

# SCIENCE & VIE

*Roissy : 150  
géants de l'air  
par heure en 1974 !*

*Nous consommons  
déjà notre poids  
de plastique*

*Le mystère Einstein  
expliqué par 20  
volumes de mémoires*



EXCLUSIF :  
en cerf-volant sur la France



R.P.E. - cliché CII

# plus de 50 années d'enseignement au service de l'ELECTRONIQUE et de l'INFORMATIQUE

1919 1972

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'Ecole.**

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

**BOURSES D'ÉTAT - INTERNATS ET FOYERS**

**COURS DE RECYCLAGE POUR ENTREPRISES**

**BUREAU DE PLACEMENT**  
contrôlé par le  
Ministère du Travail

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

**ÉCOLE CENTRALE**  
des Techniciens  
**DE L'ÉLECTRONIQUE**  
Cours du jour reconnus par l'État  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL : 236.78.87  
Etablissement privé

**BON**

à découper ou à recopier  
Veuillez me documenter gratuitement sur  
les  
(cocher la case choisie)  COURS DU JOUR  
 COURS PAR CORRESPONDANCE  
Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

28 SV

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerkouni • Casablanca

# SCIENCE & VIE

Sommaire Juillet 72 N° 658 Tome CXXII



**Notre couverture :** En « cerf-volant » sur Paris, à 300 mètres d'altitude, sans fil ni moteur, c'est l'exploit réalisé par un descendant d'Icare... (voir page 38).



Vingt mille espèces de plantes menacées d'extinction : celles que voici, auront bientôt disparu.

## SAVOIR

**32** VINGT VOLUMES POUR RÉSOUTRE LE MYSTÈRE D'EINSTEIN  
PAR CHARLES NOËL MARTIN

**38** EN PLANEUR « CERF-VOLANT » AU-DESSUS DE PARIS  
PAR CHRISTIAN LADOUET

**46** « ESSOR », SATELLITE DU PAUVRE  
PAR JEAN PELLANDINI

**52** L'ACCORD U.R.S.S.-U.S.A. SUR LA LIMITATION DES ARMEMENTS : UN LEURRE  
PAR JEAN-RENÉ GERMAIN

**58** DEMAIN L'ESPACE « POUBELLE »  
PAR LANCELOT HERRISMAN

**64** 20 000 ESPÈCES DE PLANTES MENACÉES D'EXTINCTION  
PAR JON TINKER

**74** GREFFE DU FOIE : UN RECOURS EXCEPTIONNEL ET UN PETIT SURSIS  
PAR PIERRE ROSSION

**78** TRÉSORS ESPAGNOLS AU LARGE DE BAYONNE ET DU HAVRE  
PAR ROBERT STENUIT

**82** CHRONIQUE DE LA RECHERCHE

## POUVOIR

**87** NOUS CONSOMMONS DÉJÀ NOTRE PROPRE POIDS DE « PLASTIQUES »  
PAR ROGER BELLONE ET LUC FELLOT

**94** ROISSY-EN-FRANCE : UN MONSTRE NÉCESSAIRE  
PAR DOMINIQUE WALTER

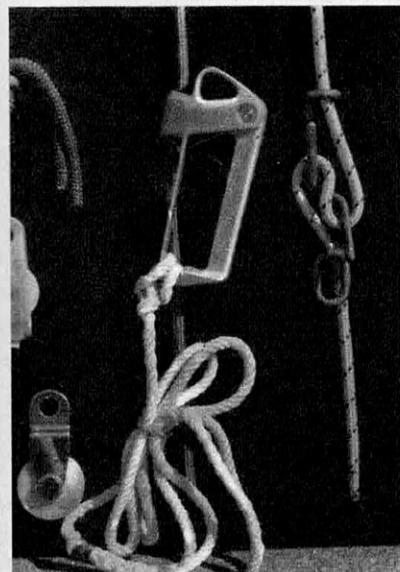
---

## Sommaire (suite)

---



*Roissy-en-France : un super aéroport qui répondra tout juste au développement actuel du trafic aérien.*



*L'alpinisme deviendrait-il une industrie ? Un matériel nouveau allié à des techniques nouvelles donne à ce sport un visage nouveau.*

**102** SIX CONDUCTEURS SUR DIX ROULENT SUR PNEUS SOUS-GONFLÉS PAR GÉRARD MORICE

**107** CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

---

## UTILISER

---

**112** ALPINISME 72 : TECHNIQUE ET MATÉRIEL, TOUT A CHANGÉ PAR JEAN TOURTEL

**120** DE NOUVELLES ÉTOILES AU BANC D'ESSAIS DES CAMÉRAS PAR ROGER BELLONE

**126** JEUX ET PARADOXES PAR BERLOQUIN  
LES MOTS CROISÉS  
DE ROGER LA FERTÉ

**128** CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE

**133** SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS

**136** A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

---

## SPÉCIAL ÉCOLES

---

**7** L'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE : UN VÉRITABLE SERVICE PUBLIC

PAR BERNARD RIDARD



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

Copyright by Science et Vie. Août 1972.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

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

Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

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

# SCIENCE & VIE

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

Président: Jacques Dupuy  
Directeur Général: Paul Dupuy  
Secrétaire Général: François Roubertol  
Directeur Financier: J. P. Beauvalet  
Directeur de la Publicité: André Viala  
Chef de Publicité: Hervé Lacan  
Diffusion ventes: Henri Colney

## 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: Suzy Marquis, Jacqueline Huet  
Documentation: Hélène Pequart  
Correspondants:  
New York: Okun — Londres: Bloncourt



## ABONNEMENTS

	UN AN	France et Etats d'expr. française	Étranger
12 parutions	40 F	49 F	
12 parutions (envoi recom.)	58 F	85 F	
12 parut. plus 4 numéros hors série	55 F	68 F	
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	79 F	116 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<sup>e</sup>. C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'Étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse: poster la dernière bande et 1,50 F en timbres-poste.

BELGIQUE, GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET PAYS-BAS (1 AN)		
Service ordinaire	FB 350	
Service combiné	FB 500	
Règlement à P.I.M. Services, Liège, 10, boulevard Sauvanière, C.C.P. 283.76		

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

## 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<sup>e</sup>  
Boîte Postale 53-08 PARIS-8<sup>e</sup>

## BON GRATUIT

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

Mon NOM \_\_\_\_\_

Mon Adresse \_\_\_\_\_

# CE DISQUE GRATUIT

vous prouve  
que vous pouvez  
apprendre,  
chez vous, à

## PARLER ANGLAIS en 3 mois

(ou une  
autre langue)

**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.

**Des moments passionnantes.** Avec Linguaphone, pas de dictionnaire. Rien à traduire, rien à

apprendre par cœur. Vous n'aurez jamais l'impression de travailler.

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 ...

**REmplissez et découpez vite le bon ci-dessous !**

**BON  
POUR UN  
DISQUE  
GRATUIT**



En échange de ce bon, vous recevez, 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 ..... Prénom .....

Age ..... Profession ..... Tél. ....

Rue ..... N° .....

Localité ..... Dépt. ....

**Linguaphone 25, RUE D'ARTOIS - PARIS 8<sup>e</sup> - TEL. 225-27-98**

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

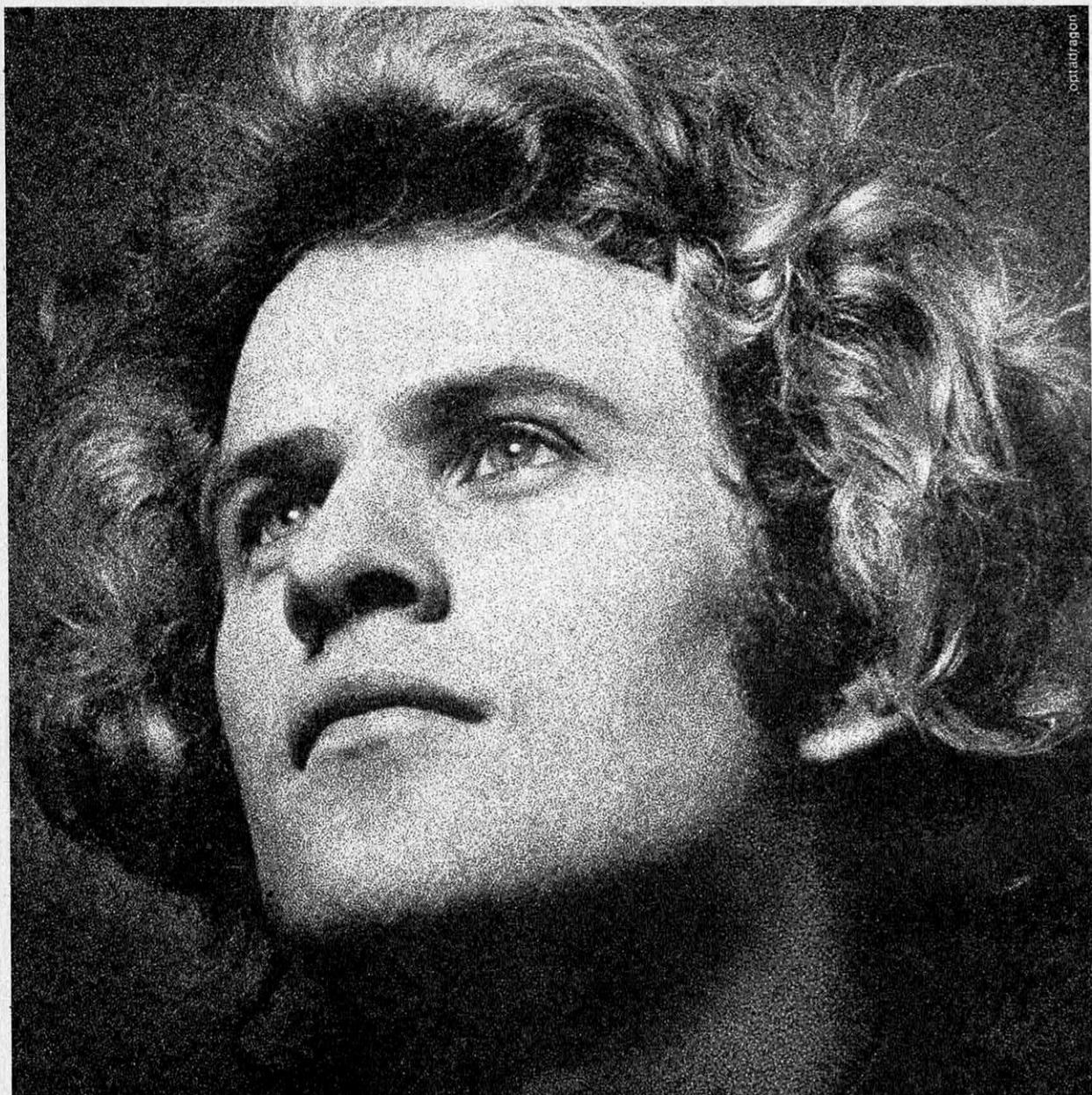
1273

Gottschalk

# LA FORMATION PERMANENTE

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 à la page 27 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 la page 27.

● ARMÉE DE TERRE .....	Page	22
● AUBANEL .....	—	17
● CENTRE D'ÉTUDES ANGLAIS .....	—	14
● COURS DE CONVERSATION .....	—	29
● ÉCOLE A.B.C. DESSIN .....	—	15
● ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE .....	Couvert.	II
● ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION .....	Page	22
● ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE .....	—	22
● ÉCOLE UNIVERSELLE .....	—	20-21
● E.S.C.A. .....	—	19
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE .....	—	9-23-26
● I.F.C.H. .....	—	8
● INFRA .....	—	10
● INSTITUT CONTROL DATA .....	—	6
● INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS .....	—	18
● INSTITUT ÉLECTRO RADIO .....	—	12
● INSTITUT FRANÇAIS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE .....	—	19
● INSTITUT LINGUAPHONE .....	—	4
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL .....	—	13
● INTERNATIONAL PSYCHO SERVICE .....	—	3-16
● LANGUES ET AFFAIRES .....	—	11
● LECTRONI TEC .....	—	19
● UNIECO .....	—	24-25



# Nous cherchons 600 jeunes qui veulent aller vite, loin, tout de suite.

600, c'est le nombre d'informaticiens que nous demandent cette année les entreprises. Elles sont prêtes à bien les payer.

**Aller vite** : c'est avoir une situation après 4 à 6 mois de cours à l'Institut Control Data. Les employeurs connaissent notre Institut et connaissent Control Data comme le premier constructeur mondial de super-ordinateurs.

**Aller loin** : c'est un milieu international où les langages sont le Cobol et le Fortran. Loin, cela veut dire changer de rythme et d'habitudes. Loin,

cela veut dire que vous n'aurez jamais le temps de vous plaindre de la routine. Loin, c'est la Société informatique.

**Tout de suite** : Nous sommes pour les décisions promptes. Téléphonez-nous, nous vous conseillerons - Commencez nos cours, ils sont permanents. Prenez la chance. Appelez immédiatement Monsieur VERNET

**589 46 72** (en pcv de province)  
46, rue Albert, Paris 13<sup>e</sup>

**INSTITUT PRIVE**

**CONTROL DATA**

France

# UN VÉRITABLE SERVICE PUBLIC: L'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

La prolongation de la scolarité obligatoire, la prolongation spontanée des études, la mise en place d'un système cohérent de formation permanente, toutes ces mesures tendent à éléver le niveau intellectuel général, et le niveau de qualification professionnelle et technique. Mais, quelle que soit l'importance de l'effort accompli par l'Etat et par les collectivités, par les organisations syndicales ou patronales, il demeure évident qu'une large place doit être accordée, pour la formation, le recyclage, le perfectionnement, à toutes les formes d'enseignement qu'assurent les instituts et écoles, publics ou privés, spécialisés dans l'enseignement par correspondance. En 1962-1963, les jeunes de moins de 25 ans représentaient environ 40 % de la population à la recherche d'un emploi ; en 1966-1967, ils en représentaient 50 %. Plus récemment, une enquête qui a été menée par l'I.N.S.E.E. en 1968, confirmait que les jeunes de moins de 25 ans constituaient 38 % de la population à la recherche d'un emploi.

