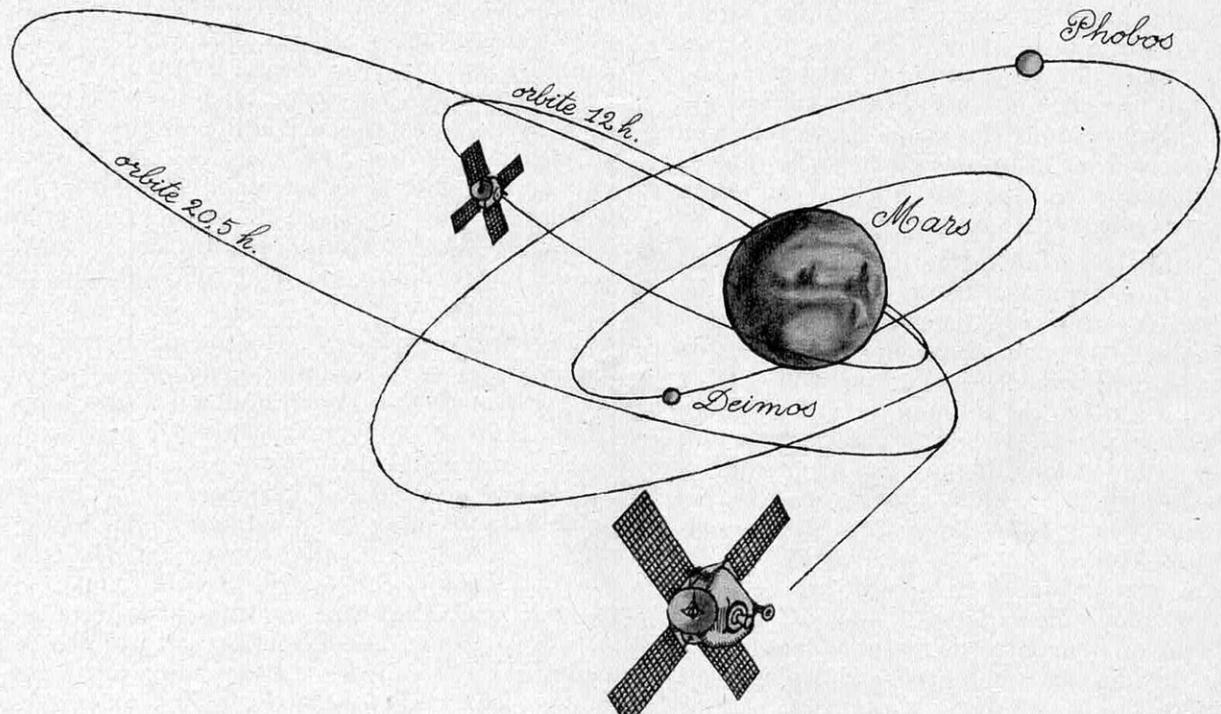
détallée sur laquelle apparaissaient 62 régions caractéristiques de la planète. À toutes, il donna des noms latins, pour la plupart déjà utilisés sur Terre, comme Arabia, Syria, Amazonis et même Utopia.

La genèse des martiens

Mais sa plus célèbre contribution à l'aréologie, qui n'est pas l'étude des aréoles, mais celle d'Arès, dieu de la Guerre pour les Grecs et mieux connu sous le vocable latin de Mars, reste la nomenclature des canaux. Toutes ces cartes montrent en effet les régions sombres de Mars reliées entre elles par de longues et fines bandes, le plus souvent droite ou de courbure très lente, qu'on prenait à l'époque pour d'immenses fleuves. Ce n'est même pas Schiaparelli qui leur donna le nom de canali, mais le Père Secchi quelques années plus tôt. Mais, tandis

qu'un fleuve apparaît comme une construction naturelle, un canal ne peut être le fait que d'un travail intelligent et concerté. Il implique donc la présence d'habitants sur Mars, ce qui est tout de même autrement romantique qu'une planète nue. Très rapidement, dans les années qui suivirent les cartes de Schiaparelli, de nombreux astronomes en Italie, en France, en Angleterre ou aux U.S.A. se mirent à leur tour à dessiner d'innombrables canaux, un vrai réseau qui enserrait toute la surface du Nord au Sud. Par contre, détail ennuyeux, quantité d'observateurs ne réussirent jamais à déceler la moindre formation rectiligne sur Mars ; dans les

dans d'excellentes conditions : permanents pour ce qui est du lieu, disait-il, mais fort variables pour leur apparence. L'argument n'était pas assez convaincant pour des chercheurs plus difficiles et à partir de 1920 l'intérêt pour les Martiens commença à baisser singulièrement. Aujourd'hui, même après le survol de la planète par trois sondes américaines, il n'y a pas encore d'accord total concernant les canaux. Certes, on a effacé des cartes la plupart de ceux qu'y voyait Lowell, mais il reste en général des alignements plus ou moins rectilignes qui sont visibles selon les conditions, et aussi, selon les observateurs. Il faut préciser ici que l'observation des planètes



L'arrivée autour de la planète rouge : le programme américain Mariner prévoyait la mise en orbite autour de Mars des deux sondes n° 8 et 9. La première ayant échoué au fond de l'Atlantique, il reviendra au n° 9 d'accomplir seul l'ensemble du programme de survol.

meilleures conditions possibles d'étude, ils apercevaient au plus des alignements de petites taches sombres. Pour les chercheurs, c'était donc une controverse comme il y en a toujours.

Mais pour le grand public les canaux de Mars chargés de drainer les eaux polaires à la fonte des neiges pour les emporter dans les zones équatoriales devinrent une célébrité. Et le plus chaud partisan des canaux ne fut pas même l'Italien Schiaparelli, mais un riche amateur américain, Percival Lowell. En 1894, il n'hésita pas à consacrer sa fortune à l'édification d'un observatoire qui porte son nom, dans l'Arizona et en peu de temps il résunissait une collection de canaux absolument impressionnante, plus de 500 en tout, simples ou doubles, avec des centaines d'oasis à chaque point d'intersection. Quant aux sceptiques qui s'obstinaient à ne pas voir le moindre canal malgré une vision fort aiguë, Lowell les remit dans le droit chemin en affirmant que les canaux n'étaient visibles que

ne s'améliore nullement avec un très gros télescope. En effet, l'atmosphère terrestre constitue pour les très hautes résolutions optiques un brouillard remuant extrêmement gênant. Passer d'une bonne lunette à un outil de très grande ouverture n'apporte rien : cela ne fait qu'agrandir une image floue, ce qui revient à agrandir le flou en même temps que l'image. On conçoit alors que la mise en service des grands télescopes n'ait pas été d'un grand secours pour l'astronomie planétaire. Comme le signale Dollfus, spécialiste mondial de Mars, la qualité de l'observation dépend surtout des conditions atmosphériques. Si elles sont médiocres, avec une image agitée et brouillée, l'œil relie d'instinct les plages sombres du disque martien par des traits noirs : on voit beaucoup de canaux. Quand l'image est très bonne, l'observateur note des semis d'ombres à peu près alignées, mais sans plus. Leurs variations saisonnières de couleur correspondent au même processus d'assombrissement

sement qui s'étend régulièrement sur tout le sol. Ce processus d'assombrissement, d'ailleurs, reste le plus grand mystère de Mars. Certains y voient la présence d'une végétation qui pousserait au printemps, quand fondent les glaces polaires et que le peu de vapeur d'eau s'étale sur toute la planète. D'autres ont émis l'hypothèse d'un processus minéral, lié à la composition chimique du sol. De toute manière, aucune explication pleinement satisfaisante n'a pu être trouvée. Il en va de même en ce qui concerne l'atmosphère martienne, avec ses nuages blancs et jaunes, son voile bleuté et son incroyable légèreté : la pression au sol ne dépasserait pas 20 millibars. Il faut noter ici que Mars est une petite planète, moitié moins grande que la Terre, avec une masse qui n'en est plus que le dixième et une pesanteur au sol qui ne vaut que les 2/5 de la nôtre. Dans ces conditions, tous les gaz légers se sont échappés et il ne reste plus en majorité que du gaz carbonique, très peu de vapeur d'eau et des traces d'oxygène et d'azote.

Reste enfin la nature même du sol. Les observations faites depuis la Terre, associées aux découvertes des sondes spatiales Mariner 4, 6 et 7, ont montré qu'on peut distinguer trois types de régions : premièrement, des terrains couverts de cratères, à l'image de la Lune, et qui occupent la majeure partie de la surface. Ces cratères sont de toutes dimensions, depuis une cinquantaine de km de diamètre jusqu'à plus de 600 ; les caméras montées à bord de Mariner ne permettaient pas d'en distinguer de plus petits, mais il est plus que probable qu'on en trouve aussi bien des minuscules que des moyens. En second lieu, on rencontre de vastes zones unies, comme des déserts, sur lesquelles on n'aperçoit ni cratères ni montagnes. Enfin des régions chaotiques, assez bizarres, semblables à des accumulations d'éboulements. Il faut noter ici que les chaînes de montagne sur Mars sont très hautes, près de deux fois l'Himalaya, avec des sommets à 16 km.

Une planète célèbre mais secrète...

Tout ceci constitue plutôt une série de points d'interrogations qu'une feuille de résultats avec des données sûres et précises. Aussi est-ce un record enviable que de voir trois sondes partir ensemble cette année pour Mars. Il faut dire aussi que l'an 1971 constitue une année martienne remarquable, comme il ne s'en reproduit que tous les 47 ans. Nous avons vu, en effet, que toutes les oppositions de Mars ne sont pas de qualités équivalentes, la distance qui nous en sépare alors pouvant varier de 56 à 102 millions de km. Il est évident que pour l'observation purement astronomique il est déjà idéal de voir Mars être au plus près de nous. Il est moins évident par contre que ce soit aussi un gros

avantage pour l'astronautique, ce qui est pourtant le cas. Envoyer une sonde vers Mars, du point de vue énergie, revient à la soulever de notre sol pour aller la poser en l'air là où se trouve la planète. Peu importe le chemin parcouru, la somme d'énergie reste la même : atteindre le sommet d'une montagne en grimpant directement en ligne droite ou en faisant 25 fois le tour pour cheminer en spirale exige la même dépense de travail. Or, quand Mars est au plus près, la fusée porteuse du satellite n'a que 50 millions de km à grimper au lieu de 102, ce qui est tout de même du simple au double. Ceci permet, à fusée égale, d'envoyer une charge beaucoup plus importante, et avec une fusée puissante de lancer un très gros satellite. Cette année, l'opposition aura lieu le 10 août, mais comme le temps mis pour aller de la Terre à Mars ne permet d'envoyer le boulet directement au but, il faut tirer trois mois plus tôt, c'est-à-dire en mai, pour voir arriver la sonde à la mi-novembre. C'est un long voyage, en réalité, que d'atteindre Mars : 470 millions de km à décrire en une longue courbe pendant 200 jours, plus de six mois et demi.

Les Américains auraient dû être les premiers à tirer vers Mars, le Mariner 8 ayant été prévu pour le 9 mai. Mais, contrairement à une reposante coutume, la fusée a cette fois mal fonctionné et le merveilleux engin est allé rejoindre les poissons au fond de l'Atlantique. Le temps de remédier aux causes de cette panne pour le Mariner suivant, le n° 9, et les Russes se lançaient à leur tour dans la course à la planète rouge : les 18 et 28 mai, Mars 2 et 3 quittaient la terre socialiste pour le grand voyage. On sait très peu de choses sur le détail des missions imparties à ces sondes ; leur poids très élevé, 4 650 kg, soit quatre fois plus qu'un Mariner, laisse penser qu'il s'agit d'un programme extrêmement complet, avec satellisation autour de la planète, et peut-être même atterrissage. Il faut se rappeler que les Soviétiques sont aujourd'hui les grands maîtres des engins robots, et il serait fantastique de savoir qu'une capsule télécommandée se promène sur Mars. Comme toujours avec les Russes, il faudra attendre l'arrivée vers la mi-novembre pour savoir de quoi il en retourne.

Les Américains, Dieu merci, ne sont pas si cauchottiers, et on sait dès maintenant que Mariner 9, 1 100 kg sur la bascule, lancé le 30 mai doit arriver le 14 novembre au niveau de la planète pour se satelliser autour. Contrairement aux missions précédentes, en effet, qui se contentaient d'un bref survol de Mars, comme un automobiliste longe une ville par la déviation, Mariner 9 possède une rétro-fusée susceptible de freiner pour ramener sa vitesse à celle de satellisation. La sonde se mettra donc en orbite autour de la planète, à une altitude comprise entre 1 000 et 20 000 km, la trajectoire décrite étant une ellipse assez excentrique. Le programme initial prévoyait d'ailleurs deux types d'orbites : 1 200/17 000 km pour Mariner 8 décrite en

12 h avec survol des régions polaires, et 880/32 000 pour Mariner 9 décrite en 20 h 5 mn. Il est vraisemblable que les techniciens de la NASA tenteront de faire accomplir les deux missions par la même sonde en la déplaçant d'orbite au bout d'un certain temps. Dans les meilleures conditions, les caméras TV emportées à bord auraient permis, avec les longues focales, d'enregistrer les détails au sol n'excédant pas 50 m. Un programme complet d'analyse spectrométrique s'ajoute évidemment au dispositif purement photographique. Le spectromètre infrarouge est destiné à la mesure des températures au sol ou

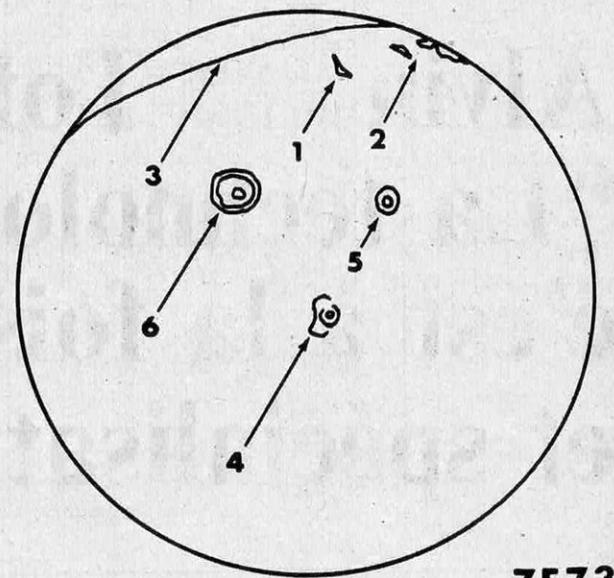
forces de cohésion et celles d'attraction. C'est de plus le corps céleste le plus sombre que l'on connaisse, son pouvoir réflecteur étant très faible. Mentionnons enfin qu'un observateur débarqué sur le sol martien verrait Phobos se lever et se coucher deux fois par jour, tandis que Deimos se déplacerait lentement dans le ciel pendant deux jours et demi avant de disparaître pour trois jours. Ces deux satellites constitueront des plates-formes idéales pour l'observation de Mars, le seul problème étant d'arriver à s'y poser. Les techniques actuelles de guidage ne sont pas assez précises pour réaliser cet ex-



Les photographies martiennes transmises lors du dernier vol Mariner montrent 6 étranges configurations circulaires, qu'on peut assimiler aux criques ou cratères communs sur la Lune.

en altitude ; on sait en effet que le rayonnement infrarouge reflète très exactement l'activité thermique, c'est-à-dire tout ce qui concerne la chaleur. Le spectromètre ultraviolet, pour sa part, doit compléter l'étude de la surface et permettre l'analyse de l'atmosphère. Les chercheurs voudraient bien, en particulier, savoir de quoi sont faits les nuages de haute altitude (20 à 50 km), dont la coloration jaune est pour l'instant restée sans explication sûre, et ceux de moindre hauteur (3 à 5 km), tout blancs, et qu'on suppose faits de cristaux de glace. Enfin il reste à déterminer la composition exacte de cette brume bleue, repérée au télescope depuis fort longtemps et qu'on a jusqu'ici mise au compte de l'anhydride carbonique.

Une telle mission permanente permettra peut-être d'en savoir un peu plus sur les satellites de Mars, Deimos et Phobos. Tous deux sont très petits, une dizaine de km pour Deimos, un peu plus du double pour Phobos qui serait plus ovale que rond et s'inscrirait dans un rectangle de 23 sur 18 km. Chose curieuse, Phobos est juste à la distance limite qui peut séparer un astre d'un satellite sans qu'il y ait désagrégation de l'un des deux sous l'effet du déséquilibre entre les



exploit, mais il est vraisemblable que les progrès à venir permettront de le réussir quelque jour. Le gros obstacle reste bien sûr la distance. 1971 est une année martienne exceptionnelle, nous l'avons dit, et nous ne retrouverons une occasion aussi favorable que dans 47 ans, en l'an 2018. A la prochaine opposition de Mars, en 1973, la planète sera au mieux à 65 millions de km, soit 10 millions de plus déjà qu'aujourd'hui. Et la planète rouge s'éloignera encore davantage au cours des années suivantes. Pour les astronomes, l'échec de Mariner 8 a donc été une singulière malchance, et il est à souhaiter que le n° 9 soit en contrepartie une réussite totale. La grande inconnue vient finalement des énormes sondes russes : avec une masse pareille, elles devraient pouvoir faire 25 fois le programme de chaque Mariner. Il est bien dommage que les Soviétiques mélagent toujours politique, science et secret policier. Savoir si la vie existe sur Mars, quelle est la nature exacte des canaux ou celle des glaces martiennes est tout de même d'un autre intérêt que de stériles querelles d'idéologies. Il est vrai d'un autre côté, que les dogmes passent beaucoup plus vite que ne reviennent les oppositions favorables. **Renaud de la TAILLE** ■

Alvin Le choc du futur Töffler: “La technologie, c'est à la fois diversité et spécialisation”.

Selon le célèbre «futurologue» américain, le progrès n'entraîne pas la robotisation; il doit, au contraire, permettre aux individus et aux groupes d'affirmer leurs personnalités.

Dans son numéro de janvier 1971, « Science et Vie » le premier en France a parlé du livre d'Alvin Toffler, « Le choc du futur »⁽¹⁾, qui montre l'impact du changement sur les individus et les sociétés. Le livre d'Alvin Toffler a eu tant en Europe qu'aux Etats-Unis un très vif succès. C'est que pour la première fois, un diagnostic du malaise de la civilisation industrielle est réalisé à la fois au niveau de l'individu et de la société.



(1) « Le choc du futur » est publié en français par Denoël.

Lors de son récent passage à Paris, Alvin Toffler a bien voulu répondre aux questions de notre collaborateur Jean-René Germain.

I. Comment la technologie modifie la Société contemporaine

SCIENCE ET VIE. — Ce qui m'a intéressé dans votre livre, c'est votre analyse de l'impact des technologies nouvelles sur la société.

ALVIN TOFFLER. — On pensait autrefois que la technologie standardise les êtres humains, parce que les techniques de production de masse exigent des gens un travail identique pour produire des produits identiques.

Mais il me semble que la nouvelle technologie super-industrielle est radicalement différente de l'ancienne : elle n'est plus aussi rigide. Il est maintenant, par exemple, possible de tailler des vêtements à l'aide d'ordinateurs. Je pense que nous allons vers une nouvelle étape technologique qui revient à l'artisanat, mais un artisanat où le tour, le rabot ou le ciseau seront remplacés par des outils beaucoup plus perfectionnés. On peut en trouver des exemples dans l'industrie des Télécommunications. Ainsi, aux Etats-Unis, on commence à installer dans les réseaux téléphoniques des systèmes de commutation électrique, extrêmement complexes, composés de centaines de milliers de composants, mais où chaque installation est différente des autres. Les composants sont combinés ensemble comme une mosaïque.

Les ouvriers qui les fabriquent, ne sont plus de ces ouvriers de production de masse, mais des ingénieurs et concepteurs d'une technologie supérieure.

Le moteur principal de l'économie est constitué par l'information, la science, le « Know How » technique. On commence à entrevoir non un changement dans le caractère de la production, mais un changement dans l'aspect même de la main d'œuvre. Je pense que ce déplacement vers un artisanat super-technique va devenir encore plus prononcé dans les années à venir. Voilà déjà l'un des facteurs qui atténuent l'uniformité des gens, des produits et de la société. La technologie nouvelle n'est plus le symbole de la standardisation de la Société. Elle contribue à donner une plus grande variété sur le marché. Culture et technologie étant étroitement liées, la diversification de l'une entraîne celle de l'autre.

Lorsque la prochaine génération technologique, qui est encore très jeune, s'imposera (la TV par câble ou les vidéocassettes) elle détruira l'influence centralisante des réseaux actuels de radio et de télévision. Il en résultera une diversité encore plus grande de la société.

II. La technologie diversifie, elle n'uniformise pas

S. et V. — La technologie induit la diversité dans la société. Les gens sont alors confrontés au problème du choix. Il y a trop de diversité. Est-ce que les gens n'ont pas tendance à se réfugier dans des groupes pour réduire les choix ?

A. T. — C'est partiellement exact, mais nous n'en sommes pas là : pour la majorité des gens, c'est encore la pauvreté du choix. L'embarras du choix, c'est plutôt pour demain. Mais il suscitera un autre problème : la névrose du choix !

Il existe une tendance naturelle à rechercher la simplification dans la prise de décision. L'affiliation à une sous-culture, à un mini-groupe ou à un style de vie, constitue l'une des manières permettant de simplifier le problème des choix. Un individu laisse le groupe faire des choix pour lui. Il lui fournit les principaux critères dans les prises de décisions.

S. et V. — Dans la société super-industrielle que vous décrivez dans votre livre, quels rôles joueront ces groupes ?

A. T. — Je pense que la technologie et la diversité culturelle vont fragmenter la société. On verra se multiplier les mouvements pour l'indépendance politique, les mouvements séparatistes ou ethniques.

Des groupes comme les « Blacks Panthers » aux U.S.A. ou les Québécois au Canada se répéteront dans les autres pays. Des groupes toujours plus nombreux et de plus en plus petits demanderont leur indépendance politique ou plus de pouvoir. Ce seront des groupes temporaires et changeant sans cesse.

Cette « atomisation » sociale pèsera de plus en plus lourd sur le système juridique et la constitution de la société super-industrielle, parce que nos systèmes juridiques et constitutionnels sont basés sur des relations beaucoup plus simples, principalement le système de classes qui comporte relativement peu de différences marquées.

Nous allons maintenant vers un système fondé sur des différences temporaires. C'est pourquoi, je pense que nous pouvons prévoir de nombreux conflits continuels à l'intérieur de la société. Ce serait véritablement faire preuve d'imagination et de sagesse politique que d'inventer des moyens non pour éliminer les conflits, ce qui, je le pense est impossible, mais pour commander aux conflits et peut-être même en canaliser quelques-uns vers certaines directions créatives.



Comme je l'ai dit dans d'autres occasions, cela ne s'est pas produit pour les ordinateurs, les automobiles, les transistors et autres développements technologiques qui arrivaient d'abord et étaient discutés après.

Cette tentative pour prévoir et anticiper les conséquences du SST est un grand pas en avant. Ce qui s'est passé en France pour Concorde n'est pas tellement différent des Etats-Unis. Cependant, quel que soit l'issue du débat, qu'il soit pour ou contre, ce qui est important, c'est qu'il ait lieu, et que la décision ne soit pas prise simplement par une petite élite de spécialistes techniques ou politiques, mais que les masses et les populations aient l'occasion d'exprimer leur opinion sur la nouvelle technologie. Cela est nécessaire, parce que nous devons développer des priorités technologiques et non pas les choisir au hasard.

En ce qui me concerne, j'ai été un opposant au SST ; non pas parce que je pensais qu'il ne faudrait pas que nous en ayons un ; nous en aurons certainement un ; mais, parce que je pense que tant que le danger d'effets incontrôlables sur le climat et le problème du bruit n'ont pas été encore résolus nous ne devons pas introduire de technologie nouvelle. Il faut que ces questions d'environnement soient entièrement résolues.

Mais plus important encore, j'y ai été opposé pour une question de priorité et surtout sur la manière dont la décision a été prise initialement. Au commencement, la décision de construire le SST a été prise de la manière habituelle pas très démocratique. Elle reflétait une priorité qui n'était pas celle du public.

Je pense que le projet de construction du SST aux Etats-Unis, et Concorde en France devrait être revu très sérieusement. Je pense réellement que Concorde rencontrera des difficultés, même s'il ne vole pas aux Etats-Unis, parce que le débat a été beaucoup plus passionné et sérieux qu'en France. Il y a des jeunes aux Etats-Unis qui se préparent à lutter contre l'« écotage ». Ce mot est une contraction de l'expression « sabotage écologique ». Pour eux le Concorde et le SST constituent le symbole de ce qui est mauvais dans le développement technologique.

IV. L'éducation doit s'orienter vers le futur

S. et V. — Pour que les masses puissent participer à de tels débats, il faut alors un système d'éducation orienté vers le futur.

A. T. — L'éducation permet au public de participer et de prendre des décisions concernant la technologie. Il faut un changement dans le système actuel d'enseignement. Mais ce n'est pas un changement pour créer des millions de « technologues ». Il n'est ni probable, ni désira-

III. La conscience du futur est en train de naître

S. et V. — Il faudrait créer une société orientée vers l'avenir pour trouver ces directions. Est-ce que la récente affaire du SST qui a remué l'opinion publique américaine récemment ne montre pas ce besoin latent des gens pour une participation à des décisions concernant l'avenir, leur avenir ?

A. T. — Je pense que l'une des caractéristiques de ce que les gens et les sociétés ont besoin pour pouvoir survivre à un changement très rapide est justement la capacité d'anticiper les difficultés et les occasions qui s'offrent à eux. Cependant, la plupart des gens dans la société industrielle sont orientés, soit vers le passé, soit vers le présent, avec un intérêt relativement faible des connaissances offertes par les réelles promesses de l'avenir.

Je pense que nous allons vers la création d'une conscience de l'avenir entièrement nouvelle. Aux Etats-Unis, le combat autour du SST, constitue la première manifestation politique importante de l'apparition et du développement de cette nouvelle prise de conscience orientée vers l'avenir. C'est le premier projet d'une technologie supérieure qui a été publiquement discuté, débattu, défendu au cours d'une controverse politique et même littéraire. C'est le premier projet technologique qui a été soumis à un débat public des années avant son apparition.

ble qu'une personne moyenne puisse connaître un jour le détail des technologies avancées, ou bien les derniers développements en astrophysiques. Ce n'est pas nécessaire. Par contre, il nous faut désormais à tous une éducation technique ou une éducation humaniste. Même les jeunes enfants, dont l'orientation future de l'éducation n'a pas encore été déterminée, devraient tous être encouragés à prendre conscience du futur, à y penser, à le discuter, à assimiler le futur, dans des jeux ou des exercices d'exploration.

L'éducation la plus facile dans une société qui ne change pas est une éducation fondée sur le passé.

Pour une société qui ne change pas, le meilleur moyen est de faire les choses comme le faisaient les grands-pères ou les arrières grands-pères. Mais dans une société en évolution rapide, les témoins du passé deviennent de moins en moins utiles. Ce qui ne veut pas dire que nous devrions éliminer l'histoire. Quelqu'un a dit qu'une nation qui n'a pas conscience de son histoire est comme une personne sans mémoire. Un individu sans mémoire ne se comporte pas bien, il est dans l'incapacité d'acquérir son expérience. Mais à l'avenir, il faudra équilibrer l'influence du passé, qui est une donnée essentiellement nostalgique et orienter les sciences, le langage, la littérature, les arts vers l'avenir.

Je pense qu'il est maintenant nécessaire de commencer à introduire dans l'éducation une perspective « futuriste », à l'aide de débats sur les alternatives, les probabilités et, finalement, de ce que j'appelle les « préférabilités ». L'individu se situera mieux, de la sorte, dans le cours du temps. Il ne se verra pas comme le seul aboutissement de millions d'années d'histoire, mais plutôt comme le commencement de millions d'années à venir.

S. et V. — On a tenu à Washington le premier Congrès annuel international de la World Future Society. Quelle est, selon vous, la signification de cette réunion ?

A. T. — Cette rencontre internationale de la World Future Society est significative dans une certaine manière. Je n'y étais pas, et de ce fait je ne peux pas vous dire quel a été le niveau technique du débat.

Il ne s'agit pas de savoir si les exposés présentés étaient bons ou mauvais techniquement. On peut en tirer deux enseignements. Cette réunion symbolise tout d'abord l'émergence de cette conscience du futur non seulement aux Etats-Unis, mais dans le monde entier. De plus en plus de gens commencent à s'intéresser au futur. L'ère pendant laquelle nous avons vécu orientés vers le passé est peut-être en train de disparaître. Nous allons vers une conscience plus développée qui nous montre les dangers du présent. Cette réunion est également importante parce qu'elle définit les traits de la futurologie aux Etats-Unis. Les futuristes tendent, dans le monde entier, à être des intel-

lectuels d'un âge moyen appartenant à la classe moyenne. Là encore nous voyons la création d'une sorte de nouveau clergé. Je pense que l'importance de cette réunion à Washington n'est pas seulement dominée par l'apparition de ce nouveau clergé de la futurologie, car le Congrès a attiré de nombreux jeunes, de tous les horizons politiques.

Cela va contribuer à changer le caractère de la futurologie. Les spécialistes ne pourront plus s'attaquer à des prévisions théoriques pour les prochaines quarante années ou plus ; ils devront tenir compte de la participation des femmes, des Noirs, des jeunes et des autres groupes. Cela sera beaucoup plus sain, parce que, les barrières et les préjugés des futuristes professionnels affectent évidemment leur perception des problèmes et même leurs tentatives scientifiques ou semi-scientifiques d'estimation des futurs probables. Bref, cette réunion est importante parce qu'elle marque la naissance d'une nouvelle conscience et qu'elle va contribuer à changer les vues des futurologues professionnels.

S. et V. — Une dernière question M. Toffler. A quoi attribuez-vous le succès de votre livre tant aux Etats-Unis qu'en Europe ?

A. T. — Il est toujours difficile pour un auteur de lire dans l'esprit de ses lecteurs, de savoir pourquoi ils ont acheté ou non son livre, et même s'ils l'ont lu.

J'ai eu l'occasion de parler avec des centaines de lecteurs tant aux Etats-Unis, qu'en Europe. J'en ai pu tirer cependant plusieurs enseignements. Le premier, c'est qu'il est tout à fait certain que le livre a touché un point sensible : des millions de personnes se sentent intéressées par le changement à venir. Elles le ressentent, le craignent, et même parfois en sont malades. Cependant, elles ne savaient pas exactement comment le décrire. C'est pourquoi on m'a dit des centaines de fois que le livre exprime ce que des millions de personnes pensent et pressentent, mais ne peuvent pas exprimer. Je suppose que c'est probablement la raison la plus importante. Le livre diffère aussi de beaucoup d'autres parce qu'il concerne non seulement la vie politique et sociale mais aussi la vie personnelle. Son audience est de ce fait multiple. Il montre à l'individu lui-même comment faire face au changement. Une autre partie du livre est plus abstraite. Elle traite des questions plus vastes de la politique et de la maîtrise de la technologie.

Je pense que le « choc du futur » prolonge l'idée d'environnement et d'écologie au-delà des problèmes d'environnement physique. Il ne traite pas de la pollution physique, mais, plus important, de la pollution psychologique.

Rétrospectivement, c'est également par cela que s'explique le succès de ce livre.

Le flot de la culture et l'écologie des idées constituent un grand territoire inexploré. Nous ne savons pas ce qui fait apparaître une idée à une époque donnée.

J.-R. GERMAIN ■

La génétique explique enfin la stérilité masculine

Comme quoi il ne faudrait pas traiter les hommes stériles si l'on veut éviter que naissent des monstres.

Maintenant on le sait. Beaucoup d'hommes sont stériles parce que leurs chromosomes sont anormaux. Ces anomalies chromosomiques ne sont pas l'unique mais probablement l'une des plus importantes causes de la stérilité chez l'homme. Celle dont les conséquences sont dramatiques. Les sujets atteints de cette forme de stérilité (environ 20 %) encourrent en effet le risque, si on les soigne, d'être à l'origine d'une descendance anormale.

La stérilité se manifeste par une absence relative (oligospermie) ou totale (azoospermie) de spermatozoïdes dans le sperme⁽¹⁾ et à l'extrême par plus de sperme du tout. Plusieurs médecins parisiens (B. Dutrillaux, G. Le Lorier, J. Salat, J. Rotman et J. Guéguen) ont eu l'idée d'examiner le caryotype de 130 patients atteints de stérilité. Le caryotype humain, ou carte d'identité génétique de l'homme, comprend 46 chromosomes : 22 paires de chromosomes ordinaires ou autosomes et 1 paire de chromosomes sexuels (XX chez la femme, XY chez l'homme). Ces 46 chromosomes peuvent s'observer en examinant des cellules humaines, du sang par exemple, au microscope.

Chez 19 sujets stériles les chercheurs ont remarqué un caryotype anormal : présence de chromosomes surnuméraires ou déformés.

(1) Un millilitre de sperme d'un homme normal contient 100 à 200 millions de spermatozoïdes. Chez un individu oligospermique il y en a moins de 30 millions.

Trois de ces sujets étaient atteints du syndrome de Klinefelter. Ces malades ont un chromosome sexuel en plus, soit XXY. A la naissance, rien ne les distingue des individus normaux, mais à la puberté leurs testicules restent infantiles et leurs glandes mammaires se développent souvent.

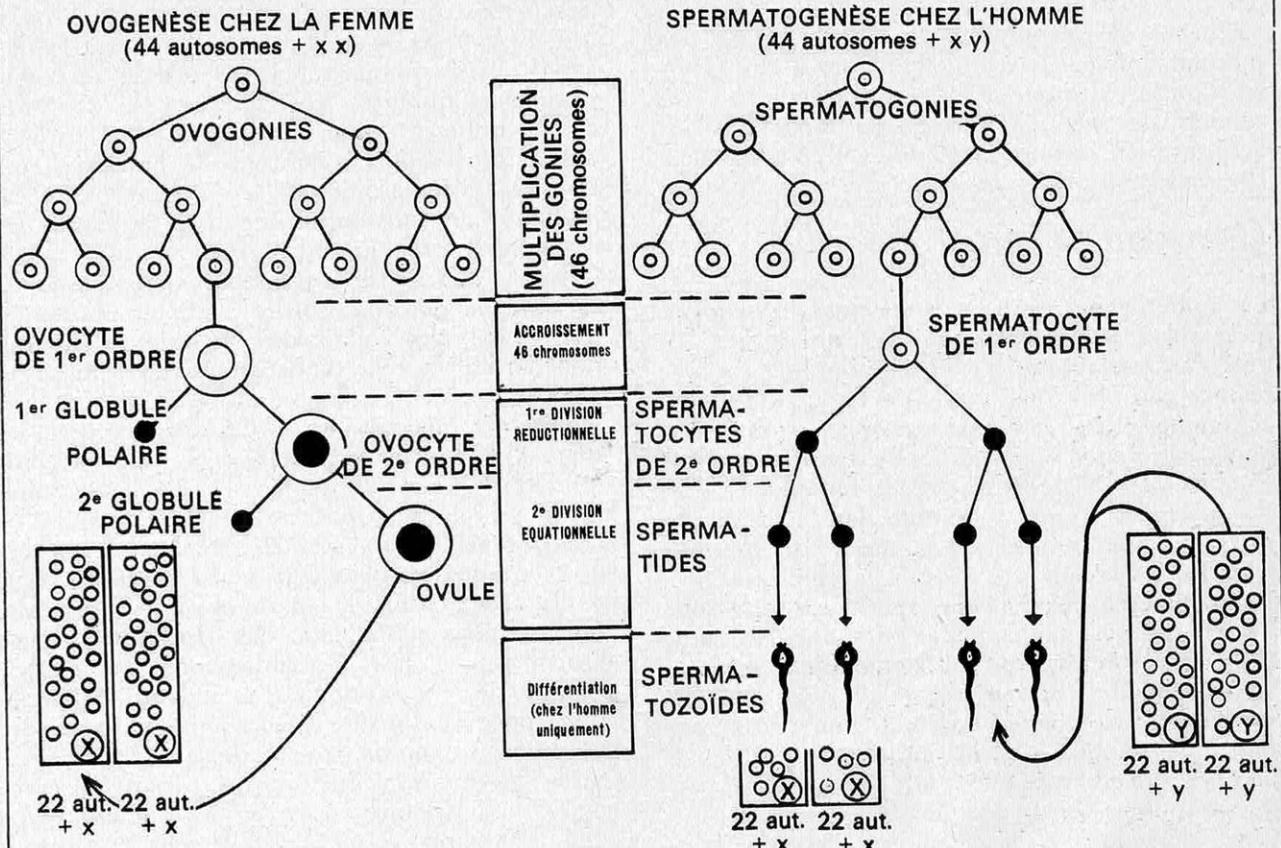
— Trois autres sujets avaient un chromosome sexuel Y, vecteur des caractères mâles, métacentrique, autrement dit déformé.

— Enfin une dizaine d'autres patients avaient des particularités en des points probablement peu riches en matériel génétique, de certains chromosomes.

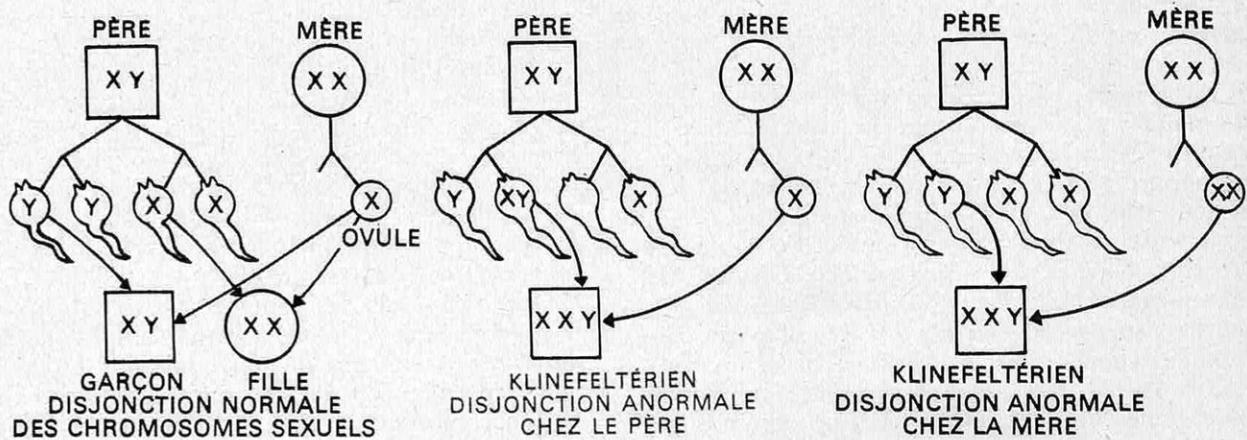
Tous les accidents observés chez ces patients avaient été hérités de leurs parents. Comment ces accidents avaient-ils pu se produire ? Pour le comprendre il faut savoir qu'une variété de cellules, les cellules germinales qui donnent les cellules sexuelles, subissent de profonds remaniements. Grâce à ces processus, connus sous le nom de gamétopénie, les cellules germinales qui ont à l'origine 46 chromosomes donnent des cellules sexuelles qui ne contiennent plus que la moitié de ce nombre de chromosomes. Ce sont chez l'homme les spermatozoïdes qui contiennent dans leur noyau 23 chromosomes dont 1 chromosome sexuel X ou Y, chez la femme, les ovules : 23 chromosomes dont 1 chromosome sexuel X.