Ainsi que l'indique une étude parue dans un récent bulletin du conseil français des mouvements de jeunesse, les principales victimes du chômage paraissent donc bien être les jeunes qui sont les plus atteints par une conjoncture économique défavorable. Ils sont les premiers touchés par les licenciements collectifs, mais le chômage touche surtout ceux qui possèdent un faible niveau d'instruction et peu de qualification professionnelle, et cette carence s'observe à un degré encore plus élevé chez les filles que chez les garçons.

C'est donc la formation générale des jeunes et leur formation professionnelle qui constituent le facteur le plus important de lutte contre le chômage, et les conditions dans lesquelles elles s'effectuent actuellement révèlent de graves insuffisances.

Une coordination indispensable devrait s'instau-

rer entre la formation professionnelle et l'emploi, la transition d'« école-travail » n'existe pas : absence quasi totale d'information professionnelle et technologique à l'intérieur de l'école, dans la famille, et dans la vie sociale.

A côté de cet aspect du problème, il convient de souligner l'importance de la demande d'enseignement et de formation née des mutations dans la structure des entreprises, du déplacement de certains centres de production, de l'exode rural, et de l'évolution des techniques. Tout ce secteur concerne des hommes et des femmes déjà largement engagés dans une profession, et qui, pour les raisons précédemment indiquées se trouvent dans l'obligation de se plier à de nouvelles conditions de vie professionnelle, et, parfois, de reprendre à zéro une formation complète.

Enfin, il importe de ne pas oublier que beaucoup de jeunes sont, soit à cause de l'éloignement des moyens d'enseignement, soit à cause de la maladie, soit encore pour des raisons familiales diverses, se trouvent privés d'une scolarité normale dans une formation de leur choix.

C'est dire la diversité, et l'importance numérique du vaste public qui n'a d'autres possibilités de surmonter ce handicap de l'absence de formation que de recourir à l'enseignement par correspondance ; c'est dire la valeur sociale de cet enseignement, sa valeur humaine et économique.

En ce qui concerne le secteur public, l'enseignement par correspondance est essentiellement représenté par le Centre national de téléenseignement.

Le C.N.T.E. est le premier établissement d'enseignement français puisqu'il comptait, en 1968-1969, un effectif de 130 000 élèves et étudiants, et que l'année qui commence devrait lui voir atteindre le chiffre record de 150 000.

Pour votre  
évolution  
personnelle,  
sociale  
et professionnelle

## APPRENEZ LA PSYCHOLOGIE

Enseignement individualisé, par correspondance, cours oraux du soir (Paris, Lille) ou stages pratiques. (Frais d'études déductibles du revenu brut)

Préparation à divers diplômes sous la conduite de praticiens réputés.

Psychotechnique - Graphologie - Morpho-psychologie - Psychopédagogie - Symbolisme - Rorschach (cours international) - Sexologie normale et pathologique - Rééducation graphique - Relaxation psychosomatique - etc.

Pour dirigeants et cadres, médecins, étudiants, infirmières, assistantes sociales, enseignants, parents et tous ceux qui s'intéressent aux problèmes humains éclairés par la psychologie moderne, dans leur profession ou en vue d'une carrière principale ou secondaire.

### INSTITUT FRANÇAIS DE CULTURE HUMAINE

(Etablissement privé d'enseignement à distance)



(PARIS et LILLE)  
Dir. administrative :  
62, av. Foch  
59-MARCK-LILLE

Nom : .....

Profession : .....

Adresse : .....

Demande une documentation gratuite sur votre enseignement et une formule d'orientation. Il souhaite recevoir une invitation gratuite à la séance inaugurale, 8<sup>e</sup> session cours oraux du soir à Paris, samedi 14 octobre 1972, 16 heures, salle Chaleil, 10, avenue Hoche, Paris (8<sup>e</sup>), avec conférence audio-visuelle de M. A. LE GALL, Inspecteur général de l'Instruction publique : LE REVE ET L'ANGOISSE.

Mais qu'est-ce que le C.N.T.E. ?

C'est un établissement public, relevant du ministère de l'Education nationale, qui assure, notamment par correspondance, un enseignement gratuit, ou presque, puisque seule une participation de 55 francs par an est demandée pour les frais généraux et les frais d'envoi de documents. Cet enseignement s'adresse aux jeunes gens et aux adultes qui, pour des raisons diverses de santé, d'éloignement, de travail ou de situation de famille, ne peuvent connaître la fréquentation normale d'un établissement scolaire.

Le C.N.T.E. compte d'ailleurs un pourcentage très important d'élèves adultes ; dans une étude récente, M. Henri Domerg, inspecteur général de l'Instruction publique, chargé de la coordination et de l'inspection des centres d'enseignements par correspondance, indiquait que ce pourcentage atteignait 65 à 70 % du total de l'effectif d'élèves du C.N.T.E.

### Comment l'enseignement du C.N.T.E. est-il dispensé ?

L'enseignement est assuré par le Centre national, à Vanves, et par les centres régionaux de Grenoble, Lille, Lyon, Rouen et Toulouse. Chaque élève reçoit, en début d'année, le programme correspondant aux disciplines choisies par lui et à son niveau d'études ; ce programme est réparti en un certain nombre de tranches ou séries, comportant, par semaine, l'indication des leçons à étudier, les informations complémentaires nécessaires à la bonne compréhension des cours, et les sujets des travaux écrits à exécuter. Les devoirs, adressés par l'élève à la correction, lui sont ensuite retournés avec les observations et annotations des professeurs. Ces derniers qui sont tous membres de l'enseignement public, sont recrutés parmi les professeurs malades ou convalescents ; ils sont spécialement formés à la pédagogie très particulière de l'enseignement par correspondance. Bien qu'assuré à distance, cet enseignement permet l'établissement d'un véritable contact entre enseignants et enseignés ; ajoutons que l'échange de documents et de travaux est complété par divers moyens éducatifs où l'audio-visuel joue un rôle important, notamment la radio et la télévision scolaires. En outre, chaque fois que la possibilité se présente, des rencontres locales sont organisées entre élèves et professeurs.

En ce qui concerne le secteur privé, il est inutile de rappeler ici la richesse, la diversité des enseignements à faire et des possibilités présentes. Beaucoup d'écoles et d'instituts ont, aujourd'hui, une réputation solidement établie ; beaucoup naissent et se développent. Toutefois, pour assurer, tout à la fois, l'organisation cohérente de ce secteur d'enseignement et la protection du public, les pouvoirs publics ont, par la loi du 12 juillet 1971, décidé de codifier les règles de

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

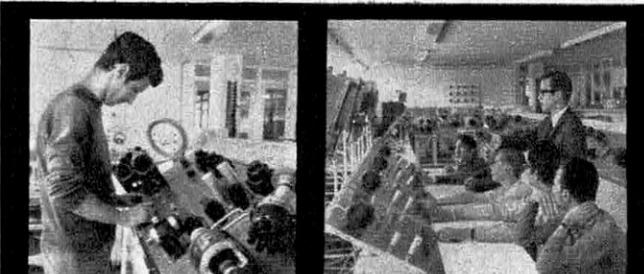
## PAR CORRESPONDANCE

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° A 1 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...



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

BON A RENVOYER  
à ECOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE DE PARIS, 94, rue de Paris (94) CHARENTON-PARIS.

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement la brochure A1 pour être renseigné sur (faites une croix dans la case choisie)

COURS PAR CORRESPONDANCE  
ou  COURS PAR CORRESPONDANCE  
AVEC STAGES GRATUITS DANS  
LES LABORATOIRES DE L'ETABLISSEMENT.

ou  COURS DU JOUR ou  COURS  
DU SOIR.

dans la branche suivante :

(en lettres capitales)

NOM .....

Prénom .....

Adresse .....

Date .....

# devenez technicien... brillant avenir...

par les **COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE**

**ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION**  
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

*Formation - Perfectionnement - Spécialisation.*

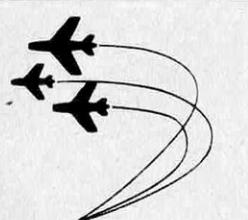
Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...

Orientation professionnelle - Facilités de placement.

## AVIATION

- ★ Pilote (tous degrés).  
(Vol aux instruments).
- ★ Instructeur-Pilote.
- ★ Brevet Élémentaire des Sports Aériens.
- ★ Concours Armée de l'Air.
- ★ Mécanicien et Technicien.
- ★ Agent technique.

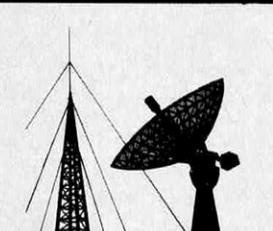
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux



## ELECTRONIQUE

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

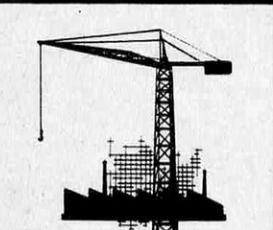
**TRAUX PRATIQUES**  
Matériel d'études-outillage



## DESSIN INDUSTRIEL

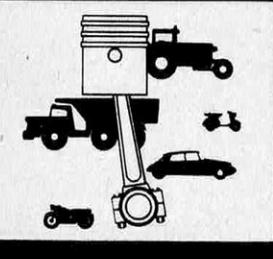
- ★ Calqueur-Détailleur
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

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



## AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 122  
en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

# infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tel. : 225.74-65

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

## ENSEIGNEMENT PRIVÉ À DISTANCE

**BON**

A DÉCOUPER  
OU  
A RECOPIER

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 122  
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie  
NOM  
ADRESSE

création et de fonctionnement des organismes privés dispensant les enseignements à distance, la publicité et le démarchage faits par les établissements d'enseignement.

Cette loi stipule :

- Les organismes privés d'enseignement à distance sont soumis au contrôle pédagogique — ainsi que financier dans le cas où ils bénéficient d'une aide sur fonds publics — du ministre de l'Education nationale et des ministres dont relève la formation. Ils sont dans tous les cas soumis au pouvoir disciplinaire du conseil académique.

## 540 000 ELEVES PAR CORRESPONDANCE

Selon M. François Ernoul de la Chenelière, membre du conseil supérieur de l'Education nationale, l'enseignement « à distance » est devenu une forme majeure d'enseignement. A l'heure présente, plus de 540 000 personnes seraient inscrites à un cours par correspondance dont 370 000 exercent une activité professionnelle, — soit 2 % de la population active. C'est ce développement qui a rendu indispensable une réglementation sévère, instituant un contrôle très strict sur les méthodes d'enseignement.

Les membres des corps d'inspection compétents peuvent adresser aux organismes privés d'enseignement à distance des observations et des injonctions ; ils peuvent, en outre, les traduire, ainsi que leurs responsables et leurs personnels pris individuellement, devant le conseil académique.

● Lorsqu'il est appelé à statuer à l'égard d'un organisme privé d'enseignement à distance ou de l'un de ses membres, le conseil académique est complété par deux représentants de cette forme d'enseignement.

● Les personnels de direction et d'enseignement doivent satisfaire à des conditions de moralité, diplômes, titres et références.

Les étrangers remplissant les conditions de capacité requises sont autorisés à diriger et à enseigner par décision du recteur d'académie.

● Sont incapables d'exercer une fonction quelconque de direction et d'être employés à des fonctions didactiques supposant, même occasionnellement, la présence physique du maître dans les lieux où l'enseignement est reçu, dans un organisme privé d'enseignement à distance :

— ceux qui ont subi une condamnation judiciaire pour crime de droit commun ou pour délit contraire à la probité et aux mœurs ;

(suite page 12)

# 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 choisissent 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<sup>e</sup> 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°1083 sur simple demande.

*Droits d'inscription peu élevés - Cours de tous niveaux, même pour débutants - Méthodes audio-visuelles - L. & A., 35 r. Collange - 92 303 - Levallois*

### GRATUIT

ANGLAIS  
ALLEMAND  
ITALIEN  
ESPAGNOL  
RUSSE

**BON**  
►

**Langues & Affaires**

(Enseignement privé à distance)

*Veuillez m'envoyer sans engagement pour moi votre brochure L. A. 1083*

NOM : M. ....

ADRESSE : ....

92 303 - LEVALLOIS

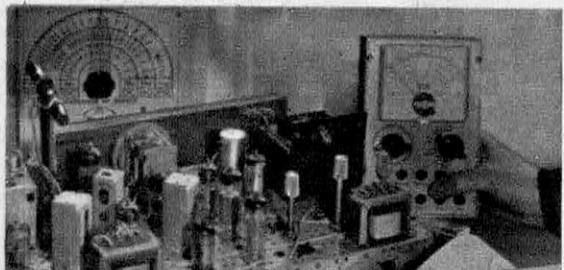
# UN SUCCES CERTAIN pour apprendre l'Electronique moderne



Puisque vous lisez cette annonce, c'est que l'Electronique vous intéresse.  
Savez-vous que dans les prochains mois, cette industrie de pointe réclamera encore plus de spécialistes : pour la TV couleur, les Ordinateurs, les Télécommunications...  
En développant vos connaissances, vous pouvez accéder rapidement à un métier d'avenir.



Depuis 30 ans des milliers d'adhérents ont préféré l'Institut Electroradio.  
La méthode progressive créée par l'IER vous place spontanément dans la vie professionnelle. Vous recevez de nombreux manuels largement illustrés, faciles à étudier et vous effectuez chez vous toutes les applications pratiques, sous la conduite d'ingénieurs spécialisés.



Si vous désirez apprendre sérieusement la Radio, l'Electronique, la T.V. noir et blanc, la T.V. couleur, la Sonorisation, les Calculateurs, préparer le CAP d'Etat, commencez dès maintenant en nous demandant notre PROGRAMME GRATUIT SUR NOS DIFFERENTES PREPARATIONS.

Complétez le Bon ci-dessous et envoyez-le à  
**L'INSTITUT ELECTRORADIO**  
Enseignement privé par correspondance  
26, rue Boileau - Paris (16)

**GRATUIT**

Je désire recevoir gratuitement et sans aucun engagement de ma part votre **PROGRAMME** en **COULEUR** sur les **PREPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE**

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Département N° \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

— ceux qui ont été privés par jugement de tout ou partie des droits mentionnés à l'article 42 du code pénal, ou qui ont été déchus de la puissance paternelle ;

— ceux qui ont été frappés d'interdiction absolue d'enseigner ;

— ceux qui ont été privés, en application de l'article 23 de la loi du 5 janvier 1951 (7<sup>e</sup>), du droit de tenir école ou d'enseigner et d'être employés dans aucun établissement d'instruction en qualité de professeur ou maître et également du droit de faire partie de la direction de tous groupements ayant pour but d'assurer ou de développer l'enseignement moral, intellectuel, ou physique de la jeunesse.

La loi prévoit en outre :

- A peine de nullité, les conditions dans lesquelles l'enseignement à distance est donné aux élèves sont précisées dans le contrat, notamment en ce qui concerne le service d'assistance pédagogique, les directives de travail, les travaux à effectuer et leur correction.

A peine de nullité, également, il doit en outre être annexé à ce contrat le plan d'études, qui comportera des indications sur le niveau des connaissances préalables, le niveau des études, leur durée moyenne et les emplois auxquels elles préparent.

La fourniture des livres, objets ou matériels devra être comptabilisée à part.

Afin de mieux protéger les candidats, la loi stipule :

- A peine de nullité, le contrat ne peut être signé qu'au terme d'un délai de six jours francs après sa réception.

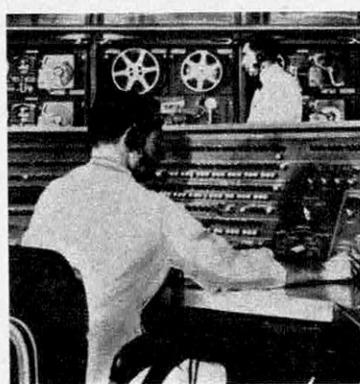
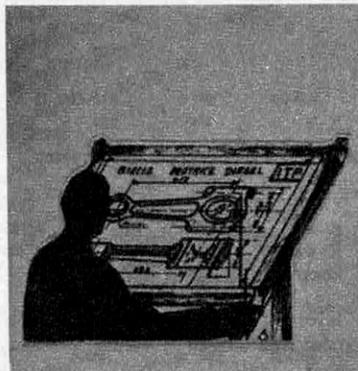
Le contrat peut être résilié par l'élève, ou son représentant légal, si par suite d'un cas fortuit ou d'une force majeure, il est empêché de suivre l'enseignement correspondant. Dans ce cas, la résiliation ne donne lieu à aucune indemnité. Jusqu'à l'expiration d'un délai de trois mois à compter de la date d'entrée en vigueur du contrat, celui-ci peut être unilatéralement résilié par l'élève moyennant une indemnité dont le montant ne saurait excéder 30 % du prix du contrat, fournitures non comprises. Les sommes déjà versées peuvent être retenues à due concurrence.

Les livres, objets ou matériels dont le contrat prévoyait la fourniture à l'élève et qui ont été effectivement livrés à la date de la résiliation, restent acquis pour la valeur estimée au contrat. Il ne peut être payé par anticipation plus de 30 % du prix convenu, fournitures non comprises. Pour les cours dont la durée totale est supérieure à douze mois, les 30 % sont calculés sur le prix de la première année pédagogique telle qu'elle est prévue par le plan d'études. Le contrat doit, à peine de nullité, reproduire

(suite page 14)

*jeunes gens*

# TECHNICIENS



159

## NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France  
Ministère des Forces armées  
Cie Thomson-Houston  
Commissariat  
à l'Énergie Atomique  
Alsthom  
La Radiotechnique  
Lorraine-Escaut  
Burroughs  
B.N.C.I.  
S.N.C.F.  
Smith Corona Marchant  
Olympia  
Nixdorf Computeurs  
Chargeurs Réunis  
Union Navale  
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.  
Centre Administ., 5, Bellevue  
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'**appareils de mesure** tels que micro-ampermètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix  Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

### ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- Cours fondamental
- Agent Technique
- A.T. Semi-conducteurs. Transistors
- Complément Automatisme
- Ingénieur Électronicien
- Travaux Pratiques

### ÉNERGIE ATOMIQUE

- Ingénieur
- ### ÉLECTRICITÉ
- Cours fondamental
- Monteur Électricien
- Agent Technique
- Ingénieur Électricien
- Travaux Pratiques

### MATHÉMATIQUES

- Du C.E.P. au Baccalauréat
- Mathématiques Supérieures
- Math. Spéciales Appliquées
- Statistiques et Probabilités

### ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- Cours fondamental d'Électronique
- Cours fondamental d'Électricité

### INFORMATIQUE

- Cours d'Opérateur
- Cours de Programmeur

### MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- Dessinateur Industriel
- Ingénieur en Mécanique Générale

### AUTOMOBILE-DIESEL

- Électromécanicien d'Automobile
- Agent Technique Automobile
- Ingénieur Automobile
- Technicien et Ingénieur Dieselistes

### BÉTON ARMÉ

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

### CHARPENTES MÉTALLIQUES

- Dessinateur, Calculateur
- Ingénieur

### CHAUFFAGE VENTILATION

- Technicien et Ingénieur

### FROID

- Technicien et Ingénieur

### FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Math. Physique
- Formation Technique Générale

### AUTOMATISMES

- Cours Fondamental
- Agent Technique Automaticien

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

*Enseignement Technique Privé à distance*

I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, PARIS 10<sup>e</sup> - PRO. 81-14

Pour apprendre à vraiment

# PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE  
DONNE DES RÉSULTATS  
STUPÉFIANTS  
ET TELLEMENT RAPIDES

*nouvelle méthode*

## PLUS FACILE - PLUS EFFICACE



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

**GRATUIT**

Bon à recopier ou à renvoyer à  
Service AW, Centre d'Études, 1, av  
Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>.

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

Mon nom :

Mon adresse complète :

les dispositions du présent article. Il ne peut comporter de clause attributive de compétence.

**La publicité et démarchage sont également réglementés :**

- Les organismes privés d'enseignement doivent rappeler dans leur dénomination leur caractère privé.

Les dénominations des organismes privés d'enseignement existants sont soumises à déclaration. Pendant un délai d'un an à compter de la promulgation de la présente loi, les organismes privés d'enseignement peuvent faire suivre de leur ancienne appellation la dénomination conforme aux dispositions du présent article.

- Toute publicité doit faire l'objet d'un dépôt préalable auprès du ministre de l'Education nationale. La publicité ne doit rien comporter de nature à induire les candidats en erreur sur la culture et les connaissances de base indispensables, la nature des études, leur durée moyenne et les emplois auxquels elles préparent.

Aucune publicité ne pourra être mise en œuvre pendant le délai de quinze jours qui suivra le dépôt.

- Il est interdit d'effectuer des actes de démarchage ou de mandater des démarcheurs pour le compte d'organismes d'enseignement.

Constitue l'acte de démarchage le fait de se rendre au domicile des particuliers ou sur les lieux de travail pour provoquer la souscription d'un contrat d'enseignement.

Cette réglementation peut paraître draconienne mais elle est nécessaire face à une demande en accroissement rapide de réglementer nos marchés. Cet ensemble de dispositions qui doit assurer la protection des candidats, ne doit pas constituer une gêne considérable pour les écoles, et ce sont les plus nombreuses qui possèdent une solide tradition de sérieux.

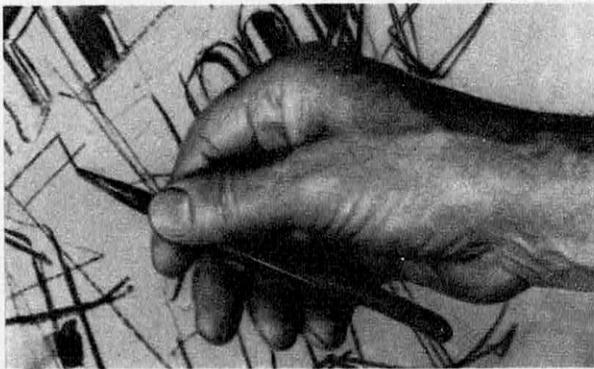
## LA FRANCE EN RETARD SUR L'ETRANGER

Avec pour clientèle 2 % de la population active, l'enseignement par correspondance est très loin d'atteindre, en France, les pourcentages enregistrés à l'étranger. Ainsi, en Grande-Bretagne, le taux atteindrait 15 % et les chiffres seraient tout aussi élevés aux Etats-Unis et en U.R.S.S.

# Une nouvelle formule pour apprendre (vite) à dessiner et peindre.

Gottschalk

Un groupe d'artistes parisiens, parmi les plus connus et les plus dynamiques, vient de repenser complètement l'enseignement à distance du dessin et de la peinture. Ils ont mis au point un tout nouveau Cours pour l'Ecole A B C de Paris. C'est une révolution.



Façon de tenir un fusain

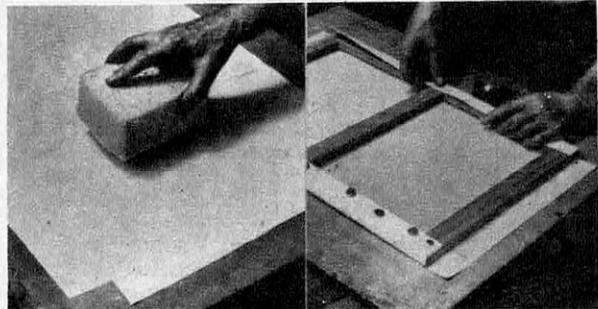
Dès le début, l'étudiant, qui travaille chez lui, aborde des techniques précises comme le crayon, la plume, le pastel, la gouache, l'aquarelle, le lavis, l'huile, etc.

Des dessinateurs, des peintres, des céramistes, des maîtres-verriers, des graveurs lui ouvrent leur atelier pour lui montrer comment s'exécute une gravure, une lithographie, une eau-forte, une pointe-sèche, une fresque, une mosaïque, une tapisserie ou un vitrail.



Trois états d'un dessin au crayon

Ce sont des décorateurs qui l'initient à la décoration, des publicitaires à la publicité, des modélistes au dessin de mode, des



Comment tendre du papier sur un châssis

peintres au portrait, au paysage, au nu...

Les travaux de l'étudiant sont corrigés (sur calque) et une lettre de conseils personnels fait de chaque correspondance une véritable leçon particulière.

Plus de 50 artistes de métier ont participé à la création de cette nouvelle formule d'enseignement, unique au monde, en 4 volumes, 1118 pages et 2 350 illustrations. Renseignez-vous vite !

## BON pour une documentation gratuite



Veuillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement, votre documentation illustrée qui me décrira en détail cette nouvelle formule d'enseignement et qui me présentera les artistes qui y participent.

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

Nom .....

Prénom .....

Age .....

Profession .....

Tél .....

N° ..... Rue .....

Localité .....

N° Dépt .....

### ECOLE A B C DE PARIS

Organisme privé d'enseignement à distance  
12, rue Lincoln - 75380 Paris Cedex 08

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

# L'ÉCRITURE NE MENT PAS

Quelque chose de neuf  
ment de la vie  
dans la vie  
ne main, tout neuf.  
une autre chose.

On donnerait le Bon Dieu sans confession  
à cette jeune fille au visage angélique...  
Pourtant son écriture révèle : égoïsme, in-  
constance, le tout caché sous des apparences  
trompeuses.

★

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 scienti-  
fiquement 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 quel-  
ques lignes à l'encre dans l'espace ci-  
dessous. Par retour, vous recevrez un  
"diagnostic" dont l'exactitude vous stu-  
pifiera. Profitez de cette offre exception-  
nelle en postant aujourd'hui même ce BON  
à découper à : I.S.P., Boîte Postale 53-08  
PARIS-8<sup>e</sup>

## ■■■ GRAPHO-TEST 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.

Ecrivez ici

## Les nécessités du progrès

Bénéficiant donc aujourd'hui des meilleures ga-  
ranties, tout individu est à même d'évoluer en  
même temps que le progrès au lieu de le suivre.

C'est le problème posé dans son ensemble. Sa  
solution tient en deux mots : formation perma-  
nente.

C'est par un long cheminement qu'on est arrivé  
à la notion de formation continue et qu'on a pris  
conscience de sa nécessité sur le plan écono-  
mique, sur le plan social et sur le plan humain.  
La première étape de cette prise de conscience  
a été constituée par les problèmes de recon-  
version. Si ces problèmes ont durement surpris,  
c'est qu'on ne les avait pas prévus, qu'on ne les  
avait pas organisés, alors qu'ils n'étaient que  
l'aboutissement d'un processus que chacun, par  
un minimum de réflexion, aurait pu déceler. Ils  
n'étaient pas le mal lui-même, ils n'en étaient  
que les symptômes ou plutôt la conséquence lo-  
gique, puisqu'aucun effort n'avait été tenté pour  
lutter contre leurs véritables causes.

## La formation permanente : seul visa pour l'avenir

La seconde étape a été marquée par le terme  
de « recyclage », c'est-à-dire la mise à jour périodique  
des connaissances. Elle est le résultat  
d'une réflexion approfondie sur les problèmes de  
reconversion et sur les moyens à mettre en œuvre  
pour permettre de les résoudre d'une ma-  
nière humainement satisfaisante. La formation  
permanente, enfin, troisième et ultime étape,  
aboutissement des deux premières, résulte de  
cette constatation que le progrès ne procède pas  
par bonds.