Au début de son développement, l'enfant n'est qu'un œuf qui résulte de la fusion d'un spermatozoïde et d'un ovule. Pour que l'enfant soit normal il faut donc, c'est la condition sine qua non, que ses deux éléments constitutifs originels, le spermatozoïde et l'ovule, soient normaux. Or, il arrive par suite d'accidents, qui surviennent lors de la gamétopénie, que ce ne soit pas toujours le cas. Les spermatozoïdes ou les ovules peuvent alors présenter des anomalies chromosomiques qui se retrouvent dans les chromosomes de l'enfant. Chez ce dernier les conséquences

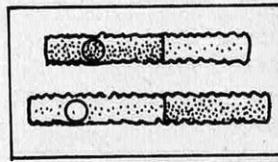
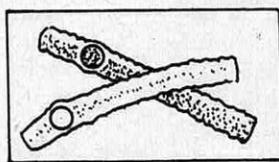
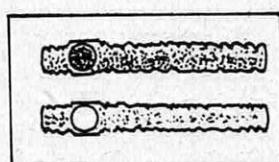
Comment l'horlogerie génétique se dérègle



Pour donner ovules et spermatozoïdes, les cellules germinales subissent une évolution en quatre stades.



Des erreurs d'aiguillage peuvent donner naissance à un klinefelterien stérile...



... et des translocations entre chromosomes peuvent aboutir à la stérilité.

peuvent être graves et entraver le développement. D'autres fois, elles seront beaucoup plus atténues et ne se manifesteront que plus tard, par une stérilité. De telles anomalies pourront perturber et même bloquer la fabrication des spermatozoïdes. Ceux qui arriveront à être fabriqués auront des anomalies chromosomiques. En général de tels spermatozoïdes n'ont pas les qualités pour féconder les ovules. Ils sont rejetés. Heureusement, sinon on aurait des monstres.

Comment se crée le désordre

La gaméto-génèse est un processus si complexe qu'il peut survenir parfois des anicroches. A quelques variantes près, elle se déroule de manière à peu près identique chez l'homme et chez la femme, mais les biologistes lui ont donné des noms différents selon le sexe : spermatogénèse chez le mâle, ovogénèse chez la femelle.

La spermatogénèse se déroule dans le testicule et donne une production continue de spermatozoïdes de la puberté jusqu'à la vieillesse.

Les cellules à l'origine des spermatozoïdes sont les cellules germinales mâles ou spermatogonies. Celles-ci se multiplient activement mais conservent le nombre normal de 46 chromosomes. A un moment donné, les spermatogonies augmentent de volume, tout en conservant le même nombre de chromosomes. On les appelle alors les spermatocytes de premier ordre.

C'est alors que surviennent deux divisions consécutives connues sous le nom de méiose. A la première chaque spermatocyte de premier ordre donne deux spermatocytes de deuxième ordre, dont les noyaux ne contiennent plus que 23 chromosomes : 1 de chaque paire. Cette division est dite réductionnelle, puisqu'il y a eu réduction de moitié du nombre de chromosomes. Il arrive parfois que les chromosomes d'une même paire au lieu de se séparer restent accolés, ce qui aboutit à la présence d'un chromosome surnuméraire dans l'un des spermatocytes de deuxième ordre et à son absence dans l'autre.

Puis le spermatocyte de second ordre subit une seconde division dite équationnelle. Chacun des chromosomes se fissure en deux, si bien que les deux spermatides, fruits de cette division, contiennent chacun 23 chromosomes. Si les chromosomes se fissurent mal et restent attachés, on peut également avoir présence d'un chromosome surnuméraire.

Il peut se produire d'autres accidents au cours de la méiose, tels que des cassures suivies de recollements anormaux. Les chromosomes atteints changent alors de configuration et l'on dit qu'ils ont subi une translocation, comme chez 2 des 130 patients stériles examinés.

Les spermatides se transforment ensuite, par différenciation structurale, en spermatozoïdes. La spermatogénèse donne donc à partir d'une cellule germinale à 46 chromosomes, 4 spermatozoïdes à 23 chromosomes : deux contiennent un chromosome sexuel X, les deux autres un chromosome sexuel Y.

Chez la femme, l'ovogénèse qui donne les ovules suit à quelques variantes près les mêmes processus que la spermatogénèse. Le développement des ovules s'effectue dans les ovaires de façon discontinue. Tous les ovocytes sont déjà formés avant même la naissance, et restent au repos jusqu'à la puberté. Ensuite, tous les 28 jours, de la puberté à la ménopause, une ovocyte mûrit. L'ovogénie à l'origine de l'ovocyte contient 46 chromosomes. Elle s'accroît par accumulation de substances nutritives et donne un ovocyte de premier ordre.

Celui-ci, par division réductionnelle, donne un ovocyte de deuxième ordre à 23 chromosomes, plus une petite cellule dite globule polaire qui dégénère. L'ovocyte de deuxième ordre, en se divisant, donne un ovule et un deuxième globule polaire qui dégénère aussi. On retrouve donc les deux divisions de la méiose, mais une ovogénie ne donne qu'un seul ovule contenant nécessairement un chromosome sexuel X. Au cours de l'ovogénèse, les mêmes accidents observés lors de la spermatogénèse peuvent se produire. Lors de la fécondation, le spermatozoïde et l'ovule, qui contiennent chacun 23 chromosomes, se rencontrent et il y a rétablissement du nombre normal de chromosomes. Le nouvel être hérite donc pour moitié des chromosomes de son père et pour autre moitié de ceux de sa mère.

Si le père ou la mère a un caryotype anormal, l'enfant pourra en hériter. Mais le caryotype des parents peut être normal et celui de l'enfant anormal. Cela s'explique aisément. Le père, la mère, ou les deux à la fois, ont eu une gaméto-génèse anormale qui a produit des spermatozoïdes et des ovules avec des chromosomes anormaux. Lorsqu'un garçon hérite de telles anomalies, celles-ci peuvent le rendre stérile.

Parmi les 130 hommes examinés les chercheurs ont constaté que 10 avaient un caryotype normal et pourtant ils étaient stériles. On s'est aperçu que ces sujets avaient une gaméto-génèse anormale et que des anomalies des chromosomes survenaient au moment de la méiose. La formation des spermatozoïdes était perturbée, ce qui entraînait la stérilité.

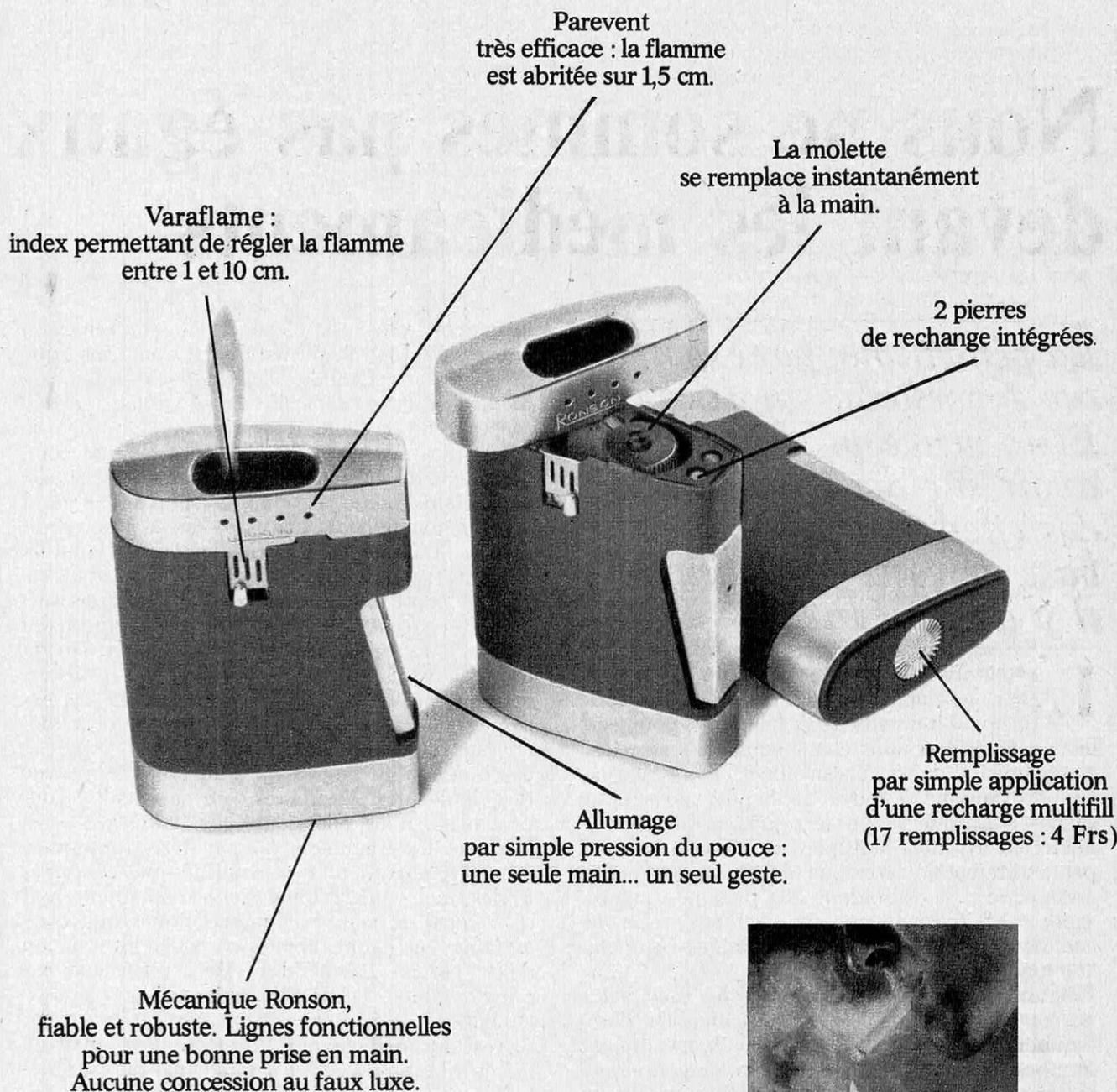
En règle générale, les hommes stériles fabriquent pas du tout ou peu de spermatozoïdes, ce qui diminue les chances de fécondation. Et puis, si leurs spermatozoïdes présentent des anomalies chromosomiques, ils ont peu de chances de féconder des ovules. Mais on peut traiter les malades en leur administrant des hormones comme la FSH (folliculo-stimule-hormone) produite par l'hypophyse et qui agit sur les testicules en activant la production des spermatozoïdes. Une grande quantité de spermatozoïdes augmente alors les chances de fécondation d'un ovule.

Ces malades soignés risquent alors de mettre au monde des enfants anormaux. Aussi convient-il de s'assurer, avant d'entreprendre tout traitement, que la qualité de leurs chromosomes n'est pas altérée, et en particulier au niveau des cellules germinales.

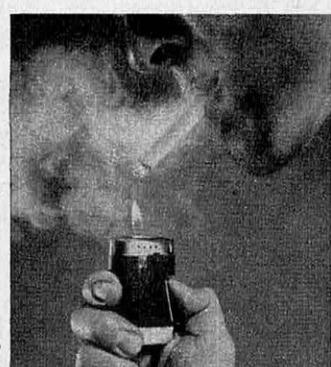
Pierre ROSSION

L'outil à feu.

Enfin un briquet de fonction pour le vrai fumeur.
Comète de Ronson, l'anti-gadget. L'outil à feu dépouillé, viril, rationnel.



Sa ligne est sobre. Son prix aussi.
Ronson: le Comète-33 francs.



Nous ne sommes pas égaux devant les médicaments

La pénicilline, par exemple, tue 1 personne sur 100 000. Et le même produit peut avoir sur deux personnes des effets opposés. A la base de cette « inégalité » il y a l'hérédité.

La tentation est souvent grande de se soigner soi-même ou de conseiller impérativement tel remède à un ami « pour son bien ». Hélas ! si nous connaissions le « sort des médicaments dans l'organisme », nous serions pris de panique à l'idée de donner un simple cachet d'aspirine ! Pour le praticien, infiniment mieux averti des multiples complications que peut entraîner la rédaction de n'importe quelle ordonnance, la situation est presque angoissante : 1 278 médicaments ont été recensés comme susceptibles de provoquer des réactions anormales.

Néanmoins, qu'on se rassure : les accidents graves — rarissimes — sont attribuables dans l'immense majorité des cas à quelques grands groupes de médicaments. Il n'en demeure pas moins que la pharmacie et la médecine semblent être à l'aube d'une ère nouvelle : la pharmacogénétique.

Le temps n'est plus où l'on considérait qu'un médicament, chimiquement défini, possédait une action élective sur un organe ou un tissu particulier avec un effet thérapeutique limité à certaines maladies.

A cette notion, simpliste, s'est substituée celle

infiniment plus complexe de métabolisme ou encore de biotransformation. Il faut, explique le professeur Guillot, examiner « comment le médicament se répartit dans l'organisme en fonction de la voie d'introduction choisie, de la rapidité avec laquelle il atteint chaque compartiment de l'organisme, comment il est stocké en certains points et éliminé en d'autres, tout cela en fonction du temps et de la dose administrée. L'étude, en particulier, de l'évolution du taux sanguin, de la concentration dans le liquide céphalo-rachidien, des éliminations urinaires et fécales (doit) être faite en grand détail (...) La molécule chimique active, introduite dans l'organisme, (y subit) des transformations, principalement sous l'influence des enzymes innombrables qui régissent toute la biochimie intérieure. La molécule peut être (...) combinée plus ou moins transitoirement avec des molécules tissulaires, en particulier des protéines ; mais elle peut aussi subir des scissions, et les fragments qui en dériveront pourront être eux-mêmes transformés ou combinés à des molécules biologiques. C'est donc tout un arsenal de composés métaboliques qui, dans certains cas, vont apparaître et dont chacun d'eux risque d'avoir des effets pharmacologiques notables. Le problème n'est donc pas seulement de savoir quels sont les effets secondaires du médicament lui-même (...), mais la même question s'étend à tous (ses) dérivés métaboliques. »

Revenons sur un point capital. Les transformations métaboliques que subissent les médicaments sont le résultat de réactions enzymatiques. « Et l'on sait, précise le professeur Rossignol, que la présence de chacune des enzymes (...) se trouve sous la dépendance d'au moins un gène. Il en découle que la mutation d'un seul gène (peut) conduire à une altération ou

à l'absence de l'enzyme entraînant ainsi une réaction pharmacologique anormale. » En médecine, ce phénomène a reçu le nom barbare d'idirosyncrasie. On s'aperçoit maintenant qu'il est de nature héréditaire, mais on connaît son existence depuis longtemps. « Jamais aucun animal n'est absolument comparable à un autre », disait déjà Cl. Bernard. Considérons, par exemple, le cas du lapin. En général, il mange impunément les feuilles de la belladone, plante vénéneuse pour l'homme puisqu'elle contient de l'atropine. L'organisme du lapin dégrade plusieurs milligrammes de cet alcaloïde par minute grâce à une enzyme : l'atropine-estérase présente dans le foie et le sang. Mais il existe aussi des races de lapins dépourvues d'atropine-estérase, donc intoxiquées par la belladone. Si on verse une goutte d'atropine dans l'œil de ces derniers, cet alcaloïde provoque une dilatation de la pupille qui dure trois jours.

Aucun animal n'est comparable à un autre

Chez l'être humain, l'atropine cause aussi, à dose infime, une dilatation — momentanée — de la pupille qui permet notamment les examens de fond d'œil. Mais les enfants mongoliens, porteurs de trois chromosomes 21 au lieu de deux et partant de multiples gènes supplémentaires, sont si sensibles à cet alcaloïde qu'on ne peut l'employer chez eux en ophtalmologie. Par ailleurs, à raison de moins d'un milligramme, l'atropine possède certaines indications thérapeutiques car elle agit sur le système nerveux parasympathique en paralysant son action. En conséquence, elle favorise l'action — antagoniste — du système nerveux sympathique. Ces deux systèmes règlent, en contrebalançant mutuellement leurs effets, la vie végétative des organes : rythme des contractions cardiaques et celles du tube digestif, régulation de la tension artérielle, dilatation des bronches, etc. De leur équilibre, dépend ce qu'on appelle communément « l'état nerveux ». Il arrive qu'il faille « freiner » l'action de l'un pour stimuler celle de l'autre, déficiente. On constate donc que l'administration d'atropine accélère les battements du cœur. Ceci du moins chez les sujets de race blanche. Les Noirs, en revanche, y sont beaucoup moins sensibles, dans leur ensemble. Revenons à nos lapins. Des croisements entre souches sensibles et souches résistantes ont fait apparaître chez les descendants des degrés de résistance variables, conformément aux lois de l'hérédité mendélienne. On en déduit qu'il existe deux gènes A et a, dits allèles parce qu'ils se correspondent dans l'ovule et le spermatozoïde pour un caractère génétique donné. Le premier, A, « donne naissance » à l'enzyme, mais pas a, le second.

Par ailleurs, on s'est aperçu que le gène responsable de la production d'atropine-estérase

est lié à celui qui détermine la couleur noire des poils ; c'est-à-dire que ces deux caractères sont toujours transmis solidairement.

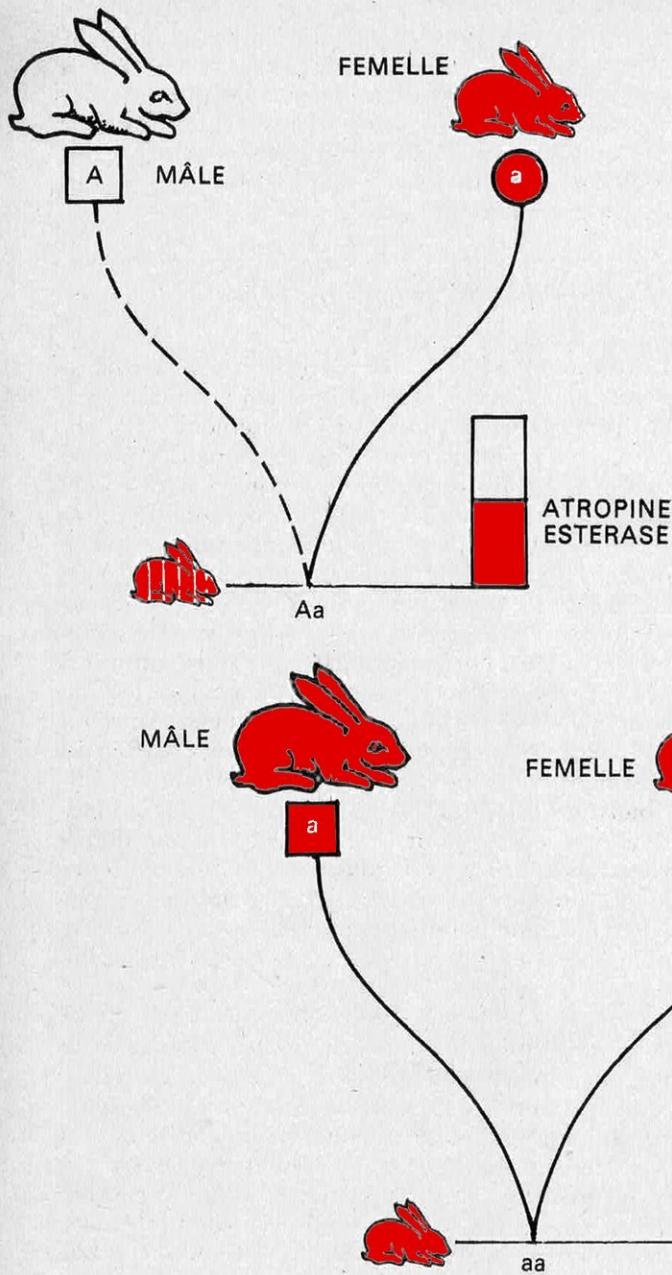
Quant à l'homme, on peut penser que certains phénomènes de ségrégation sociale ont favorisé la transmission des gènes causant la présence de l'enzyme ou au contraire son absence ; des solutions intermédiaires n'étant pas tout à fait exclues, cependant.

Tuberculose et empirisme ?

La tuberculose est en régression et sa thérapeutique, grâce à la rifampicine⁽¹⁾ notamment, en progrès. Toutefois, son traitement fait encore couler beaucoup d'encre dans la presse médicale. Puisque l'action conjuguée de deux ou trois antibiotiques demeure nécessaire, l'isoniazide, un corps chimique plus ancien mais doué d'une grande action contre le bacille de Koch, garde droit de cité. Il est extrêmement soluble et se répand dans toutes les humeurs et dans tout l'organisme en quelques minutes. Mais il est « inactivé » ou dégradé par le foie à une vitesse variable selon les sujets. Ainsi on distingue des « inactivateurs rapides » chez qui la « demi-vie » (ou semi-élimination) de cet antibiotique est de 45 à 80 minutes, et des « inactivateurs lents » pour lesquels cette même demi-vie atteint 140 à 200 minutes. Les inactivateurs lents qui sont plus longtemps « inhibés » par ce médicament en bénéficient mieux sur le plan thérapeutique que les autres car le bacille de la tuberculose, très résistant, doit être constamment « assiégié » pour être mis hors d'état de se multiplier (et donc, de mourir de sa « belle mort », sans descendance).

Mais l'organisme de ces inactivateurs lents souffre d'un surdosage toxique, générateur de crampes, de faiblesse et de douleurs musculaires à la marche ainsi que d'excitation cérébrale (c'est en partie ce qui rend les tuberculeux si irritable et si difficiles à soigner). On combat actuellement tous ces symptômes en prescrivant de la vitamine B6, qui est une sorte d'antisoniazide. Mais cette façon de faire est irrégulière : une dose réduite de moitié chez les inactivateurs lents aurait les mêmes avantages sans compter les inconvénients de la dose « standard » calculée pour les inactivateurs rapides. Il serait donc logique de classer chaque malade quant à son caractère « lent » ou « rapide » vis-à-vis de cet antibiotique. Il est possible de doser dans les urines la quantité d'isoniazide dégradée au bout d'un temps déterminé après administration d'une quantité connue de ce médicament. L'élimination urinaire varie dans les cas extrêmes entre 3 et 30 % de la dose ingérée. Mais cet examen appartient encore au domaine des techniques de recherche et n'est pratiqué que dans des laboratoires hautement spécialisés. Il est souhaitable qu'il entre bientôt dans

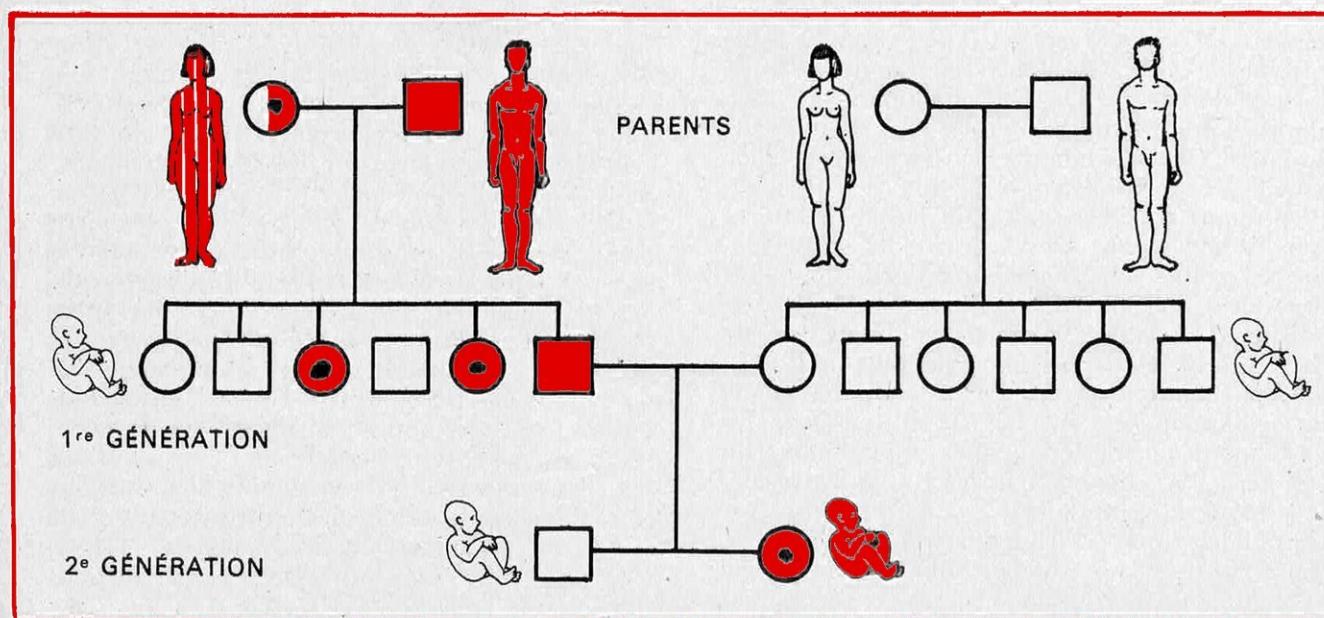
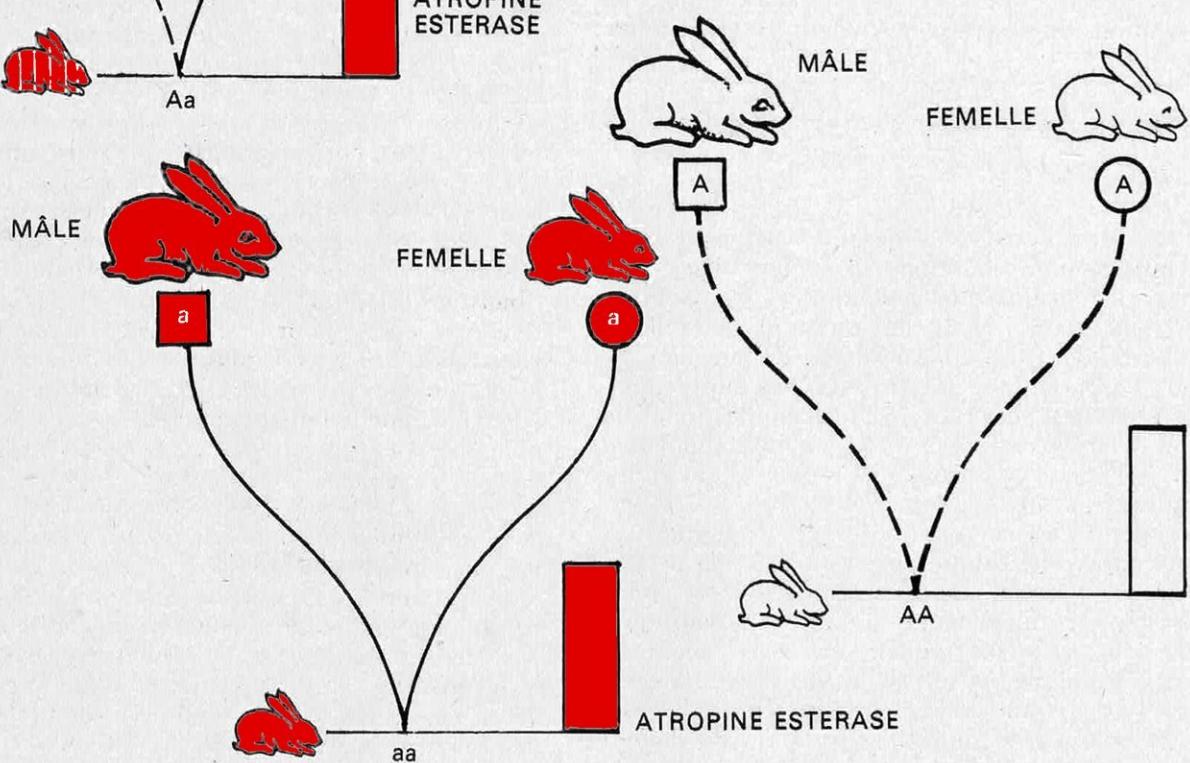
(1) Voir « *Science et Vie* » n° 642, de mars 1971.



L'enzyme impossible à perdre

Le carré matérialise le stock génétique du mâle pris dans son ensemble, le cercle celui de la femelle. Mâle et femelle transmettent soit le gène A qui causera la présence de l'enzyme dégradant l'atropine, soit le gène a qui est responsable de l'absence de cette enzyme.

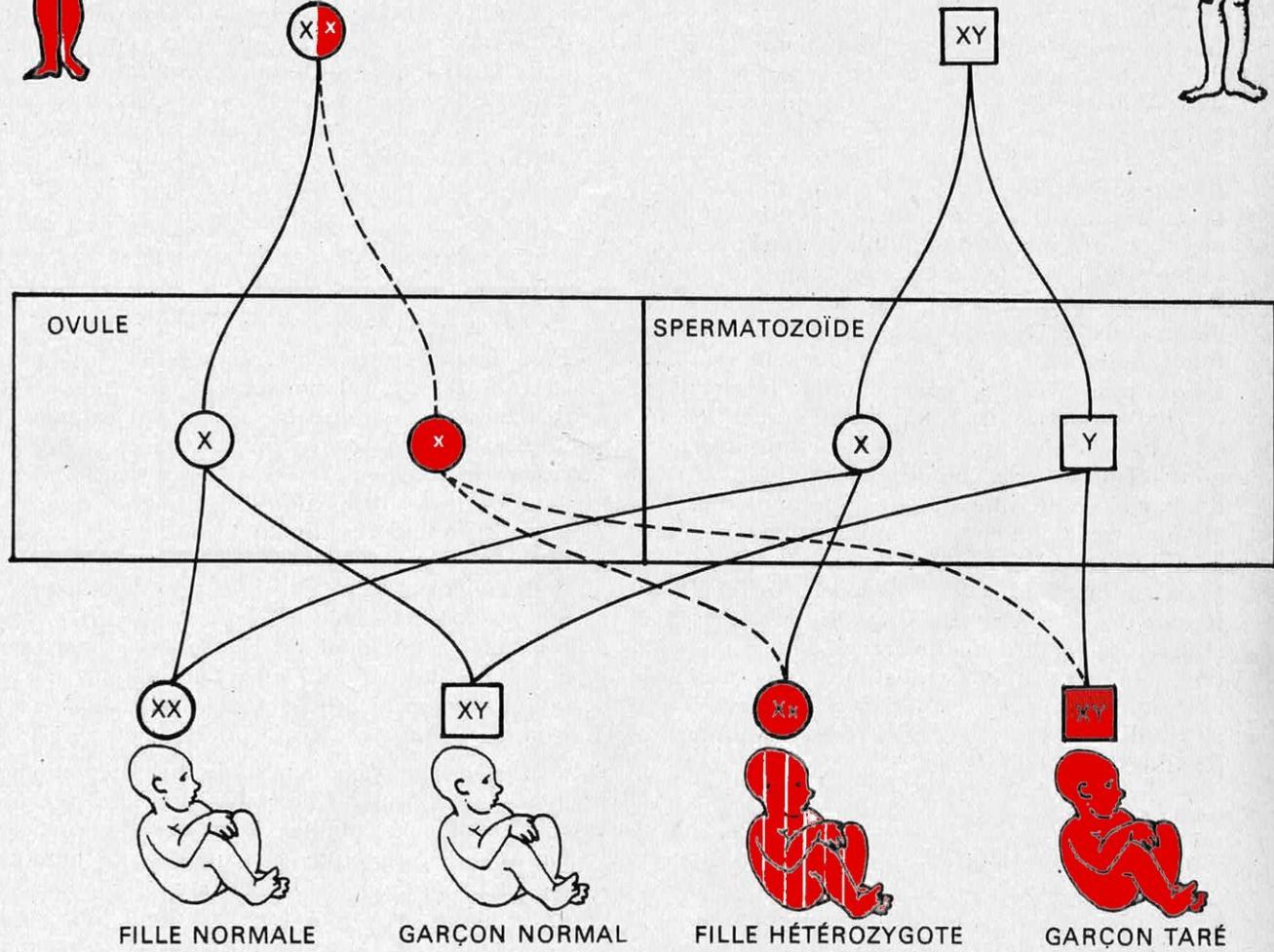
Chez les descendants aa homozygotes il n'y a pas trace d'enzyme ; il s'en trouve au contraire chez les hétérozygotes Aa et, à un plus fort degré chez les homozygotes AA.





FEMME HÉTÉROZYGOTE

HOMME NORMAL



Les inactivateurs lents sont plus rusés

Transmission génétique des caractères « inactivateur rapide » et « inactivateur lent » de l'isoniazide (d'après Knight et Coll., 1959).

Les inactivateurs lents sont homozygotes pour un gène *a*, récessif. Les inactivateurs rapides sont soit homozygotes *AA*, soit hétérozygotes *Aa* pour un gène *A* presque entièrement, mais pas totalement dominant. De là, la présence des inactivateurs lents dans leur descendance.

MÂLE FEMELLE

□	○
■	●
	●

Inactivateur lent
Inactivateur rapide
Hétérozygote

C'est le fils qui hérite de la tare

Supposons que la mère soit hétérozygote et le père normal. La mère produit deux sortes de chromosomes sexuels *X*, les *X* normaux et les *x* tarés. Le père, lui, produit soit des chromosomes *X* normaux, soit des chromosomes *Y*. Quatre éventualités sont à envisager :

- deux chromosomes *X* donnent naissance à une fille saine ;
- un chromosome *X* normal et un chromosome *Y* produisent un garçon normal (le chromosome *Y* est toujours sain, dans ce cas) ;
- un chromosome *x* taré et un chromosome *X* normal donnent naissance à une fille hétérozygote, conductrice de la tare ;
- un chromosome *x* taré et un chromosome *Y* donnent naissance à un garçon taré.

la pratique courante car la proportion des inactivateurs lents dépasse 50 % dans les races blanche et noire.

Esquimaux	95 %
Japonais	87 %
Indiens américains	78 %
Hispano-Américains	67 %
Européens	48 %
Nègres U.S.A.	47 %
Blancs U.S.A. et Canada	45 %
Hindous	42 %

Inactivateurs rapides de l'isoniazide chez les différentes races (tableau établi par le professeur Valette de la Faculté de pharmacie de Paris).

Il est à remarquer que les Hindous, qui subissent pour la plupart un régime alimentaire globalement insuffisant et déséquilibré) puisque végétarien) souffrent de carence en vitamine B6 que l'on trouve dans les céréales, les légumes, mais aussi dans la viande de porc et les abats (le foie notamment). Il n'est donc pas étonnant qu'ils présentent le plus grand pourcentage d'inactivateurs lents : 58 %. Par contre les Esquimaux, presque tous inactivateurs rapides, ne se nourrissent que de viande et de graisse. Il n'est donc pas exclu que certains facteurs d'origine alimentaire jouent un rôle non négligeable dans la distribution des inactivateurs lents et rapides. Mais comme 52 % des Européens et 55 % des Blancs des U.S.A. et du Canada, présumés bien nourris, sont des inactivateurs lents, il fallait bien chercher une explication génétique à la question. Comme au sujet de l'atropine, il y a deux allèles : A et a ; donc trois combinaisons possibles : Aa, AA et aa.

Anesthésie fatale

Récemment des accidents imputables à une anesthésie ont défrayé la chronique. Les anesthésistes ont rappelé les « risques du métier » de façon générale. Ne revenons pas sur ces cas douloureux, mais précisons un point, peu ou pas évoqué, qui relève de la pharmacogénétique. L'emploi des curarisants de synthèse est connu. On sait qu'ils possèdent une action moindre, mais comparable dans son principe à celle du curare des flèches d'Indiens en ce sens qu'ils produisent une relaxation des muscles striés. Ils sont largement utilisés au cours des opérations abdominales car ils permettent de réduire la dose d'anesthésiques généraux tout en évitant l'éventration par reflux des viscères hors de l'incision — incident toujours fâcheux.

Mais plus modestement on fait aussi couramment appel à la succinylcholine, curarisant d'action très fugace qui facilite le passage d'une sonde au travers du larynx pour une bronchoscopie. En règle générale, ce curarisant est dé-

gradé en 2 à 4 minutes par une enzyme du sang : la pseudocholinestérase (1).

Mais un à deux sujets sur 1 000 présentent une paralysie prolongée avec pour conséquence un arrêt de la respiration de 30 à 50 minutes qui serait fatal en l'absence de réanimation (respiration artificielle plus oxygénotherapie).

De fait, la sensibilité anormalement élevée des individus à la succinylcholine dépend encore de facteurs génétiques, mais selon un autre schéma que précédemment. La différence de sensibilité est attribuable non seulement à une différence *quantitative* du taux enzymatique, mais aussi à une différence *qualitative*, dépendant de la structure de la pseudocholinestérase. Ainsi l'enzyme normale peut coexister, en proportion variable, avec une enzyme dite « atypique » parce que moins active.

Prévision impossible

Fort heureusement on peut tester la composition du sang relativement à ces deux sortes d'enzymes. La dibucaïne est une substance qui inhibe l'une et l'autre *in vitro*, dans un échantillon de plasma, à des vitesses variables. Le « nombre de dibucaïne » renseigne donc sur la sensibilité individuelle vis-à-vis de la succinylcholine et permet de calculer la dose qui doit en être employée : elle sera, par exemple, 60 fois moins élevée chez un sujet qui possède presque uniquement de la pseudocholinestérase atypique que chez un sujet normal. Cet examen doit faire partie prochainement des analyses de routine à pratiquer avant anesthésie.

Venons-en au plus banal de tous les médicaments : l'aspirine. Elle peut tuer une personne sur 100 000 ou 200 000. Dans ces cas extraordinaires, elle provoque une importante hémorragie de la muqueuse de l'estomac. On opère en toute hâte, croyant avoir affaire à une perforation d'ulcère. Mais on observe un saignement en nappe, cataclysmique, qui rappelle par ses particularités les accidents allergiques. Or, l'hérédité de l'allergie, pour fortement soupçonnée qu'elle soit, n'est pas encore absolument prouvée. On sait seulement que 50 % des sujets qui présentent certaines variétés d'asthme, d'eczéma précoce, d'urticaire, de coryza ou de migraines ont des ascendants offrant différents types d'allergies.

Très dramatiques, mais heureusement très rares aussi, sont certaines carences congénitales en anticorps. Nous sommes tous plus ou moins sensibles aux infections, ou du moins à quelques-unes d'entre elles : grippe, rhumes... Dans la majorité des cas, le déficit est partiel et dif-

(1) La pseudocholinestérase est une enzyme du plasma ; la cholinestérase vraie se trouve uniquement dans les terminaisons des fibres nerveuses du système parasympathique et de quelques nerfs du sympathique.

ficile à mettre en évidence. Mais il peut aussi être total. Pendant deux à trois mois le nourrisson est protégé par les anticorps qu'il a reçus de sa mère. Puis ceux-ci s'éliminent au cours des infections apparentes ou inapparentes qu'il contracte. Et dès lors le bébé « attrape toutes les maladies qui passent ». Il est si fragile que même un vaccin vivant, mais ô combien atténué, peut causer sa mort ; et les vaccins complètement inactivés ne l'immunisent pas. Il s'agit alors d'une absence totale du système formateur des gamma-globulines, porteuses des anticorps. Cette carence apparaît nettement par électrophorèse. Cette technique physique provoque le déplacement différentiel des globulines d'une fraction du sang soumise à l'effet d'un champ électrique. Les globulines alpha, bêta et gamma se dirigent vers l'électrode du pôle opposé à leur charge électrique à une vitesse inverse de leur masse moléculaire. L'absence de gamma-globulines apparaît donc sans doute possible. On protège de tels enfants par l'administration d'antibiotiques et on compense leur déficit congénital en gamma-globulines par des injections bi-mensuelles. Mais leur sort reste précaire.

« Tare » ou avantage

Nous voudrions terminer en évoquant certaines maladies des globules rouges parce que leur étude — très poussée — est particulièrement « jolie » — si l'on ose risquer ce terme.

Le déficit en glucose-6-phosphate-deshydrogénase ou G6PD peut être plus ou moins complet. Dans ses formes mineures on observe que la prise d'anti-paludéens de synthèse provoque — surtout chez les Noirs américains et en Sardaigne — une destruction brutale des globules rouges, mais ce phénomène ne survient que trois ou quatre jours après le début de la prise du remède. Puis l'anémie s'amende, que la médication soit poursuivie ou non. Si le traitement est repris après un arrêt de quinze jours ou trois semaines, les mêmes troubles se reproduisent exactement de la même façon. Que se passe-t-il ? Le déficit en G6PD fragilise les hématies « âgées ». Or, la prise d'anti-paludéens entraîne toujours une très légère destruction des globules rouges (de 0,5 à 1 %) qui passe inaperçue. Mais chez le sujet déficient en G6PD, elle est beaucoup plus importante et se traduit par une anémie. Néanmoins l'organisme compense cette perte par la fabrication de « jeunes » globules rouges qui viennent rapidement remplacer ceux qui ont été prématurément détruits. Tout semble donc rentrer dans la norme. Mais les mêmes causes produisant les mêmes effets, on observe la même anémie si le sujet reprend le traitement.

La connaissance du déficit en G6PD est d'importance capitale. La présence de corps de Heintz (du nom de celui qui le premier les mit en évidence) dans les hématies permet de déceler les sujets tarés. Cette tare héréditaire est

liée au sexe, de la même manière que l'hémophilie. C'est dire que les femmes, hétérozygotes, présentent une atteinte moyenne et sont conductrices, tandis que les hommes sont soit sensibles, soit résistants.

Plus fines sont encore les études portant sur l'hémoglobine, ce pigment respiratoire des globules rouges. Chez l'adulte la plus grande part de l'hémoglobine est de type A, constituée de quatre chaînes d'acides aminés identiques deux à deux, deux chaînes alpha et deux chaînes bêta. Chaque chaîne contient environ 300 acides aminés dont la séquence est précise. Une mutation peut provoquer le remplacement, en position 6 des chaînes bêta, de l'acide glutamique par de la valine. Cette nouvelle hémoglobine s'appelle S et elle provoque la rétraction du globule rouge en forme de croissant ou de fauille lorsqu'elle libère son oxygène. Les hématies contenant cette hémoglobine S meurent (ou sont remplacées) deux fois plus vite que les globules rouges normaux. Cette maladie du sang s'appelle la drépanocytose (du grec, drépané, fauille, et cyt, cellule). Elle se trouve aggravée par tous les médicaments qui utilisent à leur profit des systèmes d'oxydo-réduction car ils causent une anémie grave en faisant éclater les globules rouges fragiles. C'est le cas de nombreuses sulfamides.

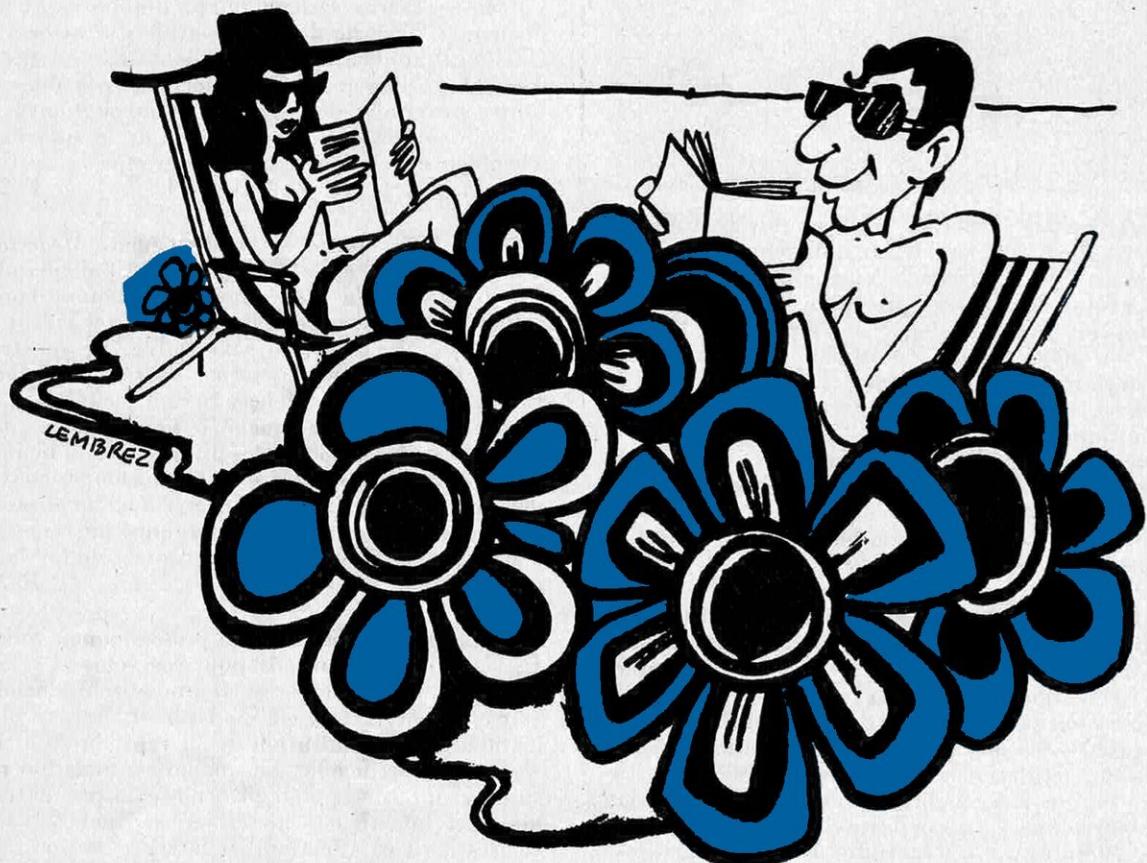
Tout à fait paradoxalement, cette « tare » exerce un effet bénéfique sur les sujets qui vivent dans les zones infestées par la malaria. On sait que le protozoaire, agent infectieux du paludisme qui parasite les globules rouges, s'y multiplie par simple division jusqu'au moment où l'hématie, remplie, éclate. Ce qui a lieu habituellement tous les trois ou quatre jours et provoque une forte poussée thermique (fièvre tierce ou fièvre quarte). Mais chez les individus atteints de drépanocytose, les hématies éclatent beaucoup plus vite et le parasite n'a pas le temps de se développer complètement. La crise se produit donc de façon larvée, au désavantage du protozoaire et au profit du sujet porteur d'hémoglobine S.

Ainsi nous ne sommes pas égaux devant les médicaments. Tantôt notre patrimoine génétique nous dessert, tantôt il nous favorise. Certains accidents sont prévisibles d'après notre appartenance à une ethnique. D'autres, en l'état actuel des connaissances, relèvent du pur hasard. D'ores et déjà certains examens de laboratoire peuvent écarter de grands risques, mais « il n'est sans doute pas déraisonnable de penser, affirme le Docteur Devaux, pédiatre à Necker, qu'il viendra un jour où chaque nouveau-né sera soumis à une série de tests pour contrôler l'intégrité de ses systèmes enzymatiques, au même titre qu'il est pratiqué maintenant le dépistage de la phénylcétonurie » (1).

Danielle BELLOY ■

(1) A noter que l'hémoglobine est une protéine cellulaire sans action enzymatique.

**VOTRE AVENIR
mérite bien...**



sté. techn. de publicité

**quelques instants
de vos vacances.**

**ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE**

59 BOULEVARD EXELMANS
PARIS XVI

QUE FEREZ-VOUS A LA RENTREE?

- * **SI VOUS POURSUIVEZ DES ÉTUDES, RÉVISEZ** dès maintenant vos programmes et les matières dans lesquelles vous éprouvez des difficultés, vous aborderez la rentrée dans les meilleures conditions.
- * **SI VOUS DÉSIREZ DÉBUTER DANS LA VIE PROFESSIONNELLE**, vous perfectionner ou vous recycler, nous vous orienterons et vous conseillerons sur le choix de votre future profession, selon vos goûts et vos aptitudes.
- * **ÉTUDES OU PROFESSIONS**, n'hésitez pas à écrire à **L'ÉCOLE UNIVERSELLE PAR CORRESPONDANCE** qui vous proposera un enseignement adapté à vos besoins.

Demandez l'envoi gratuit de la documentation qui vous intéresse.

LES ÉTUDES

COURS DE RÉVISION POUR TOUS LES EXAMENS

T.C. 366 **TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS** : du cours préparatoire aux cl. terminales : C.E.P., B.E., E.N., C.A.P., B.E.P.C., Adm. en seconde, Baccalauréat - Cl. prép. aux Gdes Ecoles - Cl. Techniques : B.E.P., Bacc. de Techn. - Admiss. C.R.E.P.S. Prof., Maître E.P.S.
E.D. 366 **ÉTUDES DE DROIT** : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières juridiques.
E.S. 366 **ÉTUDES SUPÉRIEURES DE SCIENCES** : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1^{re} et 2^e année, Licence, C.A.P.E.S., Agrégation, **MÉDECINE** : P.C.E.M. - **PHARMACIE** - **ÉTUDES DENTAIRES**.
E.L. 366 **ÉTUDES SUPÉRIEURES DE LETTRES** : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L. 1^{re} et 2^e année - C.A.P.E.S., Agrégation.
E.P. 366 **LYCÉES TECHNIQUES D'ETAT** et autres établissements d'**ENSEIGNEMENT TECHNIQUE**.

E.I. 366 **ÉCOLES d'INGENIEURS** (ttes branches de l'industrie).
O.R 366 **COURS PRATIQUES** : **ORTHOGRAPHE, REDACTION**, Latin, Calcul, Conversation.
L.V. 366 **LANGUES ÉTRANGERES** : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto, Chambres de Commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat-SUR CASSETTES : Crs élém. d'Anglais.
P.C 366 **CULTURA** : Perfectionnement culturel. **UNIVERSA** : Initiation aux études supérieures.
D.P. 366 **DESSIN, PEINTURE ET BEAUX-ARTS** : Illustration - Caricature, Mode, Publicité, Décoration - Professorats - Gdes Ecoles (Arts décoratifs) - Antiquaire.
E.M. 366 **ÉTUDES MUSICALES** : Solfège, Harmonie, Composition - Piano, Violon, Guitare = ts instruments sous contrôle sonore. - Professorats.

LES CARRIERES

P.R. 366 **INFORMATIQUE** : Initiation - Crs de Programmation Honeywell - Bull ou I.B.M. - de **COBOL**, de **FORTRAN** C.A.P. aux fonctions de l'Inform., B.P. de l'Inform.,
E.C. 366 **COMPTABILITÉ** : C.A.P. (Aide compt.), B.E.P., B.P., B.T.S., D.E.C.S. Expertise : C.S. révision comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. organisation et gestion - Caissier, Chef Magasinier, Conseiller fiscal - Cpté élément., Compté Commercial, Gestion financière, etc.
C.C 366 **COMMERCE** : C.A.P. (Employé de bureau, Banque, Sténodactylo, Mécanographe), B.E.P., B.P. - H.E.C., H.E.C.J.F. - Administrateur, Représent., Vendeur - **MARKETING**, Gestion des entreprises, Publicité, Assurances, Hôtellerie - Hôtesse (Commerce et Tourisme).

R.P. 366 **RELATIONS PUBLIQUES** et Attachés de Presse.
C.S. 366 **SECRETARIATS** : C.A.P., B.E.P., B.P., B.T.S. - Secrétariats de Direction, Bilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat. Secrétariats techniques - Correspondance - **STENO** (avec disques) - **JOURNALISME** - Graphologie.
A.G. 366 **AGRICULTURE** : Classes des Lycées Techn. agric., B.T.A., Ecoles Nationales, Ecoles Vétérinaires - Agent techn. forest., Génie rural, Indust. agric., Gestion, Elevage, Radiesthésie, Topographie.
I.N. 366 **INDUSTRIE** : Electrotechn., Electron., Mécan., froid, Chimie. **DESSIN INDUSTRIEL** : C.A.P., B.E.P., B.P., B.Tn, B.T.S. - Ingénieur - Admission F.P.A. etc.
T.B. 366 **BATIMENT, DESSIN DE BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS** (C.A.P., B.P., B.T.S.) - **METRÉ** : Aide-métreur, Métreur, Métreur-vérificateur (C.A.P., B.P.), Admission F.P.A., etc.

F.P. 366 **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE**
C.A. 366 **AVIATION CIVILE** : Pilotes, Ingénieurs et Techniciens Hôtesses de l'air - Brevet de Pilote privé.
C.I. 366 **CINEMA** : Technique générale, Scénario, Prises de vues, de son, Réalisation, Projection, Lycée technique d'Etat - Cinéma 8, 9, 5 et 16 mm.
E.F 366 **TOUS LES EMPLOIS RESERVES**.

S.T 366 **C.A.P. d'ESTHETICIENNE** (Stages pratiques gratuits).
C.B 366 **COIFFURE** (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTE** - Esthét., visage, buste, Manucure - Parfumerie - Diet-Esthétique.
C.O 366 **COUTURE, MODE** : C.A.P., B.P., Coupe, Couture (frou et Tailleur, Industries de l'habillement).
P.H 366 **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P. de Photo.
R.T 366 **RADIO-TELEVISION** (N. et Coul.) : Monteur, Dépann. **ELECTRONIQUE** : C.A.P., B.E.P., B.T.S. - Transistors.
C.M 366 **CARRIERES MILITAIRES** : Terre, Air, Mer,

L'ÉCOLE UNIVERSELLE s'est toujours refusée à pratiquer le démarchage à domicile.

ECOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE DE PARIS
59 BOULEVARD EXELMANS . PARIS XVI

43, rue Waldeck-Rousseau 69 Lyon 6^e

14, chemin de Fabron 06 Nice

envoi gratuit

N° 383

Nom, Prénom:.....

Adresse:.....

Niveau d'études:..... âge.....

Diplômes:.....

Initiales de la brochure demandée

profession choisie

POSTEZ AUJOURD'HUI MEME **CE BON**

filmer "facile"

... filmez

eumig

En cinéma d'amateur, il faut suivre la mode : la tendance actuelle est aux mini-caméras.

EUMIG ne pouvait pas moins faire que de présenter, sous les dimensions les plus réduites au monde (142 x 34 x 77 mm)

une très petite caméra



... grande réussite

puisque un miracle a permis de lui conférer - avec le servo-focus - un immense avantage :

la mise au point automatique

garantie formelle de succès pour tous vos films

eumig-mini

PUBLICITE-PHOT

- ZOOM 1,9/9-28 mm
- Exposition automatique par cellule CdS
- Vitesse : 18 images/seconde
- Grande visée reflex
- Correction + 1 diaphragme
- Compteur
- Oculaire réglable ± 3 dioptries
- Mini-poignée, dragonne
- Parasoleil, sac, etc.

★ *eumig-mini est la moins chère de toutes les caméras de poche.*

Consultez votre concessionnaire agréé

eumig

ASTRONAUTIQUE

La catastrophe de Soyouz 11 ne met pas en cause l'avenir des vols spatiaux pilotés

Suite logique à la jonction Soyouz 10-Saliout, le 6 juin dernier à 17 h 55 mn (heure de Moscou), les techniciens soviétiques ont procédé au lancement du vaisseau Soyouz 11 depuis le cosmodrome de Baïkonour : trois cosmonautes sont à son bord : G. Dobrovolski, V. Volkov et V. Patsajev. Le 7 juin à 10 h 45 mn, Soyouz 11 effectue une jonction avec la station orbitale automatique Saliout. Après les vérifications d'usage, les trois hommes passent à son bord.

L'ensemble Saliout-Soyouz a une masse supérieure à 25 t. Comme la masse des vaisseaux Soyouz est estimée à 6,5 t, celle de la station orbitale Saliout serait donc de 18,5 t. D'un volume de 100 m³, Saliout qui est divisé en quatre segments dont le plus grand a un diamètre supérieur à 4 m, a 12 m de long. Ces parties sont les suivantes : le cône de jonction, un sas qui fait également office de laboratoire d'astrophysique, la partie habitable de la station, et un compartiment moteur qui n'est pas sans rappeler celui du vaisseau Soyouz. Saliout est environ d'un tiers plus petit que le Skylab

américain qui sera lancé en 1973.

Son orbite qui est inclinée à 51,6° sur l'équateur se trouve à 289/259 km d'altitude. Les trois cosmonautes accomplissent à bord de Saliout toute une série d'expériences scientifiques et biomédicales ayant trait à la mise au point de la station orbital permanente qui devrait être assemblée en 1975. Au cours de ce vol, les trois hommes devaient battre avec près de 24 jours en état d'apesanteur le record de durée dans l'espace détenu par l'équipage de Soyouz 9.

Comme on le sait, la mission de Soyouz 11 s'est achevée le 29 juin par un drame : la mort des trois hommes lors des manœuvres de rentrée. Il semble maintenant à peu près certain que les cosmonautes sont morts des suites d'une dépressurisation de leur capsule, résultant soit d'un défaut de structure de la cabine, soit, ce qui est plus probable, d'une défaillance du système de fermeture et d'étanchéité de la trappe d'accès au vaisseau cosmique. Le mélange gazeux des engins spatiaux pilotés soviétiques (mélange oxygène-hélium) se trouve à une pression de 755 mm de mercure, c'est-à-dire pratiquement proche des conditions atmosphériques normales sur Terre. C'est dire qu'il a fallu de bien peu de chose pour que toute l'atmosphère du vaisseau se dégage dans le vide spatial. Il semble bien que l'accident soit survenu avant l'entrée dans les couches denses de l'atmosphère, après la mise à feu du moteur de freinage du Soyouz. La mort des trois hommes a été constatée par télémétrie à la sortie du black-out radio. Sous l'effet de la décompression du milieu ambiant, la pression interne des fluides contenus dans le corps des cosmonautes les a fait gonfler, le sang se mettant brusquement à bouillir. En revenant à la pression habituelle le corps des trois hommes a repris des proportions normales, l'accident pouvant être constaté par la présence d'œdèmes. La commission d'enquête menée par l'académicien Keldych, président de l'académie des sciences de l'U.R.S.S., n'a pas encore publié ses conclusions. S'il est exclu que le programme Soyouz soit abandonné (il est indispensable pour la mise au point de stations orbitales de 100 à 120 personnes que les soviétiques veulent assembler pour la fin de la décennie) il est fort probable qu'il subira des modifications. Ainsi, le vaisseau Soyouz au lieu d'emporter trois hommes en survêtement pourrait bien n'en prendre que deux revêtus de scaphandres. Si les trois cosmonautes de Soyouz 11 avaient été en scaphandre, ils auraient probablement été sauvés.

La conquête de l'espace, cette grande aventure de l'homme, se poursuivra avec lui. Une défaillance technique inattendue comme celle de Soyouz 11 ne pourra pas l'arrêter dans son ascension vers les étoiles. A cet égard, les trois cosmonautes ne sont pas morts pour rien.

A-t-on arrêté les expériences sur les plus lourds que l'air parce que des pionniers héroïques se sont tués ? C'est grâce à eux que le transport aérien connaît l'importance qu'il a aujourd'hui.

Le ciel est plein de surprises...

Pendant quelques décennies, les astronomes ont trouvé dans la Relativité, restreinte et générale, formulée par Einstein, un assez mol oreiller. Rien de ce que leur révélait l'observation du ciel ne s'opposait sérieusement aux théories du grand savant. Depuis plusieurs mois, et grâce en particulier à la radioastronomie et aux nouveaux équipements qu'elle a apportés (tels que les interféromètres, les satellites à télescope, etc.), les astronomes recueillent des faits plutôt dérangeants.

Le premier, par exemple, concerne les quasars. Découverts au début des années soixante, ces singuliers objets qui sont des millions, voire des milliards de fois plus brillants que les étoiles et qui se trouvent à des milliards d'années-lumière, sont

actuellement considérés comme des galaxies naissantes. Déjà pleins d'énigmes, ils ont infligé un choc violent à plusieurs chercheurs travaillant dans plusieurs observatoires. Les radioastronomes y ont, en effet, repéré l'impossible, c'est-à-dire des corps célestes s'éloignant l'un de l'autre à... dix fois la vitesse de la lumière. Or, selon Einstein, la vitesse de la lumière constitue la limite de la vitesse astronomique.

Deuxième singularité : un mystérieux objet céleste (précisons tout de suite qu'il ne s'agit pas d'une soucoupe volante, ni de sa tasse...) a été découvert dans la constellation du Cygne en mai dernier par des astronomes japonais et américains. Baptisé Cygne-XI, il n'appartient à aucune catégorie astronomique connue et il émet un rayonnement X avec une période d'un tiers de seconde, ce qui est totalement différent des étoiles ordinaires. Théorie offerte et non vérifiée pour expliquer cet objet : il s'agirait d'un astre en effondrement gravifique, un de ces fameux « trous noirs » dont

nous avons traité dans notre numéro 645.

Troisième singularité : cinq physiciens soviétiques viennent de détecter dans la galaxie 3 C-120 la première source céleste émettant des rayons gamma, ce qui est une date en astronomie. Cette découverte n'est pas en contradiction avec Einstein, pour le moment. Elle a été possible grâce aux observations recueillies par les télescopes à rayons gamma montés sur les satellites Cosmos 251 et 264. Enfin, déception réservée par le ciel : les pulsars, que les astronomes considéraient il y a quelques années comme des horloges atomiques d'une précision exquise, ne sont plus des rivaux de l'horlogerie terrestre ; leurs « piles » s'usent, même quand on ne s'en sert pas, et leur affaiblissement n'est même pas régulier : entre mai 1969 et juillet 1970, par exemple, deux pulsars de la nébuleuse du Crabe ont accusé des hoquets tout à fait désastreux. Ces pendules des carrefours cosmiques ont donc perdu toute utilité...

Le soleil vu de Mars, pour Nançay, par une sonde soviétique

Projet complexe : la sonde spatiale soviétique Mars 3 emporte avec elle une expérience française de radioastronomie solaire mise au point par les professeurs Steinberg et Epstein du laboratoire d'astronomie spatiale de l'Observatoire de Meudon.

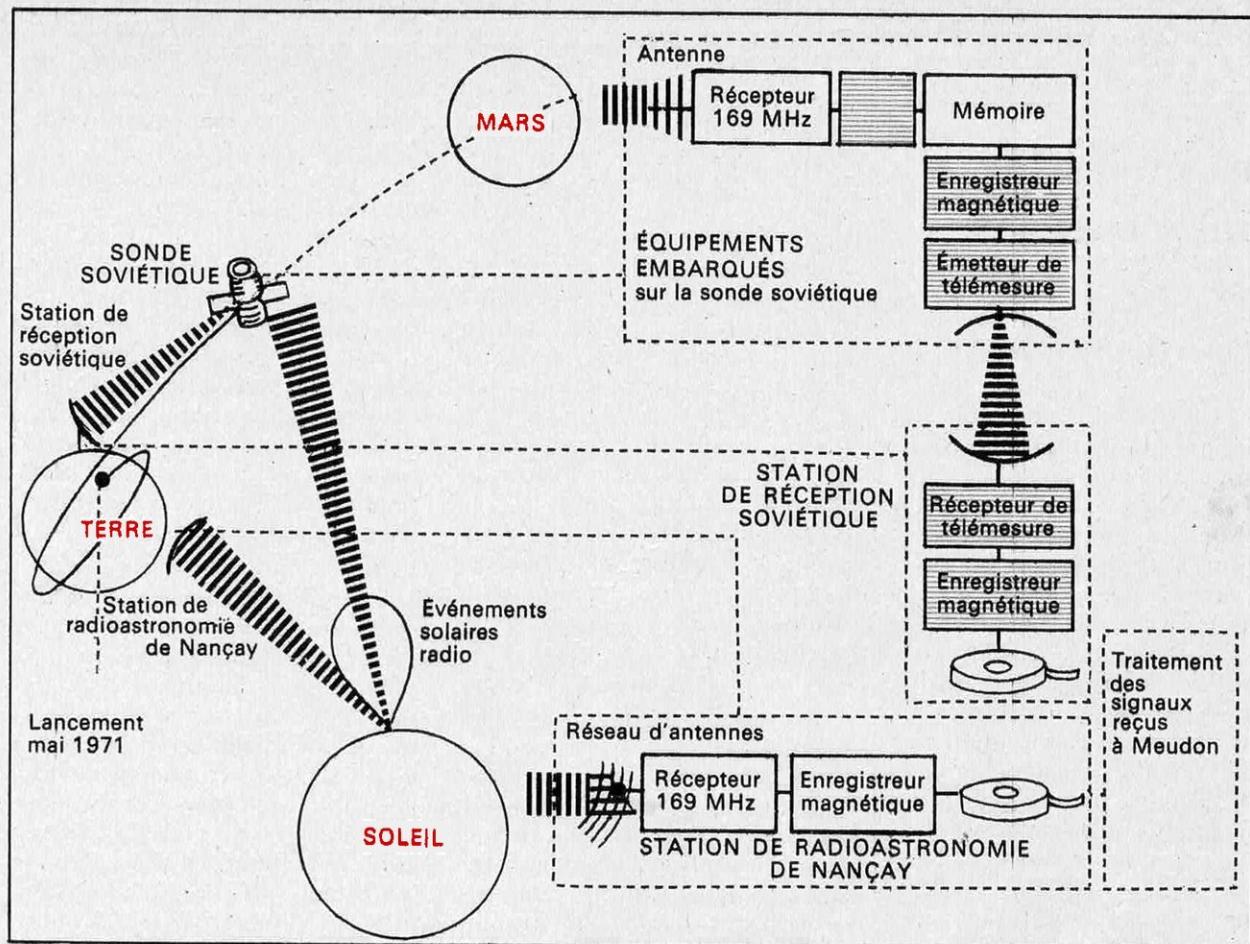
Cette expérience a pu être réalisée dans le cadre des accords de coopération passés entre la France et l'U.R.S.S. par l'intermédiaire du C.N.E.S. Baptisée, Stéréo, elle a pour objet d'étudier la directivité des sursauts solaires de type 1 et 3 dans la gamme des ondes métriques (1,77 m de longueur d'onde). Jusqu'à présent, ces

phénomènes radioélectriques, dont la durée et l'intensité dans le spectre électromagnétique sont très variables, n'avaient pu être observés que depuis la Terre. L'instrumentation scientifique française installée à bord de Mars 3 est un véritable petit récepteur radioastronomique. Sur Terre, les antennes du radiotélescope de Nançay vont permettre d'effectuer les mêmes observations que Mars 3 et de les comparer afin de prouver l'existence de la directivité des sursauts solaires.

Ces sursauts radioélectriques sont produits dans la couronne à la suite de l'interaction avec des faisceaux d'électrons dans la couronne solaire. La connaissance de ces processus est très importante pour la physique des plasmas dont l'une des premières applications est le contrôle de la fusion thermonucléaire.

Le flux radioélectrique provenant du Soleil est mesuré chaque jour par Stéréo et radiotélescopes terrestres lorsque

Mars 3 passe au méridien de Nançay. Les informations analogiques provenant de Stéréo sont transformées en informations numériques. L'ensemble des mesures effectuées par les différents récepteurs est pris en compte par un système de traitement préliminaire au centre de calcul soviétique qui les enregistre sur cartes afin qu'elles puissent être traitées par un ordinateur de l'Inag. Ce même ordinateur doit alors les comparer avec les données fournies par les équipements du satellite. Ce problème n'a pas été facile à résoudre car pendant l'expérience qui doit durer une heure par jour (au moment du passage du Soleil au méridien de Nançay) un nombre de bits (unité d'information) de 400 000 doit être enregistré à bord du satellite. Or la capacité allouée par les Soviétiques pour cette expérience n'est que de 20 000 bits. Il a donc fallu trouver un système de compression de données. Celui-ci est baptisé ZOP (Zéro Order



Stéréo va permettre de voir le Soleil depuis Mars. Les informations transmises sont comparées à celles effectuées depuis la Terre.

Préditor). Sans système ZOP on obtiendrait une durée d'observation journalière de 4 mn. Elle est de 10 à 60 mn par jour. Le système ZOP se met en sommeil lorsqu'il n'y a pas d'événement solaire intéressant.

Les Russes ont réussi cet exploit et enregistrent sur bande magnétique à bord du satellite

pendant l'heure d'observation journalière avec un taux de compression de 2 en cas d'information importante, et de plusieurs dizaines en cas d'absence de phénomène.

Ce qui signifie que la quantité d'informations transmises (20 000 bits par jour) représente de 6 minutes à 1 heure d'ob-

servation journalière, laps d'ailleurs amplement suffisant. Chaque jour, les informations seront enregistrées à bord du satellite et une fois par semaine environ le tout est transmis à la station de réception en Union Soviétique qui transformera l'enregistrement magnétique en bande perforée moins sensible aux transports.

MÉDECINE

Premiers essais du vaccin anti-syphilitique

Importante nouveauté dans le domaine des vaccins : le premier vaccin contre la syphilis est actuellement à l'essai. Les expériences menées sur des lapins par son inventeur, le bio-

logue polonais Myczyslaw Metzger, ont été couronnées de succès. Jusqu'ici, la seule arme connue contre cette grave infection était la pénicilline, utilisable exclusivement à titre curatif. Des chercheurs américains qui étudiaient également ce vaccin indiquent qu'il présentera toutefois un inconvénient sérieux ; c'est que les tests de dépistage classique (Bordet-Wassermann, Nelson, immunofluorescence) seront positifs même pour des gens qui n'auront pas contracté le tréponème mâle, agent de la syphilis.

Rappelons que cette maladie, mortelle à longue échéance, peut entraîner des altérations graves et héréditaires du système nerveux, du système circulatoire, du cerveau, etc. Selon une enquête norvégienne datant de 1947, un quart seulement des personnes syphilitiques étaient informées de leur mal. Et, selon plusieurs statistiques récentes et internationales, les taux de contamination vont croissant et l'on enregistre même certaines souches résistantes aux doses normales de pénicilline.

Les médecins s'interrogent : qui est hypnotisable ?

La pratique souvent charlatanesque de l'hypnose considérée comme un pouvoir alors qu'elle est un savoir, a jeté un certain discrédit sur cette méthode. Surtout en France. Les pays anglo-saxons, par contre, s'y sont toujours intéressés. Aux U.S.A., 8 000 praticiens, essentiellement des chirurgiens-dentistes et des psychologues, l'utilisent pour opérer et atténuer les douleurs de l'accouchement. Des milliers d'Américains s'y sont soumis afin de cesser de fumer, certains avec succès. L'hypnose est-elle un analgésique, une thérapeutique valable ? La question est mal posée répondent les Drs Ernest et Joséphine Hilgard de la Stanford University. Il s'agit plutôt de savoir qui est sensible à cette pratique et qui y est réfractaire, pourquoi et jusqu'à quel point ?

Lorsque ce couple aborda le sujet, on admettait qu'une

personne sur dix est totalement « récalcitrante » alors que le quart de la population réagit favorablement. En dix ans, E. et J. Hilgard ont établi une batterie de tests (façons d'ouvrir et de fermer les yeux, de raidir les bras, examen graphologique, etc.) qui permet de mesurer le degré de sensibilité d'un sujet. Des études statistiques basées sur des centaines de cas ont confirmé que les patients les plus faciles à hypnotiser possèdent des traits communs. Enfants, ils s'évadaient par l'imagination hors de la triste réalité quotidienne : réprimandes, punitions — châtiments corporels notamment. Adultes, ils s'abandonnent totalement dans une occupation qui requiert toute leur attention : lecture, musique, théâtre...

Exemples typiques : un adolescent qui, à 10 ans, s'était créé un compagnon imaginaire auquel il confiait ses peines... après les fessées ; une jeune fille qui suit des cours supplémentaires de littérature et s'identifie complètement aux personnages des romans : elle en oublie le lieu où elle se trouve ! (Il est curieux de se souvenir à ce propos que les frères de Marie Skłodowska — plus tard Marie Curie — s'amusaient à échafauder des chaises autour et au-dessus de leur pe-

tit sœur « plongée » dans un livre. Lorsque celle-ci se levait, elle renversait avec surprise l'édifice dont elle ignorait sincèrement l'existence...). (1) Les Drs Hilgard comparent la personne sensible à l'hypnotisme à un coureur de fond qui peut s'absorber dans ses pensées pendant une course. Tandis que le sujet réfractaire est plutôt un sprinter, toujours alerte, qui surveille avec vigilance ses concurrents. Ou un individu qui ne peut rester assis plus de quelques minutes sans regarder sa montre ou se tortiller sur son siège.

Enfin, il faut tenir compte de l'hérédité. De vrais jumeaux de 19 ans ont décrit en état d'hypnose la fête anniversaire de leur six ans, avec les mêmes détails vivants et précis ; ce que n'auraient pas fait de faux jumeaux. Bref, par ces recherches, les Drs Hilgard veulent étendre les indications de l'hypnotisme afin de soulager les cancéreux moribonds, délivrer de l'assuitude les drogués et les alcooliques, modifier l'attitude mentale des personnes âgées qui entrent à l'hospice. En compréhension mieux les conditions de l'hypnose ils espèrent parvenir à « relaxer » un peu les plus réfractaires...

(1) Ceci d'après la biographie de Mme Curie écrite par sa fille.

Il existe des anomalies musculaires d'origine psychologique...

Il est connu depuis longtemps que des états psychiques peuvent induire des modifications psychologiques très diverses. Toute une branche de la médecine, la psychosomatique, s'est attachée à faire l'inventaire et l'interprétation de ces modifi-

cations. Mais voici du nouveau : certains états psychotiques aigus peuvent entraîner des modifications importantes des tissus musculaires. Telle est l'affirmation du Dr Herbert Y. Meltzer, professeur de psychiatrie à l'école de médecine Pritzker de San Francisco.

Comment ces anomalies se manifestent-elles ? Les muscles des psychotiques contiennent des quantités anormales d'une enzyme, la créatine phosphokinase (CPK), qui passe ensuite dans le sang. Il se pourrait (mais ce n'est qu'une hypothèse) que cette anomalie enzymatique soit elle-même due au système nerveux central.

Loisirs en famille et séparation des sexes : un frein au divorce

Dans la ville d'Osnabrück, Allemagne fédérale, les maris passent en moyenne 4,3 heures des loisirs dont ils dispo-

sent chaque jour en compagnie de leur femme, alors qu'à Gybr, en Hongrie, ce temps est de 2,2 heures. Cette disparité a frappé le sociologue hongrois, Karoly Varga, qui s'est demandé si le temps passé par les hommes à leur foyer avait de l'influence sur la stabilité — ou l'instabilité — des ménages.

Une gigantesque enquête s'en est suivie :

Quelque 30 000 personnes dans onze pays — Belgique, Bulgarie, Etats-Unis, France, Hongrie, Pérou, Pologne, République démocratique allemande, République fédérale d'Allemagne, Tchécoslovaquie, et Yougoslavie — ont été questionnées sur l'emploi de leur temps, minute par minute, tout au long d'une journée. Les renseignements recueillis ont été confiés à sept ordinateurs fonctionnant à Cologne, Ann Arbor (Etats-Unis), Bruxelles, Paris, Prague, Varsovie et Moscou, qui ont mâché les relevés et fourni quelque 150 000 cartes. Ce sont ces données que le professeur Varga a étudiées.

Première constatation, la solidité de la vie de famille dépend des loisirs passés au foyer. L'un des principaux griefs des épouses à l'encontre de leur mari est que celui-ci ne consacre pas assez de temps à la famille, récrimination souvent liée à un autre grief : les aventures extra-conjugales.

Le taux de divorce est inversement proportionnel à celui des loisirs passés à la maison. Les trois pays où ce dernier taux est le plus élevé — Yougoslavie, Pérou et Belgique — sont ceux où il y a le moins de divorces, alors que l'Allemagne fédérale, les Etats-Unis et la Hongrie, où la part de loisirs consacrée au foyer est la plus faible, se distinguent par un taux record de séparations.

Le terme « loisirs » englobait toutes les activités autres que le travail, à l'exclusion de celles ayant un caractère éducatif. Toutefois le professeur Varga note que ni les maris qui se plongent dans leur journal, ni les époux qui se passionnent pour les pièces policières à la

télévision « ne sont des piliers de stabilité conjugale ».

Ce qui contribue pour beaucoup à la solidité des unions, ce sont les conversations entre époux. Après la journée de travail, le mari raconte les avanies que lui a fait essuyer son chef de service. La femme potine. Tous deux s'indignent de concert, et « ils coordonnent, sans même s'en rendre compte, leurs systèmes personnels de valeurs ». Ces épanchements permettent aux deux conjoints de transformer en affaire de famille, commune et partagée, la portion de la vie de chacun d'eux qui, sans cela, resterait étrangère à l'autre.

L'industrialisation d'un pays entraîne un élargissement de la marge des loisirs, mais cela ne veut pas dire que la famille en bénéficie nécessairement. C'est même le contraire qui se produit : à mesure que les loisirs s'accroissent, le mari consacre de moins en moins d'heures à son foyer.

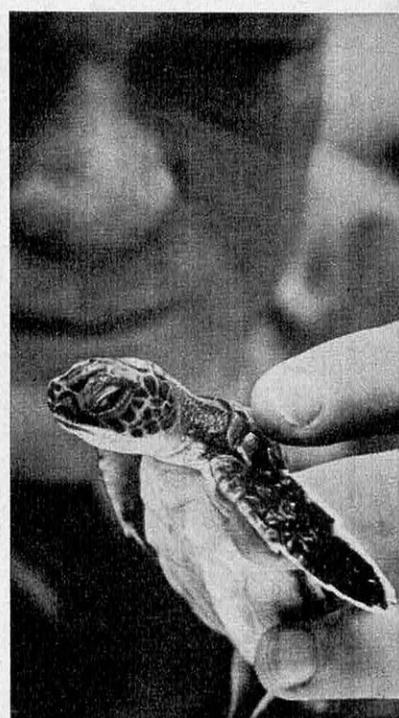
Dans les pays hautement industrialisés, il est un autre facteur qui influe beaucoup sur la vie conjugale : la transformation de la famille de type patriarcal, où prédominait l'époux, en famille de type égalitaire, où les conjoints jouissent des mêmes prérogatives.

Cette nouvelle structure familiale a pour principale caractéristique que le mari et la femme passent plus de temps en compagnie l'un de l'autre. Cependant, toutes les études sociologiques montrent que, plus une famille est égalitaire, plus elle est vouée à la dissolution. Au début, les ménages s'accommode fort bien du glissement du système patriarcal vers le système égalitaire. Mais au-delà d'un certain point, la transformation des structures traditionnelles suscite une accélération progressive du taux des mariages brisés et des remariages. Cette tendance s'intensifie à mesure que la société s'industrialise et se différencie. On pourrait croire que le fait d'avoir des amis communs, de sortir ensemble, de recevoir, est un facteur de cohésion. Il n'en est rien ; selon le professeur Varga, les sociétés où les époux passent leurs loisirs en compagnie d'amis des deux sexes enregistrent un taux de divorces bien plus élevé que celles où la ségrégation sexuelle préside aux loisirs. A l'inverse, les chances de durée d'une union sont accrues si le mari cesse de voir les amis qu'il connaît avant son mariage et quand la femme peut se dégager de son milieu antérieur.

DIÉTÉTIQUE

Potage de tortue pour tous ?

Le potage de tortue est un plat de luxe. La tortue de mer est en voie d'extinction. Et c'est également un animal riche en protéines sapides. Se fondant sur ces trois faits, un biologiste de l'université de l'Utah, le Dr Harold F. Hirth propose de créer des fermes marines de tortues afin de répondre aux besoins croissants de la population mondiale en protéines. D'ailleurs la viande de tortue a un goût très voisin de celui du bœuf.



Les trois avions que les Russes veulent vendre

Le long flirt de l'aviation soviétique avec les lignes aériennes occidentales a enfin abouti: l'U.R.S.S. va vendre à l'Ouest des Yak-40. Restent le Tu-144 et le Mi-12...

Il y a plusieurs années que la construction aéronautique russe flirte avec l'aviation commerciale occidentale. Le dernier « rendez-vous sentimental » était au récent Salon du Bourget où les Russes présentaient, entre autres, trois appareils assez séduisants : le TU-144, le Yak-40 et le Mi-12.

Pour l'instant, les chances de vente du TU-144 sont assez minces. Celles de l'hélicoptère géant Mi-12 (notre couverture) sont potentielles, puisque le marché en Occident ne s'est pas encore nettement dessiné. Par contre, c'est avec le Yak-40 que l'industrie aéronautique soviétique a le plus de chances de s'allier avec la grande famille de l'aviation commerciale occidentale. Avec l'expérience accumulée sous toutes les latitudes et par tous les climats, au sein de l'Aeroflot, qui est la compagnie aérienne nationale la plus importante du monde, l'U.R.S.S. peut prétendre avoir une ambition internationale en matière d'aviation civile. En matière de construction aéronautique, les noms des constructeurs Tupolev, Iliouchine ou Yakovlev sont connus de tous. Comme la France, l'Union Soviétique possède une longue tradition de construction aéronautique.