Comme le disait M. Pierre Aigrain, délégué  
général à la Recherche scientifique et techni-  
que, il faut admettre que s'il existe des recon-  
versions imprévisibles résultant de l'apparition  
d'une technique avec disparition concomitante  
d'une autre, nous avons à faire beaucoup plus  
souvent à des évolutions rapides qu'à de réelles  
mutations.

Dès lors, il est possible, à condition d'être lucide,  
de se préparer aux changements. Mieux vaut  
évoluer en permanence au même rythme que le  
progrès que d'être contraint de temps à autre  
d'opérer une reconversion complète, de tout ef-  
facer et de repartir à zéro.

## Des solutions « sur mesure »

L'époque n'est plus comme autrefois, où l'on  
pouvait se former « sur le tas », dans l'entre-  
prise. Il s'agit d'emblée être l'homme de la si-  
tuation — ou alors l'emploi ira à quelqu'un  
d'autre. Le capital des connaissances — viati-

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE  
277, RUE SAINT-HONORÉ - PARIS-8<sup>e</sup>  
Boîte Postale 53-08 PARIS-8<sup>e</sup>

SC

# SI 24 HEURES PAR JOUR NE VOUS SUFFISENT PAS

Des enquêtes récentes ont démontré que la plupart des hommes n'emploient leur cerveau qu'à 57 % de ses possibilités. Elles signalent aussi que ce pourcentage peut être considérablement amélioré grâce à un entraînement efficace et bien mené. Il suffit pour cela de développer sa mémoire, d'éliminer sa timidité, d'augmenter ses facultés de concentration, et d'apprendre à se détendre.

Un avocat parisien devait renoncer à une partie de sa clientèle, parce qu'il n'arrivait pas à organiser efficacement son emploi du temps. Après avoir consacré quelques soirées à l'étude de notre méthode, il put facilement traiter plus d'affaires sans pour autant sacrifier ses week-ends.

Le représentant en France d'une grande firme alimentaire du Marché commun oubliait constamment le nom de ses clients, leurs problèmes et les conditions particulières à leur consentir. Sa mauvaise mémoire des chiffres le handicapait aussi continuellement. Deux mois après avoir commencé la Méthode Borg, il avait hissé son secteur de vente à la deuxième place des exportations de son entreprise.

Une dactylo était considérée par son patron comme une paresseuse et par ses camarades comme une étourdie. Elle décida un jour de réagir et fit appel à nous. C'est aujourd'hui une secrétaire de direction qui jouit de la considération unanime dans son entreprise.

COMMENT PROGRESSER ? Il suffit pour cela d'avoir, quand il faut, les idées qu'il faut. Aujourd'hui la présence d'esprit est plus que jamais un facteur important de réussite. Les idées-clés qu'il faut avoir au bon moment, ce sont entre autres : des chif-

fres, des noms de relations, une synthèse précise d'une conversation d'affaires ; voilà les éléments de base de toute réussite. Avoir constamment à l'esprit tout ce qui est important et cela seulement peut transformer un échec en succès et peut considérablement augmenter vos moyens d'action.

Ce que nous vous proposons n'est ni un médicament miracle ni une simple lecture. Nous serons constamment à vos côtés, nous contrôlerons vos progrès et nous vous indiquerons la marche à suivre pour développer méthodiquement toutes les qualités qui mènent au succès dans la vie.

**(Pour éviter les pertes de courrier,  
veuillez nous indiquer non pas votre  
adresse de vacances, mais votre  
adresse habituelle.)**

## METHODE BORG BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

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

NOM .....

RUE .....

VILLE .....

AGE .....

PROFESSION .....

# ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION



Êtes-vous capable, en société, avec vos amis, vos relations d'affaires, vos collaborateurs, de toujours tenir votre rôle dans la conversation ? Celle-ci, en effet, peut aborder les sujets les plus divers. Pouvez-vous, par exemple, exprimer une opinion valable s'il est question d'économie politique, de philosophie, de cinéma ou de droit ?

Trop de gens, hélas ! ne savent parler que de leur métier !

Mais il n'est pas trop tard pour remédier à ces lacunes, si gênantes — surtout chez nous, où la vie de société a gardé un intérêt très vif et où la réussite est souvent une question de relations. En effet, quels que soient votre âge, vos occupations, votre rang social et votre résidence, vous pouvez désormais, grâce à une nouvelle méthode créée dans ce but, acquérir sans peine, en quelques mois, un bagage de connaissances judicieusement adapté aux besoins de la conversation courante.

Dans six mois, si vous le voulez, cette étonnante méthode — par correspondance — de « formation culturelle accélérée » aura fait de vous une personne agréablement cultivée et captivante. Vous aurez acquis, Monsieur, une assurance et un prestige qui se traduiront par des succès flatteurs dans tous les domaines.

Saisissez aujourd'hui cette occasion de vous cultiver, chez vous, facilement et rapidement. Ces cours sont clairs, attrayants et vous les suivrez sans effort. Ils seront pour vous en même temps une distraction utile et une étude agréable. Ils rempliront fructueusement vos heures de repos et de loisirs. Quant à la question d'argent, elle ne se pose pas : le prix est à la portée de toutes les bourses.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 3 059 à l'Institut Culturel Français, 35, rue Collange, 92 303- Levallois.

que d'un jeune diplômé — se dévaluant de plus en plus vite, il n'est plus possible d'accorder une valeur intrinsèque, presque mythique, aux « peaux d'âne » qui sanctionnent les études. Ce sont, sans doute, d'excellents passeports pour franchir les frontières de l'avenir mais à la condition toutefois qu'ils soient soumis aux « visas » que seule peut donner la formation permanente. De nos jours, toutes les disciplines s'entremêlent et la spécialisation nécessaire (en électronique, en informatique, en comptabilité, etc.), doit reposer sur une entente de base polyvalente, condition de progrès dans chaque spécialité et d'une meilleure faculté d'adaptation.

Cela veut dire que, quels que soient les loisirs dont on dispose, les domaines d'activité vers lesquels on désire s'orienter, des méthodes ont été mises au point, adoptées à tous les niveaux d'instruction qui permettent à chacun de se former pour trouver un métier ou progresser dans son emploi. Cela veut dire que si la science et la technique gouvernent désormais nos sociétés, que si l'on demande de plus en plus des « hommes de la situation », que si chacun doit pouvoir faire preuve de disponibilité, de mobilité, de souplesse, l'enseignement par correspondance est en mesure d'offrir à chacun sa chance : réhabilitant l'individu en justifiant son imagination créatrice, son esprit de ressource et ses qualités personnelles, elle lui donne les atouts majeurs dans un modèle de société où le meilleur gagne. Et le meilleur sera toujours celui qui aura su épanouir sa personnalité, l'extrême variété des organismes d'enseignement par correspondance garantissant des solutions sur « mesures », tant il est vrai que la connaissance librement acquise répond à la dynamique de ce mot très simple, facteur de progrès : la vocation.

**BON** à découper (ou recopier) et adresser avec 2 timbres pour frais d'envoi à :

**INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS**

(Etablissement privé d'enseignement à distance)  
35, rue Collange, 92 303-Levallois

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 3059

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

## ASSUREZ VOTRE AVENIR PROFESSIONNEL

Faites carrière dans les métiers modernes offrant de nombreux débouchés. Vous serez assuré : 1o d'être bien payé ; 2o de bénéficier d'une promotion dans l'entreprise.

L'I.F.E.T. vous garantit, par correspondance, une FORMATION PROFESSIONNELLE de qualité qui vous hissera au niveau des meilleurs.

### SECTION INFORMATIQUE

Cours d'initiation à l'Informatique. Cours de formation de Programmeur COBOL et FORTRAN.

### SECTION COMPTABILITE

Cours de comptabilité. Cours préparant au C.A.P. d'aide-comptable. Cours spécial pour commerçants et artisans.

### SECTION AUTOMOBILE

Cours de Mécanicien-Rép. Auto. Cours d'Electro-  
cien Auto. Cours de Spécialiste en DIESEL. Cours de Vendeur d'Automobiles. Cours de Moniteur d'Auto-Ecole.

### SECTION DESSIN INDUSTRIEL

Cours d'Initiation au Dessin Indust. Cours de Des-  
sinateur en Construction Mécanique.

Cours d'Orthographe et Rédaction. C.E.P. - B E.P.C.  
Doc. grat. sur demande (préciser cours choisi)

### INSTITUT FRANÇAIS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

B.P. 24 - Serv. 134 - 02105 SAINT-QUENTIN

(Etabl. privé Filiale des Cours Techniques Auto fondés en 1933).

## Carrières du laboratoire

CUDES, gérant libre de  
l'Ecole Supérieure Privée  
de Chimie-biologique Appliquée

### COURS DU JOUR

- (Niveau Terminale) - 2 ans d'études  
B.T.S. d'Analyses Biologiques
- (Niveau B.E.P.C.) - 3 ans d'études  
B. Tn en Biologie F<sub>7</sub>

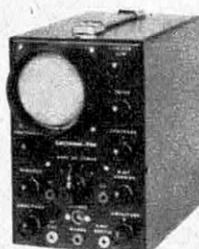
### COURS D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE

- Correspondance
- Soir (Cours et TP)
- Stages pratiques
- Enseignement audio-visuel
- B.T.S. d'Analyses Biologiques
- Baccalauréats de technicien  
— Biochimie F<sub>7</sub>  
— Biologie F<sub>7</sub>
- Certificats de spécialisation
- Concours hospitaliers

**ESCA** 42, rue Armand-Carrel  
93-Montreuil-sous-Bois

Métro : St-Mandé-Tourelle - Tél. : 328.98.46

# L'électronique est à vous!



### 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

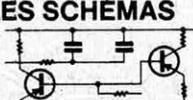
Avec cet oscilloscope portatif et précis que vous construirez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques.



notre méthode :  
**faire et voir**

### 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS

de montage et de circuits employés couramment en électronique.



### 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

**GRATUIT!**

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

NOM (majuscules SVP)

ADRESSE

SV 28

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

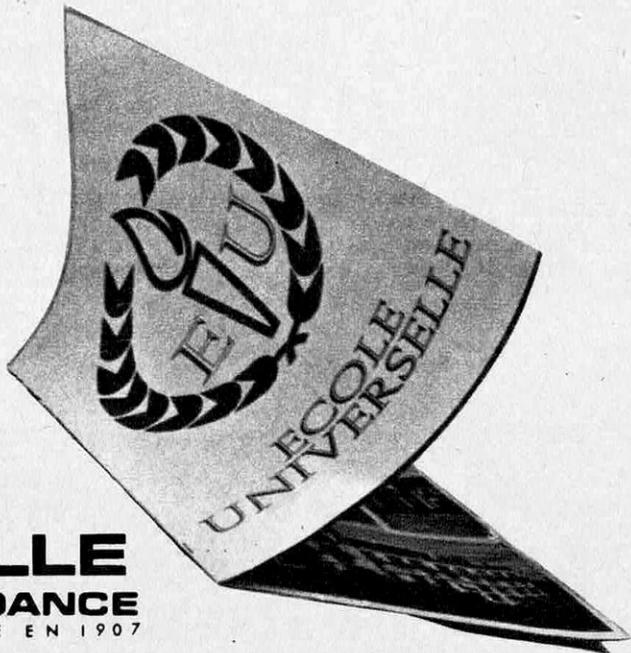
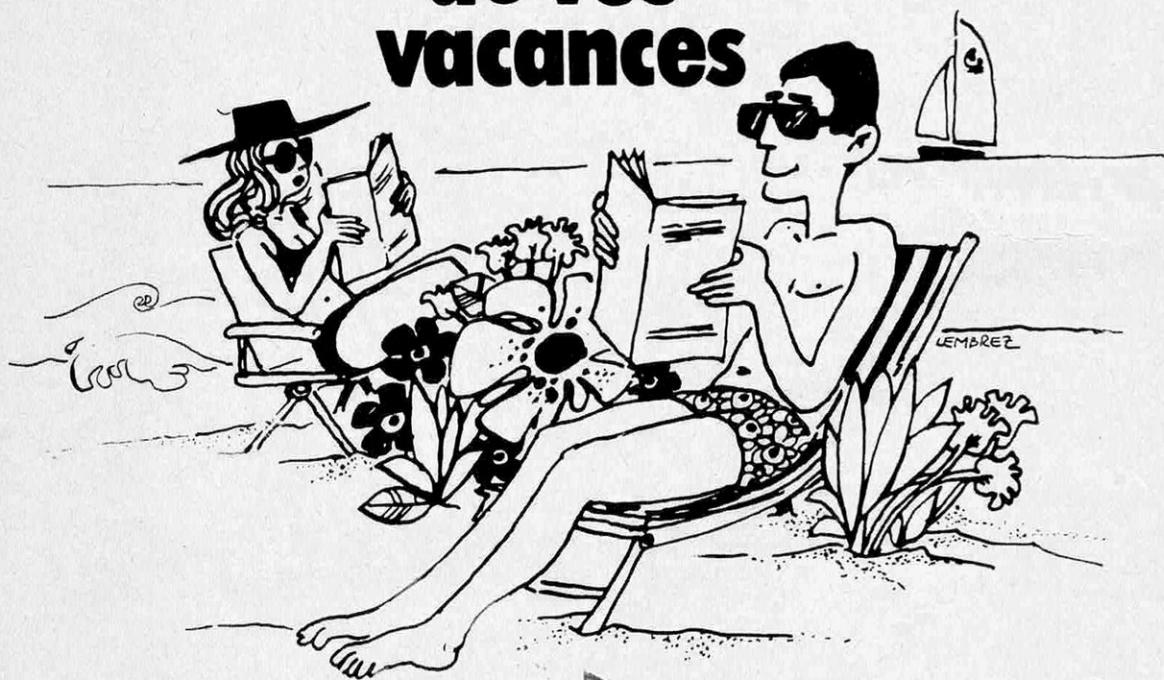
Envoyez ce bon pour les détails

**LECTRONI-TEC**

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

RAPY

**votre avenir  
mérite bien  
quelques instants  
de vos  
vacances**



**ECOLE  
UNIVERSELLE  
PAR CORRESPONDANCE**  
ÉTABLISSEMENT PRIVÉ CRÉÉ EN 1907

# 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'ECOLE UNIVERSELLE LES CARRIERES**

P.R. 668 **INFORMATIQUE** : Initiation - Crs de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P. aux fonctions de l'Informatique B.P. de l'Informatique, B.Tn, en Informatique - Stages pratiques gratuits.

E.C. 668 **COMPTABILITE** : C.A.P. (Aide-comptable). B.E.P. B.P., B.Tn., B.T.S., D.E.C.S. - Expertise, C.S. révision comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. organisation et gestion - Caissier, Conseiller fiscal - Cpté élément., Cpté commerciale, Gestion financière.

C.C. 668 **COMMERCE** : C.A.P. (employé de bureau, Banque, Sténotactylo, Mécanographe, Assurances, Vendeurs) B.E.P., B.P., B.Tn., H.E.C. H.E.C.J.F., E.S.C. Professorats - Administrateur. Représent.

**MARKETING**, Gestion des entreprises, Publicité Assurances, Hôtellerie - C.A.P. : Cuisinier, commis de restaurant, Employé d'hôtel -

**HOTESSE** (Commerce et Tourisme).

R.P. 668 **RELATIONS PUBLIQUES** et Attachés de Presse.

C.S. 668 **SECRETARIATS** : C.A.P., B.E.P., B.P., B.Tn., B.T.S. - Secrétariats de Direction - Bilingue, Trilingue, de Médecin, de Dentiste, d'Avocat. Secrétariats Techniques - Correspondance - **STENO** (avec disques) - **JOURNALISME** - Graphologie.

A.G. 668 **AGRICULTURE** : Classes préparatoires au B.T.A. Ecoles Nationales Agronomiques, Ecoles Vétérinaires

I.N. 668 **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B.Tn., B.T.S. Electrotechn., Electron., Mécan., froid, Chimie. **DESSIN INDUSTRIEL** : C.A.P., B.P.

T.B. 668 **BATIMENT, DESSIN de BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS** (C.A.P., B.P., B.T.S.) - **METRE** : C.A.P. B.P., Aide-métreur Métreur, Métreur-vérificateur - **ADMISSION** F.P.A. etc.

P.M. 668 **CARRIERES SOCIALES et PARAMEDICALES** ; Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture, Masseur-Kinésith., Pédicures - C.A. aide-soignante, Visiteuse médicale.

S.T. 668 **C.A.P. d'ESTHETICIENNE** (Stages pratiques gratuits).

C.B. 668 **COIFFURE** (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTE** - Esthétique, Manucurie - Parfumerie - Diet-Esthé.

R.T. 668 **RADIO - TELEVISION** (N. et Coul.): Monteur, **ELECTRONIQUE** : C.A.P., B.E.P., B.Tn., B.T.S.

C.i. 668 **CINEMA** : Technique générale, Scénario, Prises de vue, de son, Réalisation, Projection - Cinéma 8mm, 9,5 et 16 mm.

P.H. 668 **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo, C.A.P. photogr.

C.A. 668 **AVIATION CIVILE** : Pilotes, Ingénieurs et Techn. - Hôtesse de l'air - Brevet de Pilote privé.

M.M. 668 **MARINE MARCHANDE** : Ecoles, plaisance.

C.M. **CARRIERES MILITAIRES** : Terre, Air, Mer.

E.R. **LES EMPLOIS RESERVES** (aux vict. civ. et milit.)

F.P. **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE** : Administration, Educ. Nat., Justice, Armées, Police, P.T.T.

### **COURS DE REVISION POUR TOUS LES EXAMENS**

T.C. 668 **TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS** du cours préparatoire aux cl. terminales de A à H. - 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. - Adm. C.R.E.P.S., Prof. Maître E.P.S. (1ere partie).

E.D. 668 **ETUDES DE DROIT** : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières juridiques.

E.S. 668 **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES** : Adm. en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1ère et 2e année. Licence, C.A.P.E.S., Agrégation - **MEDECINE** : 1er et 2e cycle - **PHARMACIE** - **ETUDES DENTAIRES**.

E.L. 668 **ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES** : Adm. en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L., 1ère et 2e année - C.A.P.E.S., Agrégation.

E.I. 668 **ECOLES D'INGENIEURS** (ttes branches de l'industrie).

O.R. 668 **COURS PRATIQUES : ORTHOGRAPHIE, REDACTION**, Latin, Calcul, Conversation - Initiat. Philo, Maths. modernes - **SUR DISQUES**, Cours d'orthographe.

L.V. 668 **LANGUES ETRANGERES** : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Chambres de Commerce étrangères - Tourisme - Intér. prétaire.

**SUR CASSETTES** : Anglais, Allemand, Espagnol.

P.C. 668 **CULTURA** : Perfectionnement culturel, **UNIVERSA** - Initiation aux études supérieures.

D.P. 668 **DESSIN, PEINTURE et BEAUX-ARTS** : Illustration, Caricature, Mode, Publicité, Décoration - Professorats - Gdes Ecoles (Arts décoratifs) - Antiquaire.

E.M. 668 **ETUDES MUSICALES** : Solfège, Harmonie, Composition - Piano, Violon, Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

● **N'hésitez pas, écrivez-nous, posez vos questions, documentation et renseignements gratuits.**

### **BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 668**

Nom.prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Niveau d'études \_\_\_\_\_

Diplômes \_\_\_\_\_

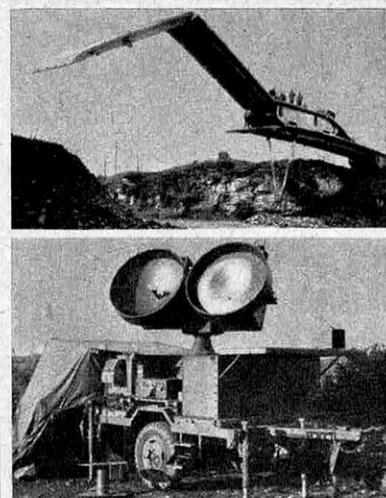
INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

668

PROFESSION CHOISIE

**ECOLE UNIVERSELLE**  
PAR CORRESPONDANCE

**59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16**



## JEUNES FRANÇAIS DE 17 A 28 ANS

L'ARMÉE DE TERRE C'EST

UNE SITUATION IMMEDIATE  
dans une de ses 15 branches de spécialités.

Durant les 12 premiers mois, vous disposerez de 250 à 600 F d'argent de poche, selon votre grade. A partir du 13<sup>e</sup> mois, si vous êtes sous-officier, vous percevez une solde mensuelle de début de 1.150 F environ.

En outre, si vous êtes liés au service pour une durée de 5, 6 ou 7 ans, vous aurez droit à une prime d'attache-ment pouvant atteindre 10.500 F.

### 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, sous certaines conditions, des possibilités de formation professionnelle dans les centres de F.P.A. et de reclassement offertes aux militaires de carrière.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS écrire ou se présenter  
au Centre de Documentation et  
d'Accueil de votre département  
(adresse à demander à votre  
gendarme) tous les jours ou-  
vrables.

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

### FORMATION - RECYCLAGE

## E.P.S.

### COURS TECHNIQUE PRIVÉ

Légalement ouvert

décret n° 36.931 du 14. 9. 56.

Enseignement à distance, tous niveaux

Fidèle à ses traditions : ni contrat, ni engagement, ni démarchage à domicile

### LES TECHNIQUES LES PLUS MODERNES

Dessin industriel

Dessin de bâtiment

Électricité

Comptabilité

Gestion

Secrétariat

Sténodactylo

Géologie

Agriculture

Automatisation

Informatique

Électronique

Radio - Électricité

Télévision

**MATERIEL** compris  
dans les frais.

PRÉPARATION C.A.P. et B.T.

Stage pratique gratuit sous la direction d'un  
Professeur Agréé par l'Education Nationale

Documentation gratuite sur demande  
(bien spécifier la branche désirée)

## ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

(Service S)

27 bis, rue du Louvre - PARIS (2<sup>e</sup>)

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

## 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<sup>e</sup>

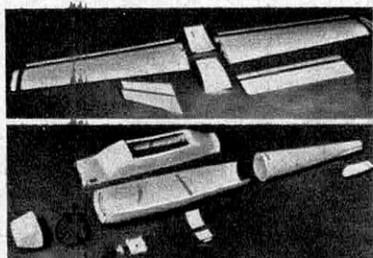
Veuillez m'envoyer vos nouvelles  
brochures gratuites n° 18\* - n° 448\*

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\* Rayer la mention inutile

Maquette motorisée préfabriquée, pour moteurs d'environ 5 ccm de cylindrée, avec radiocommande comportant jusqu'à 8 canaux. Éléments préfabriqués coiffés de balsa, éléments moulés en plastique.



Demandez le prospectus FSP

**Graupner**

**CESSNA**  
**177 cardinal**

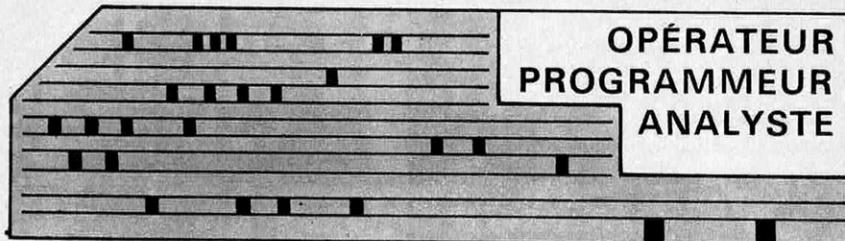


JOHANNES GRAUPNER, GERMANY  
7312 KIRCHHEIM-TECK, POSTFACH 48

Représentation pour la France:  
ARBOIS, 123 Rue de Tocqueville, Paris 17<sup>e</sup>

---

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



**PAR CORRESPONDANCE ET COURS PRATIQUES**

**STAGES PRATIQUES SUR ORDINATEUR**

**Formation accélérée**

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

**Recyclage**

(s'adressant aux Cadres techniques et administratifs)

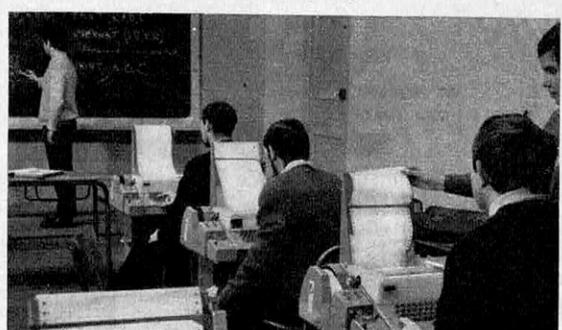
**Perfectionnement**

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

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



Ensemble d'équipements ordinateur



Groupe d'élèves au travail sur Terminaux

Egalement préparation aux  
**DIPLOMES D'ÉTAT :**

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

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

*Demandez la brochure gratuite n° 50 à :*



**ECOLE TECHNIQUE**  
**MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS**

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 12, avenue Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, boulevard Joseph II  
94, rue de Paris - CHARENTON-PARIS (94)

# 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), organisme privé d'enseignement à distance.

**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 : CAP-BP-BT et BTS**

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



**50  
CARRIÈRES  
DU BATIMENT**

**50  
CARRIÈRES  
INDEPENDANTES**

**70  
CARRIÈRES  
COMMERCIALES**



Dessinateur en bâtiment - Conducteur de travaux Bâtiment et Travaux Publics - Mètreur en bâtiment, maçonnerie, menuiserie - Conducteur d'engins - Peintre en bâtiment - Coffreur et cimentier en béton armé - Carreleur mosaïste - Électricien 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 - Poseur de revêtements de sol - Entrepreneur d'installations électriques - Mètreur 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 lunetier - Exploitant de supérette - Expert comptable - Agent de prêt et de financement - Directrice de garderie d'enfants - Décorateur-enseblier - 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-enseblier - 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 photographie - Économie - Étala-giste - Mécanographe comptable - etc...



**BON  
POUR RECEVOIR  
GRATUITEMENT**

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières du bâtiment

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

**UNIECO**  
1612 rue de Neufchâtel-76 Rouen

**BON  
POUR RECEVOIR  
GRATUITEMENT**

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières indépendantes

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

**UNIECO**  
1612 rue de Neufchâtel-76 Rouen

**BON  
POUR RECEVOIR  
GRATUITEMENT**

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières commerciales

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

**UNIECO**  
1612 rue de Neufchâtel-76 Rouen

# CHOISIR UN BON MÉTIER

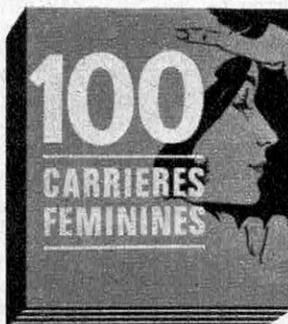


**100**  
CARRIÈRES  
FÉMININES

**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 - Etalagiste - Laborantine médicale - 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 électricien - 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 électricien - Traceur en chaudironnerie - 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 - Photograveur (typo) - Chimiste du raffinage du pétrole - Mouleur de matières plastiques - Technicien du traitement des textiles - etc...