La présence au Bourget du supersonique TU-144 témoigne du niveau technologique atteint par les Russes. C'est également l'intérêt présenté par l'apport de devises étrangères qui a incité les Soviétiques à proposer leurs avions, et non des moindres, sur le marché occidental.

Le TU-144

C'est ainsi que l'on a pu voir ces derniers temps des réclames dans des revues spécialisées américaines sur le TU-144. Capable, à une altitude de 20 000 m, d'atteindre Mach 2,2, il peut transporter 12 t de fret ou 130 passagers, sur une distance de 6 500 km sans escale. Le TU-144 est doté de quatre réacteurs Kouznetsov NK-144 d'une poussée chacun comprise entre 130 et 145 KN. Le poids de l'exemplaire qui nous a été montré est de 150 t. Celui des engins de série avoisinera les 170 t.

La présence presque côté à côté de Concorde et du TU-144 lors du dernier Salon du Bourget a facilité les comparaisons entre les deux engins. Le TU-144 présenté au Salon était bien le seul et unique prototype du supersonique soviétique, comme en témoignent les quatre sièges éjectables (deux pilotes et deux ingénieurs) de l'équipage. Il était néanmoins équipé de 80 sièges passagers. Selon les spécialistes français, les équipements de mesures et d'essais seraient beaucoup moins élaborés que ceux de Concorde. La transmission des commandes du TU-144 serait mécanique (tringles et poulies). Cela a dû nécessiter un réglage très complexe. Le même système est hydraulique sur Concorde. Une chose a littéralement surpris les spécialistes : c'est le dessin aérodynamique de la voilure qui diffère nettement de celui de notre supersonique. L'intrados est pratiquement plat alors que la forme de celui des ailes de Con-

TU-144:
*les Russes ne veulent pas
le laisser examiner. Donc,
il n'est pas homologable.*



corde est très complexe, de manière à réaliser un difficile compromis entre les rendements aérodynamiques en régime subsonique et supersonique. D'ailleurs, la complexité et la finition de Concorde ont suscité l'admiration des Soviétiques.

Le train d'atterrissement placé juste devant l'entrée d'air des réacteurs situés sous le fuselage est plus bas que celui de Concorde. Il paraît d'ailleurs que les techniciens auraient des problèmes lors de l'atterrissement. Les roues du train, lors du contact avec le sol, projettent des cailloux dans les entrées d'air. Il se pourrait que sur les versions de série du TU-144, les entrées d'air soient allongées vers l'avant. Cette modification entraînerait évidemment un accroissement de poids de l'avion.

Il n'existe pour l'instant qu'un seul exemplaire de vol du TU-144, celui qui a été présenté à Paris. Son pilote d'essais Edouard Elian, le « Turcat » soviétique, nous a confié qu'il avait déjà volé l'équivalent de 150 000 km (cela représente 150 heures de vol dont vraisemblablement une trentaine d'heures en régime supersonique) et qu'un deuxième exemplaire (et peut-être même un troisième) volerait avant la fin de l'année. La production de série a déjà débuté.

La barrière de l'homologation

Le TU-144 va effectuer également avant la fin de l'année des vols expérimentaux sur l'itinéraire Moscou-Khabarovsk. Théoriquement, le TU-144 devrait intéresser les compagnies aériennes. Ainsi, bien que n'ayant encore pris aucune décision, le président de la toute puissante Pan American Airways s'y intéresse de très près, au même titre qu'à Concorde d'ailleurs. Les Japonais également ont pensé en acheter quelques exemplaires. Seulement voilà, c'est ici que le bâton blesse. Pour qu'un type d'avion obtienne des autorités aériennes (la Federal Administration of Aeronautics aux Etats-Unis et le Secrétariat Général à l'Aviation Civile en France), l'autorisation d'être exploité sur des lignes régulières, il faut qu'il soit homologué. Les systèmes et sous-systèmes de l'avion, ainsi que ses conditions normales d'exploitation, doivent répondre à des normes de sécurité très sévères. Pour vérifier si le type d'avion correspond justement à ces normes, les spécialistes des commissions d'homologation doivent étudier des mètres cubes de liasses techniques fournies par le constructeur, connaître tous les systèmes de l'avion, procéder aux essais au sol ou en vol des systèmes et de l'avion lui-même.

Si l'avion répond aux normes, il obtient un certificat de navigabilité. Sans ce dernier, il ne peut pas être exploité sur les lignes aériennes. Lorsqu'il existe des accords de réciprocité entre deux pays, la procédure d'homologation est

simplifiée ; l'étude de documents techniques, puis des vols de contrôle suffisent pour qu'un type d'avion obtienne sa certification.

Indépendamment des questions économiques, liées à l'exploitation des supersoniques, qui se posent (qu'ils soient franco-britanniques ou soviétiques) (1), l'éventuel achat d'un TU-144 par une compagnie occidentale est subordonné à son homologation par la FAA ou le SGAC. Or, pour l'instant, techniquement on ne sait pas grand chose du TU-144. On aurait pu penser que les Soviétiques auraient profité du Salon du Bourget pour lever le voile sur leur supersonique. Il n'en a rien été.

Alexei Tupolev, responsable de la mise au point du TU-144 et fils du célèbre constructeur Andreï Tupolev, qui a construit des générations d'avions portant son nom, s'est refusé à révéler toute information. Ainsi à la question de savoir quelle température maximale avaient atteint les parois de l'avion en vol supersonique, il a répondu « que la température atteinte était celle calculée » ! Officiellement on ne sait même pas combien d'heures, en régime supersonique, l'avion a volé.

Il a néanmoins donné quelques informations. C'est ainsi qu'il a été précisé que le TU-144 ferait son apparition sur les lignes intérieures de l'Aeroflot fin 1973, début 1974. Sur le plan international, l'utilisation du supersonique soviétique reste subordonnée aux accords qui seront conclus entre le ministre soviétique de l'Aviation civile et les compagnies aériennes nationales. On peut penser que les problèmes écologiques joueront certainement dans les décisions qui seront prises.

Il y a donc actuellement une ambiguïté certaine dans la position officielle soviétique quant au TU-144. D'une part, Aviaexport fait de la publicité pour vendre son avion et, d'autre part, elle se refuse pour l'instant à communiquer les informations nécessaires à son homologation selon les normes occidentales.

Ni la qualité, ni la réussite technologique de l'avion ne sont évidemment en cause. C'est en fait un pur problème politique. Car en dévoilant les détails, leur « know how » en matière de supersonique, ils apportent aux experts occidentaux la connaissance de leur savoir faire et de leur niveau technologique dans un domaine d'avant-garde dont les implications sont aussi bien civiles que militaires. C'est traditionnellement contraire à leurs habitudes, pour des raisons facilement compréhensibles d'ailleurs. La décision de dévoiler les secrets du TU-144 (si secrets il y a) pour le vendre à l'Occident, est donc de nature essentiellement politique. Il semble certain que lorsque de nombreuses heures d'essais auront confirmé et garanti les performances de l'avion, ils dévoileront leurs informations.

(1) Cf. l'article d'A. Morice. *Science & Vie* n° 645. Juin 1971.

Le Yak-40 : un avion sans rival

Si la vente en occident du TU-144 pose les problèmes que nous venons d'examiner, avec le Yak-40, cette mini-caravelle capable d'atterrir et de décoller sur 300 m, depuis des pistes en herbe réservées habituellement aux avions de tourisme, l'industrie aéronautique soviétique dispose d'un atout majeur pour conquérir le marché occidental. Nous ne possédons pas d'avion de la catégorie du Yak-40.

Cet avion, qui vole déjà à 180 exemplaires depuis 3 ans en Union Soviétique (il y en aura 200 à la fin de cette année et une production totale de 600 exemplaires est prévue), a été mis au point par le constructeur Yakovlev pour remplacer le parc d'avions le plus généralement périmé et hors d'usage qui est encore utilisé par le transport de 50 % de passagers sur les lignes régionales et interrégionales de courte distance (500 km). Il constituerait un bon remplaçant des Nord 262 d'Air Inter.

Dans sa version 27 places, qui sera commercialisée en France, avec un poids au décollage de 13,7 t (dont 2 040 kg de carburant), il peut franchir 600 km en tenant compte des consignes de sécurité (une réserve de 45 mn de carburant lui permettant plus de 30 mn d'attente à 500 m d'altitude).

Son incomparable avantage est qu'il peut atterrir sur 300 m et décoller sur 500 m depuis des pistes dures ou en herbe, ce qui lui permet d'utiliser les terrains peu aménagés, habituellement réservés au tourisme aérien. Le seul concurrent sérieux pour le Yak-40 pourrait être le Falcon 20-T qui volera dans un an. Coûtant le double du Yak-40, il nécessite une longueur de piste bétonnée supérieure à celle utilisée pour le minibus aérien soviétique. Le Falcon 20-T conçu par les usines Marcel Dassault transportera jusqu'à 26 passagers à 750-800 km/h avec tout le confort des avions à réaction de lignes. Jusqu'à présent, aucun constructeur occidental n'avait osé construire un avion à réaction pour le troisième niveau. Le Falcon 20-T dans sa version 26 passagers aura un poids de 13 t. Il sera équipé de moteurs General Electric CF-700 de 1 950 kg de poussée.

Plusieurs exemplaires du Yak-40 ont déjà été vendus en Italie et en Allemagne où il constitue un concurrent redoutable au VFW-Fokker 614 qui possède les mêmes caractéristiques générales. En France, c'est la firme Air-Société qui est le représentant exclusif du Yak-40. A l'issue du Salon du Bourget, elle a organisé des vols de démonstration auxquels nous avons été conviés et qui nous ont permis de juger des réelles qualités de l'engin, qui est avant tout extrêmement silencieux, à l'intérieur comme à l'extérieur. Comme pour le TU-144, il se pose des problèmes d'homologation, mais ils sont en passe d'être résolus. Actuellement, le Secrétariat Général à l'Aviation

Civile étudie plusieurs mètres cubes de documentation technique qui lui ont été communiqués par le constructeur. Au mois de septembre prochain, une équipe du Centre d'Essais en Vol effectuera plusieurs vols techniques à bord du Yak-40 afin de faire le point, puis se rendra en U.R.S.S. au bureau d'études d'Alexandre Yakovlev et dans les usines de construction de l'avion à Saratov. Au cas où il y aurait des modifications à apporter à l'engin pour qu'il corresponde parfaitement aux normes françaises, Alexandre Yakovlev s'est d'ores et déjà engagé à les apporter.

Des modifications, il y en aura. Principalement en ce qui concerne l'électronique du bord. Ce n'est pas qu'actuellement l'équipement ne soit fiable. Il est à la pointe du progrès. Il s'agit surtout pour Air-Société qui vend le Yak-40 en France, d'offrir l'avion avec diverses options, en fournissant des « kits » d'équipement électronique de bord, allant, selon les souhaits de l'utilisateur, des plus simples aux modules RCA les plus complexes. Sur le plan commercial, la Compagnie aérienne privée, dite de troisième niveau, Air-Alpes, a déjà pris trois options sur le Yak-40, qui se transformeront vraisemblablement en commande ferme à l'issue de l'homologation par le S.G.A.C. qui interviendra d'ici une dizaine de mois. Rousseau Aviation est également intéressé. D'autres compagnies aériennes plus petites pourraient constituer des acheteurs éventuels du Yak-40 d'ici quelques temps. Pour l'instant, elles ne disposent pas de l'envergure financière nécessaire pour utiliser le Yak-40.

Le Mi-12 : un géant

Il est un autre engin soviétique, présenté au Salon du Bourget, pour lequel les problèmes d'homologation ne se posent pas encore. C'est l'hélicoptère géant Mi-12, le plus gros du monde. Il n'existe, en effet, qu'à un seul exemplaire. Une deuxième prototype est en cours de construction.

Le Mi-12 (dénommé également V-12) n'a évidemment aucun concurrent en Occident. La machine la plus puissante qui puisse lui être comparée est un hélicoptère soviétique : le Mi-10 K d'un poids total de 43,5 t. Ce dernier engin est doté d'un seul rotor à 5 pales de 35 m de diamètre actionné par deux turbines de 6 500 CV. Le plus gros hélicoptère occidental existant actuellement est le Sikorsky S-64 F d'un poids total de 21,3 t. Son rotor à cinq places de 21,95 m de diamètre est mû par deux turbines Pratt et Whitney. La firme Vertol projette de construire l'hélicoptère HLH qui sera capable de porter une charge utile de 20 t. Ce sera un bi-rotor quadripale de 25,5 m de diamètre. Lorsqu'il sera réalisé, ce sera le plus gros hélicoptère occidental.



*Yak-40.
Un bon petit autobus.
Sans rival. Il a
les meilleures chances.*





Le Yak-40 piloté par 2 pilotes est un monoplace à ailes basses propulsé par 3 turboréacteurs à double flux AL-25 montés à l'arrière. Ils ont été conçus par le motoriste Ivtchenko. Ils ont chacun une poussée de 1,35 t, dans la version 27 passagers. Même si le moteur central de queue tombe en panne, l'avion peut poursuivre son vol avec les deux autres engins latéraux. Il a été conçu pour voler pendant 30 000 heures. Le fuselage est en alliage d'aluminium. Ses dimensions bien proportionnées sont les suivantes :

- Longueur : 20,36 m ;
- Hauteur : 6,50 m ;
- Envergure : 25,80 m.

Alexandre Yakovlev nous a confié qu'une nouvelle version du Yak 40, capable d'emporter 40 passagers, sera dotée de nouveaux turboréacteurs de 1,7 t de poussée, assurant une autonomie de 1 000 km. Caractéristiques générales du turboréacteur double flux AL-25 du Yak 40.

Dimensions :

longueur : 1,9 m ; largeur : 82 cm ; hauteur : 89 cm ; poids : 348 kg.

Performances du moteur :

Poussée au décollage : 1 500 kg ; consommation spécifique en carburant : 0,565 kg/kg/h. Poussée en croisière à 6 000 m à 550 km/h : 365 kg.

Consommation spécifique en carburant : 0,83 kg/kg/h.

Le Yak peut également être aménagé en version affaires, capable d'accueillir 5 à 6 passagers. A 6 000 m d'altitude, sa vitesse est de 550 km/h. Il peut dans ces conditions, avec 2,1 t de carburant, transporter une charge payante maximum de 2,3 t (ou 27 passagers).

Il lui restera au-dessus du terrain d'arrivée, encore pour 45 mn de carburant, ce qui lui permet d'atteindre, en cas de nécessité, un terrain situé à 200 km.

Les instruments de bord, radio et navigation, situés dans le cockpit, sont conformes aux exigences des avions de la catégorie II de l'ICAO. Ils permettent de voler dans toutes

les conditions météorologiques de jour comme de nuit. Il a été essayé dans différentes conditions climatiques en Europe, Asie et en Afrique. Le prix du Yak-40, qui est inférieur à un million de dollars, est proche de celui des avions modernes à pistons courts courriers.

Les performances au décollage et à l'atterrissement du Yak-40 sont remarquables. Il peut ainsi décoller depuis des terrains situés à 3 000 m d'altitude. Il atterrit sur 630 m en utilisant l'inversion de poussée. En raison de son niveau de bruit relativement peu élevé, il peut atterrir et décoller depuis des terrains situés à proximité de zones industrielles ou résidentielles.

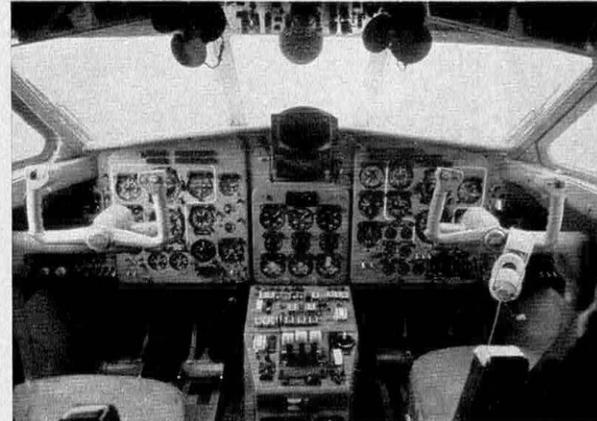
L'accès aux terrains réservés aux avions de la catégorie du troisième niveau lui est permis grâce au rapport poussée/poids allié à une faible charge à l'air qui garantit un bon fonctionnement de l'engin sur les pistes non bétonnées. Grâce à un démarrage autonome des moteurs, assuré par une turbine AL-9 et à son propre escalier d'accès à bord situé dans la partie arrière du fuselage, le Yak-40 ne nécessite pratiquement aucune infrastructure au sol, ce qui lui permet d'utiliser les terrains les plus variés. Outre le démarrage autonome, la turbine AL-9 fournit une alimentation indépendante en air conditionné lorsque l'avion est au sol.

Pour l'instant, le Yak-40 existe en U.R.S.S. en version 27, 34 ou 10 places. Son prix ne varie qu'en fonction de l'aménagement de la cabine. Les caractéristiques fondamentales qui

font du Yak-40 un avion économique du point de vue opérationnel sont les suivantes :

- vitesses prévues élevées ;
- fonctionnement indépendant des conditions météorologiques ;
- facilité et faible coût de la maintenance ;
- Equipage de deux pilotes.

Toutes ces caractéristiques font du Yak-40 un avion sans égal. Sous réserve de son homologation ses chances de succès sont grandes.



*... Yak (suite).
Des m³ de documentation
sont à l'examen
pour l'homologation.*

Doté de deux rotors synchrones de 35 m de diamètre, animés d'une vitesse de 112 tr/mn, son poids maximal au décollage est de 105 t. Selon les besoins, la vitesse des rotors peut être portée à 122 tr/mn. Les deux rotors sont reliés à un boîtier central de transmission grâce à deux arbres de gros diamètre. Cette transmission est d'ailleurs conçue de manière à ce que la puissance nécessaire pour faire actionner les pales soit transmise même en cas d'arrêt d'un groupe de moteurs d'un des côtés. Les quatre turboréacteurs Soloviev D-25 VF de 6 500 CV lui permettent de porter une charge utile de 55 t à l'élingue à 3 500 m d'altitude maximale. Il a d'ailleurs battu de nombreux records du monde de chargements. Le poste de pilotage du Mi-12 situé à l'avant du fuselage comprend deux étages. L'étage inférieur est occupé par les deux pilotes, un radio et un mécanicien. Le poste du navigateur est situé à l'étage supérieur, ce qui lui assure une bonne visibilité. Son train d'atterrissement a été conçu de telle façon qu'il puisse atterrir sur des terrains non aménagés. Il peut transporter des charges lourdes vers les régions éloignées de l'U.R.S.S. (et amener dans le Nord sibérien des équipements de prospection géologique, ainsi que le matériel nécessaire aux stations de poursuite de satellites, ce que lui permettent les vastes dimensions de sa soute $4,4 \times 4,4 \times 28,15$ m). Le Mi-12 pourrait être le complément indispensable à l'avion géant soviétique Antée. A l'exception des militaires qui peuvent s'intéresser à un tel engin, pour l'instant, du moins en Occident, il ne semble pas que se soit dessiné au cours de ce dernier Salon un profil d'éventuels utilisateurs de cette belle machine.

Dans la gamme des avions proposés à l'exportation par Aviaexport, il faut quand même noter l'Iliouchine 62-M qui peut emporter sur une distance de 9 000 km jusqu'à 186 passagers à la vitesse de 850 km/h à une altitude de 13 000 m.

L'Il-62 est comparable par son domaine d'utilisation au Boeing 707. Il est propulsé par quatre turbo-réacteurs double flux Kouznetsov NK-8 de 10,5 t de poussée et situés par groupe de deux à l'arrière du fuselage, un peu comme les moteurs de Caravelle. L'IL-62 est utilisé sur les grands itinéraires du genre Paris-Moscou-Tokyo. Il constitue pour l'Aeroflot un atout certain dans l'extension à long terme de son réseau international. Plusieurs IL-62 ont été vendus, mais uniquement dans les pays de l'Est.

L'IL-76: première présentation

Pour l'instant, il n'est pas question de commercialisation du nouvel avion-cargo IL-76 dont on ignorait tout de son existence avant son apparition au Bourget. C'est qu'il a effectué son premier vol le 25 mai dans les environs de Moscou. Ce nouveau quadriréacteur pèse 150 t en pleine

charge. Ses quatre moteurs Soloviev double-flux D-30 KP de 12 t de poussée chacun, lui permettent d'emporter sur une distance de 5 000 km, une charge marchande de 40 t à 850 km/h à 1 300 m d'altitude. La configuration générale de l'IL-76 n'est pas sans rappeler celle du cargo américain C-141 Starlifter.

Doté d'un train d'atterrissement tout-terrain, l'IL-76 peut voler de jour comme de nuit par toutes les conditions météorologiques, ce qui fait de lui un instrument de transport incomparable. Sa soute est pressurisée, ce qui peut lui permettre d'emporter, par exemple, du bétail. En cas de nécessité, elle peut être réfrigérée pour le transport de denrées périssables.

Dans l'immédiat l'IL-76 ne sera pas exporté. Il est probable (la verrière située à l'avant pour un navigateur le montre) qu'il sera utilisé dans un premier temps dans l'armée de l'air soviétique. Cet avion dû au constructeur Iliouchine va être suivi, nous en avons eu la confirmation, par un IL-86, qui sera un airbus capable de transporter jusqu'à 350 personnes. L'avion dans sa première version serait un quadriréacteur. Il est évidemment encore trop tôt pour parler d'exportation.

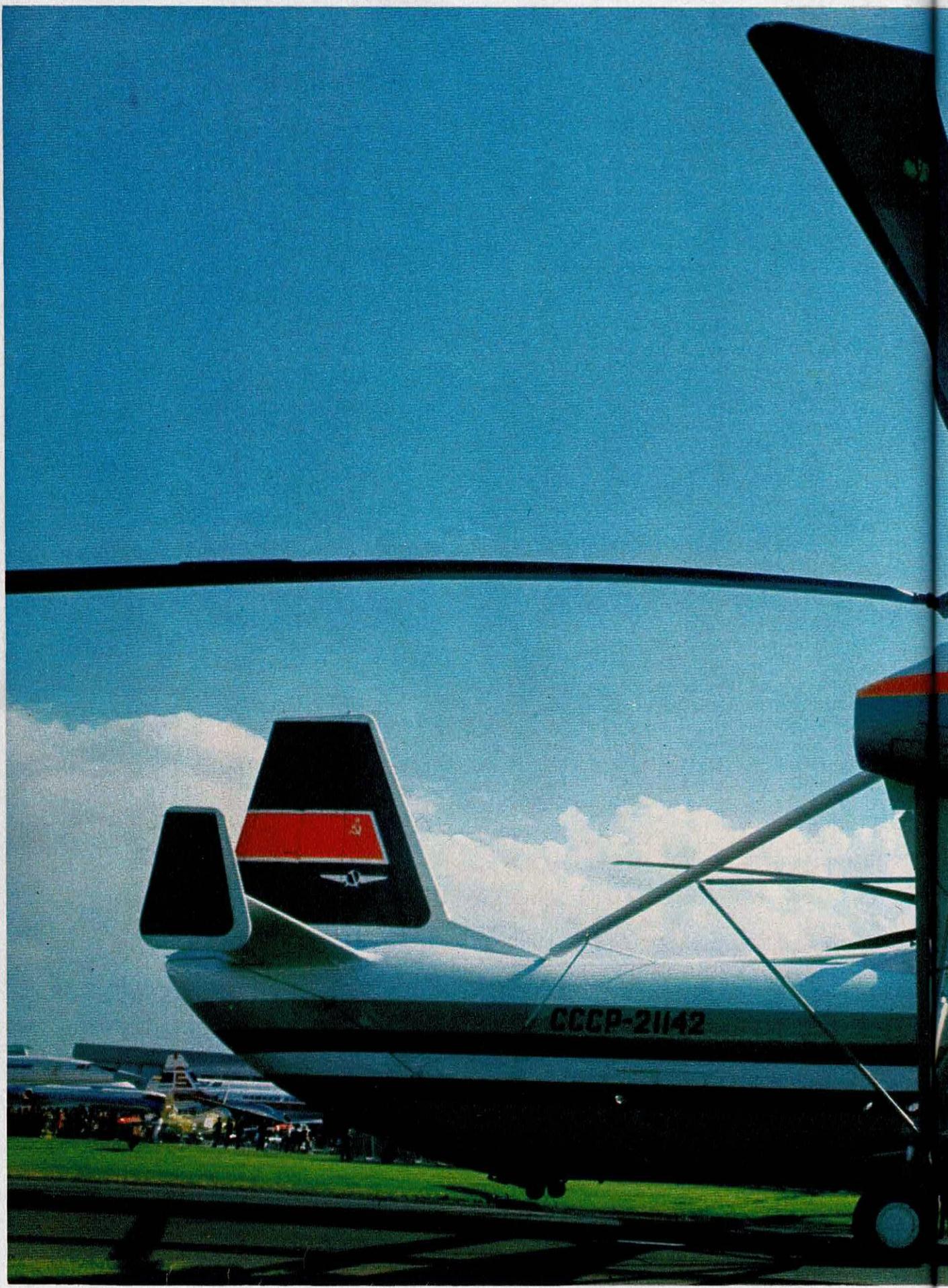
Ainsi la construction aéronautique soviétique est prodigieusement dynamique. Elle va commencer à pénétrer le marché occidental avec le petit Yak-40.

Du TU-144 au long courrier IL-62, elle a d'autres avions susceptibles de trouver leur place dans le concert aéronautique mondial. Ainsi le tri-réacteur TU-144 avec 150 passagers pourrait bien devenir dans l'attente de l'arrivée de l'IL-86, l'avion de transport de masses pour les grandes distances d'ici l'année prochaine, date où Aviaexport pense pouvoir l'offrir à l'exportation. Le tout nouveau TU-134 A est capable de transporter 80 passagers sur des distances intermédiaires.

Sous réserve d'homologation ces avions pourraient bien constituer des concurrents dangereux en Occident. D'autant plus que les Soviétiques peuvent se permettre de les offrir à des prix plus que compétitifs avec des modes de crédit à long terme extrêmement avantageux pour les acquéreurs. C'est là justement où la procédure d'homologation bien loin d'être un simple examen technique deviendra pour les états une arme économique redoutable pour protéger leurs industries aéronautiques nationales. Outre ce problème politique de l'homologation, la réussite commerciale de l'aviation soviétique sur le marché mondial reste subordonnée à la mise sur pied d'un excellent réseau d'après-vente et de pièces détachées. C'est peut-être ce qui sera le plus difficile à réaliser.

Il ne faut pas s'y tromper, nous assistons actuellement seulement aux prémisses d'une politique d'exportation de matériel aéronautique à long terme, dont les constructeurs occidentaux devront bien tenir compte avant la fin de la décennie.

J.R. GERMAIN





*MI-12. Un monstre.
Il enlève 40 t à 2000 m.
Il n'existe
qu'en un seul exemplaire.*



En ciment... ... et ils flottent !

La Kriegsmarine avait déjà essayé des unités en béton. Les jonques chinoises actuelles sont en ciment. Et maintenant, près de Saint-Tropez, les Frères de la Mer construisent des voiliers de 13 m à coque de ciment.

À l'embouchure de la rivière Giscle qui, des Maures varoises, jette son cloaque à Cogolin-Plage, trois poignées d'hommes ont érigé en chantier naval de l'an 80 une berge de 1 000 m². Ces quinze Frères de la Mer construisent leurs bateaux en ciment comme des maisons flottantes. Ils ont lié leurs bourses, leur savoir et leurs viscères à une technique qui, sans être nouvelle, n'a été maîtrisée qu'au cours des derniers temps. Depuis l'avènement des matières plastiques, les adjuvants qui entrent dans la composition du ciment confèrent à celui-ci des mérites imprévus ; ils assouplissent les structures, tonifient les recouvrements, accroissent la longévité de l'ensemble. En Italie, les plongeoirs de certaines piscines sont en ciment élastique.

Dans cette baie de Saint-Tropez, les Frères de la Mer sont les premiers Français à contester



L'architecte (anonyme) des Frères de la Mer bouleverse la construction navale.

l'architecture navale de papa. Mieux encore, ils lui substituent une formule simple, économique, éprouvée. Mais les maçons du Grand Large ne sont pas des navigateurs du dimanche. Renouant avec les traditions séculaires de l'aventure à voile, ils prendront bientôt la mer pour une longue croisière qui sera aussi celle de leur vie. En rupture de ban avec l'humanité continentale, ils iront dans la vague et le vent, ne relâchant qu'à l'extrême limite de leurs ressources. Les Flibustiers ayant conquis la terre ferme, la mer est à eux !

Une formule H.L.M.

Huit coques à l'eau, dix en cours de montage dont trois maçonnées, sur ce chantier naval ouvert à deux encablures d'un village en construc-

tion pour cossus en vacances dans la baie de Saint-Tropez. On bétonne, ici pour résider, demeurer, s'implanter ; là pour bâtir, s'enfuir, voguer. De part et d'autre des *bâtiments* ; mais les deux entreprises n'ont de commun que le ciment. Le profane identifie ce matériau à l'édifice, l'ouvrage d'art, l'immeuble, non au navire. Que le ciment puisse flotter semble contraire non pas à la physique mais aux idées toutes faites : *la pierre choit au fond des eaux ; le ciment, son frère artificiel, n'échappe pas à la règle. Au contact de l'élément liquide, il se dissout tôt ou tard comme un sucre...* On parla du métal à peu près dans les mêmes termes quand les architectes navals se mirent à l'employer : *le fer ne flotte pas et rouille...* Archimède répondrait : le cuirassé jette l'ancre mais ne coule pas, lui.

Pure coïncidence : c'est à Fréjus proche du « repère » de la Confrérie que le Provençal Joseph Lambot fut l'initiateur de « chaloupes en béton parfaitement résistantes à la mer » dont il déposa un brevet d'invention en 1848. La chronique assure que le ciment naval serait né là. Pendant la deuxième guerre mondiale, la Kriegsmarine lança plusieurs unités expérimentales en béton tandis que l'Italien Nervi, en 1949, fit sien le procédé de Lambot en cimentant un yacht qui bourlingua sans avatar. En Grande-Bretagne, Nouvelle-Zélande, Australie, des chantiers analogues à celui de Cogolin-Plage ont leurs titres de noblesse. Et si le béton devait finir aux abysses, pourquoi les jonques de Mao seraient-elles maintenant construites en séries dans ce « matériau singulier » ? L'aventure de l'Américain Bob Griffith n'est-elle pas édifiante ? Son bateau en bois une fois échoué sur un atoll du Pacifique en 1963, il bâtit avec la main-d'œuvre locale une coque en béton qui cingla bientôt vers les Etats-Unis. « Awahnee » fit ensuite le tour du monde par le détroit de Torrès, le cap de Bonne-Espérance et le cap Horn achevant sa circumnavigation aux îles Samoa en 1966. L'année suivante « Awahnee » amena ses passagers au Japon puis les débarqua à San Francisco par le Pacifique Nord, la mer de Behring, les îles aléoutiennes, l'Alaska et le Canada par le Passage Intérieur. Ce voilier hante à présent les parages de Haïti. Il n'a pas coulé, il n'a pas « fondu ».

C'est donc en connaissance de cause que les Frères de la Mer ont jeté leur dévolu sur une formule valable. Est-il besoin d'ajouter qu'elle est la plus économique ? Certes oui, car à en juger par le prix au mètre carré du H.L.M. ou du H.B.M., la coque d'un 13 m devrait valoir aussi cher qu'un deux pièces cuisine. Or les procédés sont différents. Il est plus facile et moins coûteux aujourd'hui de construire sa maison de la mer que son appartement urbain, d'autant que le « terrain » est gracieusement offert par la planète. Telle est la vision de Henri Vanmarcke, grand-maître de la Confrérie qu'il a créée.

Avec son épouse et deux ou trois gosses, cela est chimérique. Le bateau de la Confrérie n'est

pas une gondole mais un voilier de haute mer insubmersible qui navigue au mépris des tempêtes. Chaque unité est œuvre collective. Chaque Frère la bâtit en groupe et réciproquement, la Confrérie fait appel à chacun. Cette loi, elle aussi, est en ciment.

Comment construire sa maison de la mer ?

Quatre opérations :

- 1) fabrication et assemblage des couples ;
- 2) ferrailage ;
- 3) grillage ;
- 4) cimentage.

Toutes les coques sont tirées du même plan, avec réserve de modifications personnelles. Cela simplifie le travail et limite les frais. La Confrérie a choisi un plan de ketch norvégien, maintes fois construit en bois, bateau très marin, spacieux et aux lignes fines que l'on manœuvre sans trop d'efforts grâce à sa bonne division de voilure.

On trace d'abord les gabarits des couples grandeur nature au nombre de treize sur une surface en bois. Le coudage à main s'effectue sur un planchon de niveau, les tubes étant mis en forme suivant leur dessin respectif. Chaque demi-couple est soudé à la base ainsi que le barreau tube-support de pont. Les couples sont ensuite dressés sur le chantier et disposés à leur emplacement rigoureux à l'aide d'un niveau optique. Ils sont soudés à la lisse et aux fers qui forment l'étrave et la carlingue. Ainsi s'agrège l'armature sur laquelle on soudera les fers à béton longitudinaux et transversaux qui serviront de cadres au grillage type poulailleur dont huit feuilles (quatre intérieures et quatre extérieures aux fers) vont recouvrir l'ensemble. Ces couches sont accolées puis surliées patiemment les unes aux autres tous les cinq centimètres par des « points » en fil galvanisé. Il y a 25 000 points par bateau.

Vient ensuite l'opération la plus spectaculaire mais en fait la plus délicate, celle du bétonnage. L'armature et sa « dentelle » vont être habillées par un voile de ciment de 20 mm d'épaisseur qui constitue le bordé, c'est-à-dire le plus ferme recouvrement.

Matériel

Une bétonneuse,
un bac métallique pour les gâchées,
plusieurs seaux pour transporter le ciment.

Outillage

Truelles,
plateaux en bois,
éponges pour la finition.

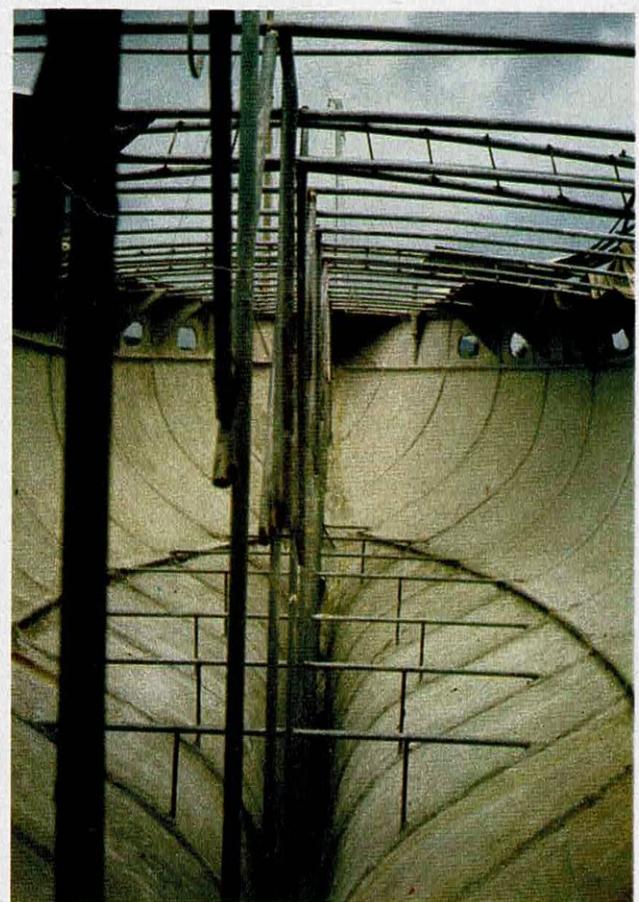
Pour un bateau de cet ordre, il faut prévoir 1,7 tonne de ciment en sacs et le double de sa-



Pour faire un voilier, il faut 1,7 tonne de ciment et 3,5 tonnes de sable qui...



... revêtront l'armature et sa dentelle...



... pénétrant à travers les entrelacs métalliques.



Polie et poncée, la coque sera imprégnée de résine synthétique et, en dernier lieu, peinte.

ble, de l'eau à *volo*, des adjuvants qui, dans chaque gâchée, seront versés à faibles doses⁽¹⁾.

On prépare le mortier dans une bétonneuse au fur et à mesure de la mise en œuvre. On l'applique ensuite à l'intérieur du bateau face à un confrère qui, à l'extérieur, aplanit et égalise le matériau reçu. Le mortier doit couvrir légèrement le ferrailage extérieur ; un millimètre de mortier suffit à protéger l'acier de la corrosion. Le travail doit être exécuté avec rapidité et grand soin de sorte que le béton pénètre à travers l'entrelacs métallique sans provoquer la formation de poches d'air. Après une heure de pose durant laquelle le mortier commence à sécher, la coque est lissée à la truelle puis passée à l'éponge à gros alvéoles. On obtient ainsi un premier fini légèrement granuleux mais très uniforme. Plus tard, une éponge à petits alvéoles permettra d'obtenir une surface régulière d'un grain fin.

Le ciment durcissant vite, il importe d'humidifier la coque pour assurer un séchage lent qui empêchera la rétraction du matériau. Pendant trois semaines environ, il faudra arroser consciencieusement sa « maison » afin de la maintenir à hygrométrie constante. On utilise des couvertures ou des sacs qu'on étend sur les parois en ayant soin de les mouiller régulièrement. Après quoi, il reste à imprégner la coque avec une pâte à base de résines d'époxy et passer quelques jours plus tard une peinture définitive (gel coat) sur l'extérieur. Avant les deux phases de la dernière opération il est conseillé de poncer consciencieusement la coque avec une polisseuse.

Le cimentage proprement dit exige une main-d'œuvre de 10 hommes accomplissant respectivement un travail de 18 heures consécutives. Une prévision météorologique parfaite s'impose donc avant de se mettre à l'ouvrage car toute averse intempestive ferait « tourner » le mortier sur la carcasse.

Un compagnonnage d'avant-garde

Un mois plus tard, le bateau sera armé et gréé à l'image d'un autre. Le lest de 5,5 tonnes est en grenaille de fonte ou gueuses de plomb. Il est noyé dans la quille tandis que les réservoirs font parties intégrantes de la coque en ses fonds. Les cloisons intérieures, également en béton, concourent à la résistance générale. On aménage l'intérieur à la demande de chacun. Neuf personnes peuvent loger dans ce bateau. Le gréement des premières unités des Frères de la Mer commencera en octobre prochain.

Pour la construction d'un coque de 13,65 m en quatre opérations, il faut compter neuf mois bon

*La fiche technique
d'un ketch norvégien
(pour le cas
où vous voudriez
en construire un)*

Coque

Pont

Grillage

Béton

Divers

(1) Un agent fluidifiant qui permet de diminuer l'eau de gâchage tout en améliorant les qualités mécaniques. Un plastifiant qui accroît la plasticité et l'homogénéité. Les dispersants notamment hydratent le ciment dans une proportion de 40 % : sa solidité augmente d'autant.

Longueur :	13,65 m	Déplacement en charge :	18 tonnes
Largeur :	3,82 m	Jauge brute:	18,49 tonneaux
Franc-bord en charge.	Avant : 1,75 m	Tirant d'eau moyen :	1,95 m
	Arrière : 1,80 m	Puissance motrice :	40-60 ch
Hauteur des mâts au-dessus du pont :		Cockpit : autovideur par puits	
	grand-mât : 15 m	Catégorie navigation :	croisière hauturière
	Artimont : 12 m		
Surface de la voilure de route :	95 m ²		
Poids de la coque à vide :	10 tonnes		

Tubes et fers :

- a) Tubes d'acier galvanisés 21/27 constituant les couples espacés de 90 cm.
 b) Fers à béton de 14 (80 kg/mm²) et de 20 (110 kg/mm²) constituant la quille, la serre, la lisse de pont et la lisse des

- a) *Tubes d'acier galvanisé 21/27 constituant les barrots espacés de 45 en 45 cm.*
 b) *Fers à béton : transversalement, deux fers de 6 entre chaque barrot au*

Coque et pont : grillage galvanisé triple torsion, maille de 19 et fil de calibre 5 (diamètre 1,1 mm) disposé sur quatre couches intérieures au ferraillage et en

Coque et pont :

- a) *remplissage de la structure métallique par une couche de béton de 22 mm d'épaisseur pour le bordé et de 15 mm d'épaisseur pour le pont. Le béton est constitué par du sable naturel de rivière, lavé de granulométrie étagée par*

La liaison pont-coque est assurée par des renforts métalliques, le ferrailage de 14 et de 20 s'effectue par soudure à l'arc continu, le béton par de la colle à béton constitué de résine epoxy ainsi que par une colle à béton à liant hydraulique.