Sous-ingénieur agricole - Entrepreneur de jardins paysagiste - Eleveur - Jardinier - Directeur technique de laiterie - Comptable agricole - Technicien en alimentation animale - Directeur technique de sucrerie - Représentant en engrais 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  
1612 rue de Neufchâtel-76 Rouen

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

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

UNIECO  
1612 rue de Neufchâtel-76 Rouen

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

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

UNIECO  
1612 rue de Neufchâtel-76 Rouen

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

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

UNIECO  
1612 rue de Neufchâtel-76 Rouen

# L'ÉCOLE TECHNIQUE «A DISTANCE» AVEC STAGES PRATIQUES



Ci-dessus : quelques élèves avec un professeur au cours d'un stage pratique particulier dans un laboratoire de l'E.T.M.S.P. (1).

La loi française du 12 juillet 1971 sur l'« enseignement à distance » oblige, depuis, toutes les écoles de formation par correspondance à s'aligner sur les mêmes normes, strictes, de contrôle pédagogique officiel, de fonctionnement et de publicité. Cette loi a déjà provoqué dans les mois écoulés la disparition des officines fantaisistes qui n'ont pas su s'y adapter. Au contraire, la loi a donné un regain de notoriété aux Etablissements d'enseignement par correspondance qui, depuis de très longues années, s'étaient, d'eux-mêmes, imposés les règles qui font leur renommée. Il en est ainsi, par exemple, des écoles qui n'ont jamais pratiqué le démarchage à domicile de leurs élèves, démarchage maintenant formellement interdit par la loi.

Ces écoles ont toujours fourni, **par poste**, à leurs postulants élèves, sans « pressions » à domicile, tous les documents détaillés, les réponses à des demandes de renseignements complémentaires, les conseils d'orientation et projets de contrats demandés. Elles laissent tout le temps de réflexion nécessaire aux postulants élèves avant qu'ils s'engagent dans des études sérieuses dont ils ont pu, en toute

connaissance de cause et librement, peser les implications et les avantages.

A cet égard il y a lieu de mentionner en particulier les rares écoles qui, outre les cours par correspondance, offrent à leurs élèves la possibilité de parfaire leur savoir théorique par des stages pratiques. A citer notamment l'ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE DE PARIS (1) dont les stages pratiques sont, le plus souvent, **gratuits** et réalisés **dans ses propres laboratoires** ultra-modernes (Cours : programmeur, informatique, électronique, radio, télévision, mécanique, bâtiment, chimie, etc.).

Les jeunes gens, jeunes filles et adultes qui désirent poursuivre leurs études en vue de préparer un diplôme d'état ou de se perfectionner dans leur métier, tout en continuant leur vie courante, peuvent donc, plus que jamais, faire confiance à ce genre d'« école à distance avec stages pratiques » qui est le plus apte à leur ouvrir la voie vers une situation assurée.

(1) L'E.T.M.S.P. envoie sa brochure documentaire n° A 111 sur simple demande envoyée à son adresse : E.T.M.S.P., 94, rue de Paris, CHARENTON (PARIS) (94) — Tél. 368.69.10.

**AUBANEL**

X.P. BORG - 7, place Saint-Pierre - 84-AVIGNON

Bon pour recevoir sans engagement de ma part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du succès ».

NOM .....

ADRESSE .....

page 17

**CENTRE D'ÉTUDES**1, avenue Mallarmé - PARIS (17<sup>e</sup>)

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure.

— Comment réussir à parler anglais (service AW)

NOM .....

ADRESSE .....

page 14

**COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION**

35, rue Collange - 92 303 LEVALLOIS

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement pour moi, votre brochure D. 419. (Ci-joint 2 timbres pour frais).

NOM .....

ADRESSE .....

page 29

**ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN**12, rue Lincoln - PARIS (8<sup>e</sup>)

Veuillez me faire parvenir sans engagement votre brochure n° 1233.

NOM .....

ADRESSE .....

page 15

**ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE**12, rue de la Lune - PARIS (2<sup>e</sup>)

COUY, II

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 28 SV.

NOM .....

ADRESSE .....

**ÉCOLE UNIVERSELLE**59, boulevard Exelmans - PARIS (16<sup>e</sup>)

Veuillez m'adresser votre notice n° 668 .... (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM .....

ADRESSE .....

pages 20 et 21

**ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE**

pages 9-23-26

94, rue de Paris CHARENTON PARIS (94)

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre brochure A.1, ou 50, ou A.111, me donnant tous renseignements sur vos célèbres cours techniques par correspondance.

NOM .....

ADRESSE .....

**I.F.C.H. - Psychologie-Graphologie**

62, av. Foch - 59-MARCQ-LILLE

page 8

Doc. gratuite cours et stages + invitation gratuite séance inaug. cours Paris.

NOM .....

ADRESSE .....

**INFRA**24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>) page 10

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 122 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie .....

NOM .....

ADRESSE .....

page 10

**INSTITUT CONTROL DATA**

page 6

Pour tous renseignements, téléphoner à M. VERNET, téléphone 589.46.72

**INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS**

35, rue Collange - 92 303 LEVALLOIS

page 18

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure n° 3059 (Ci-joint deux timbres pour frais d'envoi).

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT ÉLECTRORADIO**26, rue Boileau - PARIS (16<sup>e</sup>)

page 12

Veuillez m'envoyer gratuitement votre manuel « V » sur les préparations de l'Électronique.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT LINGUAPHONE**25, rue d'Artois - PARIS (8<sup>e</sup>)  
54, rue du Midi - BRUXELLES

page 4

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée n° 1273 et le disque 45 tours qui restera ma propriété.

Je m'intéresse à (indiquer la langue choisie).

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL** (Section A)(Section A)  
69, rue de Chabrol - PARIS (10<sup>e</sup>)

page 13

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

NOM .....

ADRESSE .....

**INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE**277, rue St-Honoré - PARIS (8<sup>e</sup>) pages 3 et 16

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement:

— un diagnostic SC 8 de mon écriture  
— la 1<sup>re</sup> leçon de votre cours de graphologie SC 8C (rayez la mention inutile). Joindre 4 timbres pour frais d'envoi.

NOM .....

ADRESSE .....

page 16

**LANGUES ET AFFAIRES**

35, rue Collange - 92 303 LEVALLOIS

page 11

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1083.

NOM .....

ADRESSE .....

**LECTRONI-TEC (Service SV 28)**

35-DINARD

page 19

Bon pour recevoir sans engagement notre brochure SV 28 couleurs de 32 pages.

NOM .....

ADRESSE .....

**UNIECO**1612, rue de Neufchâtel  
76-ROUEN

pages 24-25

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

NOM .....

ADRESSE .....

**Einstein  
au secours de Hubble**

Dans votre dernier article intitulé : « L'histoire subversive de l'étoile double 3 C 279 qui bouleverse l'astronomie », vous estimez que certaines notions fondamentales de la physique contemporaine ont été remises en question par cette expérience : la loi de Hubble tirée de l'expérience, ou la théorie de la relativité d'Einstein fondée sur un travail théorique très important.

Il aurait été bon de signaler dans votre article que la relativité est venue au secours de la loi de Hubble lorsque celle-ci a voulu étudier les objets situés à des distances importantes ; en effet à des distances de l'ordre de plusieurs milliards d'années lumière les vitesses atteintes par les objets sont proches de celle de la lumière et on est obligé de faire une correction relativiste. Mais ceci ne résout en rien le problème posé par l'expérience que vous présentez dans votre article. La solution réside peut-être dans une hypothèse faite il y a déjà quelques années sur la distance des quasars : ceux-ci ne se trouveraient pas à des distances cosmologiques mais seraient des objets galactiques ou appartenant à des amas proches de la Galaxie. Le déplacement des raies spectrales vers le rouge ne serait dû qu'en partie à l'effet Doppler-Fizeau, l'autre partie devant être attribuée à un effet gravifique prévu par la théorie de la relativité. En effet, Einstein a prévu le ralentissement d'une horloge plongée dans un champ de gravité. Or un atome excité peut être assimilé à un oscillateur ; on aura donc, dans le cas du champ de gravité, une diminution de la fréquence des oscillations, c'est-à-dire une augmentation de la longueur d'onde : les raies spectrales seront alors déplacées vers le rouge. Ceci a d'ailleurs été vérifié sur des naines blanches dont le champ de gravité est très intense et dont on avait pu calculer la distance par des mesures photométriques ; seule la relativité généralisée avait expliqué l'écart entre la réalité et la loi de Hubble.

**M. Pierre Magnien  
à Mâcon** ■

---

**Les implants  
font grincer les dents**

A la suite de la publication de notre article sur les implants dentaires, dans notre n° 657, nous avons reçu plusieurs lettres de chirurgiens-dentistes qui nous ont surpris. Outre un ton et des propos confinant à la diffamation et au déni-grement passionnel, et dont nous jugeons inutile de donner ici des échantillons, nos correspondants font, en effet, montre d'un manque d'objectivité et d'information singuliers chez des techniciens. Ne désirant pas entrer dans une polémique où l'odontologie semble, hélas, compter fort peu, nous nous limiterons à rappeler les points suivants aux correspondants suivants :

- Au Club odontologique de perfectionnement, qui déplore « la plus haute fantaisie » de notre article, qui se permet de mettre en doute notre honnêteté et nous accuse de faire le jeu d'un désir personnel de publicité : nous rappelons, entre autres, l'affirmation du Dr René Ackermann, chef du service de stomatologie à l'hôpital Sainte-Anne : « Il n'y a pratiquement pas d'échecs de cause indéterminée et qui nous échappe. Si les indications sont bien posées, si des examens pré-opératoires biologiques sérieux ont été faits, si la technique est rigoureuse, les résultats approchent 100 % de succès. » (« Les implants-aiguilles », Julien Prélat éd., Paris, 1966.)

Une opinion, n'est-ce pas, qui en vaut bien d'autres.

- Au Syndicat des chirurgiens-dentistes des Alpes-Maritimes, qui, par l'entremise de son président, M. E. Bessis, « refuse d'aborder la valeur clinique de la méthode » présentée et allègue un préjudice que nous aurions porté par notre présentation des prothèses fixes aux chirurgiens qui ne sont pas implantologistes : nous rappelons que notre article mettait principalement en cause les prothèses mobiles. Au demeurant, la compétence des chirurgiens-dentistes

# 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 attirerez 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. 419 : « L'art de la conversation et des relations humaines », (joindre 2 timbres pour frais) au

## COURS TECHNIQUE DE CONVERSATION

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92 303-Levallois

nouveau

en 15 jours

VOS

# cheveux gris

reprendront exactement leur  
vraie couleur naturelle  
sans teinture  
d'aucune sorte

Il n'y a plus d'excuses aujourd'hui à garder les cheveux gris qui vous vieillissent avant l'âge. Rajeunissez à nos frais avec REJUVENATOR, cure traitante, nouvelle sève biologique de régénération du cheveu et des pigments naturels qui se dévitalisent avec l'âge. Ne vous y trompez pas, REJUVENATOR N'EST PAS UNE TEINTURE mais une sève traitante naturelle absolument incolore qui rendra en peu de jours à vos cheveux leur vraie couleur NATURELLE d'origine (sans les teindre). Documentez-vous sans tarder. Résultats garantis... SINON RIEN A PAYER.

**BON D'ESSAI GRATUIT US 48**



Veuillez m'envoyer une cure traitante REJUVENATOR VITAL SD dont je ferai l'essai à vos frais pendant 10 jours. Si je suis satisfait(e), je vous payerai le prix de la cure, soit 38 F (au lieu de 51, prix public), par chèque ou mandat-poste... sinon je vous renverrai la cure même entamée et JE NE VOUS DEVRAI RIEN.

Nom, prénom ..... n° .....

Rue .....

Dép. n° ..... à .....

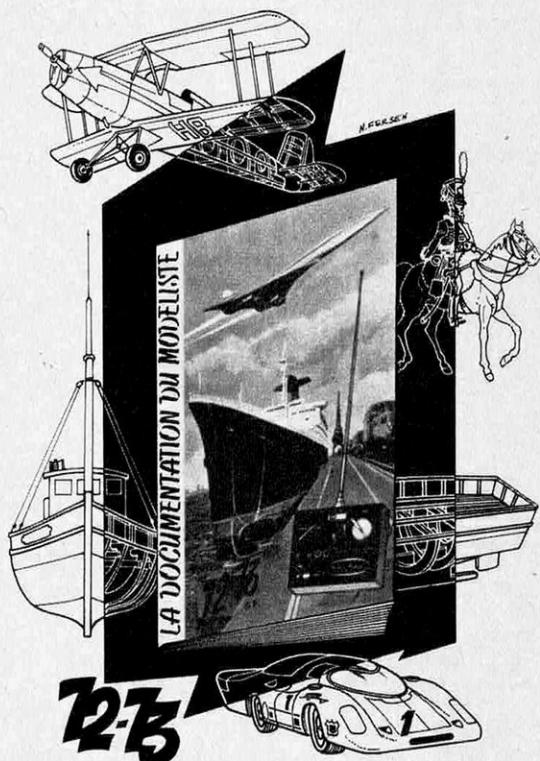
(Très lisible sinon joindre carte avec adresse).

Documentation approfondie sur demande. Bon de faire à renvoyer pour la France à DIFFUSION PHARMEDICALE, 38, av. Michel-Ange, B.P. 3 à 06002 Nice Cédex.

ne pas envoyer d'argent avec les demandes s. v. pl.

Vous feuilleterez avec émerveillement les 156 pages illustrées du

# CATALOGUE 1972 DU MODÉLISME



Cette « Documentation du Modélisme », unique en France, comprend des centaines de maquettes d'avions (volantes ou d'exposition), de planteurs, de bateaux (navigants ou d'exposition), d'autos, des canons anciens, des figurines historiques (La Grande Armée), dignes des plus grands Musées, la Radiocommande, et tous les accessoires les plus divers.

Une véritable encyclopédie présentée sous un format pratique conçu à l'intention de tous ceux qui s'adonnent à ce « sport » passionnant qu'est le Modèle Réduit.

Pour les Modélistes chevronnés ou les nouveaux adeptes :  
du plan de construction  
à la maquette terminée  
à des prix très compétitifs.