L'assemblage du ferrailage de la carcasse (à l'exclusion du bordé proprement dit) est assuré par soudure à l'arc continue.

Le gouvernail est constitué par une ossature métallique en tubes ajourés (sec-

Déplacement en charge : 18 tonnes
 Jauge brute : 18,49 tonneaux
 Tirant d'eau moyen : 1,95 m
 Puissance motrice : 40-60 ch
 Cockpit : autovideur par puits
 Catégorie navigation : croisière hauturière

châteaux

- c) Fers à béton de 6 (40 kg/mm²) constituant le ferrailage du bordé : verticalement, trois entre chaque couple, horizontalement, un fer tous les 7,5 cm.

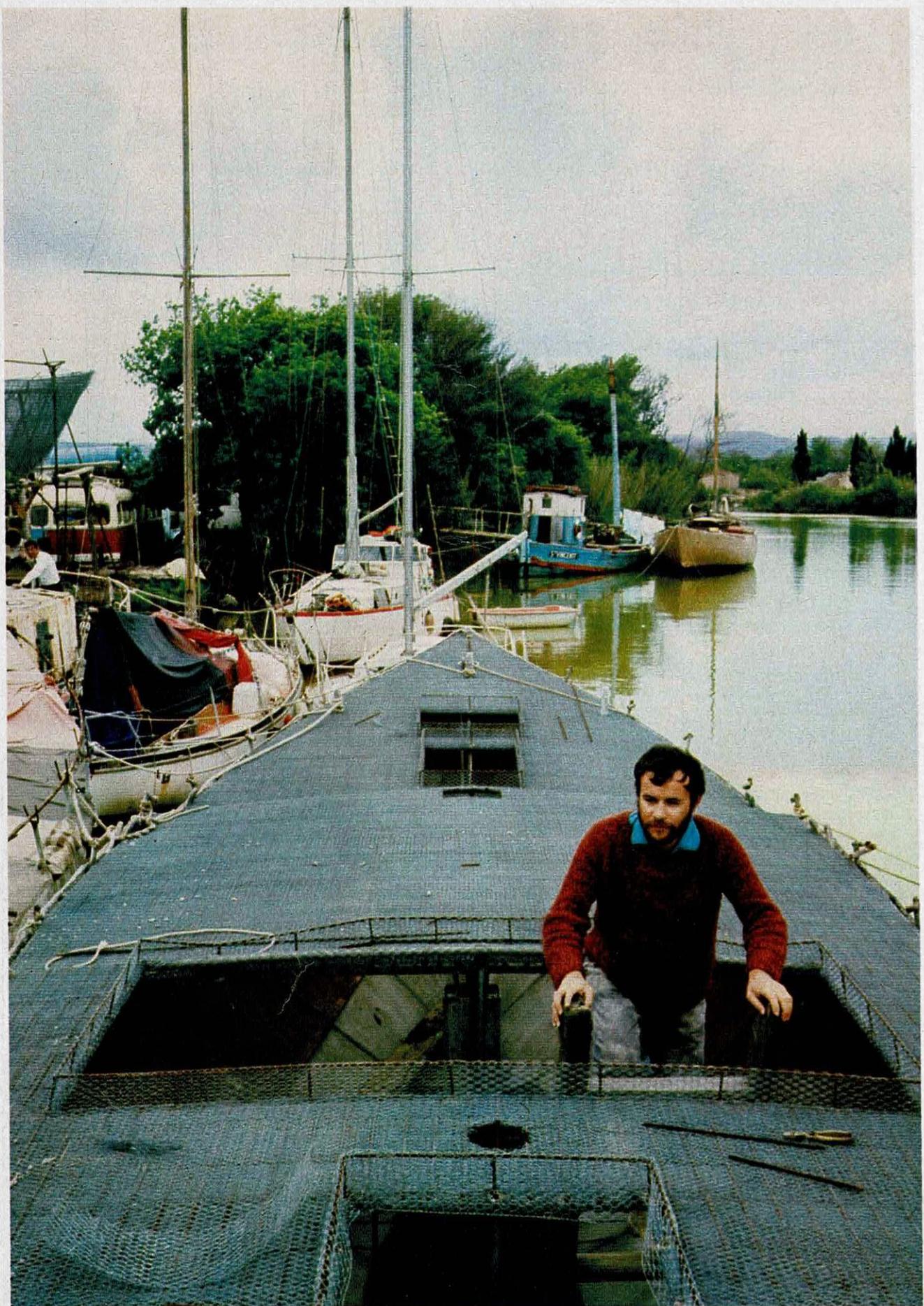
niveau du maître bau sur toute la longueur du château central et un seul entre chaque barrot sur le château arrière et la plage avant. Longitudinalement : un fer de 6 tous les 7.5 cm.

quatre couches extérieures reliées entre elles par un sarlilage tous les 5 cm, en fil de calibre 5.

de la pouzzolane à granulométrie étagée et par du ciment Portland artificiel de haute teneur en silice :

- b) *Cloison d'abordage : remplissage d'une structure identique à celle du pont par une couche de béton de 15 mm d'épaisseur.*

tion 60 mm) assemblés par soudure à l'arc continue enveloppée dans une résine expansive, cet ensemble représentant le support d'un revêtement en polyester armé. Les quatre aiguillots en inox de 22 mm de diamètre recevant le gouvernail sont fixés sur leurs supports par boulonnage et collage. Le revêtement de la coque et du pont comprend deux couches extérieures et une couche intérieure d'imprégnation de résine époxy.



Le gréement des premières unités aura lieu cet automne.

an mal an ; pour le gréement et l'aménagement 3 à 5 mois. Le prix d'une coque nue en ciment bâtie en confrérie est de 12 000 F. S'ajoute une cotisation de 6 000 F pour participation à l'amortissement du chantier, renouvellement de l'outillage, frais de gestion⁽¹⁾. Une coque nue en bois fabriquée dans les mêmes conditions coûterait 25 000 F environ, cotisation en plus. Une coque en ciment produite industriellement serait vendue quelque 60 000 F et une coque en bois 100 000. Le prix du bateau complet « Frères de la Mer » se situe entre 50 000 et une somme supérieure, suivant la qualité de l'aménagement, de l'accastillage, du moteur. Bateau banal ou luxueux.

Aucune compétence particulière n'est exigée pour entrer en Confrérie et se mettre à l'ouvrage. La maîtrise s'acquiert au fur et à mesure, sous l'œil averti des « anciens » qui organisent le travail communautaire. Etant donné le caractère innovateur des Frères de la Mer, il est même préférable de se dépouiller d'habitudes acquises dans telle ou telle profession. La technique de fabrication d'un bateau en ciment n'a pas d'équivalence aujourd'hui. Demain peut-être s'en inspirera-t-on pour créer des volumes utilitaires ou des œuvres d'art. Nous n'en sommes pas encore là. Et s'il faut quatre ans pour former un charpentier naval, l'apprentissage du maçon de la mer dure le temps qu'il passe à construire son bâtiment c'est-à-dire de 12 à 15 mois. Un maçon professionnel ne serait pas tellement plus habile qu'un apprenti. Pendant la finition de la coque, dès que le béton se durcit après la première prise, le cimentier expérimenté aurait tendance à rajouter de l'eau pour assouplir le matériau, ce qui affaiblirait sa résistance. De même, il talocherait avec persévérance pour obtenir un meilleur fini, mais au détriment de l'homogénéité du voile de ciment adhérant au grillage... Dans les pays du Commonwealth où la construction navale en béton n'a pas cessé au cours des dernières décennies, le maçon de la mer porte le nom de « plasterer » qui le distingue des autres ouvriers du bâtiment. C'est un compagnonnage d'avant-garde.

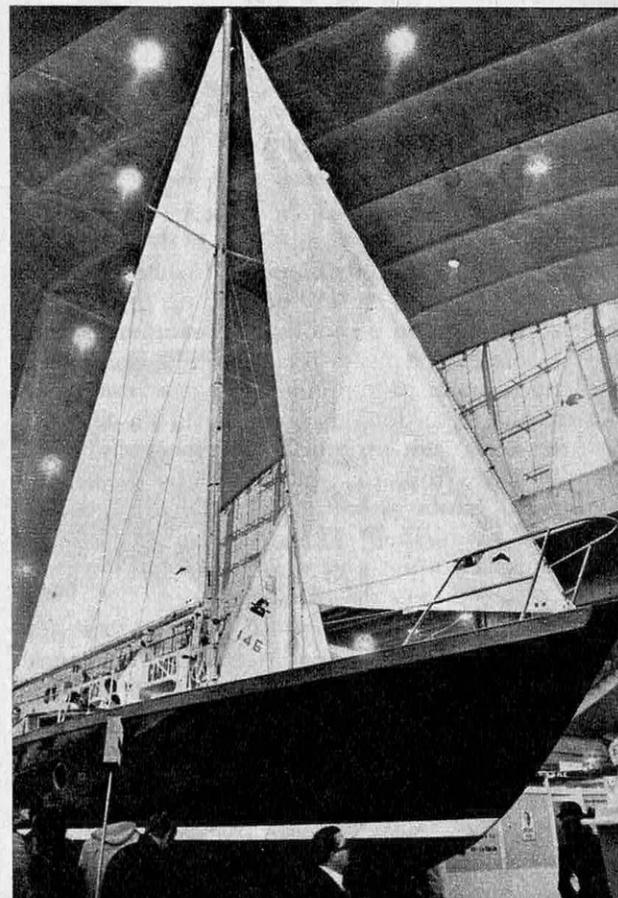
Vivre sur mer

La construction en ferro-ciment n'est pas en France l'apanage des Frères de la Mer qui sont les premiers à l'avoir introduite, depuis l'avènement des adjuvants. Six particuliers ont également construit un voilier dont l'un fut exposé en janvier dernier au 10^e Salon International de la Navigation de Plaisance. Son promoteur, Maurice Thivent, compte sur l'appui des entreprises de travaux publics peu commanditées en hiver alors que les chantiers navals déplient une activité féconde. Le prototype Roch 129 de 12,97 m

de long, 3,74 m de large porte 70 m² de voilure. Le prix de la coque nue avec lest est de 49 000 F.

Les Frères de la Mer qui gâchent actuellement le ciment à Cogolin-Plage sont scaphandrier, moniteur de voile, professeur de yoga, ingénieur électronicien, peintre en bâtiment, dessinateur industriel, professeur de mathématiques, ethnologue, étudiant en Droit, ingénieur de ventilation, professeur de sociologie, représentant de commerce. Leur moyenne d'âge est de 27 ans. Si chaque Frère attend le jour fameux de hisser la voile et cingler vers le large, les initiateurs de la Confrérie ont pour objectif profond d'assurer la pérennité de celle-ci. Au fur et à mesure, de nouveaux « apprentis » prendront la relève de ceux qui partiront, c'est-à-dire les pionniers du mouvement. En effet, le capital humain doit fructifier en priorité, car la raison d'être de la Confrérie n'est pas lucrative. Les amants de la mer n'ont besoin d'argent que pour régler leurs frais de divorce avec la terre. Au chantier naval de Cogolin-Plage, on ne remplit pas son coffre, on casse sa tirelire. Pour entrer en Confrérie, il faut n'avoir que faire du confort de ce monde. Le maçon de la mer ne construit pas un yacht mais un navire à peau rugueuse comme celle d'un pêcheur. Il n'a pas d'affinités avec les « plaisanciers ». Il lit Homère, non Georges Simenon.

Jean VIDAL ■



Un voilier prototype en ferro-ciment.

(1) En camping la pension complète est de 13 F par jour.

Le hors-bord Renault à turbine

Une nouveauté technique qui permet de se contenter de quelques centimètres d'eau sous la coque ... et d'éviter les accidents hélices-baigneurs.

Renault Marine relance le jet : un moteur qui aspire l'eau sous le fond de la coque à l'aide d'une turbine et l'éjecte violemment vers l'arrière, ce qui assure une propulsion semblable à celle d'un moteur à réaction. Avantages essentiels : il n'y a plus d'hélice, donc plus de danger pour les baigneurs et les plongeurs sous-marins, et il devient possible de s'aventurer dans des eaux peu profondes, chargées d'algues, au milieu des roseaux, sur des plans d'eau encombrés de bancs de sable et jusque sur la plage elle-même. Seulement 12 cm d'eau sont nécessaires sous la coque pour que la turbine n'aspire pas trop de sable et de graviers.

Jusqu'ici la propulsion des bateaux par jet n'avait pas été une grande réussite, une part essentielle de la puissance du moteur étant utilisée à remuer l'eau plutôt qu'à propulser la coque, faute d'un profil bien étudié de la tuyère et des pales de la turbine.

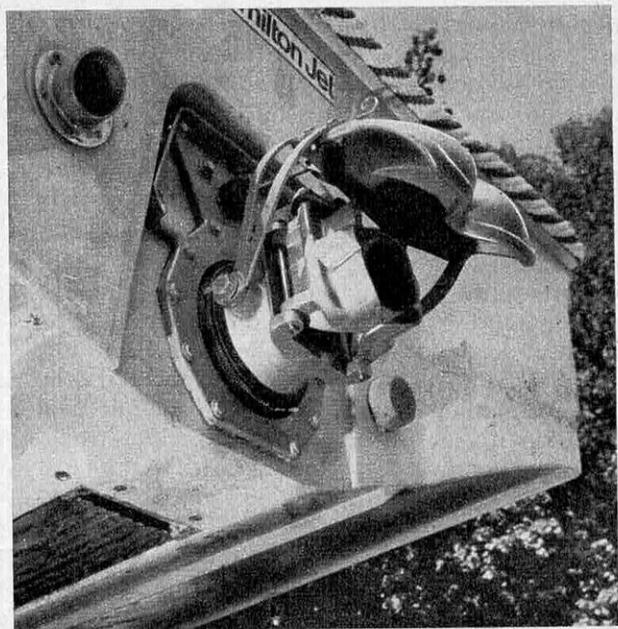
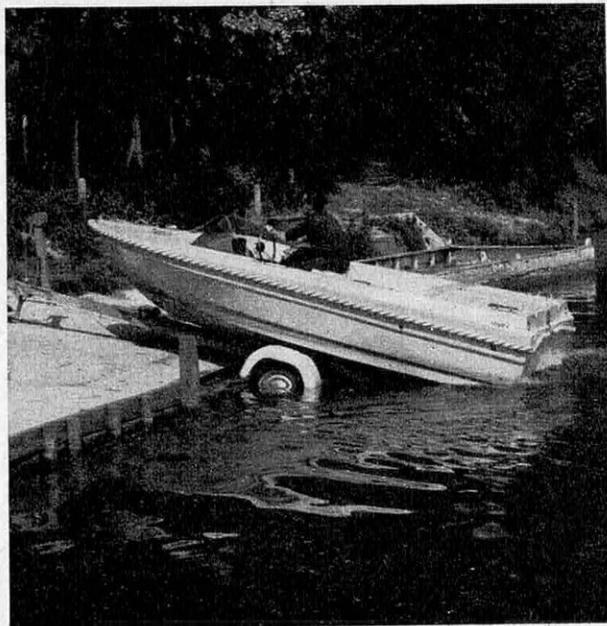
C'est donc une petite révolution qu'a réussie la firme Hamilton Jet (Nouvelle-Zélande) en mettant au point des turbines à 1, 2 et 3 étages (nombre de rotors tournant dans la turbine) d'un rendement comparable à celui d'une hélice clas-

sique. Ces étages correspondent aux différentes puissances du moteur : de 30 à 250 ch pour des coques pesant à vide jusqu'à 1 600 kg. Renault Marine, premier constructeur français de moteurs marins, tout récemment allié à Couach, s'est assurée l'exclusivité en France de ces nouvelles turbines et les a accouplées aux 100 ch « sport » version marine du moteur de la R 16 TS.

L'eau, dans la turbine Hamilton, est aspirée sous la coque par une buse de forme rectangulaire, fermée par une grille qui empêche le passage des pierres ou des morceaux de bois. Cette grille se trouve placée au point le plus immergé de la coque : même dans une mer agitée, elle reste pratiquement toujours au contact de l'eau. Les rotors dans le carter en fonte d'aluminium de la turbine sont solidaires d'un axe horizontal qu'entraîne directement le moteur par un double cardan, sans l'intermédiaire d'un inverseur et d'un réducteur.

Tournant entre 3 500 et 5 000 tr/mn, le rotor projette violemment vers l'arrière l'eau aspirée par la grille. À la sortie du carter de la turbine qui traverse le tableau arrière de la coque, deux déflecteurs latéraux orientés par une trianglerie peuvent dévier le jet vers la droite ou la gauche : ils permettent les manœuvres.

Reste le problème de la marche arrière et de l'immobilisation du bateau lorsque le moteur tourne au ralenti. Il a été résolu à l'aide d'une coquille double qui, en se relevant ou en s'abaissant autour d'un axe horizontal, vient coiffer la sortie de la turbine. Coquille en position basse, le jet est orienté vers l'étrave et fait culer le bateau. En position intermédiaire la coquille divise le jet en deux parties orientées sur la gauche et la droite. Leurs actions s'annulant, le bateau reste immobile.



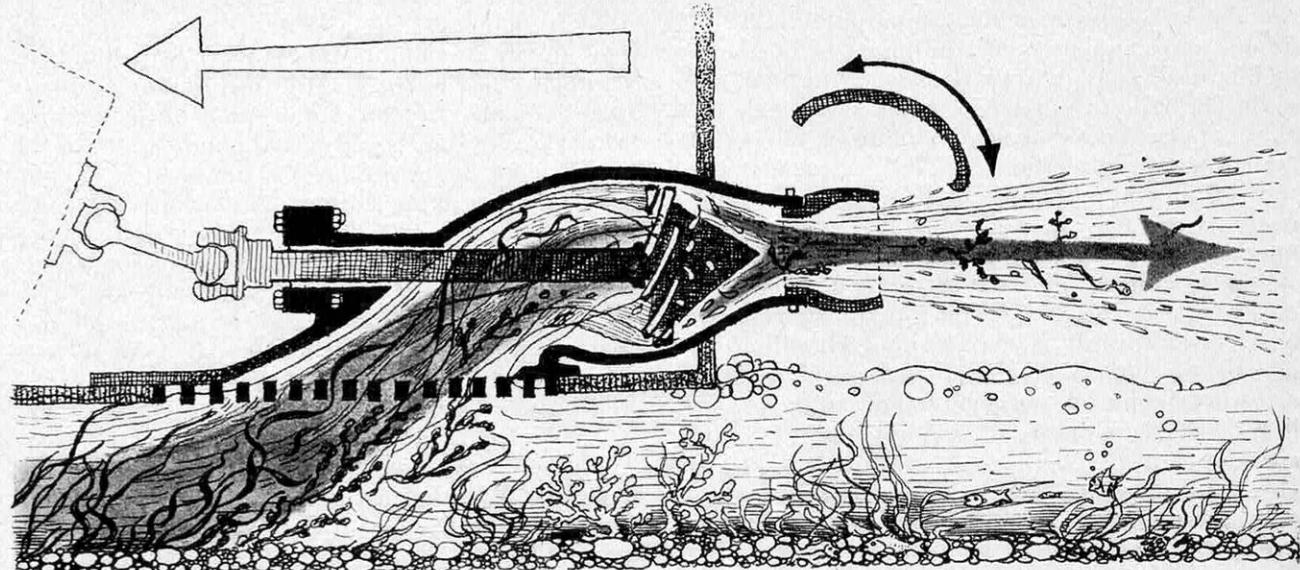
La sortie de la turbine Hamilton, avec les deux demi-coques de contre-poussée, destinées à assurer la marche arrière. On distingue sous la coque la grille placée à l'entrée de la prise d'eau.

Leur poids variant entre 40 et 55 kg pour un encombrement réduit (la plus longue mesure 70 cm), les turbines Hamilton s'installent sans difficulté dans n'importe quelle coque de runabout entre 4 et 7 mètres. Seule condition : le tableau arrière doit être incliné de moins de 8° et, dans le cas d'une coque en V profond, la pointe de la quille doit être tronquée sur environ 1 mètre pour assurer un bon écoulement des filets d'eau sous la grille. Le compartiment moteur se trouve toutefois un peu plus volumineux qu'avec une transmission en Z, le moteur se trouvant placé en arrière du carter de la turbine.

Sur le plan mécanique, la propulsion par jet permet la suppression de l'inverseur-réducteur, de la ligne d'arbre et du gouvernail, toujours

exposé aux chocs. La mécanique est simple et robuste ; elle ne demande qu'un entretien minime (graissage occasionnel du palier de butée et nettoyage de la grille, opération qui peut se faire sans mettre le bateau au sec, à l'aide d'une griffe coudée).

Aucun risque, en outre, d'endommager le moteur et la turbine par des variations de marche fréquentes, le rotor tournant constamment dans le même sens et amortissant mieux qu'une hélice les variations soudaines de régime. Le bateau lancé à pleine vitesse, il est même possible de passer brutalement en marche arrière, manœuvre impensable sur une transmission classique : les pignons de l'inverseur de l'embase éclateraient. Sur la turbine Hamilton, la coquille



Voici schématisé le principe de la turbine, avec l'eau sous la coque, protégée par une grille, et la sortie directement en arrière. L'ensemble s'apparente donc à une hélice multi-pales carénée.

s'abaisse inversant toute la puissance du jet vers l'avant. La décélération est spectaculaire. L'arrière se soulève et l'avant plonge dans des gerbes de près de 2 mètres de haut. Là encore, au point de vue sécurité, la turbine présente une incontestable supériorité sur toutes les transmissions classiques fixes ou Z drive. En cas de danger soudain, on peut véritablement arrêter son bateau sur quelques mètres.

La maniabilité d'une coque propulsée par une turbine mérite également d'être soulignée. L'orientation du jet (près de 40° de chaque bord) permet des évolutions aussi serrées qu'avec une transmission « Z-drive » qui présentait déjà elle-même une nette amélioration sur les transmissions classiques. La direction reste douce à toutes les allures puisque le couple de renversement de l'hélice n'existe pas. On note simplement un certain temps mort dans la réaction du bateau, qui donne l'impression que la direction a du « jeu ». Dans les manœuvres d'accostage le bateau peut pivoter pratiquement sur lui-même ou culer droit. Les sportifs, amateurs de sensations un peu fortes, quant à eux, apprécieront la possibilité, lancé à pleine vitesse, de sauter par-dessus un banc de sable.

Le banc d'essai

Cette simplicité mécanique et ces facilités d'évolution ne sauraient compenser un mauvais rendement de la turbine. Seuls des essais comparatifs peuvent juger sur ce problème essentiel pour l'avenir de la turbine en France où l'essence est chère. Nous avons effectué des essais sur le plan d'eau des Mureaux avec le « Miura » de Rocca, un runabout de 5 mètres en polyester stratifié pesant 570 kg et équipé d'une turbine Hamilton à un étage entraînée par un moteur 100 ch « Sport » Renault Marine. Il faut se rendre à l'évidence : les turbines Hamilton ont un rendement sensiblement comparable à celui d'une transmission en Z qui, par rapport aux meilleures lignes d'arbre droites, absorbent environ 20 % de la puissance. Nous avons en effet chronométré une vitesse de pointe de 48 km/h pour une consommation de 27,4 l à 4 900 tr/mn soit 1,750 km parcouru au litre. Les meilleurs résultats ont été obtenus à 4 000 tr/mn où pour une vitesse de 41,4 km/h la consommation s'est stabilisée autour de 16,3 litres soit 2,530 km parcourus au litre. Ces performances classent le groupe Renault 100 ch-turbine Hamilton au niveau de bon nombre de moteurs hors-bord de grosse cylindrée et légèrement au-dessus de la plupart des moteurs Z drive de cabincruisers : sur une coque de 5,51 m avec un moteur de 120 ch à transmission Z drive, les essais les plus favorables donnent un rendement de 2,44 km au litre à 3 500 tr/mn.

Pourquoi, dans ces conditions, la propulsion par jet n'est-elle pas plus développée, notamment aux Etats-Unis où l'on compte une flotte de 8 millions de bateaux de plaisance et plusieurs

fabricants de turbine ? L'explication se situe d'abord au niveau de la conduite. En marche arrière, la direction est inversée, ce qui complique sérieusement les manœuvres, car il n'est pas facile d'oublier un réflexe naturel de conduite. De plus, au point neutre, lorsque les jets sont orientés latéralement, la perte de direction est pratiquement totale. On pourrait toutefois, dans ce dernier cas, trouver un remède en plaçant sous la turbine un petit safran relevable. D'autre part, dans un clapot un peu formé, bateau lancé à pleine vitesse, la grille d'aspiration peut sortir légèrement de l'eau. L'air entre alors dans la turbine : il s'ensuit une montée en sur-régime du moteur, phénomène qu'on n'enregistre avec une transmission en Z drive que dans une mer particulièrement agitée. Ce même phénomène peut également survenir lors d'une navigation en marais : il arrive qu'une touffe d'herbes ou des feuilles de nénuphars se plaquent contre la grille et interrompent l'aspiration de l'eau. En revanche les roseaux et les algues, qui se glissent entre les grilles de la turbine, ne sont pas à craindre.

Renault comme Hamilton affirme qu'une turbine donne des accélérations immédiates. Pour notre part, nous n'en sommes pas persuadés : la turbine met autant de temps, sinon plus, à faire déjauger la coque d'un runabout et la porter à sa vitesse de pointe qu'une transmission en Z. Enfin — et c'est là un point important à signaler — pour donner une bonne poussée, la turbine doit tourner à au moins 3 500 tours. En dessous, nos essais nous l'ont montré, la chute de la vitesse est très sensible. Alors qu'entre 4 500 tr/mn et 4 000 tr/mn la vitesse ne diminue que de 44,4 à 41,4 km/h, à 3 500 tr/mn elle s'effondre à 20,4 km/h. C'est dire qu'à ces vitesses il n'est guère possible de naviguer avec une turbine : une coque en V vient juste de déjauger. Le bateau doit donc passer très rapidement d'une vitesse assez lente à une vitesse élevée d'hydroplanage.

Ces quelques défauts inhérents à la turbine ne sauraient cependant éclipser les nombreux avantages qu'elle présente sur le plan de la sécurité et des évolutions, le plus lourd handicap, celui du rendement, ayant été levé. D'autant que le coût d'installation d'une turbine est sensiblement celui d'une ligne d'arbre droite classique, elle-même bien moins onéreuse qu'une transmission en Z. La propulsion par jet, aussi séduisante soit-elle, ne révolutionnera certes pas la propulsion des bateaux de plaisance. On voit mal, pour le moment, l'intérêt d'équiper d'une turbine une vedette de croisière à moteurs diesel. En revanche, la propulsion par jet ne peut plus être considérée comme un « gadget » pour play-boys, heureux d'ajouter au ronflement de leur moteur de belles gerbes d'eau et des coups de freins spectaculaires. Elle a sa place sur tous les bateaux à moteur rapides pratiquant le ski nautique en bord de plage. Et c'est là, déjà, un vaste programme d'utilisation.

Alain RONDEAU ■

INDUSTRIE

L'art au service de la production industrielle

Un Conseil supérieur de la création esthétique industrielle vient d'être créé auprès du ministère du Développement industriel et scientifique sous la présidence de M. Eugène Claudius-Petit. Raison officiellement avouée : la nécessité d'une amélioration des qualités plastiques de la production industrielle française, assez médiocres, et qui nuisent au développement de notre commerce extérieur.

Dans la plupart des pays industriels, en effet, des centres de « design » fonctionnent sous l'égide des Pouvoirs publics. La stimulation qu'ils exercent en matière de création industrielle entretient la vitalité et la compétitivité des entreprises et, par là, développe les possi-

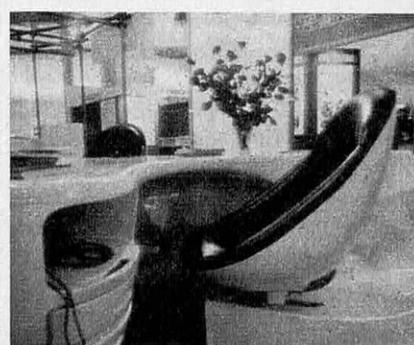
bilités d'exportation et permet une meilleure défense du marché intérieur.

En France, rien jusqu'à présent, à part quelques réalisations épisodiques et qui étaient le fait d'initiatives isolées. C'est dire que le Conseil de la création esthétique industrielle se trouve devant une lourde tâche. Et, du reste, son programme ne manque pas d'ambition. Il devra proposer des actions touchant tous les aspects de la création industrielle : formation des « concepteurs », création d'un enseignement pluridisciplinaire à portée internationale, information et documentation des industriels, commer-

çants et utilisateurs, mise en valeur des produits sélectionnés, etc.

Convaincre les industriels français qu'ils ont intérêt à pratiquer une politique d'amélioration formelle et fonctionnelle de leurs fabrications ; offrir aux distributeurs les éléments de comparaison entre les produits les mieux étudiés ; mettre à la disposition du public une documentation visuelle complète sur les meilleures possibilités offertes par le marché de chaque catégorie de produits : tels sont les grands objectifs.

Reste à savoir de quels moyens le Conseil sera doté pour les atteindre.



Photos Christine Poquet

Le « design » : faire plus beau pour mieux vendre.

SOCIOLOGIE

La guerre et la paix en équations

Peut-on prévoir la guerre, et donc l'éviter en supprimant ou en modifiant les différents paramètres qui la déterminent ?

Le Dr J. David Singer, de l'université de Michigan, est persuadé que oui. Depuis sept ans, il travaille à ce qu'il appelle « une science appliquée de la prévention de la guerre ». Et la « National Science Foundation » lui a récemment attribué 150 000 dollars pour poursuivre ses travaux pendant encore 4 ans.

J. David Singer procède à une analyse très fouillée des 93 guerres qui ont eu lieu durant

les 150 ans qui se sont écoulés de 1816 à 1965. La Grande-Bretagne et la France détiennent le record du monde des guerres : 18 (dont 14 gagnées et 4 perdues pour la France), ce chiffre élevé étant dû, en partie, au nombre important de guerres « coloniales ». En matière de victoires, c'est la Grande-Bretagne qui l'emporte encore (16 guerres gagnées) et c'est la Turquie qui détient le triste record inverse (11

guerres de perdues pour 5 de gagnées).

De ces 93 guerres, J. David Singer a tiré un nombre important de renseignements statistiques. Par exemple, sur ces 150 ans, le monde n'a été en paix que pendant 24 ans. 144 pays ont passé 4 500 mois à se battre. Le nombre des morts, compte non tenu des civils, s'est élevé à 29 millions. Il éclate 6,2 guerres par décennie. La plupart des guerres surviennent au printemps (avril) et en automne (octobre), mais les

plus longues et les plus sanguinaires commencent en été. L'Europe est le territoire le plus guerrier (68 guerres), loin devant le Moyen-Orient (22), etc.

Tout cela n'est qu'une première étape. Singer et son équipe entreprennent maintenant de mesurer, de mettre en équations et de faire traiter par ordinateur, tous les paramètres qui sont intervenus dans le déclenchement de ces guerres, qu'ils soient sociaux, politiques, économiques, démographiques, culturels, diplomatiques, com-

merciaux — et bien d'autres encore.

Certains mauvais esprits auraient fait remarquer que, même si Singer menait à bien cette tâche de titan — qui peut, certes, présenter un intérêt historique — cela n'aiderait en rien à prévoir l'avenir, ni à agir sur le présent. L'apparition de la bombe H, en effet, modifie du tout au tout les relations internationales et rend caduques les lois dont Singer va peut-être réussir à découvrir qu'elles les ont régies de 1816 à 1965...

INFORMATIQUE

Quand IBM utilise ses ordinateurs pour sa propre gestion

L'IBM World Trade Corporation est implantée dans 108 pays. Hors des Etats-Unis, elle a : 20 usines, 50 usines produisant des cartes perforées, 7 laboratoires de développement, 250 centres de travaux à façon, 346 points de services et de vente, 80 centres d'éducation. Comment gérer un ensemble aussi complexe, dont la réussite dépend en grande partie d'un fichier international d'information pour les ventes et la fabrication — ce qui est du reste le cas de la plupart des industries de technologies de pointe.

IBM a (enfin) trouvé la solution : utiliser ses ordinateurs pour sa propre gestion. C'est le système RESPOND : Retrieval Entry Storage and Processing for on-line Network Data. Il s'agit d'un ensemble supranational d'ordinateurs qui traite les besoins d'informations interfonctionnels et inter-pays. Basé à Havant, dans le Hampshire (Grande-Bretagne), cet ensemble constitue un lien entre ingénieurs, vendeurs, administra-

tifs et directeurs sur une base mondiale.

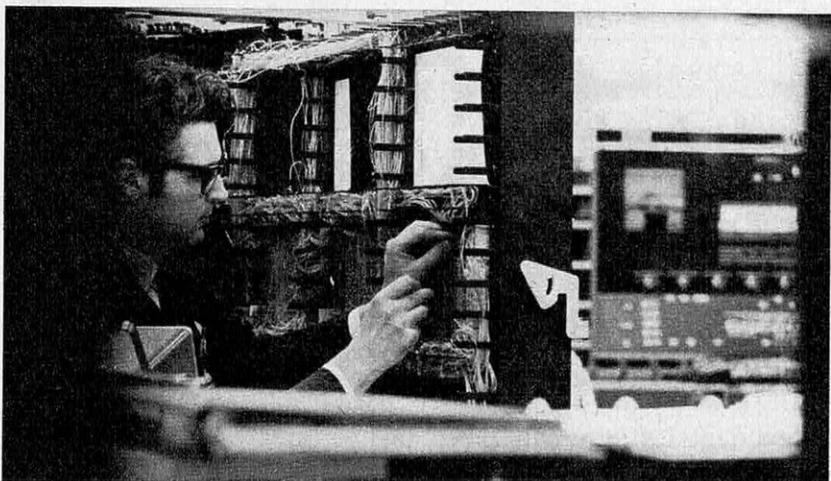
Les ordinateurs centralisent notamment toutes les commandes des agences IBM et peuvent ainsi programmer les fabrications et les livraisons des diverses usines. Ils vérifient également ces commandes pour voir si elles sont compatibles avec les possibilités de production d'IBM : si un vendeur réclame un dispositif qui n'est plus disponible ou qui ne peut être installé sur une machine, l'ordinateur renvoie aussitôt la commande expliquant ce refus par un commentaire « personnel ».

Mais le système RESPOND ne s'occupe pas que des commandes : il gère aussi les stocks, fixe les délais de livraison des usines, tient à jour le fichier entretien et réparation, propose une centaine de cours techniques qui peuvent être suivis, en mode conversationnel, par l'intermédiaire de terminaux installés dans les agences IBM, etc. Au

total, 27 « sous-systèmes », c'est-à-dire fonctions et usages différents, fonctionneront à la fin de l'année (14 sont déjà en service), utilisant un parc de machines d'une valeur marchande de 8 millions de livres. La transmission des données à grande vitesse par satellites sera demain chose courante pour le système RESPOND qui fonctionnera alors pratiquement en « temps réel ».

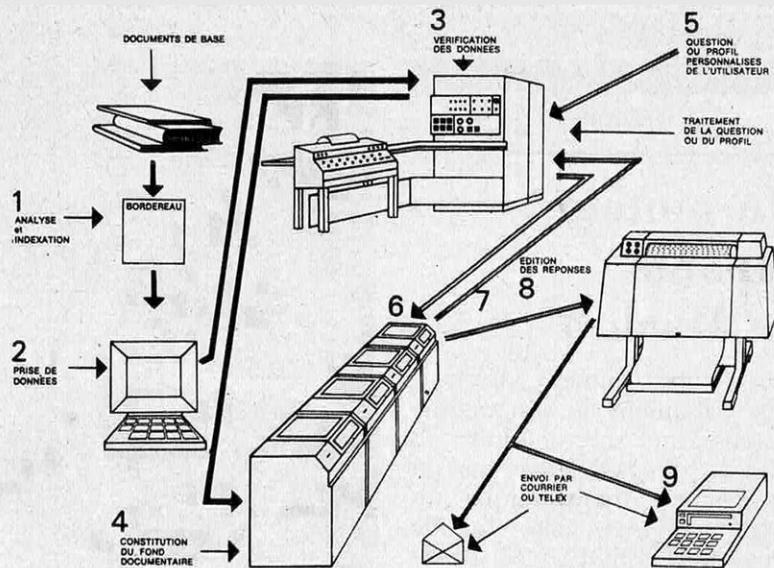
Somme toute, RESPOND transforme virtuellement un complexe international en une seule usine avec un seul système de commandes, c'est-à-dire qu'il permet de tirer le meilleur avantage de la concentration de la production dans des installations très spécialisées aux quatre coins du monde.

Et IBM estime que, de plus en plus, toutes les firmes multinationales auront besoin d'un système semblable d'information et de gestion.



Banques de données internationales pour le textile français

L'Institut textile de France, après 5 ans de recherches et de travaux, a réussi à mettre au point et à rendre opérationnel un système de documentation professionnelle à la fois international, par l'information qu'il contient, et « sur mesure », par la précision de la réponse qu'il fournit à l'utilisateur. C'est, dit-on, la première fois au monde qu'une branche industrielle réalise une telle performance. Il s'agit de T.I.T.U.S., autrement dit traitement de l'information textile universelle et sélective. T.I.T.U.S. répond à des questions complexes (faisant intervenir plusieurs paramètres), aussi bien que simples (par exemple les noms des fabricants de machines ou de produits déterminés), constitue des bibliographies sur tout sujet qu'on lui propose, fournit enfin des informations personnalisées suivant le « profil » de chaque abonné (le profil étant le champ d'intérêt particulier



d'une personne ou d'une entreprise, l'abonné reçoit deux fois par mois les documents indexés pendant la quinzaine précédente et qui répondent à ses préoccupations du moment).

La méthode antérieure de documentation, à exploitation manuelle, était devenue trop complexe, l'Institut Textile de France possédant plus de 400 000 documents.

Maintenant, tous les documents sont indexés à l'aide d'environ 10 000 mots-clés, ou « descripteurs », couvrant tout le textile, depuis la production de fibres jusqu'à leurs utilisations finales, en passant par leurs diverses transformations et incluant également toutes

les notions des techniques et sciences nouvelles utilisées dans l'industrie ou la recherche textile.

Ce service de documentation, implanté à Boulogne, est relié à sept centres affiliés par telex. De plus, afin d'étendre les avantages de ce nouveau système, plusieurs pays européens, ainsi que certaines grandes sociétés textiles américaines, ont décidé d'unir leurs moyens à ceux de la France, ce qui permet ainsi de constituer une vaste collection commune.

Les demandes de documentation sont centralisées au siège et les réponses envoyées par courrier sous 24 heures, ou par telex, quelle que soit la nature des questions.

ENSEIGNEMENT

Ambitieux programme de TV scolaire en Côte d'Ivoire

A la prochaine rentrée scolaire, la Côte d'Ivoire va débuter une expérience unique dans le secteur de l'enseignement : scolariser, d'ici 1980, 720 000 enfants par un enseignement du premier degré télévisé. Dès l'automne de cette

année, 500 classes seront ouvertes. Trois années d'études ont été nécessaires : il a fallu construire des classes d'une architecture nouvelle, adapter des postes de télévision pour des régions sans électricité, organiser des stages de formation de personnel, etc.