Retenez dès aujourd'hui VOTRE EXEMPLAIRE de notre sensationnelle DOCUMENTATION GÉNÉRALE N° 22 sur le Modélisme en France, 156 pages, plus de 1 000 illustrations. Il vous sera adressé franco contre 5 F.

## A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS (10<sup>e</sup>)

Magasin Pilote - Conseils Techniques -  
Service Après-Vente

traditionnels n'était pas mise en cause et notre but, en présentant une technique relativement nouvelle, visait à souligner et expliquer ses avantages par rapport à une autre. Il s'agit de techniques et non point d'hommes ni de professions. On n'imagine guère un obstétricien qui recourt à l'anesthésie s'estimer lésé par une présentation de l'accouchement sans douleur !

• Au Dr Pierre Klein, qui déplore qu'"il n'existe aucune statistique honnête" : nous rappelons l'étude statistique du Dr Leroy, en Belgique, et celle des docteurs, E.-M. Perni et P.-G. Gardini, en Italie, qui notent, l'un, 33 échecs sur 389 patients, soit 8,4 % d'échecs, et les autres, 29 échecs sur 1 502 patients, soit 1,9 %. Il convient de préciser que ces statistiques doivent être interprétées en fonction des types d'implants. Au demeurant, nous tenons à la disposition de ce correspondant des photocopies de nos documents.

Le Dr Klein estime que ce n'est pas la prothèse fixe qui lèse les dents, mais la négligence des patients. Mais il conviendrait de savoir si la dévitalisation éventuelle et la taille d'une dent ne

constituent pas lésion. Toutefois, le même spécialiste nous écrit :

« Vous exécutez avec raison la prothèse amovible, si vous parlez des affreux "berlingots" que l'on rencontre dans beaucoup de bouches. »

Ignorant jusqu'à quel point le Dr Klein connaît les raisons de douter des prothèses mobiles et au bénéfice des correspondants spécialistes et non spécialistes qui nous ont écrit, indiquons les travaux américains qui indiquent que, dans 92 % des cas, il a été dépisté des lésions muqueuses chez les porteurs de prothèses mobiles, lésions qui vont de l'inflammation hyperplasique à la leucoplasie et parfois au cancer !

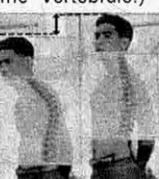
Nous rappellerons également que, dans un souci d'information objective qui n'est apparemment pas la chose la mieux partagée du monde, nous avons présenté les réserves qu'il convient de faire dans le domaine des implants-aiguilles, aussi bien que les contre-indications et les dangers éventuels. Et nous restons convaincus que quelques lettres, surtout celles qui sont rédigées dans un ton inqualifiable, ne sauraient représenter l'ensemble des chirurgiens-dentistes.

# PLUS GRANDS

## FORTS - SVELTES - IMPOSANTS

deviendrez vite encore, grâce au célèbre système du Docteur ASTELLS. Procédé employé avec succès pour agrandir la taille des précieux centimètres en hauteur. (La vie sédentaire ne favorise pas un bon état de la colonne vertébrale.)

Quel que soit votre âge, redressez et allongez l'épine dorsale, développez et renforcez les muscles statiques intervertébr. Transform. embonpoint en **muscles solides**. JEUNES, HOMMES, FEMMES, dans votre intérêt, poste de suite le bon ci-dessous :



### BON GRATUIT

à découper (ou à recopier) et à envoyer à l'Institut International AMERICAN W.B.S. 6/A - MC - MONTE-CARLO, B.C.4 (Monaco).

Veuillez m'expédier **gratuitement**, sans engagement de ma part, l'illustration complète : COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR.

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....



### POUR VOUS

## BIEN MARIER

... Il ne suffit pas seulement de le désirer, fût-ce de tout votre cœur : il faut aussi agir en conséquence. Le CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES a réuni 20 000 membres dans toute la France et l'étranger. Sa compétence, sa loyauté, son dévouement sans limite, sa garantie totale, son prix sans concurrence en font un guide sûr et sans égal.

Son succès jamais égalé (des dizaines et des dizaines de mariages chaque mois) a attiré l'attention de plusieurs centaines de journaux, et l'O.R.T.F. lui a consacré, en 1964, une série d'émissions très remarquées.

Si le CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES vous intéresse, découpez ce bon ou recopiez-le si vous préférez. Vous recevrez par retour de courrier une passionnante documentation et tous renseignements sous pli cacheté et sans marque extérieure, sans le moindre engagement de votre part.

N'attendez pas demain pour écrire, car plus vite vous écrivez et plus vite vous connaîtrez, vous aussi, la joie d'un foyer uni et heureux.

Attention ! Les personnes divorcées ne sont pas admises.

### BON GRATUIT

à retourner au CENTRE CATHOLIQUE DES ALLIANCES (service S.V.), 5, rue Goy - 29-106

Nom : ..... Prénom : ..... Age : .....

Adresse : .....

— Ci-joint 3 timbres-poste pour frais d'envoi (ou 3 coupons-réponse si vous habitez hors de France).

sous le patronage de la Fédération  
Française de Gymnastique

# GRAND CONCOURS MENSUEL OLYMPUS

organisé par  
le nouveau photocinéma, Pilote, Science et Vie

**GAGNEZ CHAQUE MOIS  
1 BOITIER REFLEX 24X36  
OLYMPUS FTL + 3 OBJECTIFS**

L'esthétique des gestes et la spontanéité de l'effort font des activités sportives une source inépuisable de prises de vue (en particulier, la gymnastique offre à l'amateur photographe des occasions de clichés remarquables).

Avec le concours Olympus, partez en reportage à travers le monde du sport.

Le concours Olympus est limité à la France Métropolitaine. Organisé par le nouveau photocinéma, Pilote, Science et Vie, il est placé sous le patronage de la Fédération Française de Gymnastique : 15, rue La Fayette - 75009 PARIS.

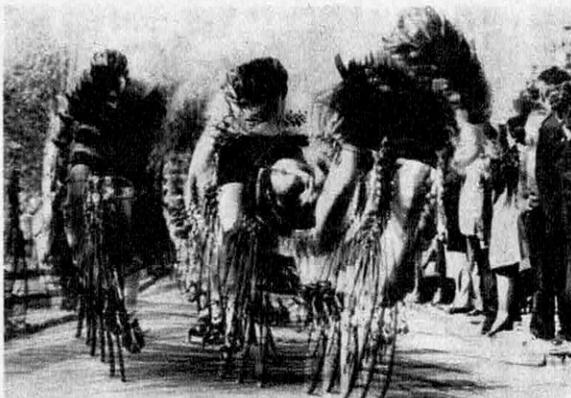
## Ouvert à tous

Si la photo vous intéresse, ce concours vous est ouvert, quels que soient votre âge ou votre sexe. Il vous est permis d'utiliser n'importe quel type de matériel ou de surface sensible.

Les photographies réalisées doivent obligatoirement illustrer une activité sportive, et plus particulièrement gymnastique, ou encore montrer des sportifs au repos ou après l'effort.

## Chaque mois, les meilleures photos récompensées

Chaque mois, les meilleurs envois sont publiés, et l'auteur de la meilleure prise de



vue est récompensé d'un boîtier reflex 24x36 Olympus FTL avec trois objectifs interchangeables de 28 mm, 50 mm, 135 mm.

## Demandez à votre revendeur photographe un bulletin de participation

Votre revendeur photographe vous remettra gracieusement un bulletin de participation, à joindre à chacun de vos envois. Vous pouvez également l'obtenir en écrivant directement à la rédaction de chacune des revues organisatrices, en précisant bien

**1er PRIX** (ci-dessus)  
M. Hélios Martinez 36, rue du 4 Septembre - 91-IGNY : remporte le boîtier Olympus FTL et ses 3 objectifs, avec cette photographie, qu'il a intitulée "Ronde Infernale".

**2e PRIX** (ci-contre)  
Cette photo d'Hervé d'Encausse à ses débuts vaut la deuxième place à M. Adrien Roussel - 31, allée Jean Ferrau - 31-FRONTON

Dans le n° 4 du nouveau photocinéma, la liste complète des gagnants.

sur l'enveloppe "Service Concours Olympus".

Ce bulletin comporte tous renseignements utiles, ainsi que le détail des prix attribués.

## Faites participer votre photo-club

Si vous appartenez à un photo-club ou un foyer de jeunes, incitez ses membres à participer au concours Olympus.

Vous multipliez ainsi vos chances de gagner un équipement collectif très complet.

Il suffit pour cela de demander outant de bulletins de participation que vous comptez effectuer d'envois : il est possible de procéder à plusieurs envois par mois, à la simple condition que chacun soit accompagné d'un bulletin de participation, et ne comporte pas plus de 5 photographies.

## Le mois prochain, d'autres gagnants

Le concours Olympus est mensuel. Il est donc toujours temps de concourir. Demandez dès aujourd'hui votre bulletin de participation.

*Pour toute correspondance, adressez-vous au Service Concours Olympus - Editions Paul Montel - 189, rue Saint-Jacques - 75005 Paris ou à la rédaction des revues organisatrices.*

**SCOP** 27, rue du fg St-Antoine  
75540 PARIS CEDEX 11

# Les papiers d'Einstein bientôt publiés : enfin une clef pour un génie

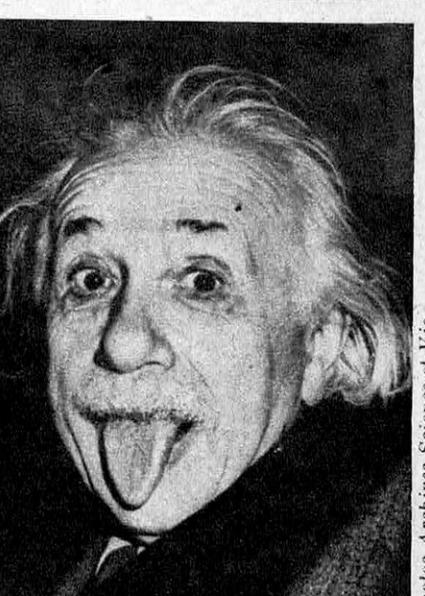
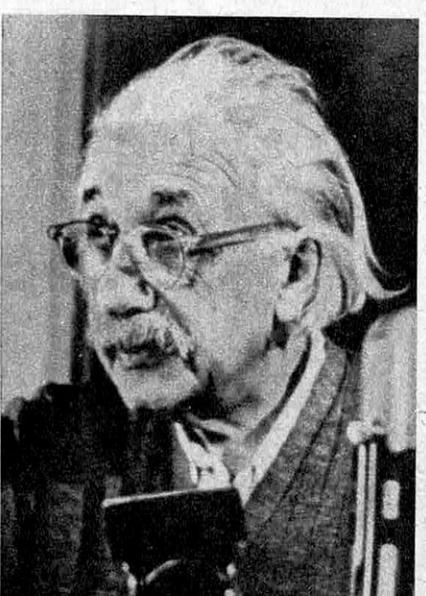
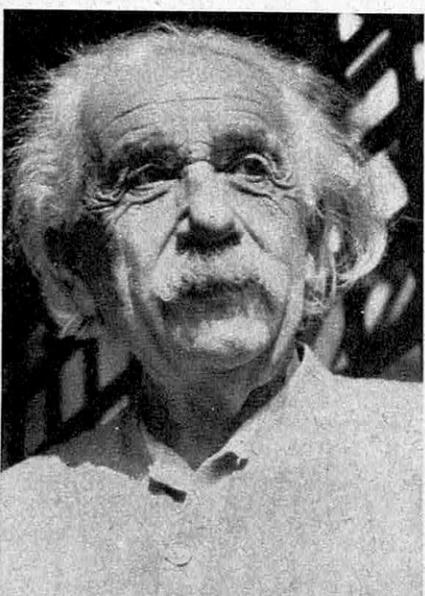
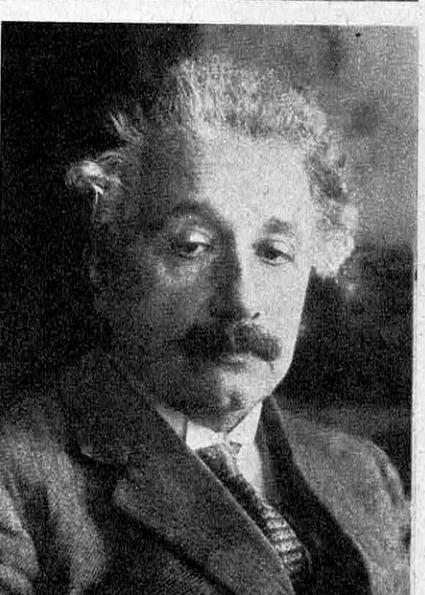
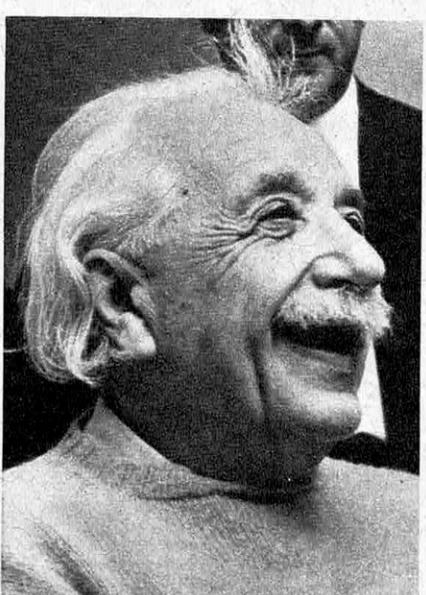
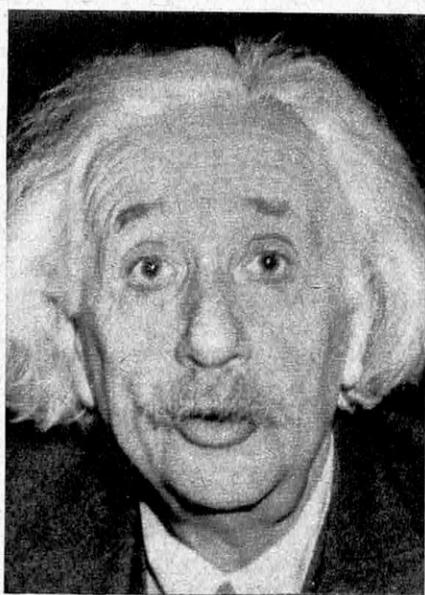
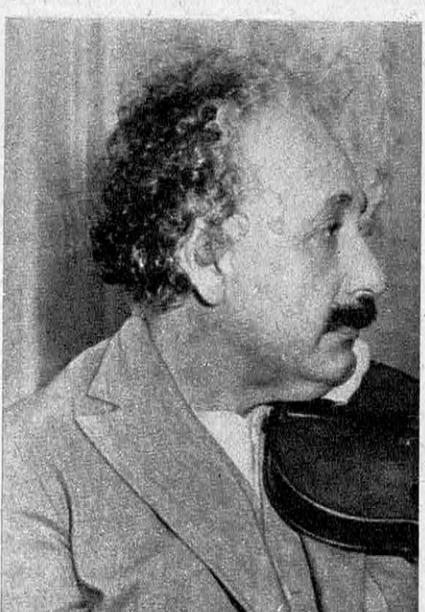
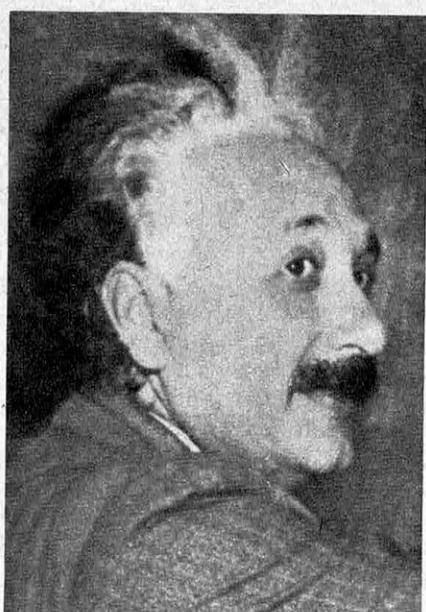
*La totalité des écrits d'Albert Einstein commencera à paraître dans quelques mois. Vingt volumes nous permettront sans doute de percer les mystères de l'immense aventure de la physique contemporaine et peut-être aussi de comprendre comment fonctionne le cerveau d'un génie.*