Pour la période 1970-1980, les investissements atteignent 10 milliards de francs C.F.A. Si la Côte d'Ivoire en assume la plus grande part (7 milliards), le reste du financement est largement international. Outre 1 milliard F C.F.A., la France fournit une centaine d'assistants techniques, le Canada, les fiches scolaires, l'UNICEF et l'UNESCO assurent la formation des maîtres et la Banque

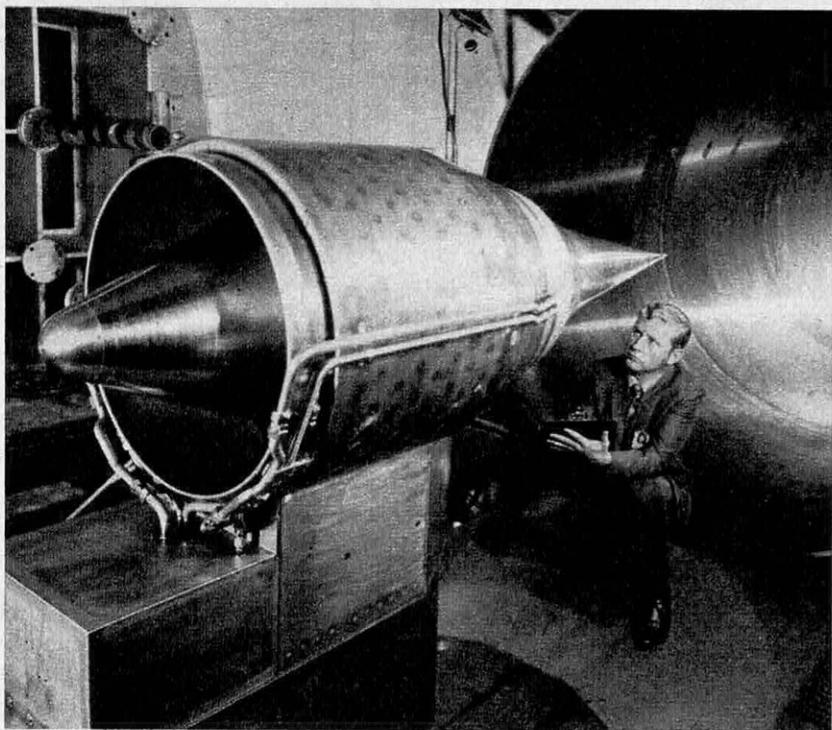
Mondiale a octroyé un prêt de plus de 2,7 milliards de francs C.F.A.

La télévision fonctionnera sur faisceaux hertziens. Dans un deuxième temps, la Côte d'Ivoire prévoit de construire un réseau de télécommunications par satellites pour ses liaisons intercontinentales et avec les pays limitrophes. Il sera réalisé par l'intermédiaire du groupe international Intelsat (satellite Comsat).

Ultérieurement et selon l'évolution des techniques, il sera peut-être envisagé l'emploi d'un satellite stationnaire pour une deuxième chaîne de télévision.

Un moteur capable de Mach 8

Dans notre numéro de mai, nous évoquions le programme d'essais au sol conduit en France par l'ONERA sur un statoréacteur hypersonique alimenté en hydrogène liquide (programme ESOPE). La France n'est évidemment pas seule à étudier les propulseurs pour les futurs appareils hypersoniques. La NASA, en particulier le centre de recherches de Langley (à Hampton, en Virginie), prépare un moteur capable de Mach 8. L'engin aux essais est installé dans un courant gazeux chaud à Mach 8 délivré par un tunnel de forte section qui reproduit les condi-



tions d'un vol réel. Le refroidissement du statoréacteur est assuré par de l'hydrogène li-

quide. Cet hydrogène est brûlé dans la chambre de combustion.

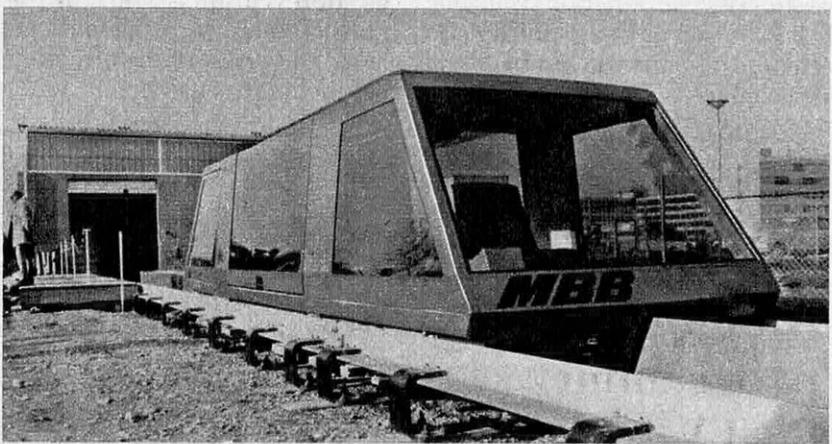
C'est la première fois qu'un engin, d'un poids de 5 200 kg, est suspendu et guidé par répulsion magnétique. En France, l'Aérotrain et l'Urbatrain sont bien propulsés par moteur

linéaire, mais suspendus sur coussins d'air. Le projet est soutenu financièrement par les ministères allemands de l'Education et de la Science et des Transports.

TRANSPORTS

Un véhicule sur champs magnétiques

La firme allemande Messerschmitt-Bölkow-Blohm, vient de procéder à Ottobrunn, près de Munich, aux essais d'un nouveau système de transport propulsé par un moteur linéaire, suspendu et guidé par des champs magnétiques, ce qui permet d'éviter tout contact mécanique avec les rails de guidage.



TECHNOLOGIE

Quand le laser détecte les incendies

La détection incendie des grandes surfaces ne peut être

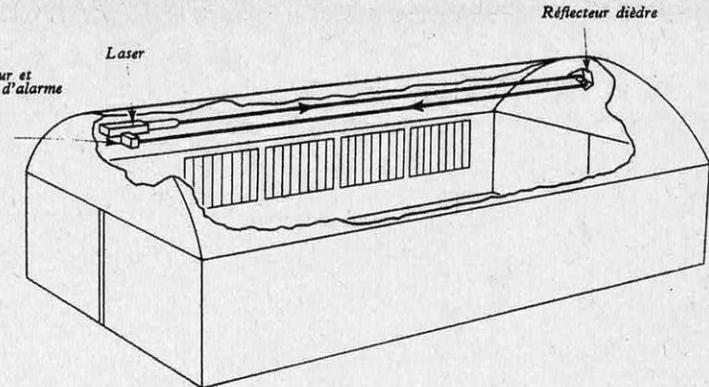
réalisée qu'en multipliant le nombre de détecteurs de chaleur et de fumée.

L'emploi d'un faisceau laser présente l'avantage de protéger une surface couverte par au moins 8 détecteurs de fumée et 20 détecteurs de chaleur. C'est de ce fait un procédé économique. Le principe

du dispositif de détection incendie présenté par la firme ELAVASA France S.A. est très simple. La chaleur de l'incendie est détectée par la turbulence produite au plafond. Celle-ci provoque une déviation du faisceau laser, qui fait fluctuer la tension de sortie d'une cellule photoélectrique réceptrice.

A la sortie de la cellule, le courant est amplifié dans la bande des 40-80 Mhz. Il faut que le signal de 40 à 80 Mhz dure plus de 12 secondes pour que l'alerte se déclenche.

Le système fonctionne aussi bien comme détecteur de chaleur que détecteur de fumée. Dans ce dernier cas, la fumée est détectée par l'obscurcissement du faisceau.



La remorque la plus longue du monde

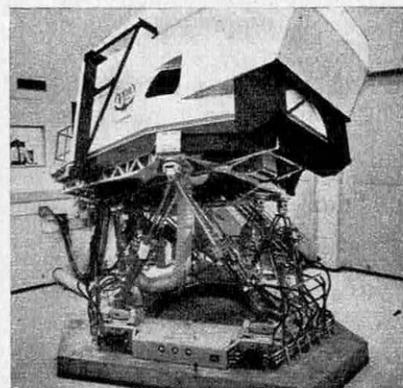
La firme japonaise HITACHI vient de réaliser le véhicule de transport routier le plus important au monde. Poids à vide : 439 t ; longueur totale (remorque et tracteur) : 62 m ; hauteur : 5,6 m.

La remorque elle-même mesure 49,3 m et se meut sur 160 roues. Elle est conçue pour transporter des transformateurs, des générateurs et autres équipements de poids : sa charge utile est de 500 t.



Voler sans quitter le sol...

Ce simulateur de vol fabriqué au Canada par CAE Industries, pour le Tristar L-1011 de Lockheed, permet aux pilotes de s'entraîner aux manœuvres de l'appareil sans quitter le sol. Grâce à lui, il leur suffira d'environ 5 heures d'entraînement au vol réel...

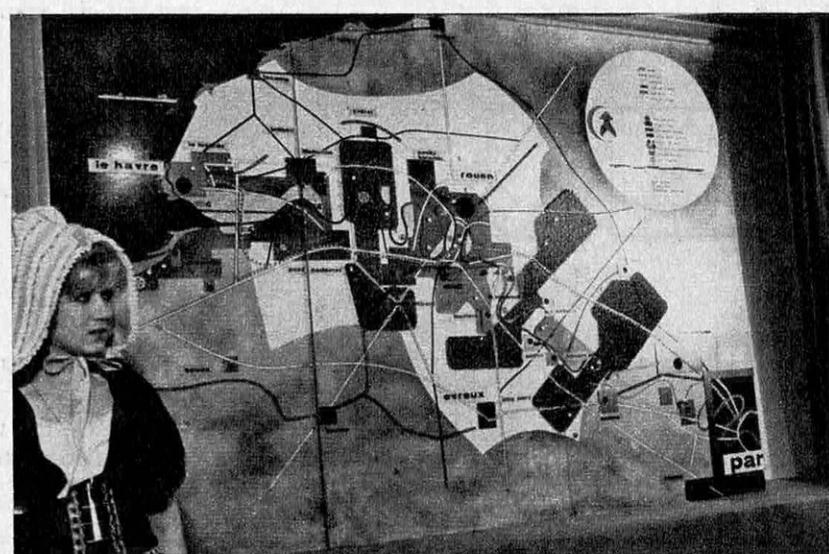


La Basse-Seine-Normandie : bientôt une région pilote.

M. Giscard d'Estaing, ministre des Finances, et M. Bettencourt, ministre du Plan et de l'Aménagement du territoire, ont patronné récemment la présentation du schéma d'aména-

gement de la Basse-Seine-Normandie.

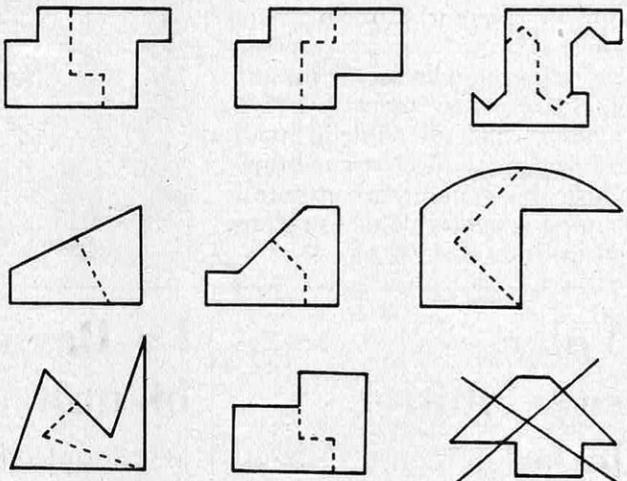
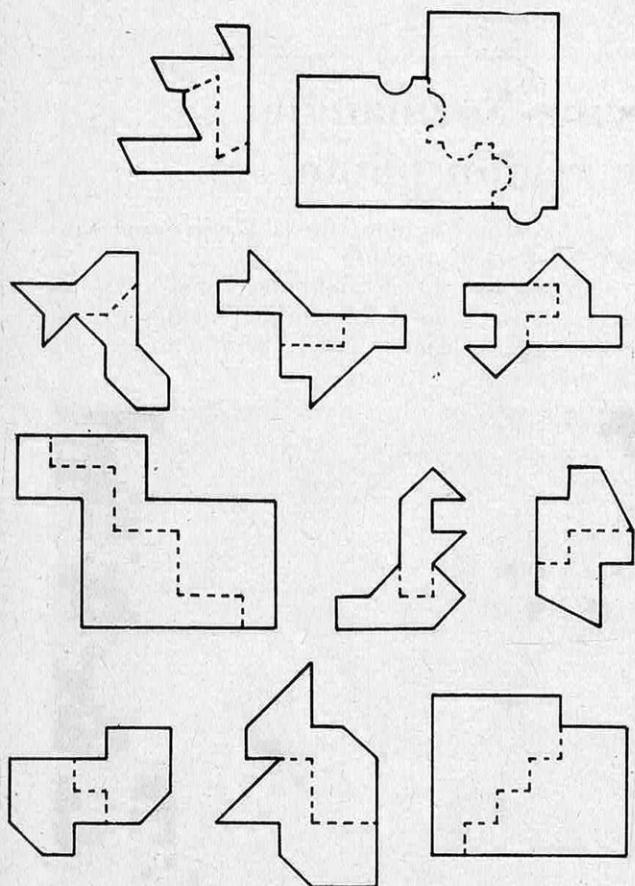
D'ici quelques années, cette région deviendra l'un des principaux axes économiques de l'Europe.



Géomètres, à vos planches!

Cette rubrique proposait, au mois de mai, quelques figures à disséquer. Il s'agissait de découvrir pour chacune d'elles quelle ligne en faisait deux figures superposables — directement ou en retournant l'une des deux. Voici les solutions.

Figures A et B



Malheureusement une des figures, barrée ici, ne semble pas posséder de solution. La section que j'avais prévue n'en fait pas deux figures égales. L'erreur est d'autant plus regrettable que le lecteur ne peut trouver la paix de l'esprit devant un tel problème qu'en démontrant qu'il est insoluble. Or aucun critère n'est encore connu qui permette de décider si une figure peut être divisée en deux parties égales. À ce sujet, M. Sahraoui, d'Oran, propose de répondre d'abord à trois questions :

- une figure ayant un centre de symétrie est-elle divisible par une ligne ne passant pas par ce centre ?
 - une figure ayant un seul axe de symétrie est-elle divisible par une ligne autre que cet axe ?
 - existe-t-il des figures divisibles par deux lignes différentes (cas symétriques mis à part) ?
- La première figure de M. André Jouette répond

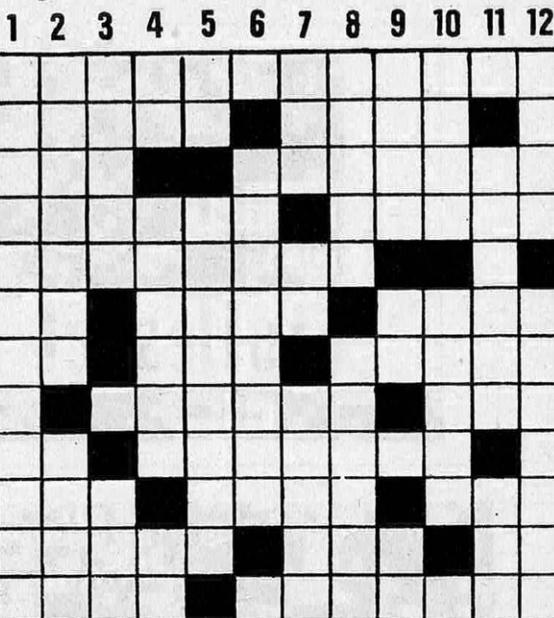
Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 50

Horizontalement

I. Etude des phénomènes de vieillissement — II. Gouverneur du premier territoire rallié à la France Libre — Il donne des vapeurs violettes quand on le chauffe — III. Apparus — Vague, indécis — IV. Poème épique sur un sujet national — Janière d'armure — V. Elle se situe entre l'extrémité supérieure du bras et le thorax — VI. Largeur — Dupe — Protection, surveillance — VII. Marque une transition — Se moque — Petit citron — VIII. Arbre du Soudan — Lieu de rencontre — IX. Pronom — Infirmité d'origine souvent endocrinienne — X. Solution colloïdale — Refus — Carte — XI. Intrigue — Unité anglaise de masse — Seul — XII. Cheville — Alarme.

Verticalement

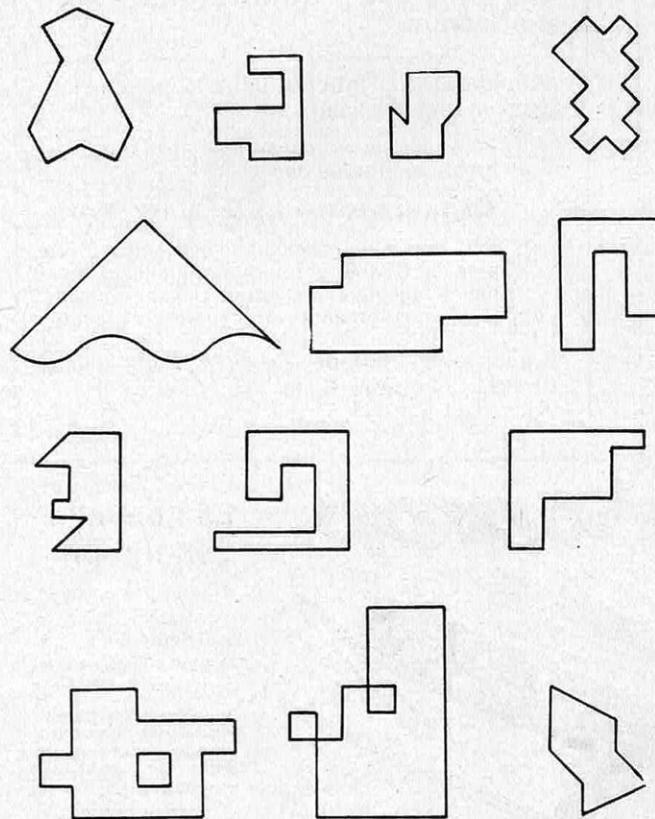
1. Il se passionne pour certains arbres — 2. Arbre dont le bois noir est dur et pesant — Alors vieux — 3. Diamants — Dégouté — 4. Conjonction — Entre les vallées de l'Arc et de l'Isère — Pronom — 5. Adverb — Une des Antilles françaises — 6. Protéine employée comme milieu de culture — 7. Palmipède — Symbole de l'unité de flux lumineux — Bourdonne — 8. Moitié de l'échine d'un chevreuil — Préjudice — 9. Fleuve de Pologne — Un américain tranquille — Eclos — 10. Administré — Vêtement protecteur très raccourci — 11. Accepter — Dehors — 12. Il s'illustra pendant la retraite de Russie — Alcaloïde très toxique.



VOIR REPONSES DANS LA PUBLICITE

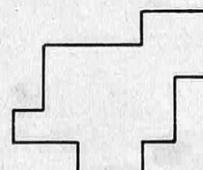
par l'affirmative à la seconde question. M. Jouette propose en effet plusieurs nouvelles figures, dont certaines sont particulièrement ingénieuses :

Figure C



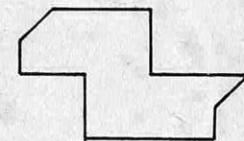
M. Louis Lordat propose une figure à partager en trois parties :

Figure D



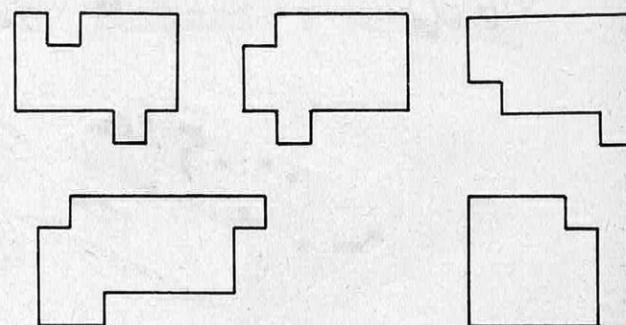
et une figure à partager en quatre :

Figure E



Voici enfin quelques figures à partager en trois parties :

Figure F



BERLOQUIN ■

COLLECTION DIRIGÉE PAR JEAN DORST

GUIDE
DES

DONALD H. MENZEL/M. ET F. EGGER

étoiles et planètes

45 F

électraux
testo

32, Rue de Grenelle - Paris 7e

*Le seul ouvrage actuellement
au monde publant
les bancs d'essais rigoureux
du matériel moderne*

*Bellone et Fellot
LIVRE PRATIQUE
DE LA PHOTOGRAPHIE*

50 appareils
au banc d'essai



Stock

Inventeurs détenteurs de brevets

Plus de 500 fabricants des U.S.A. cherchant de nouveaux produits sont nos clients. A votre demande nous traiterons avec eux. Nos services spécialisés de

Dessins - Prototypes - Recherches légales - Marketing - Négociations

défendront vos intérêts pour la conclusion d'un contrat de licence.

Pour en savoir davantage, demandez la brochure gratuite de

Organisation LEE, New York

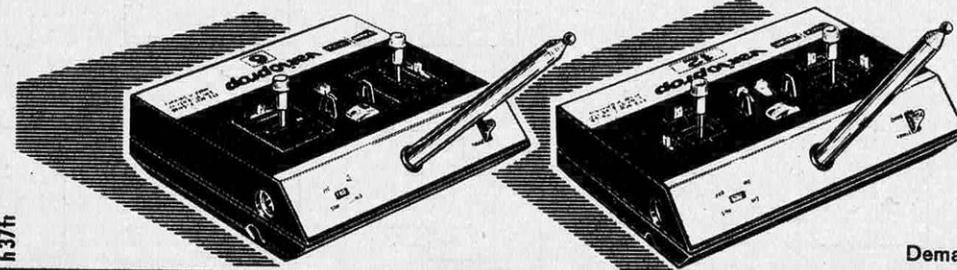
R. Lee est membre du Conseil des E.-U. près la Chambre Internationale de Commerce, ancien examinateur U.S. et conseiller gouvernemental en matière de brevets.

Bureau pour l'Europe: Case 65, Eaux-Vives, Ch-1211 Genève 6, tél. 36.23.96.

Graupner

GRUNDIG

varioprop



La nouvelle
génération

d'un succès éprouvé
d'une puissance à
toute épreuve
le plus sûr garant
de l'avenir

Un système de télécommande
proportionnelle réalisant une
technique d'avant-garde et
destiné aux maquettistes
d'aujourd'hui

Demander le prospectus RCP!

JOHANNES GRAUPNER ABT.33 · 7312 KIRCHHEIM/TECK · GERMANY · POSTFACH 48

J. MERLEAU-PONTY

& B. MORANDO

Les trois étapes de la cosmologie

(Robert Laffont, éd.)

Sanctuaire de la pensée logique, ultime étape de la raison, la cosmologie, la science de l'univers, vient couronner l'immense pyramide de la connaissance intelligente ; car elle se propose d'étudier l'ensemble des processus matériels qui nous entourent pour atteindre à la compréhension de l'univers tout entier et des lois qui en régissent le mouvement depuis l'origine jusqu'à la fin des temps. Programme immense, terriblement aride mais fabuleusement vivant, qui plane si haut dans l'échelle des connaissances que ses méthodes même restent pratiquement ignorées du plus grand nombre. Et pourtant, si dès la plus haute antiquité l'homme s'est préoccupé d'apprendre l'univers, c'est que cette étude répond à un besoin essentiel de l'intelligence : expliquer le monde physique, du plus petit au plus vaste, c'est-à-dire depuis l'atome jusqu'aux galaxies lointaines sans qu'il y ait la moindre cassure dans la progression.

Mettre cette connaissance à la portée de tout lecteur cultivé, constituait un défi peu courant. Morando et Merleau-Ponty l'ont relevé sans jamais sacrifier la rigueur scientifique, et nous pouvons dire sans crainte de la moindre exagération que

« Les trois étapes de la cosmologie » est un ouvrage remarquable et de tout premier ordre, comme il nous en passe bien rarement entre les mains. La collaboration de deux auteurs, l'un philosophe, l'autre mathématicien, s'avère cette fois fort heureuse dans ses résultats. L'ouvrage est divisé en trois parties, chacune d'elles étant traitée indépendamment par Merleau-Ponty d'abord pour l'exposé plus particulièrement philosophique, par Morando ensuite pour la partie proprement scientifique de l'exposé. Les trois chapitres peuvent même se lire séparément sans respecter l'ordre chronologique qui va de la cosmologie antique à l'idée moderne de l'univers en passant par l'étape essentielle de la science classique.

Or, chose à souligner, les exposés plus précisément mathématiques et astronomiques sont à la portée de tout bachelier scientifique, même pour ce qui concerne l'espace de la relativité générale ou la structure de la matière. C'est ici un des rares livres où nous ayons vu exposer avec autant de clarté et de simplicité les grandes théories actuelles de la physique, rendues si souvent incompréhensibles et indéfinissables par de médiocres vulgarisateurs. Et ce côté expérimental et logique de la connaissance scientifique est très agréablement marié à l'exposé philosophique de Merleau-Ponty qui nous fait revivre la pensée humaine depuis Aristote, Platon ou Euclide jusqu'à Newton, Leibnitz et Einstein. Car, rappelons-le encore, la cosmologie relève de toutes les disciplines

auxquelles peut s'attacher l'intelligence. Elle ne confond pas plus avec l'astronomie qu'avec la biologie, car son domaine propre ce ne sont ni les étoiles, ni les minéraux, ni la matière animée ou la sociologie des primates, mais bien l'Univers considéré comme un tout. Ce qui veut dire que, si elle n'en-globe pas toutes les sciences, toutes ont quelque rapport avec elle.

Elle est finalement connaissance du monde que nous vivons. Son étude, en ce sens, nous concerne tous dès le moment où nous ne limitons pas notre curiosité à l'achat d'une voiture ou au rapport du tiers. En fait, un livre que tout homme d'esprit lira avec passion.

Renaud de la TAILLE ■

FRANÇOIS DALLE

et J. BOUNINE-CABALÉ

L'Entreprise du Futur

Calmann-Lévy, éd.

En 1969, l'administrateur de la NASA, le Dr George Mueller, écrivait : « La moitié de ce que nous aurons besoin de connaître en 1978 n'est pas actuellement à notre disposition. » C'est dire l'effort de créativité qui va devoir être effectué par les entreprises pour mettre sur le marché ces produits nouveaux.

Le monde actuel est caractérisé par l'accélération du changement. Ce changement auquel nul ne peut échapper et qui

est ressenti autant au niveau individuel qu'au plus profond des structures sociales, résulte de l'extraordinaire révolution scientifique et technique du XX^e siècle. L'entreprise va plus que jamais constituer la cellule organique de base de la société post-industrielle naissante.

Du fait du progrès technologique lui-même, de la complexité croissante des besoins qualitatifs et quantitatifs en hommes, de l'intercommunication des marchés et des structures, l'entreprise doit apprendre à vivre dans la turbulence.

C'est justement ce qu'ont voulu montrer François Dalle et J. Bounine-Cabalé dans « l'Entreprise du Futur ». On ne pouvait trouver plus compétents pour parler des rapports entre la technologie et l'entreprise. F. Dalle est en effet directeur de la firme l'Oréal et l'un des fondateurs de l'Association « Entreprise et Progrès ».

Quant à J. Bounine-Cabalé également conseiller à la direction de l'Oréal, il collabore avec le Centre de Pierrelatte du C.E.A. ainsi qu'au groupe Pompey-Forges de Strasbourg. Dans l'avenir, l'autorité de l'entreprise devra s'appuyer sur de grandes tendances dont on aperçoit déjà les prémisses : d'une part sur les gestionnaires acquis aux techniques les plus modernes du management et du marketing, et d'autre part sur les novateurs s'appuyant sur la science pour créer les grandes mutations. L'entreprise ne doit plus être le monde clos qu'elle a trop souvent été, écrasant l'homme sous le poids de ses structures, mais devenir un système ouvert. On peut y parvenir en dotant les structures supérieures de postes de guets chargés d'observer les tendances du monde extérieur et de s'efforcer de simuler les évolutions possibles en élaborant des scénarios de l'avenir. Ainsi, les entreprises pourront se rendre pleinement maîtresses de l'environnement, redonnant à l'homme la place qui lui revient.

Un ouvrage à lire par tous les responsables.

J.R. GERMAIN ■

ROBERT S. DE ROOP

L'énergie sexuelle

Robert Laffont, éd.

JEAN COHEN

Sexualité inhabituelle

Casterman poche, éd.

MICHEL LACOUR

Sexualité du jeune adulte

Casterman poche, éd.

Dans la masse de publications consacrées régulièrement à la sexualité, il est bien difficile de faire un choix et dépasser les ouvrages qui sollicitent une curiosité peu scientifique de ceux qui apportent une information accessible et dénuée (plus ou moins) d'enjolivements. Nous avons donc distingué les trois livres cités plus haut, parce que ce sont des livres de vulgarisation qui nous paraissent utiles.

« L'énergie sexuelle », de M. de Roop, est un vaste « digest » de l'activité sexuelle dans la nature, des gamètes et des huîtres à l'homme (et à la femme). Si l'on fait abstraction de quelques flambées un peu trop lyriques, ça et là, on peut y apprendre, dans les 150 premières pages, un certain nombre de faits biologiques et zoologiques avec lesquels le profane est rarement familiarisé : c'est ainsi que l'huître française est économie de sa semence, alors que l'huître américaine en est dépensière ; les huîtres elles-mêmes, dans leur ensemble, changent de sexe tous les ans... Les humains partisans de la fatalité qui veut que les douleurs de l'enfantement soient réservées à la femelle se laisse-

ront peut-être ébranler (s'ils n'ont pas déjà vu dans une cinémathèque le beau film de Jean Painlevé sur ce sujet) par le fait que, chez les hippocampes, c'est le mâle qui accouche. Mais ne déflorons pas le sujet.

L'autre moitié du livre, qui compte au total quelque 300 pages, est différente : ce serait plutôt un essai de sexologie historique, fondé sur des compilations abondantes mais dont l'appréciation ne nous paraît pas ressortir à cette revue.

En dépit d'un titre qui risquerait d'inquiéter, « Sexualité inhabituelle », du Dr Jean Cohen, est un ouvrage parfaitement scientifique, assez clair et portant sur des questions que l'on peut se poser : qu'est-ce, par exemple, que le syndrome de Klinefelter, dont il est, par ailleurs, question dans notre article sur la stérilité masculine (p. 78) ? En quoi consistent les anomalies de la puberté ? Et celles de la reproduction ? Quel est le rôle du facteur rhésus dans la reproduction ? Etc. Le Dr Cohen évoque également d'autres questions plus délicates dont les parents et les époux se réserveront la lecture. Précisons que, si le ton et le propos sont francs, les complaisances scabreuses nous paraissent avoir été assez bien évitées.

Enfin, « La sexualité du jeune adulte », de M. Lacour, peut apporter aux parents qui n'ont plus de souvenirs précis de leur jeunesse quelques notions sur les problèmes et le comportement sexuel de l'adolescence et de la jeunesse, ainsi que sur les dangers qui les menacent. On n'y trouvera sans doute pas de vues qui n'aient été maintes fois exposées par d'autres spécialistes ; certaines présentent un certain intérêt pour les éducateurs, d'autres nous paraissent s'inspirer beaucoup trop fidèlement de la psychanalyse freudienne et tout particulièrement de cette théorie de « l'Œdipe » qui nous paraît, après quelques décades de psychanalyse, partielle ou partielle, comme on voudra, et souvent délétère de par les abus d'in-

terprétation facile auxquels elle a prêté.

Ces trois ouvrages semblent surtout destinés à des lecteurs avertis.

Gérald MESSADIÉ ■

BRIAN O'LEARY

J'ai refusé d'aller sur la Lune

Coll. « Vécu », éd. R. Laffont

S'il est facile de savoir quelle voie suivre pour devenir un jour ingénieur à l'E.D.F., professeur de lycée ou directeur commercial, il paraissait moins simple de connaître la filière qui mène au métier de cosmonaute. L'Américain Brian O'Leary nous donne heureusement la réponse : il n'y a que deux voies pour devenir astronaute, deux voies qui en fait n'en font qu'une, ce qui justifie sa démission. Soit être militaire de carrière dans l'aviation de chasse, soit être un bon scientifique et devenir aviateur de classe. Et finalement, nous dit l'auteur, les connaissances en géologie, en physique ou en astronomie comptent beaucoup moins que le talent pour piloter un chasseur supersonique. Avec comme résultat le fait que les débarquements sur la Lune sont presque entièrement consacrés à l'aspect opérationnel du problème au détriment du côté scientifique.

O'Leary était pourtant bien parti quand, à 27 ans, et brillamment sorti de l'Université de Berkeley, il posa sa candidature à la NASA comme astronaute. Reconnu apte au métier malgré ses lunettes et ses cheveux longs, il va vivre huit mois à Houston, dans le Texas, au centre d'entraînement le plus sévère du monde. Or cette aventure fabuleuse qu'est la conquête de l'espace, il va la vivre avec un désenchantement croissant car tout se passe dans une terrible et déprimante atmosphère de caserne : visites médicales interminables, ordres et contre-ordres, contrôles et

paperasserie, visites et contre-visites, encore et toujours. Avec, bien sûr, les éternelles notes de service dans le style administratif cher à Courteline. Non que le bilan soit totalement négatif pour autant. En un style clair et vivant, Brian O'Leary nous fait vivre jour après jour aussi bien les tracasseries des innombrables administrateurs de la NASA que la fraternité enthousiaste des onze hommes de son groupe, les longues séances d'entraînement dans les simulateurs de vol spatial ou les cours de perfectionnement qui l'amènent à tout connaître d'une fusée Saturne ou d'une capsule Apollo.

Mais bien vite le lasse le côté fastidieux de ce bâchotage, où il faut tout apprendre, pièce par pièce, du moindre mécanisme de la fusée. Et surtout, il constate vite que les pilotes d'essai, les professionnels de l'aviation militaire, seront les seuls pour des années à connaître la grande aventure, c'est-à-dire le départ pour la Lune. La NASA, au fond, se soucie peu des scientifiques, et il ne tarde pas à le comprendre : l'entraînement comporte beaucoup plus d'athlétisme que de mécanique céleste, de pilotage que d'astrophysique. Heureusement pour lui, il est tout de même de première force au marathon, ce qui lui vaut les éloges de quelques instructeurs recrutés dans les « marines », l'équivalent de nos paras. Et si O'Leary constate que Sheppard ou Armstrong font fort bon ménage avec la discipline militaire, lui voit de moins en moins l'intérêt de tous ces exercices de commando pour une mission scientifique. Bien entendu, vient le jour où déborde la coupe, et ce jour est celui où l'auteur se retrouve dans un vrai camp d'aviation militaire, avec sentinelles, adjudants, sergents — très important, le sergent, dans l'armée U.S. — et pour couronner le tout, un colonel qui promet de leur en faire baver. Cette fois, O'Leary a compris, et il lâche la rampe.

Il ne sera pas seul dans son cas, et on sait la série de dé-

missions éclatantes qui ont suivi à la NASA : la plupart des scientifiques ont abandonné un programme qui leur semblait beaucoup trop orienté vers les aspects militaires, au détriment de la recherche astrophysique. Au moment où une nouvelle capsule Apollo va se poser sur la Lune, nous pensons qu'il est plus que d'actualité de lire ce livre. Car d'une part c'est un témoignage unique sur la vie réelle et quotidienne de ceux qui, jour après jour, vivent l'astronautique, et d'autre part, ce livre vif, personnel et humoristique aborde tous les problèmes que pose l'exploration de l'espace en nous faisant vivre à l'intérieur même de l'administration qui prépare cette exploration.

R.d.l.T. ■

LIONEL G. HIGGINS

& NORMAN D. RILEY

Guide des papillons d'Europe

Ed. Delachaux Niestlé

La période estivale nous donne l'occasion de reprendre un contact étroit avec la nature habituellement si lointaine de notre vie quotidienne.

Les « guides des naturalistes » de l'excellente collection dirigée par Jean Dorst du Muséum de l'Histoire naturelle permettent de profiter pleinement de la nature et d'accroître ses connaissances sur le monde extraordinaire qui nous entoure.

L'un des derniers guides est consacré aux papillons d'Europe. Il présente toutes les espèces et sous espèces des papillons diurnes compris dans une aire géographique comprise entre le cap Nord et les abords du Sahara, des Açores à la frontière occidentale de la Russie.

Avec chacune des descriptions des animaux (accompagnées de planches en couleur représentant le spécimen grandeur nature pour faciliter l'identification) les auteurs ont donné des

informations sur la période de vol, l'habitat et les plantes hôtes des chenilles. Cet ouvrage remarquable est d'un format pratique. C'est dire qu'il peut être emporté sur le terrain, et consulté aisément. Il s'adresse autant aux amateurs qu'aux lépidoptéristes confirmés. A posséder pour les vacances.

J.-R. G. ■

ROBERT LOWIE

Histoire de l'ethnologie classique

Petite Bibliothèque, Payot éd.

JEAN GUIART

Clefs pour l'ethnologie

Seghers éd.

C'est un plaisir et un plaisir rare que de voir un spécialiste s'exprimer avec clarté et définir d'emblée les problèmes généraux de son domaine. Quand il s'agit d'un ethnologue et quand on sait que l'ethnologie (« branche des sciences humaines qui a pour objet la connaissance de l'ensemble des caractères de chaque ethnie, afin d'établir des lignes générales de structure et d'évolution des sociétés », selon le Petit Larousse Illustré) ne se distingue pas spécialement par sa clarté, ce plaisir tourne à la surprise. En effet, dès les premières lignes de son excellent ouvrage « Clefs pour l'ethnologie », M. Jean Guiart, professeur à la Sorbonne, commence par rappeler que l'ethnologie faisait autrefois partie des Inscriptions et Belles Lettres et qu'aujourd'hui, pour « faire sérieux », on se dit scientifique avant de faire la démonstration qu'on l'est et l'on baptise l'ethnologie de « science humaine ». Et d'enchaîner brillamment sur le fait que, si l'on veut que les

sociétés humaines obéissent à des lois, encore faut-il identifier ces lois structurelles.

Chargé essentiellement d'apporter des matériaux et de les interpréter, l'ethnologue a donc été mué *ipso facto* a) en voyageur (afin de trouver les faits) et b) en structuraliste chargé de définir les structures de la parenté et du langage, puisque le langage est la clef de l'ethnologie). Il s'est alors heurté, et se heurte toujours, à trois questions qui l'ont condamné aux ténèbres de la philosophie (ténèbres, s'entend, pour un qui se veut savant). Trois questions aussi redoutables que celle que réservait le Sphinx aux voyageurs incultes : où finissent les mythes primitifs et où commence l'histoire ? Puisque les mythes sont contingents, comment se fait-il qu'ils se ressemblent tellement ? Et enfin, les modèles généalogiques correspondent-ils vraiment à l'analyse des parentés (c'est-à-dire : les structures relevées et schématisées mathématiquement concordent-elles avec les faits) ? Autant d'inconnues dont il faut dire que Claude Levi-Strauss a eu le pressentiment le premier, avec une étonnante acuité. M. Guiard rend, d'ailleurs, un hommage persévérant à l'auteur du « Cru et du cruit » et ses commentaires, mêlés à des exemples d'une richesse et d'une lucidité exemplaires, éclairent avec force l'importance de Levi-Strauss. Et, relatant les tribulations de l'ethnologue moderne, toujours en quête de liberté dans l'information et de capitaux, harcelé par le doute, défiguré par des interprétations rigoristes ou... colonialistes, M. Guiard explique enfin le grand désenchantement de l'ethnologie actuelle.

Reste une question, inévitablement philosophique, que M. Guiard n'aborde pas : consacrée aux sociétés primitives, qui échappent généralement à l'Histoire entendue au sens occidental, l'ethnologie peut-elle vraiment éclairer la sociologie occidentale ? Margaret Mead, illustre ethnologue américaine, y répond, il nous semble, par

la bande dans son remarquable ouvrage « Le conflit des générations ». Situant l'ethnologie sur le plan culturel, elle la considère comme consacrée à des cultures qu'elle appelle post-cognitives, parce que les parents y instruisent leurs enfants, alors que notre culture actuelle est configurative, c'est-à-dire que les enfants et les parents y sont instruits par leurs pairs, et même préfigurative, puisque les enfants tendent à se faire les maîtres des parents. Autant dire que l'ethnologie serait renvoyée au statut de section des Inscriptions et Belles Lettres...

Déjà, au début du siècle, l'Allemand Franz Boas déclarait que « les phénomènes culturels sont d'une telle complexité qu'il semble... douteux que des lois culturelles valables puissent être établies ». Et si l'on veut parcourir un panorama objectif et parfaitement documenté (c'est même un chef-d'œuvre du genre), on se référera à l'« Histoire de l'Ethnologie classique », des origines à la 2^e guerre mondiale, réédition d'un ouvrage célèbre de Robert Lowie, l'un des principaux représentants de l'anthropologie culturelle américaine, qu'admirait beaucoup Alfred Métraux.

Il est vrai que les ethnologues écrivent le plus souvent... pour des ethnologues. Mais ces deux ouvrages constituent des exceptions à la règle... Lowie expose les cheminements de cette « science humaine » en quête de rigueur scientifique et son livre prépare à comprendre les épousailles difficiles de l'ethnologie et du structuralisme. Mais, en fin de compte, il semble que l'apport de l'ethnologie ait été surtout culturel, c'est-à-dire non scientifique. Du « Supplément au voyage de Cook » jusqu'aux « Tristes tropiques », l'ethnologie aurait donc servi, à son insu, à modifier le regard que l'homme civilisé laissait tomber sur le « Bon Sauvage ». Autrefois condescendant, ce regard s'est navré depuis plusieurs années des méfaits de la civilisation sur les innocents.

Gérald MESSADIÉ ■

Les plus petites calculatrices du monde

Elles « logent » sur un confetti l'équivalent de 7 500 transistors et condensateurs.

Il y a quelques mois, la Société japonaise « Sharp Corporation » dont le siège est à Osaka présentait sous le vocable de « Elsi 8 » ce qu'elle considérait comme la plus petite calculatrice du monde.

En écho, à quelques jours d'intervalle, la société japonaise « Sanyo Co Ltd », dont le siège est à Osaka, présentait sous l'appellation de « 804 D » ce qu'elle affirmait être la plus petite calculatrice du monde.

« A nous l'Oscar, disait Sharp en substance, car notre machine existe et vous pouvez l'emporter aujourd'hui même (contre un chèque de 2 500 F, plus les taxes). »

« Pardon, répliquait Sanyo, dès cet automne et en septembre pour préciser, notre calculatrice sera, elle aussi, commercialisée sur le marché français. »

« Ouais, répond Sharp, il n'empêche que notre machine est bien la plus petite, d'au moins 45 millimètres de long... »

« Voire, rétorque Sanyo, la nôtre est plus légère, de quelque 160 grammes... »

Tant il est vrai qu'au royaume de Lilliput, les munitions guerrières ont le calibre du micron. Mais, unanimes, les deux rivaux pouvaient s'enorgueillir de posséder bel et bien de petites merveilles de miniaturisation qui, sous leur format de « livre de poche » pouvaient effectuer les quatre opérations (et virgulage automatique) à la vitesse de trois millièmes de seconde avec

une capacité de calcul de 16 chiffres, les résultats s'inscrivant sur 8 colonnes en chiffres verts luminescents...

Sharp : ce nom s'associe à « l'Eversharp », le stylo bien connu de nos pères et dont l'inventeur fut ce même Tokuji Hayakawa qui fonda la firme en 1912. Et dont aujourd'hui les usines de Nara — l'ancienne capitale du Japon — fournissent 40 % de la production japonaise de calculatrices électroniques. Comme le Japon fabrique actuellement 80 % de la production mondiale (1), Sharp détient donc à lui seul environ un tiers de toutes les calculatrices existantes. Et les cadences de 700 unités en 1964 sont passées à 100 000 par mois après le printemps 1971.

A cette puissance industrielle qui a frôlé, en 1970, les 400 millions de dollars de ventes, fait front cet autre grand, Sanyo, dont il suffit de mentionner que selon le classement du magazine américain « Fortune », il arrive au 123^e rang des entreprises mondiales.

Au royaume de Lilliput — mais sur les rives du Yodo — les industries ont la taille des géants de Brobdingnag.

Ne parlons pas de « gadgets » : l'affaire, ici, est autrement sérieuse. Il y a moins de sept ans, les premières machines à calculer électroniques étaient de véritables monstres. Aujourd'hui, certaines d'entre elles ne dépassent pas le demi-format 21 × 27 et ne pèsent que 600 à 800 grammes. Ce progrès a été suivi de bien d'autres : l'apparition de multiples mémoires, le « virgulage » entièrement automatique. L'arron-

(1) Les statistiques fournies par Sanyo sont nettement contradictoires : la firme précise que les calculatrices japonaises représentent 65 % du marché mondial. Mais sans doute englobe-t-elle dans ce bilan les machines mécaniques. Sanyo fait ainsi observer que la production des calculatrices électroniques est passée de 25 958 millions de yens (un yen vaut 0,015 F) en 1968 à 54 920 millions de yens en 1969, soit une augmentation de plus de 100 %, alors que la production des calculatrices mécaniques a regressé en passant de 2 460 millions de yens en 1968 à 2 162 millions de yens en 1969.

di des décimales, la racine carrée et cubique et, pour les machines plus évoluées, la possibilité de programmer, soit directement, soit par l'intermédiaire de cartes perforées ou magnétiques des séquences de calculs répétitives. Avec de plus, la simplicité. Et le silence. Alors qu'une calculatrice ordinaire effectuant les quatre opérations avec transfert et une mémoire avec constante, nécessitait, en plus des 10 touches de chiffres, 14 touches de fonction, elles se réduisent en électronique à 8 touches, pour les mêmes possibilités.

Si bien qu'on ne peut concevoir de nos jours la possibilité sérieuse d'étudier de nouveaux modèles mécaniques, en dehors des simples additionneuses. La conséquence est qu'en une seule année, la production des calculatrices électroniques a plus que doublé, que le marché total des importations s'est multiplié par 4, qu'en 1971-1972 la demande augmentera de 200 % et que d'un SICOB à l'autre les prix ont baissé de plus de 20 %.

Sur le plan technique — et nous y reviendrons

— c'est l'utilisation des circuits intégrés « super-compacts » et l'exploitation grand public des plus récentes recherches de l'optoelectronique qui ont permis de mettre à la portée de tous ces instruments de précision.

C'est à la disposition de M. Tout-le-monde la bagatelle technologique d'une intégration de 1 875 diodes, condensateurs, transistors et autres composants, ou, si l'on préfère, l'intégration de toutes les entrailles électroniques de sept récepteurs de télévision sur une plaquette de 1,7 millimètre de côté. Et comme sur la Elsi, par exemple, il y en a quatre, c'est l'équivalent de 7 500 « lampes » ou autres unités électroniques qui se trouvent contenues dans un ensemble de circuits occupant une surface de 12 millimètres carrés.

Les géants d'Osaka

Tout aussi admirable, sur le plan économique, est cette nouvelle irradiation de ce qu'il est con-



La plus longue a... 20 centimètres !

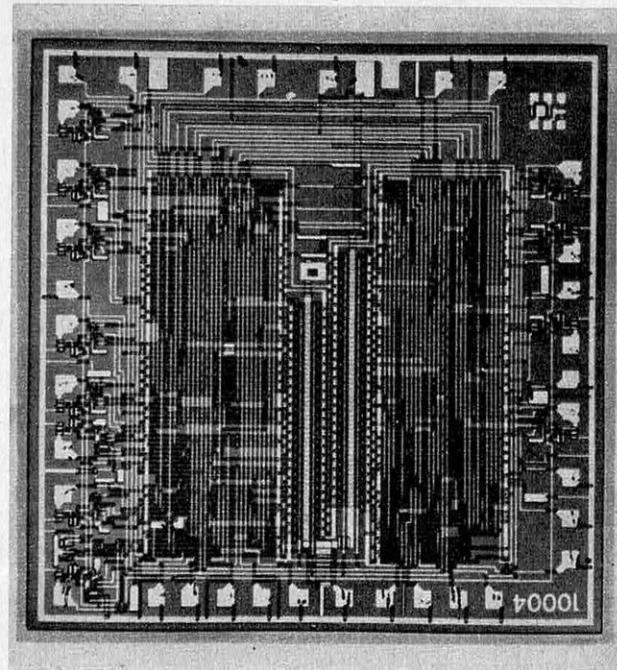
	SANYO ICC 82D	SANYO ICC 804 D	SHARP EL 8
Hauteur	50 mm	44 mm	70 mm
Largeur	135 mm	88 mm	102 mm
Profondeur	210 mm	210 mm	164 mm
Volume	1 417 cm ³	596 cm ³	
Poids	1 000 g	560 g	720 g

Leur point commun : l'utilisation pour la première fois dans des articles d'usage courant de circuits intégrés M.O.S. et de diodes électro-luminescentes.

venu d'appeler le « miracle japonais ». Voyez Sharp. Dès 1925, la société se lance dans la fabrication des récepteurs radio, puis celle des téléviseurs en 1951, développe pour la première fois en Extrême-Orient, il y a 10 ans, un service électronique, se lance, en 1964, dans la réalisation des premières calculatrices transistorisées (accueillies avec scepticisme), produit des cellules solaires silicone, puis des diodes émettant de la lumière. Un accord avec la North America Rockwell Corporation (qui « envoya » le premier homme sur la Lune) lui permet de mettre au point des circuits intégrés à « échelle extra large » — les fameux Elsi (pour « Extra Large Scale Integration »). Et en 1971, avec ses 23 000 employés et ses 40 usines, Sharp ne se taille pas seulement la part du lion avec la plus grande production mondiale de calculatrices, mais fait figurer sur son catalogue plus de 3 000 produits : des téléviseurs aux magnétophones, des réfrigérateurs aux fours à ultra-sons, des machines à laver aux conditionneurs d'air avec, pour marché, 137 pays dans le monde.

Sanyo n'est pas en deçà. Si M. Iue, son fondateur, ne disposait en 1947 que des fonds nécessaires pour ouvrir un atelier fabriquant des dynamos pour bicyclettes, le capital de « Sanyo Electronic » atteint trois ans plus tard, 20 millions de yens. Vingt ans après, le capital est multiplié par 1 200 (25 milliards de yens — 377 millions de francs), et les ventes par 1 800.

Aujourd'hui, Sanyo emploie plus de 30 000 personnes au Japon, exporte vers 132 pays ses radios, téléviseurs, réfrigérateurs ou machines à laver, distribue des primes en promouvant dans ses usines l'objectif « Zéro défaut », étudie toutes



Cette plaquette ELSI n'a que 1,7 millimètre de côté : l'intégration à large échelle a permis d'y faire tenir l'équivalent de 1 875 unités électroniques.

les possibilités d'application pratique du rayon laser, dépose 4 000 brevets et développe toute une gamme de piles à liquide combustible. L'avenir, pour Sanyo, c'est déjà le présent.

1 000 fois plus vite que le courant alternatif

La modernisation, la facilité, la vitesse et l'exactitude du travail ont compté dans l'importante demande mondiale de calculatrices électroniques. En 1964, il n'existe que trois fabricants de calculatrices électroniques... et quatre modèles au total. En 1971, ils sont vingt-quatre pour une présentation d'environ 170 modèles.

Tous ces avantages c'est à l'électronique que nous les devons et, spécialement, la mise en pratique du calcul binaire. En effet, tous les chiffres sont introduits et traduits par les calculatrices en passage-coupure. Cela est réalisé à la base par un composant — le transistor — qui a pour principale fonction de réaliser cette vanne. Les transistors sont montés en ensemble appelé Flip-Flop. Il se compose de deux transistors en opposition et il faut généralement quatre Flip-Flop pour inscrire un seul chiffre.

Exemple : 7 s'inscrit 0111.

Il existe, par conséquent, autant de fois quatre Flip-Flop appelés « ensemble » qu'il y a de capacité à la machine.

Comme il est possible d'additionner le binaire et de le soustraire, il suffit de concevoir une simple additionneuse qui réalisera toutes les opérations. En effet, une multiplication est une série d'additions et une division une succession

de soustractions. Mais comme cela se passe à la vitesse de 50 000 cycles à la seconde, c'est-à-dire mille fois plus vite que le courant alternatif ou encore à trois millions de cycles à la minute, alors que la plus rapide des calculatrices ne dépasse pas 800 tours/minute, une multiplication de 9 chiffres par 9 chiffres prendra en électronique 0,03 seconde et en mécanique environ 6 secondes, c'est-à-dire 200 fois plus. Quant à la division, le temps sur mécanique se chiffre en 20 secondes pour 0,4 seconde en électronique.

Mini, mini, mini

L'apparition des modèles « mini » met en jeu des caractéristiques particulières et la simple lecture des spécifications figurant sommairement sur les dépliants publicitaires risque fort d'intriguer les profanes : utilisation des MTNS type LSI, ou encore ELSI, emploi de la technique MOS, éléments SUNLUMI, ou diodes électroluminescentes, etc.

En bref, tout un jargon technologique fait contraste avec cet optimisme motivé de rendre la calculatrice électronique si facile et si pratique que « même un enfant puisse l'utiliser ».

L.S.I., abréviation de « Large Scale Integration », désigne l'intégration dite à grande échelle, selon laquelle un petit cristal de quelques millimètres carrés de surface « donne asile » aujourd'hui à plus de mille composants. Il est d'ailleurs plus parlant d'exprimer cette situation par la densité au centimètre carré : elle est de l'ordre de la cinquantaine de milliers... L'efficacité d'un E.L.S.I. (E pour Extra) est double de celle d'un L.S.I. ordinaire.

Nous voilà donc bien loin de la période d'avant guerre où la densité était comptée au décimètre cube, par un chiffre qui s'exprimait sur les dix doigts de la main.

L'évolution est spectaculaire.

Il est évident que la technique des années 30 et 40, qui fut la pleine période de la technique du tube à vide, ne permettait pas d'aller bien loin dans la miniaturisation : la lampe exigeait un filament pour porter la température de la cathode (émissive d'électrons) à quelque 800 °C ; l'ampoule abritait une architecture complexe d'électrodes (parcours d'obstacles des électrons jusqu'à l'anode) dont les distances ne purent guère jamais descendre très en deçà du dizième de millimètre ; par ailleurs, les électrodes devaient présenter une surface en rapport avec la quantité de chaleur qu'elles devaient rayonner. Bref, le tube ne pouvait être que relativement encombrant. Il en était de même des autres composants : problèmes de dissipation pour certaines résistances, problèmes d'isolation pour certains condensateurs, puisque l'on travaillait avec des tensions de l'ordre de la centaine de volts au moins.

Tout devait changer avec l'avènement des transistors : plus de filament ni d'électrode : l'électron chemine dans le réseau des atomes d'un

cristal dans lequel on a su ménager des régions aux propriétés électriques différentes, le « saut d'obstacles » se produisant à la frontière de ces régions ; plus de tensions élevées non plus : on travaille ici avec une dizaine de volts.

Ainsi, les problèmes de rigidité, de dissipation et d'isolation sont ramenés à des valeurs nettement inférieures, d'où résulte une diminution notable du volume des composants. Le chiffre qui exprime la densité, toujours en décimètres cubes, fait donc un grand bond en avant.

Le nouveau venu était déjà si minuscule que l'on aurait pu croire sa décroissance figée. Il n'en fut rien. On ne saurait dire cependant que cette décroissance fut recherchée avant tout pour elle-même, bien que le coût très élevé d'un lingot monocristallin ne soit pas étranger au désir d'en tirer un maximum, mais ce sont plutôt les recherches entreprises pour étendre le champ d'application des semi-conducteurs qui ont entraîné, par voie de conséquences, la miniaturisation.

L'ultime étape : les circuits M.O.S.

C'est ainsi que du transistor allié dont le processus d'obtention et l'architecture ne permettaient qu'une gamme limitée d'applications, on est passé au transistor diffusé qui, avec la technique PLANAR, devait permettre aux semi-conducteurs de gagner progressivement du terrain dans la plus grande partie des domaines de l'électronique, progression allant de pair avec une miniaturisation de plus en plus poussée.

La technique PLANAR est celle aussi des circuits intégrés. Pourquoi ne pas élaborer les composants d'une même fonction et leur connexion dans un même cristal, ce qui permet un nouveau pas vers la concentration des éléments. Cela impliquait toutefois un traitement spécial afin d'isoler les unes des autres les parties qui doivent être électriquement indépendantes. Les progrès réalisés dans la technique de l'élaboration des cristaux (épitaxie) devait en permettre le compartimentage requis.

Les débuts furent évidemment modestes, le nombre des composants intégrés ne permettant d'assumer qu'une seule fonction, élémentaire. Puis on put envisager des fonctions multiples et complexes : les premiers circuits intégrés grand public par exemple, apparus vers les dernières années 60 dans certains récepteurs de radio, sont là pour témoigner des progrès alors accomplis.

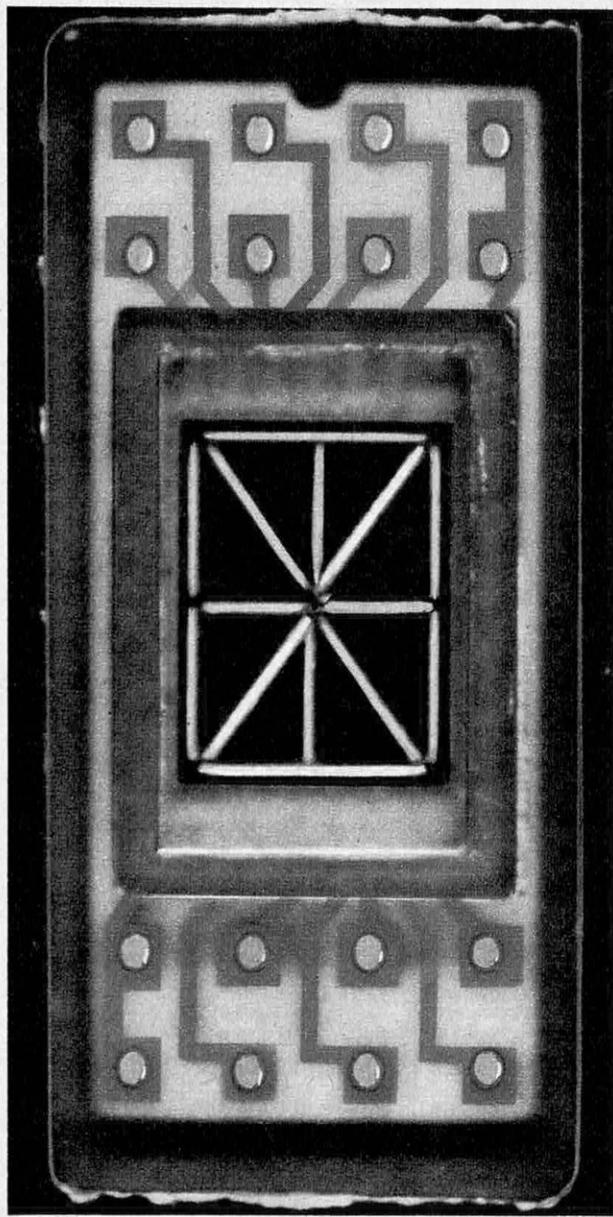
Les chiffres actuels n'ont toutefois pu être atteints que dans une technique récente : la technique M.O.S. (Métal - Oxyde - Semi-conducteur), le sigle désignant une catégorie de transistors du type à effet de champ, dont le principe de fonctionnement est autre que celui du transistor à jonction. Il permet une simplification de la structure du circuit intégré et, par

Exemple de réalisation d'une mosaïque d'affichage de dimensions 7 × 5 mm, fabriquée par « R.T.C. La Radiotechnique Compelec » (usine de Caen).

Chacune des barres, au moyen desquelles sont constitués les côtés, les diagonales et les médiannes du rectangle central, correspondent à des diodes électroluminescentes obtenues par la technique Planar à partir d'un composé 3-5 émettant dans le rouge.

Ces diodes, isolées les unes des autres, fonctionnent sous une tension de 1,8 à 2 V, d'où leur utilisation partout où l'on ne dispose pas de tensions élevées.

On distingue à la partie inférieure et supérieure les barrettes de connexion qui se prolongent sous la plaque protectrice de verre jusqu'aux extrémités des diodes, permettant toutes les combinaisons susceptibles d'afficher lettres ou chiffres (il s'agit d'une matrice alphanumérique), par exemple comme ici, le chiffre 7.



conséquent, une possibilité d'augmenter encore la densité d'intégration.

L'affichage « optoélectronique »

Il faut en venir maintenant aux dispositifs d'affichage réalisés par diodes électroluminescentes. La propriété essentielle d'une diode est de ne laisser passer les électrons que dans un seul sens. Rappelons que dans la technique des tubes à vide on construit une diode en installant deux électrodes dans l'ampoule dont l'une, la *cathode*, chauffée par le filament aux environs de 800 °C est émettrice d'électrons tandis que l'autre, l'*anode* est la réceptrice. Un tel dispositif n'est évidemment conducteur que dans le sens cathode-anode et pour autant que la tension appliquée sollicite vers l'anode les électrons émis par la cathode.

Dans la technique des semi-conducteurs, cette conductibilité unidirectionnelle est obtenue dans un cristal à la frontière de deux régions par la formation d'une barrière de potentiel que les électrons ne peuvent franchir que dans un seul sens. On sait que les deux régions sont obtenues par incorporation dans le cristal d'une toute petite quantité (dopage) d'impuretés différentes et judicieusement choisies et dosées. La frontière entre les deux régions porte le nom de *jonction*. Dans une diode électroluminescente, l'association des matériaux constitutifs du cristal satisfait à certaines lois de la mécanique quantique, ce qui fait que la jonction est le siège d'un rayonnement électromagnétique dont la fréquence très élevée appartient à la gamme du rayonnement visible : la jonction, en fonctionnement, est une source lumineuse dont l'intensité est proportionnelle au courant qui la traverse.

C'est l'exemple d'une conversion directe de l'énergie électrique en énergie lumineuse, qui n'a rien à voir, bien entendu, avec la production de lumière par l'élévation de température d'un filament traversé par un courant : nous sommes ici dans l'*optoélectronique* et non plus dans l'électricité. Naturellement, on fait en sorte que la jonction soit assez près de la surface pour que la lumière puisse être émise vers l'extérieur. Une des applications des diodes électroluminescentes est la modulation de lumière : on utilise le rayonnement lumineux comme support d'information pour transmettre un signal (son, image, par exemple) comme on le fait avec les ondes radio. Un autre domaine d'application — celui qui nous intéresse ici — est celui de l'informatique, entre autres pour l'affichage des résultats.

Toutes ces techniques constituent le meilleur exemple des services innombrables que l'électronique rend à l'homme en lui simplifiant les tâches sans pour autant le réduire à l'état du patient attendant un diagnostic.

LUC FELLOT

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. 700 (+ 0,90 F port) ou C. Rt.

SOLOPLAST

19 Av La Monta 38 St-EGREVE
Tél. (76) 88.43.29 / 88.45.58

PARIS : ADAM 11 Bd E. Quinet (14^e) Tél. 326.68.53



DESSINEZ
immédiatement,
à la perfection:
COPIEZ, AGRAN-
DISSEZ, RÉDUI-
SEZ tout sans
effort. Demandez
vite brochure gra-
tuite «Le Miracle
du Reflex» à:
C. A. FUCHS,
Constructeur
68-THANN (Ht-Rhin)



SAUVEZ VOS CHEVEUX

Vos cheveux tombent-ils, sont-ils faibles, trop secs ou trop gras? Avez-vous des pellucides? Depuis 80 ans, nous traitons dans nos Salons ou aussi efficacement par correspondance. Profitez de notre longue expérience et de nos conseils personnels. Gratuitement, sans engagement, demandez la documentation N° 27 aux

**Laboratoires CAPILLAIRES
DONNET**, 80, bd Sébastopol, Paris

COMME UN POISSON...!

Maintenant tout le monde peut apprendre à nager seul, grâce à la méthode révolutionnaire

« TRITON »

Résultats absolument garantis à tout âge, sinon remboursé. Demandez doc. grat. contre 2 timbres à **EDICA** 19 D, rue Fonderie, 67 - STRASBOURG.

APPRENEZ A DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

École S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)



SECRÉTAIRE MÉDICALE

UNE BELLE
CARRIÈRE
FÉMININE

École spécialisée
par correspondance

Cours MEDICA

9, rue Maublanc, PARIS (15^e)
(Placement des Élèves)

Documentation 581 contre 3 timbres

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

HUMIDE ?

Avez-vous déjà utilisé le plastique

G4

Il isole instantanément vos murs humides, colmate les fissures même dans le béton. Technique éprouvée dans les régions les plus humides d'Europe pour un P.R. de 4,90 le m²

documentation M 6 sur simple demande à

SOLOPLAST 6 ter, La Monta,
38-ST-ÉGRÈVE, Tél. 88.45.58 / 88.43.29
PARIS: Adam, 11, bd Edgar-Quinet, 14^e, Tél. 326.68.53



GRANDIR
RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSÉE VITALE, méthode scientifique. «30 ANNEES DE SUCCES». Devenez GRAND, SVELTE, FORT (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). MOYEN infaillible pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. **OLYMPIC** - 6, rue Raynardi, NICE

INCLUSION ET DÉCORATION POLYESTER

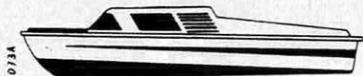
une activité passionnante pour chacun...

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

SOLOPLAST

73 D 7 b, av. La Monta, 38-St-ÉGRÈVE
Tél. (76) 88.45.58/88.43.29
PARIS: ADAM, 11, bd E.-Quinet (14^e)
Tél. 326.68.53

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc... Recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, «POLYESTER + TISSU DE VERRE», ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port.

SOLOPLAST

11, rue de la Monta, 38-ST-ÉGRÈVE
Tél. (76) 88.45.58 / 88.43.29.
PARIS: ADAM, 11, bd E.-Quinet (14^e)
Tél. 326.68.53.



si vous êtes
CATHOLIQUE
et si vous cherchez
à vous MARIER
écrivez à :

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 30 - Résidence Bellevue
92 - MEUDON - 027.04.92

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).

LA FONDATION CHARLES VANDAMME

a pour vocation de grouper des organismes qui dispensent tout enseignement se rapportant à la culture et aux arts.

Dans le cadre de cette fondation trois Instituts se consacrent à l'enseignement de la photographie.

A PARIS: L'INSTITUT FRANÇAIS DE PHOTOGRAPHIE au 7, boulevard Anatole-France, 92-BOULOGNE. Il a déjà accueilli plus de 9 000 élèves filles et garçons assurant à la majorité des emplois dans les branches les plus diverses.

A partir de la rentrée 71, il assurera un service de 1/2 pension.

A GENÈVE: L'INSTITUT DE PHOTOGRAPHIE GENÈVE au 21, rue de la Servette, 1200 Genève SUISSE.

A NOGENT-L'ARTAUD: INSTITUT CULTUREL ET ARTISTIQUE au 15, Grande rue, NOGENT-L'ARTAUD - 02-AISNE.

L'ICA, ouvert en septembre 71, fait fonction d'internat étant ainsi en France la première école d'enseignement technique photo à adopter cette formule.

TÉLÉVISION

TV-vacance chez Schneider

Au début de 1970, le nombre des téléviseurs en service en France dans les résidences principales était évalué à près de 11 200 000 appareils, ce qui représente près de 68 % des ménages équipés.

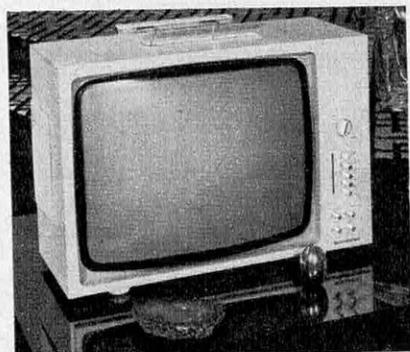
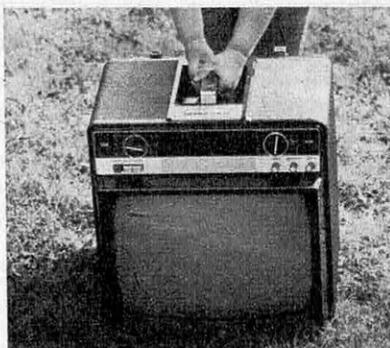
D'après les prévisions du B.I.P.E. (Bureau d'Informations et de Prévisions Economiques), ce taux passerait à plus de 73 % pour 1971. Il est assez intéressant de constater par ailleurs que cet accroissement régulier des ventes ne provient plus du premier équipement, mais plutôt de l'achat d'un deuxième appareil destiné, la plupart du temps, aux résidences secondaires. Ce qui explique en partie le succès croissant du téléviseur portable et l'effort constant des industriels pour proposer une gamme d'appareils alliant les qualités pratique du petit téléviseur que l'on emmène partout aux

performances techniques des postes les plus perfectionnés. Tenant à profiter de cette tendance, Schneider a prévu d'élargir l'éventail de ses modèles portables. Parmi les nouveaux venus : le Baby et le Transalon.

S'il est normalement utilisable comme appareil d'appartement, le Baby est surtout conçu pour les week-ends à la campagne. Son volume et son poids (33 × 31 × 28 cm et 9 kg) le rendent facilement transportable dans le coffre d'une voiture. Réalisé dans un coffret en tôle gainée gris anthracite, il est relativement peu fragile. Ses principales caractéristiques sont les suivantes : écran de 32 cm, alimentation mixte pile ou secteur, utilisable avec les canaux des standards français, belges et luxembourgeois, prise pour

casque, livré avec antennes portables VHF et UHF et, sur demande, avec une housse pour transport. Son prix est d'environ 1 120 F.

Le Transalon, d'autre part, est un modèle d'appartement. Laqué en vinyl blanc, aux lignes sobres, il est spécialement conçu pour s'intégrer à un cadre moderne. Ses dimensions (41 × 56 × 34 cm, 21 kg) sont plus importantes que celles du modèle Baby. Il reste toutefois facilement transportable grâce à une poignée escamotable. C'est un téléviseur fonctionnant sur secteur, équipé d'un écran de 51 cm, recevant les standards suivants : en VHF : Première chaîne, chaîne luxembourgeoise, monégasque et belge ; en UHF : deuxième chaîne et chaînes à venir. Son prix est de 1 360 F.



CINÉMA

« Cinéma-vérité » pour les amateurs

Contrairement à ce qu'on croit

parfois dans le public, le cinéma-vérité n'est pas un genre né après la dernière guerre sur l'initiative d'une nouvelle école de réalisateurs. Comme l'a écrit Mario Ruspoli, l'un des maîtres français du cinéma direct, le désir de saisir l'image de la réalité remonte à l'origine du cinéma. Mais si ce n'est qu'à partir de 1960 que

cette forme de film s'est vraiment développée c'est que la technique n'a pas permis de le faire plus tôt. C'est en effet à cette époque que sont apparus les premiers équipements légers (caméra, magnétophone, micro) indispensables pour filmer à la main tout en prenant un son synchrone. C'est aussi à cette époque que les cinéas-

tes commencèrent à pouvoir employer des films suffisamment sensibles pour permettre des prises de vue sans l'apport de beaucoup de lumière artificielle et, par conséquent, sans employer de batteries de spots encombrants et lourds.

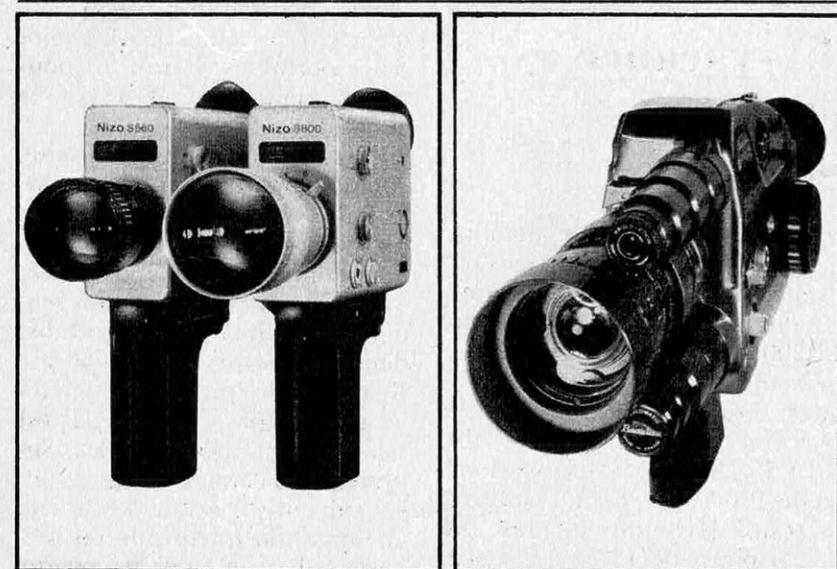
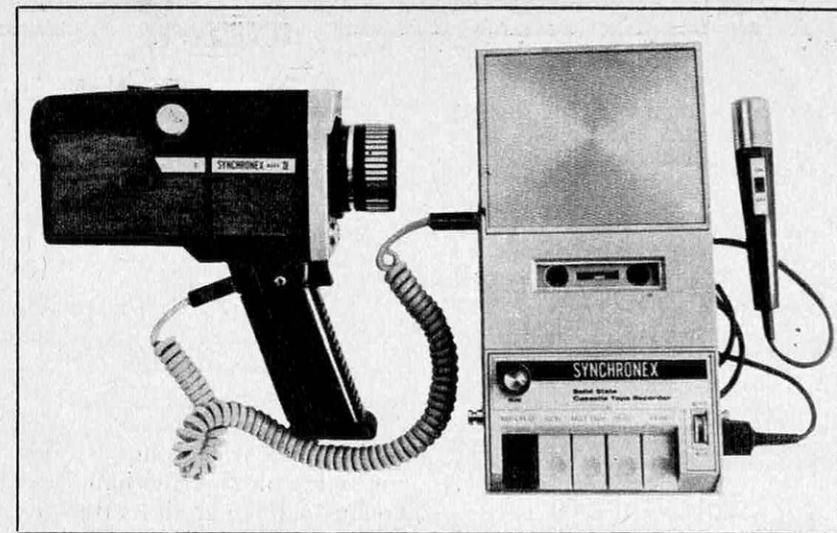
C'est encore à cette époque que remontent les premières tentatives de réaliser pour les amateurs des caméras couplées à des magnétophones. Toutes échouèrent car le son magnétique sur appareils miniaturisés était alors loin d'être bon et les appareils restaient très peu fiables.

Aujourd'hui, la situation est en train de se renverser : de nombreux appareils permettent déjà de faire du cinéma direct en son synchrone et il est certain que l'évolution va se poursuivre.

En ce qui concerne les caméras on trouve sur le marché une bonne vingtaine de caméras équipées d'une prise de son. Celle-ci permet la liaison avec un magnétophone portatif. Un générateur d'impulsions électriques incorporé à la caméra, couplé au dispositif d'entraînement de la pellicule, adresse ainsi un signal (de un à trois par image ou un toutes les deux à quatre images selon les appareils) au magnétophone. Ce signal, inscrit sur la bande magnétique, servira ultérieurement pour conserver le synchronisme image-son au montage du film ou lors de sa projection.

Les magnétophones utilisables sont également au nombre d'une vingtaine, y compris les modèles professionnels comme les Nagra et Perfectone. Parmi ces enregistreurs, certains sont à bande, d'autres à cassette. Les premiers seuls permettent de véritables montages du film puisque cette opération exige en même temps des coupures du ruban magnétique pour réaliser la bande sonore. Une telle manipulation n'est en effet pas possible avec une cassette (sauf à repiquer l'enregistrement et les signaux de synchronisation sur une bande magnétique classique).

Pratiquement, les amateurs dis-



posent actuellement de trois grands procédés pour faire du cinéma sonore direct :

1) Caméra super 8 et magnétophone à cassette spécialement conçu pour elle. C'est le cas des caméras Bell et Howell avec magnétophone à cassette de la même marque et du système Synchronex Mark comportant la caméra et son magnétophone à cassette. Avec les Bell et Howell, l'amateur utilise le même magnétophone pour la projection, celui-ci commandant la synchronisation. Avec le système Synchronex l'amateur doit adresser au laboratoire le film à développer et la cassette magnétique. Ce laboratoire, après traitement, reporte la bande sonore en marge du film. Celui-ci se projette alors sur un projecteur sonore magnétique.

2) Caméra super 8 et magnétophone à cassette de n'impor-

te quelle marque, dès lors qu'il est prévu pour la synchronisation (par exemple Philips 2209 AV).

3) Caméra super 8 et magnétophone à bande conçu pour le pilotage par signal électrique (Erlson, Uher 1200 Pilot, Nagra, etc.).

Les caméras à prise synchrone ne sont pas toujours utilisables avec l'ensemble des magnétophones comportant une tête de pilotage. Selon le nombre d'impulsions délivrées par le générateur de l'appareil de prise de vue il faut employer un modèle du groupe de magnétophones appropriés. Toutefois, plusieurs caméras super 8 ont été équipées (ou peuvent l'être) d'un générateur délivrant plusieurs rythmes d'impulsions : elles peuvent alors être couplées à tous les enregistrements magnétiques.

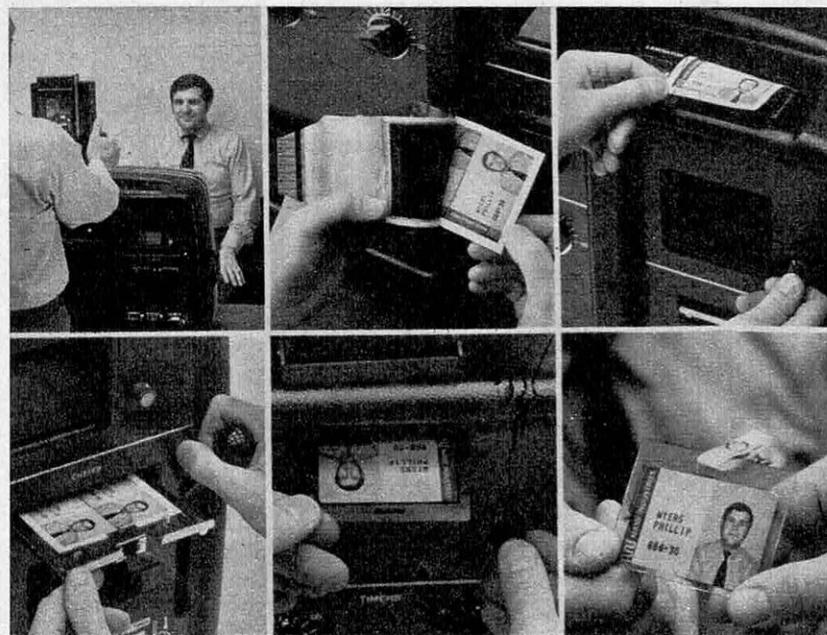
Les caméras super 8 sonores

Caméra Super 8	Principales caractéristiques	Couplage sonore	Magnétophones utilisables
Beaulieu 4008 ZM 2	Zoom Angénieux électrique ; mise au point de 1 mm à l'infini ; 2 à 70 im./s et vue par vue.	Prise de synchronisation	Magnétophone à bande ou à cassette pour son pilote
Bell et Howell 442 PS	Zoom 11 à 35 mm manuel ; 18 et 24 im./s ; vue par vue ; correction de plus ou moins 1 diaphragme possible ; mise au point par balancier.	Prise de synchronisation	Magnétophone à cassette Bell et Howell, celui-ci se couplant également au projecteur Bell et Howell Filmosound
Bell et Howell 433	Zoom 9 à 45 mm électrique à deux vitesses ; 18 et 36 im./s ; vue par vue ; mise au point par balancier.		
Bell et Howell 379	Zoom de 11 à 38 mm électrique ; 18 im./s ; mise au point par balancier.		
Bell et Howell 375	Zoom de 12,5 à 25 mm électrique et manuel ; 18 im./s ; mise au point par balancier.		
Chinon 1071	Zoom 6,5 à 65 mm électrique ; 18, 24 et 36 im./s ; vue par vue ; automatisme débrayable ; dispositif pour fondu.	Prise de synchronisation	Magnétophone à bande ou à cassette (Uher 1200 Report, Uher 4200, Philips 2209 AV, etc.)
Chinon 871	Zoom de 7,5 à 60 mm électrique à deux vitesses ; autres caractéristiques identiques à la 1071.		
Chinon 671	Idem mais zoom de 8 à 48 mm.		
Elmo-Super 110 R	Zoom de 7 à 70 mm électrique et manuel ; 18 et 50 im./s ; vue par vue ; automatisme débrayable ; télécommande.	Synchroniseur ESS en option	Magnétophones à bande ou à cassette
Leicina Super	Zoom de 8 à 64 mm électrique à deux vitesses ; 18, 24 et 54 im./s ; vue par vue ; télécommande ; télémètre à champ coupé ; fondu automatique.	Prise de synchronisation pour 1 impulsion/image ou toutes les 4 images	Tous appareils à cassette ou à bande, soit directement (Erlson) soit avec télérégulateur (autres magnétophones)
Nizo S 800	Variogon 7 à 80 mm électrique à deux vitesses ; 18, 24 et 54 im./s et 6 im./s à 1 im./minute ; télémètre à champ coupé ; obturateur variable.	Prise de synchronisation pour 1 impulsion/image ou toutes les 4 images	Magnétophone à bande ou à cassette : Uher 1200, Uher 4200 ; Syntone Volland, Erlson, etc.
Nizo S 560	Mêmes caractéristiques que la S 800, sauf le zoom qui varie de 7 à 56 mm.		
Synchronex Mark IV	Zoom de 9 à 36 mm électrique et manuel ; 24 im./s ; télécommande.	Prise de synchronisation	Magnétophone à cassette Synchronex
Synchronex Mark I	Idem mais zoom de 12 à 24 mm.		
Synchronex S 8	Fix Focus 1,8 de 15 mm ; 24 im./s ; viseur optique.		
Zeiss GS 8 Synchron	Vario-Sonar de 6 à 60 mm électrique et manuel ; 18, 24 et 54 im./s ; vue par vue ; automatisme débrayable ; dispositif de fondu.	Générateur pour 3 impulsions par image ou 1 impulsion pour 4 images	Magnétophones Erlson, Uher 1200, Syntone ou Nagra
Zeiss MS 8 Synchron	Vario-Sonar de 9 à 36 mm électrique et manuel ; 18 et 24 im./s ; vue par vue ; dispositif pour fondu.		

100 cartes d'identité en couleur à l'heure

En 1966 la société Polaroid avait présenté un système, l'ID-2, permettant de réaliser en 2 minutes une carte d'identification comportant une photo en couleur et des renseignements sur l'identité de la personne photographiée. Cet appareil de grandes dimensions, non transportable, coûtant environ 20 000 F, était surtout destiné aux très grandes entreprises et aux administrations. A l'heure actuelle, l'ID-2 est largement employé dans ce type d'entreprise (notamment IBM, Renault, BP, BOAC) et depuis 1967, quelque 100 millions de cartes ont été réalisées dans le monde (dont 16 millions en 1970).

Aujourd'hui, Polaroid vient de lancer un appareil du même type, l'ID-3, plus petit, facilement transportable en valise (poids 35 kg), coûtant moitié prix (9 000 F) qui est destiné à des entreprises plus petites ou à succursales multiples.



Cette nouvelle version du système d'identification Polaroid, réalise les mêmes opérations que l'ID-2 mais sur une plus petite échelle. Tandis que l'ID-2 est conçue pour une capacité de production pouvant aller jusqu'à 200 cartes à l'heure, l'ID-3 est conçu pour en produire une centaine. Il possède des caractéristiques techniques qui permettent le choix de la disposition des cartes. L'appareil est en effet doté d'un élément optique perfectionné qui donne à l'utilisateur la possibilité de mettre la photo du sujet dans l'une des six positions suivantes : l'un des 4 coins, complètement à droite

ou complètement à gauche de la carte.

Si l'utilisateur change d'avis, Polaroid peut modifier ces dispositions. Ce n'est qu'une question de réglage. Le choix du type de carte est également un des atouts du nouveau système ID-3 : soit une carte laminée par un procédé chimique et scellée dans une enveloppe de vinyle (Polapouch), soit une carte incluse entre deux feuilles de polyester la protégeant des manipulations et de la poussière (Polaseal). Ce type de carte est parfaitement bien adapté aux applications qui demandent une carte résistante.

Un téléobjectif à mise au point automatique

Nikon a réalisé un objectif à mise au point automatique, le Nikkor AF 1:4,5 de 80 mm, destiné au Nikon F. Le principe de fonctionnement du dispositif commandant le réglage de la distance n'a pas été dévoilé exactement. Il semble qu'il soit assez semblable à celui qu'avait

conçu Canon pour son appareil Autofocus il y a quelques années, et qui n'a finalement jamais vu le jour. Une fraction de faisceau lumineux est déviée et concentrée sur une cellule de petite surface qui détermine le plan de netteté d'une façon indirecte, en utilisant le fait que la quantité de lumière est la plus grande lorsque l'image est nette. Ce qui peut être assez facilement mis en évidence avec une loupe qu'on interpose entre une feuille de papier blanc et une source lumineuse. L'image de cette source atteint une luminosité maximale lorsque cette feuille de papier se trouve au foyer de la lentille. Dans le cas du Nikkor AF, la

cellule va et vient constamment sur l'axe du faisceau lumineux de façon à détecter le plan de luminosité maximale. C'est à cet instant que la quantité de courant électrique libéré par cette cellule (et amplifié) est la plus importante. Ce courant est employé par un circuit électrique et un micromoteur pour commander le déplacement des lentilles.

Objectif d'avant-garde, le Nikkor AF est capable de modifier la mise au point plusieurs fois par seconde. Il est alimenté par six piles de 1,5 V et comporte 15 lentilles. Mais il est encore loin d'être miniaturisé : il mesure en effet près de 30 cm et pèse 2 750 grammes.

Photo noir et blanc: plus que 20% dans le monde en 1972

Selon une étude faite par Agfa-Gevaert, il a été consommé 680

AUTOMOBILE

Une ceinture de sécurité automatique

La ceinture de sécurité qui se mettra d'elle-même autour du corps dès qu'un passager prendra place dans une voiture est peut-être pour demain. La firme Neiman a en effet présenté une telle ceinture, l'AUTO RESTRAINT KANGOL (mise au point par les sociétés anglaises Kangol et Smith et Auto Restraint Systems). Pour l'instant, il s'agit d'un prototype expérimental. Son emploi se fait sans aucune intervention du conducteur ou des passagers. En effet, dès qu'on entre dans un véhicule équipé d'une telle ceinture, celle-ci s'adapte et se verrouille d'elle-même autour de la poitrine.

Le schéma reproduit ci-contre montre comment fonctionne ce système. Il s'agit ici de la ceinture du conducteur (à droite dans les voitures anglaises), dans sa position ouverte, le bras central étant relevé pour permettre le libre accès au véhicule.

ELECTRONIQUE

Bibliothèques en hologrammes

Photos, cartes, livres, dessins statistiques, données électroni-

millions de pellicules photographiques en 1970, soit 8 % de plus que l'année précédente. En tête de cette consommation viennent les pellicules négatives en couleur (325 millions de bobines, soit 48 %). Cela représente un accroissement de 300 % par rapport à 1967. Par rapport à 1969, le nombre des bobines noir et blanc utilisées a baissé de 26 % en 1970.

Agfa-Gevaert estime que l'augmentation du chiffre d'affaire

global dans ce secteur sera de 8 à 9 % par an, surtout représentée par la progression des films négatifs couleur. En 1972, le nombre des pellicules employées dans le monde sera d'environ 800 millions dont 56 % de films négatifs couleur. La consommation des films inversibles en couleur progressera également tandis que celle des émulsions noir et blanc ne représentera plus que 20 % du total.

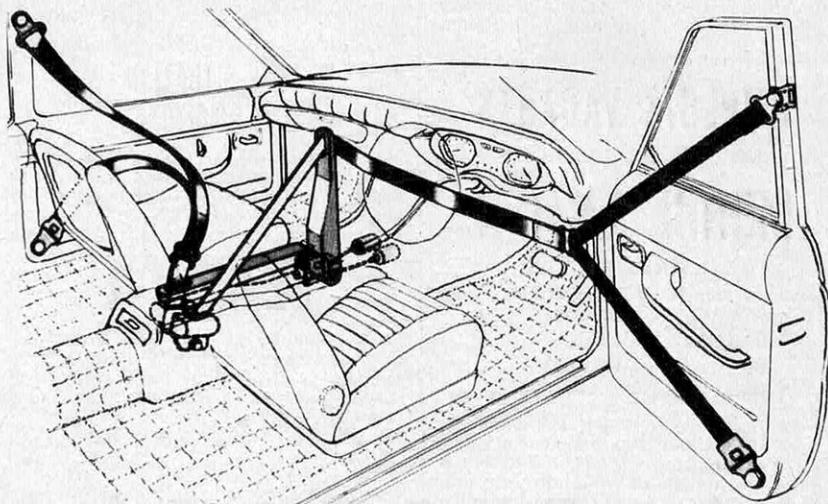
Lorsqu'on ferme la portière, le bras central se rabaisse automatiquement adaptant la ceinture autour du corps du conducteur (comme le montre le schéma en ce qui concerne la ceinture du passager, à gauche). Il est important de noter que le bras central n'est pas attaché à la ceinture. Celle-ci traverse simplement ce bras qui, en coulissant, l'entraîne vers l'avant et dégage le corps du passager. Pour permettre ce mouvement, chaque ceinture est fixée à son extrémité sur un enrouleur à inertie automatique (présenté en pointillé à l'arrière du système).

Une des particularités essentielles de l'enrouleur à inertie est

qu'il laisse le libre mouvement du passager lorsque le véhicule est à vitesse constante, mais sitôt que celui-ci décélère, l'enrouleur bloque la ceinture automatiquement, empêchant ainsi la projection du corps vers l'avant.

Les bras, (passager et conducteur) sont actionnés automatiquement par deux moteurs électriques visibles en avant du système sur le schéma.

Les études concernant cette ceinture s'inscrivent dans le cadre des recherches qui sont faites actuellement dans plusieurs pays pour créer des appareillages permettant de protéger les personnes transportées automatiquement, voire presque malgré elles.



ques et toutes autres informations peuvent être désormais emmagasinés dans des cristaux de la taille d'un morceau de sucre, grâce à une méthode que vient de mettre au point la RCA Corporation.

Le principe est le suivant : les informations sont fixées dans le cristal par un laser ; une rotation infinitésimale du cristal

sur son axe permet d'y fixer un autre ensemble d'informations. Et de rotation en rotation, le cristal peut emmagasiner mille milliards de « bits ». Le déchiffrage s'effectue également par laser, mais il s'agit de lasers faibles qui n'effacent pas les informations comme cela se produisait précédemment avec cette technique holographique.

PETITES ANNONCES 32, bd Henri IV, Paris 4^e - Tél. 887.35.78

La ligne 11,31 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

BASTILLE PHOTO LE SPÉCIALISTE DU PENTAGON

vous expliquera pourquoi cette belle fabrication de la République Démocratique Allemande est en mesure de satisfaire les photographes les plus exigeants : « rien n'est trop près ni trop loin avec un Pentagone »...

A votre disposition, 5 modèles de Reflex 24 x 36, avec ou sans cellule (de 655 à 2 225 francs avec leur optique au « piqué » proverbial).

Le CATALOGUE SPÉCIAL PENTAGON SV 2 (32 pages illustrées) est GRATUIT : demandez-le (contre deux timbres à 0,50) à

BASTILLE-PHOTO

2, place de la Bastille, Paris (12^e).

OFFRES D'EMPLOI

CHOISISSEZ VOTRE PROFESSION

Ingénieur directeur commercial - Inspecteur et chef de vente - Expert comptable - Chef de comptabilité - Directeur administratif - Ingénieur technico-commercial - Technicien d'exploitation en mécanographie - Chef d'achats et d'approvisionnements - Expert fiscal - Chef publicitaire - Chef d'exploitation - Chef des relations publiques - Organisateur administratif et comptable - Chef mécanographe comptable. Demandez sans engagement la documentation gratuite sur la ou les professions envisagées à UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), 1 608, rue de Neufchâtel, 76-Rouen.

EMPLOIS VACANTS

TOUTES PROFESSIONS

MONDE ENTIER

SALAIRS ELEVES

Poss. voy. remb. et logt. grat. Ecr. pour inf. avec envel. + 2 timbres à MONDIAL EMPLOIS (S.V.) B.P. 1197 - 76-LE HAVRE.

Avant de choisir une profession, demandez à UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), 2 608, rue de Neufchâtel, 76-Rouen, de vous adresser gracieusement l'un de ses huit précieux guides en couleurs illustrés et cartonnés de plus de 200 pages intitulés : « 70 Carrières Commerciales », « 90 Carrières Industrielles », « 60 Carrières de la Chimie », « 60 Carrières Agricoles », « 100 Carrières Féminines », « 50 Carrières du Bâtiment », « 50 Carrières Indépendantes », « 60 Carrières Artistiques ». Vous recevrez gracieusement et sans engagement de votre part le guide qui vous convient le mieux.

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. Migrations (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe réponse).

OFFRES D'EMPLOI

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNE AVANT LE DÉPART COMPRENNANT SALAIRES ELEVES, VOYAGES ENTIEREMENT PAYES POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MEDICAUX GRATUITS. CONGES PAYES PÉRIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITE A :

CENDOC à WEMMEL (Belgique)

BREVETS

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Le Guide modèle pratique en conformité avec la nouvelle LOI sur les BREVETS D'INVENTION est à votre disposition.

Plus que jamais, protégez vos idées nouvelles. Notice 47 contre deux timbres à ROPA - BOITE POSTALE 41 - (62) CALAIS

Le Brevet d'Invention vraiment à votre portée.

Notice 9 gratuite

GRENIER
34, rue de Londres. PARIS (9^e)

COURS ET LEÇONS

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparent au métier passionnant et dynamique de

DETECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

Comment développer

LA MEMOIRE DANS L'ÉTUDE

Celui qui, pour ses études, dispose d'une mémoire prodigieuse, est avantagé. Apprenez à vous servir de votre mémoire grâce à une nouvelle méthode. Voyez tous les détails en page 141 dans l'annonce du Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

COURS ET LEÇONS

SACHEZ DANSER LES

CLAQUETTES AMÉRICAINES

Apprenez-les seul, chez vous, en quelques heures, avec notre sensationnel cours inédit. C'est la véritable

méthode des vedettes

Succès garanti.

Quel plaisir de pouvoir taper des pieds parfaitement en rythme, sur n'importe quelle musique !...

Notice contre 2 timbres.

Studio S. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

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 ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN-02
Grandes facilités de paiement.

DEVENEZ

s/ingénieur

forestier

même INGENIEUR

Carrières passionnantes, en pleine expansion, accessibles sans diplôme FRANCE, EUROPE, AFRIQUE, AMÉRIQUE. Brillant avenir technique et commercial. Diplôme officiel d'INGÉNIEUR après 5 ans de PRATIQUE (Loi du 10 juillet 1934).

Brochure gratuite n° 366.

ÉCOLE DES BOIS ET FORÊTS
39, rue H.-Barbusse - PARIS (5^e)
1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

COURS ET LEÇONS

RESTEZ JEUNE RESTEZ SOUPLE

Découvrez la véritable relaxation et la maîtrise de soi en faisant chez vous du

YOGA

Une nouvelle méthode conçue pour les Européens et qui donne des résultats surprenants.

De plus en plus, on parle du yoga. Cela n'est pas étonnant quand on voit les avantages extraordinaires que tirent du yoga ceux qui le pratiquent. Il est curieux de constater que cette méthode, découverte il y a 2 000 ans par les philosophes de l'Inde, semble avoir été conçue pour l'homme du XX^e siècle. L'anxiété, la dépression, la tension nerveuse physique ou mentale, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent sont résolus par le yoga. C'est une véritable cure de bien-être.

Le yoga efface la fatigue

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Enfin, avec le yoga, vous garderez ou retrouverez un corps souple, équilibré, jeune. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut l'apprendre seul.

Quelques minutes par jour suffisent

Le cours diffusé par le Centre d'Études est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les occidentaux par Shri Dharmlakshana ; cette méthode ne demande que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture lorsque vous serez arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et vous deviendrez vous-même un fervent adepte du yoga.

Vous en tirerez quatre avantages

Avec cette méthode, tout le monde sans exception peut tirer du yoga quatre avantages : 1^o L'art de la véritable relaxation 2^o La jeunesse du corps par le tonus et la souplesse. 3^o Une vitalité accrue par l'oxygénation et l'apprentissage de la respiration profonde. 4^o Un parfait équilibre physique augmentant votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

Une vitalité nouvelle

Dès le début, vous ressentirez les premiers effets du yoga, et vous serez enthousiasmé par cette "gymnastique" immobile qui repose au lieu de fatiguer et qui vous donne un équilibre général extraordinaire. Mais la première chose à faire est de prendre connaissance de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au CENTRE D'ÉTUDES, Service YFA, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e, de vous adresser sa brochure "Le Yoga" qui vous donnera tous les détails sur cette étonnante méthode. N'oubliez pas d'indiquer très lisiblement votre nom et votre adresse. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses). Mais faites vite, car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

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 nous 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 au CENTRE D'ÉTUDES, Service AF, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e, de vous adresser sa brochure gratuite "Comment réussir à parler anglais" qui vous donnera tous les détails sur cette étonnante méthode. N'oubliez pas d'indiquer très lisiblement votre nom et votre adresse. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses). Mais faites vite, car, actuellement, vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

COURS ET LEÇONS

QUE VAUT VOTRE MEMOIRE

Voici un test intéressant qui vous permettra de mesurer la puissance de votre mémoire. Montre en main, étudiez pendant 2 minutes la liste de mots ci-dessous :

corde	bas	cigarette	pain
pneu	moustache	tapis	clou
pompe	verre	orange	lit
stylo	fenêtre	bracelet	train
soie	fumée	bouteille	roi

Ensuite, ne regardez plus la liste et voyez combien de mots vous avez pu retenir. Si vous vous êtes souvenu de 19 ou 20 mots, c'est excellent. Entre 16 et 18, c'est encore bon. De 12 à 15 mots, votre mémoire est insuffisante. Si vous n'avez retenu que 11 mots ou moins encore, cela prouve tout simplement que vous ne savez pas vous servir de votre mémoire, car elle peut faire beaucoup mieux.

Mais quel que soit votre résultat personnel, il faut que vous sachiez que vous êtes parfaitement capable, non seulement de retenir ces 20 mots à la première lecture, mais de les retenir dans l'ordre. Tous ceux qui suivent la méthode préconisée par le Centre d'Études réussissent immédiatement des exercices de ce genre et même des choses beaucoup plus difficiles. Après quelques jours d'entraînement facile, ils peuvent retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant eux, ou encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs. Tout ceci prouve que l'on peut acquérir une mémoire exceptionnelle simplement en appliquant une méthode correcte d'enregistrement.

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

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

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit "Comment acquérir une mémoire prodigieuse". Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service 21 B, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. Ci-joint un timbre à 0,50 F pour frais. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

F. DEJEAN

COURS ET LEÇONS

VOUS AVEZ SANS LE SAVOIR UNE MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE IL SUFFIT DE LA RÉVEILLER

L'explication en est simple : avec ses 90 milliards de cellules, votre cerveau a plus qu'il ne faut pour retenir définitivement tout ce que vous lisez ou entendez et vous le restituer infailliblement.

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique. L'exemple le plus connu est celui de cette jeune fille ignorante qui dans le délire causé par une fièvre, récita des morceaux de grec et d'hébreu qu'elle avait entendu lire, étant plus jeune, par un pasteur dont elle était la servante : or elle n'en savait pas un mot avant sa maladie... « Un jour viendra où ces mille impressions reviront dans la pensée... fonds inépuisable où l'intelligence puisera les matériaux de ses opérations futures », ajoute le professeur Hémon.

Mais par manque de méthode nous laissons ce capital immense dormir, enfoui en nous ; alors qu'il s'en faudrait de si peu pour qu'il fructifie et — le succès appelant le succès — qu'il changeât toute notre vie !

Il y a, bien entendu, méthode et Méthode, celle du C.E.P. est la plus étonnante. Elle est la seule à partir du fait que c'est l'émotivité et le tempérament nerveux qui sont à la base des insuffisances de la mémoire.

En neutralisant l'émotivité et la nervosité, elle libère les mécanismes de cette mémoire et multiplie du même coup, non seulement la facilité de se souvenir, mais aussi la puissance de travail.

Elle a la faveur de nombreux universitaires

Car, séduisante par sa clarté — même un adolescent de 13 ans l'assimile aisément — elle donne sa pleine mesure à l'occasion des examens.

Tous les procédés mnémotechniques y sont du reste également exposés, mettant à la portée de tous des « tours de force » tels que répéter une liste de 100 noms entendus une seule fois, à l'endroit ou à l'envers, ou même en répondant à des questions telles que : « Quel est le 74^e ? », etc.

Comment bénéficier de cette méthode ? Très simplement en envoyant votre nom et adresse au C.E.P. **Gratuitement** il vous adressera son petit ouvrage : « Y A-T-IL UN SECRET DE LA RÉUSSITE ? ». Cet envoi sous pli fermé ne vous engageant à rien, n'attendez pas, car tout se tient : à nouvelle mémoire, vie nouvelle...

C.E.P. (Service KM 86)

29, avenue Emile-Henriot - 06-NICE

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 B 18

CENTRE BEAUMARCHAIS
B.P. 83 - 77-Fontainebleau

Pour les pays étrangers, joindre 5 coupons-réponses.

LA TIMIDITÉ 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 89), 29, avenue Emile Henriot à Nice, vous enverra gratuitement, sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

UNE MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE

De nouvelles méthodes vous permettront d'apprendre à vous servir de votre mémoire et d'en faire un instrument fidèle, docile à votre service. Pour plus de détails, voyez en page 141 l'annonce pour le Centre d'Etudes, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

COURS ET LEÇONS

SACHEZ DANSER

Apprenez toutes
danses modernes

chez vous en quelques heures, avec notre cours simple, précis, progressif, bien illustré, de

réputation universelle

Nouveauté sensationnelle

Timidité vaincue

Succès garanti

Milliers de références

Envoi discret, notice contre 2 timbres

ÉCOLE S. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

2 800 A 4 000 F
PAR MOIS

SALAIRE NORMAL
DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

**COMPTABILITÉ,
CLE DU SUCCÈS**

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

**L'EXPERTISE-
COMPTABLE**

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

**L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**

97^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

COURS ET LEÇONS

**RÉUSSISSEZ
PLUS VITE
SACHEZ :
ÉCRIRE, PARLER
CONVAINCRE**

Vous admirez celui ou celle qui écrit facilement, brille par son élocution, sait convaincre un auditoire, vend ses manuscrits.

Soyez admiré à votre tour !

Vous aussi vous

RÉUSSIREZ TRÈS VITE

et pourrez prétendre aux joies et aux gains de l'art d'écrire.

Douze écrivains et penseurs célèbres ont collaboré à une méthode révolutionnaire faite pour vous et mise en œuvre par :

**L'ÉCOLE
FRANÇAISE
DE RÉDACTION**

Sur simple demande vous sera envoyée

GRATUITEMENT

la passionnante et luxueuse brochure N° 155

« LE PLAISIR D'ÉCRIRE »

préfacée et illustrée par Jules ROMAINS.

**ÉCOLE FRANÇAISE
DE RÉDACTION**

10-12, rue de la Vrillière — Paris (1^{er})

COURS ET LEÇONS

URGENT

recherchés débutants

CANDIDATS A NOUVEAUX MÉTIERS COMMERCIAUX MODERNES

secteurs de pointe. Places toutes régions, possibilités gains très élevés dès début. Formation accélérée garantie par correspondance. Si ambitieux et entre 18 et 30 ans, quelque soit instruction, envoyez de SUITE nom et adresse pour recevoir importante documentation : CENTRE DOCUMENTATION COMMERCIALE E.P.V. (Poste 471) 60, rue de Provence, Paris 9^e.

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

Apprenez seul en une journée la sténo en 5 langues. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos nom et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

DEVENEZ

DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de POLICE PRIVÉE, 32^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., 2, rue Oswaldo-Cruz, Paris (16^e).

L'ÉCOLE TECHNIQUE DE PHOTO DE TOULOUSE RECHERCHE

Assistants travaux pratiques possédant bonne expérience Technique et Humaine. Envoyer C.V. manuscrit et photo. 12, rue des Couteliers - 31-TOULOUSE

RÉUSSIR

Voulez-vous une réussite totale ? Voulez-vous vaincre votre timidité ? Voulez-vous une mémoire extraordinaire ? Voulez-vous une personnalité forte, attrayante et sympathique ? Écrivez immédiatement à l'INSTITUT RÉUSSIR St3, 22, rue des Jumeaux, 31-Toulouse. Vous recevrez gratuitement le précieux petit livre « Comment réussir rapidement ». Une révélation indispensable pour votre avenir. (étranger 4 coupons réponse)

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ÉCOLE

Cette profession est l'une des plus agréables qui soient. Indépendance - Contacts humains - Satisfaction d'enseigner à autrui. En quelques mois d'études, nous pouvons vous préparer à l'examen avec toutes chances de réussite. Il vous suffit de posséder un permis de conduire; nous nous chargeons du reste. Placement assuré dès l'obtention du C.A.P.P. - Tarif à la portée de tous.

AUTRES FORMATIONS

Méc. rép. auto - Élec. auto - Diéseliste - Rép. tract. agricoles - Rép. carrosserie auto - Chauffeur P.L. gd routier - Vend. auto. - Dessinateur indust. - Cours ortho. et rédact. Demandez doc. gratuite aux :

COURS TECHNIQUES AUTO (Serv. 19) 02-SAINT-QUENTIN

Établissement spécialisé fondé en 1933.

Comment acquérir une

MEMOIRE PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes vous permettront d'apprendre à vous servir de votre mémoire et d'en faire un instrument fidèle, docile à votre service. Pour plus de détails, voyez en page 141 l'annonce pour le Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

DIVERS

Une MERVEILLEUSE collection de :

600 beaux TIMBRES

tous pays, forte valeur; à vous pour 25 F chèque banc. (ou CCP 31 999 46, La Sourde). Satisfaction garantie ! HUGUES, c90 Diffusia 3, Cedex 196, 38-Grenoble

COMMENT CESSER D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timb. au C.F.C.H. Serv. V.C. 1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

DIVERS

CONTREPLAQUE neuf
Expédiés contre remboursement 50 F,
24 panneaux 127 cm x 27 cm, - 4 mm - une
belle face et l'autre couche d'apprêt. **G.R.M.**
13-SAINT-REMY-DE-PROVENCE

Part. à particulier vend matériel électro-
nique neuf pour montage transistor am-
péremètre voltmètre. Prix 600 F, tél.
heures bureau M. Michel VERIEPE.
266 54-00 poste 22 53.

VOUS QUI CHERCHEZ

des **GADGETS** bizarre ou « spéciaux »,
des **NOUVEAUTES** insolites,
des **IDEES** pour faire des affaires,
VENDRE ou **ECHANGER** par corres-
pondance,
des **CONTACTS** dans le monde,
des **INFORMATIONS** exclusives,
des **PUBLICATIONS** originales.

Adresssez 3 t. (Étranger 3 coupons Internationaux) pour recevoir doc. et offres à
I.G.S. (SV 27), B.P. 361, PARIS (02).

REVUES-LIVRES

LIVRES NEUFS

tous genres

Prix garantis imbattables

Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV207

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIES

De vastes réseaux d'enquêteurs, d'obser-
vateurs et photographes du ciel, de détec-
tion magnétique, etc. Études diverses
à la lumière de faits scientifiques souvent
meconnus. Publication de documents
d'un immense intérêt. Une possibilité
d'action pour chacun. D'innombrables
jeunes animés d'idéal œuvrent avec enthousiasme.
Tenez-vous au courant de tout
cela. Demandez documentation, 2 spé-
cimens gratuits à la revue :

« LUMIÈRES DANS LA NUIT »
43-LE CHAMBON-SUR-LIGNON

TERRAINS

PROVENCE. Terrains 6 à 9 F le m².
Vallée Argens, 36 km Méditerranée,
pins, oliviers, lavande. Associat. « Les
Z'arts au Soleil ». ESSOR uniq. Daniel
ROMAN, 83-LE THORONET,
Tél. (94) 68.57.61.

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte
au domaine. Qualité rare pour connais-
seurs. **GOURRY** Maurice, domaine de
Chadeville par **SEGONZAC** (Charente).
Échantillons contre 7 timbres.

CHATEAUNEUF-DU-PAPE

Expéditions directes. Demandez tarif:
LAUGIER René,
Viticulteur
84-CHATEAUNEUF-DU-PAPE

VOTRE SANTÉ

CUISINE SAINTE

égalité santé garantie ! Grâce au Gril-Four
« Z ». Élimine les graisses et les fumées dan-
geruses, convient impérativement aux ré-
gimes. Une documentation bienfaisante
vous sera envoyée contre deux timbres.
A. PORT, 10, rue de Lorraine, 57-PETITE-
ROSSELLE.

Le MARIAGE dont vous rêvez

Près de 60 000 jeunes gens, jeunes filles,
veufs et veuves, de 21 à 75 ans, de toutes
situations, de tous milieux, de TOUTES
RÉGIONS de FRANCE sont inscrits au CENTRE
FAMILIAL et désirent se marier. Faire leur
connaissance est très simple.

Pour tous renseignements, découpez ce BON.
Notez seulement vos nom, âge et adresse
sur une feuille séparée et envoyez le tout
au CENTRE FAMILIAL (S.T.), 43, rue Laffitte,
PARIS 9^e.

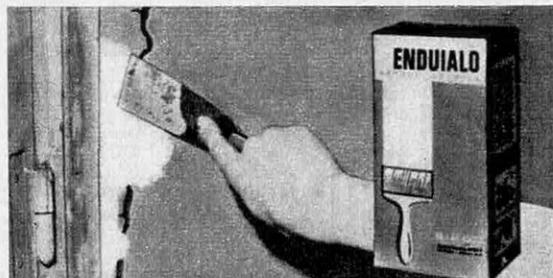
Vous recevrez GRATUITEMENT une très inté-
ressante brochure (illustrée et en couleurs)
qui peut vous permettre de faire facilement
et rapidement un BON MARIAGE. Toute votre
vie dépend de ce simple geste.

Ecrivez, puisque cela ne vous engage à
rien, et que vous risquez seulement d'être
plus heureux : ce sera pour vous le départ
d'une vie nouvelle et votre premier pas vers
le bonheur.

Envoyez cacheté sans aucun signe extérieur.
DISCRETION TOTALE GARANTIE.

BON GRATUIT

Plus de 20 000 lettres de remerciements et
de mariages constatées par huissier.



D'une contexture particulière

ENDUALO transforme les fonds les plus
grossiers en surfaces dures et lisses permettant de
recevoir directement toutes les peintures. Facile
à employer. **ENDUALO** s'applique direc-
tement sur tous matériaux pour rebouchage des
trous et fissures des murs et plafonds, joints,
scellements, etc., lissage des murs avant peinture
et pose des papiers peints.

Drog., Gds Mag. Brochure « Conseils Pratiques »
sur demande :

S.I.B.E.C.

50, rue de Domrémy, PARIS 13^e.

Laissons la pitié de côté. Parlons chiffres.

Monsieur Heribel, chef du personnel du département MTI de la Société des Produits Industriels ITT, raconte :

C'est en 1945 que le fondateur de la Société MTI a pris la décision d'engager des travailleurs handicapés. Nous manquions de main-d'œuvre à l'époque et ne pas utiliser des travailleurs qualifiés sous prétexte qu'ils étaient handicapés aurait constitué un non-sens sur le plan économique. Cela s'est passé d'ailleurs beaucoup plus facilement que nous ne l'imaginions au départ.

Réduire la variété du geste.

Bien plus que de moyens financiers, nous avons eu besoin d'imagination et de sens du bricolage pour adapter les différents postes de travail suivant le degré et la nature de l'infirmité. Nous avons aménagé des tables plus ou moins hautes, avec ou sans repose-pieds, des sièges avec ou sans dossier, etc. Nous avons résolu aussi les problèmes physiologiques (les handicapés physiques se fatiguent plus vite) en multipliant les postes et en réduisant la variété du geste, réalisant ainsi pour le sujet des conditions de travail économique, c'est-à-dire entraînant le minimum de fatigue.

Une rampe coûte moins cher qu'un escalier.

Dans nos installations de Meaux, nous avons supprimé les escaliers dans les endroits fréquentés par les handicapés physiques. Ils ont été remplacés par des rampes permettant la circulation des fauteuils roulants et des infirmes utilisant cannes et bâquilles. Je signale en passant que ces rampes coûtent moins cher qu'un escalier et que quelqu'un de valide s'en sert évidemment sans aucun problème.

Les problèmes sont toujours solubles.

Il nous a fallu aussi élaborer un programme adapté à la spécificité de nos fabrications. Tout cela demande surtout une organisation scientifique du travail. Il suffit de se pencher sur les problèmes, ils sont presque toujours solubles.

Quant aux problèmes humains, nous en avons eu, ils se sont résolus d'eux-mêmes.

Jeanne la monteuse.

Quand les premiers travailleurs handicapés sont arrivés, nous avons provoqué une discussion avec toute notre maîtrise pour expliquer que notre problème était d'engager des travailleurs à former ou qualifiés, (handicapés ou non) et que leurs camarades handicapés auraient les mêmes salaires et les mêmes possibilités de promotion qu'eux tous. Notre maîtrise et le personnel ont très bien réagi; je dirai même trop bien : peu de temps après, les travailleurs handicapés sont venus expliquer qu'ils n'étaient pas chez nous en nourrice... Ceci se passait en 1945. Aujourd'hui, en 1971, 15% de notre personnel est handicapé physique, soit 86 personnes. On les retrouve pratiquement sur tous les postes de travail : monteurs, câbleurs, bobineurs, régulateurs, contrôleurs, dessinateurs, agents techniques, etc. Certains sont délégués du personnel et je vous assure que, handicapés ou non, quand il y a quelque chose à dire, on ne leur mâche pas les mots et cela est, je crois, notre plus grande victoire. Ils ne sont plus handicapés physiques, ils sont : Jeanne la monteuse, Jacques le câbleur, Pierre le dessinateur, etc.

Des travailleurs à part entière.

Pour conclure, je dirai que depuis plus de 20 ans que nous avons adopté cette politique d'intégration, nous ne pouvons que nous en féliciter tant sur le plan humain que sur le plan économique. Par la qualité de leur travail, et par leur enthousiasme communicatif, les travailleurs handicapés ont prouvé qu'ils étaient des travailleurs à part entière.

Ne pas se priver d'un collaborateur qualifié.

Une dernière chose. Lorsque je parle



TBWA
de cette expérience autour de moi, on me demande souvent : "Mais où peut-on engager des travailleurs handicapés ?" Il est bien évident qu'il n'y a pas de bureau spécial puisqu'il s'agit de travailleurs comme les autres. L'Agence Nationale de l'Emploi est donc tout naturellement l'endroit où s'adresser, comme pour n'importe quel autre travailleur. Le problème est d'ailleurs moins de demander un travailleur handicapé que de le recevoir lorsqu'il se présente.

Souvent un tout petit changement sur un poste de travail permettrait à l'employeur de ne pas se priver d'un collaborateur qualifié.

**Un handicapé physique qui travaille, c'est un travailleur.
Comme tous les autres travailleurs.**

Bon à découper et à envoyer à
Monsieur Heribel, Chef du personnel de MTI,
2 avenue des Sablons Bouillants, 77 Meaux.

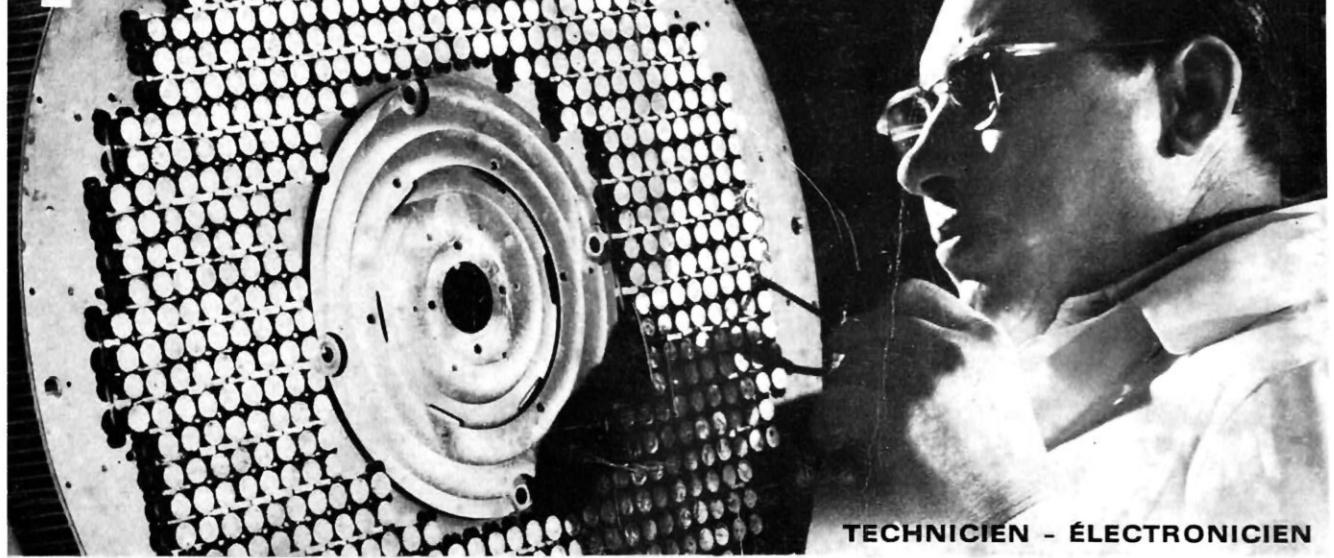
Monsieur, j'ai été intéressé par l'expérience que vous avez tentée au sein de la société MTI. J'aimerais recevoir pour plus d'informations, la brochure éditée par le Comité National Français de Liaison pour la Réadaptation des Handicapés.

Nom _____

Société _____

Adresse _____

quel technicien serez-vous?



TECHNICIEN - ÉLECTRONICIEN

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

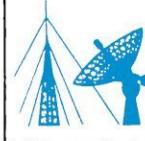
AVIATION



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

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

RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



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

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

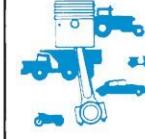
DESSIN INDUSTRIEL



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

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

AUTOMOBILE



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

choisissez le chemin de votre succès

"Pour réussir votre vie, il vous faut, soyez-en certain, une large formation professionnelle, afin que vous puissiez accéder à n'importe laquelle des nombreuses spécialisations du métier choisi.
Une solide formation vous permettra de vous adapter et de pouvoir toujours "faire face"

cours progressifs par correspondance

adaptés à tous niveaux d'instruction
(élémentaire, moyen, supérieur)

PROCÉDÉ BREVETÉ DE CONTRÔLE PÉDAGOGIQUE

FORMATION - PERFECTIONNEMENT - SPÉCIALISATION

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

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

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE AB 110

CENTRE D'INFORMATION INFRA

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

VOIR ANNOUNCE PAGE 32
AVEC BON À DÉCOUPER

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

1^{re} école par Correspondance mettant à la disposition de ses élèves un procédé breveté de contrôle pédagogique

SYSTÈME "CONTACT-DIDACT"

qui favorise notamment :

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



Studio Infra

INFRA, UN CONTACT PÉDAGOGIQUE RESSERRE
INFRA, UN PROFESSEUR TOUJOURS PRÉSENT !

PRINTED IN FRANCE