**V**ingt volumes et deux cent cinquante millions d'anciens francs, voilà ce qu'il faut pour publier le total de l'œuvre d'Albert Einstein, mémoires et correspondance. Et c'est bien ce que l'on va faire, traduire et collationner cette masse de documents qui occupe actuellement vingt-huit tiroirs de classeurs « jumbo » dans les caves de l'Institute for Advanced Studies de Princeton. Vingt volumes dont la partie la plus intéressante ne sera compréhensible, comme d'habitude pour Einstein, qu'à

une poignée de gens à travers le monde. Est-ce bien nécessaire ? N'a-t-on pas déjà tiré d'Einstein toute la « substantifique moelle » ? Non : si la célèbre, trop célèbre formule  $E = mc^2$  dont l'application a mis fin à la seconde guerre mondiale avec la bombe d'Hiroshima, a déjà fourni peut-être le meilleur de ses applications pratiques, centrales nucléaires incluses, il reste encore dans ce que l'on sait de la pensée théorique d'Einstein de grandes zones d'ombre. La publication de la correspondance permettra probablement de les éclairer.

L'essentiel du mystère réside dans un conflit qui a opposé, en gros, les « relativistes » aux « quantistes ». Les acteurs sont prestigieux : outre Albert Einstein, il y a Max Planck, Louis de Broglie, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli, Max Born, la fleur la plus rare de la pensée scientifique de l'histoire de l'Occident dans le domaine de la physique et des mathématiques. De lettres confidentielles en mémoires pour happy few, c'est à coup sûr la plus noble épopee des temps modernes.

Les relativistes, et Einstein en premier lieu, ont proposé avec la Relativité Restreinte et la Relativité Générale un modèle de structure des lois de la gravitation et de l'électromagnétisme, qui a triomphé, mais que l'on continue à vérifier. Dans ces lois, qui commandent aussi bien l'infiniment petit, particules atomiques et subatomiques, que l'infiniment grand, planètes, étoiles, galaxies, s'exprime une conception du monde qui est à la fois unitaire et continue. Unitaire : les Relativistes nourrissent l'intime conviction qu'il existerait « quelque part » une formule unique qui expliquerait tout. Et continue : les phénomènes physiques se déroulent de manière



Relativité... psychologique : qui était vraiment Einstein ?

« lisse », le long de lignes imaginaires jamais interrompues, pareilles à des rails.

Ha ! objectent les Quantistes : les Relativités n'ont pas tenu compte du discontinu et leurs rails sont imaginaires. Il est démontré, par exemple, que pour un état physique bien déterminé, on ne peut pas prédire le résultat absolu d'une mesure physique, mais seulement la probabilité de tel ou tel résultat. Les phénomènes physiques s'effectuent par les déplacements de « points d'énergie », les « quanta » (du latin « quantum » ou quantité) qui suivent peut-être tel parcours, mais peut-être aussi tel autre. Quand vous observez une particule atomique, vous croyez qu'elle suit toujours telle trajectoire déterminée dans un temps déterminé, mais vous ne tenez pas compte du fait que les conditions d'observation auraient peut-être fait dévier son parcours. D'ailleurs, tout cela est démontré dans les fameuses Relations d'Incertitude de Heisenberg et la Mécanique Quantique a obtenu des succès éclatants.

Querelles byzantines ? Non, car les deux systèmes débouchent sur des conséquences philosophiques d'une portée immense. Les Relativistes sont déterministes. « Dieu ne joue pas aux dés », affirmait Einstein. « Peut-être, répondent les Quantistes, mais nous ne savons pas non plus à quoi il joue. » Les deux écoles sont d'ailleurs d'accord sur un point : c'est qu'elles ne peuvent pas être d'accord. Impossible d'être à la fois déterministe et indéterministe.

Certains conciliateurs tentent pourtant l'impossible, tel le mathématicien Erwin Schrödinger, avec ses fameuses équations qui permettent de prévoir l'évolution dynamique d'un système observé (équations aux dérivées partielles). Mais il apparaît rapidement que les équations de Schrödinger ne s'appliquent qu'à l'observation de systèmes isolés ; quand il faut observer des phénomènes solidaires de leur milieu, comme la plupart des phénomènes astronomiques et atomiques, on retombe sur la Grande Querelle. Avec, dans un camp, Einstein et Planck, Broglie se convertissant de façon éclatante au « quantisme », et dans l'autre, Born, Heisenberg, Pauli, Bohr et Dirac. Entre les deux, entre chèvre et chou, Schrödinger.

On en est encore là aujourd'hui. Relativité et quanta règnent parallèlement, comme deux églises rivales.

## « Cher Born... »

Il ne faut pas du tout croire que les schismatiques étaient en mauvais termes. Bien au contraire, il régnait entre eux une cordialité sans artifices. Le dialogue ne fut même pas interrompu par la guerre. D'où la richesse d'informations espérée sur le cheminement des deux pensées adverses. Une partie des archives d'Einstein a été récemment publiée et traduite en français \* ; elle illustre très bien la continuité qui existera au moins dans les rapports entre

les deux grands courants de pensée...

« *Cher Born, écrit Einstein en 1954, je te remercie de m'avoir envoyé ton article destiné à la Royal Society ; je vois en le lisant que tu n'as pas du tout compris ce qui compte pour moi...* » Plus tard, Born faisant le commentaire de cette correspondance admet qu'il s'était, en effet, trompé. Il avait été un partisan du jeune Einstein, il était familier de ses idées d'alors et il avait peine à concevoir que le génie devenu vieux eut changé d'idées.

Il serait erroné de s'imaginer que la théorie des quanta naquit comme une génération spontanée. Si, par un phénomène exceptionnel dans l'histoire de la pensée humaine, la Relativité restreinte sortit tout armée du cerveau d'Einstein, la théorie des quanta naquit, elle, de la Relativité et d'un principe accessible à tout le monde : un état physique doit exister réellement, même si on ne peut pas le déterminer. Si Einstein refuse de prendre en considération la proposition d'un point fixe dans un espace vide, c'est qu'il n'existe ni point fixe ni espace vide. Appliquant ce principe à la structure électronique des atomes, Heisenberg fut l'un des inventeurs de la théorie des quanta.

## Un mystère profond : les sources

Mais Einstein ne pouvait concevoir que l'application de l'un de ses propres principes, d'inspiration déterministe, menât à l'indéterminisme. Passe encore, dit-il en substance, que les conditions d'observation microscopique puissent être soupçonnées de provoquer une déviation de l'objet observé ; mais, comme l'écrit Pauli dans une lettre à Born, où il essaie de comprendre l'hostilité d'Einstein aux quanta, « quand on regarde un corps macroscopique » (c'est-à-dire un corps astronomique, planète ou étoile)... « il n'est pas rationnel d'inventer un mécanisme de causalité en vertu duquel le « fait de regarder » « produit » cette détermination de la positions »).

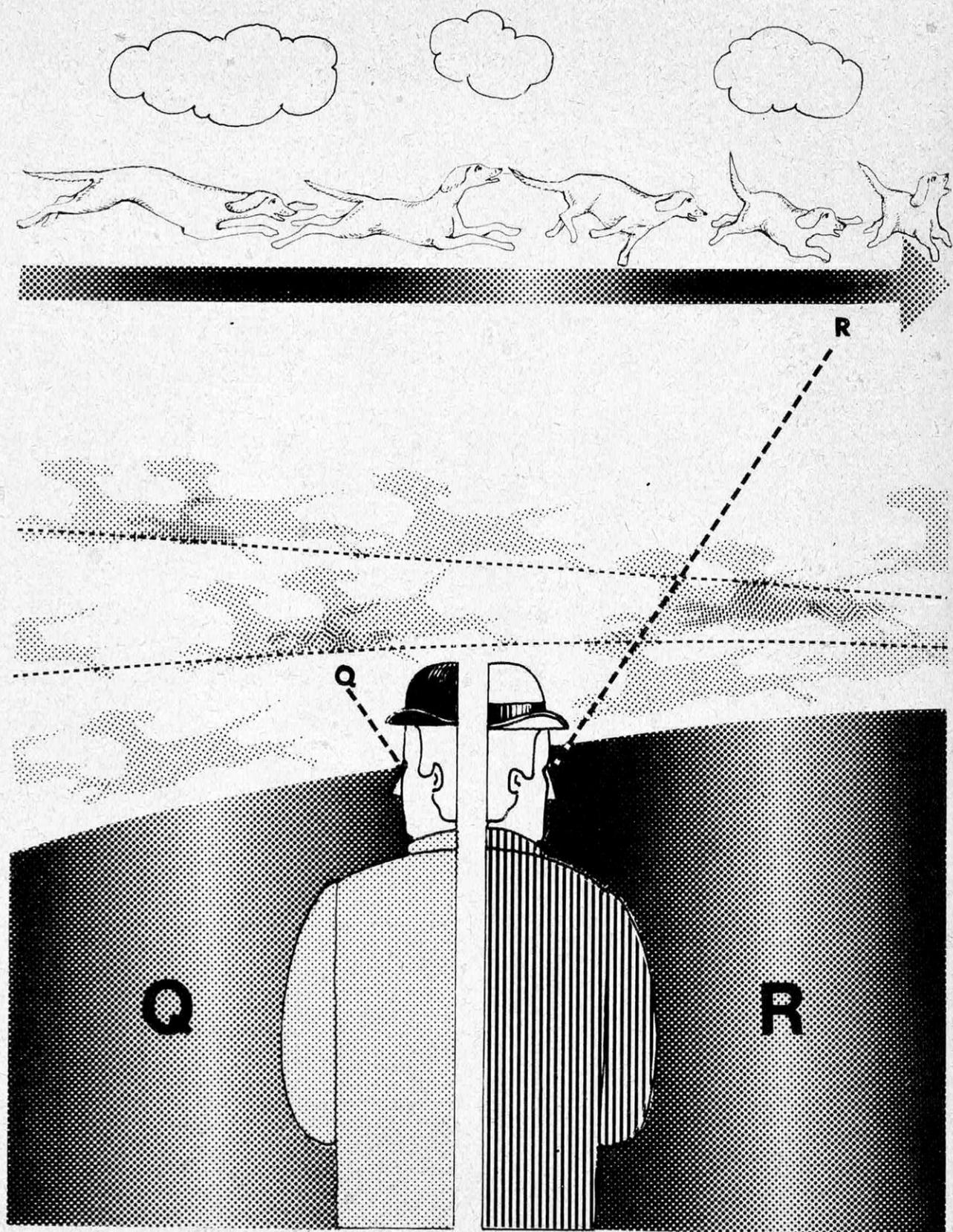
Un des points les plus déroutants de l'œuvre d'Einstein, c'est l'absence apparente de ses sources. Tout découvreur s'appuie sur un fait, constaté par lui-même ou par un autre, sur un embryon de théorie qu'il reprend à son compte pour le modifier. Dans le cas d'Einstein, rien, absolument rien. Est-ce possible ?

Sa biographie apporte peu de clefs.

Einstein est né en 1879, à Ulm, où son père, ingénieur, tenait une petite usine de fabrication de matériel électrique avec l'un de ses frères, Jakob Einstein. La mère, Pauline Koch, avait un goût très développé pour la musique ; elle jouait du piano, mais elle fit apprendre le violon à Albert ; toute sa vie, Einstein gardera une véritable passion pour la musique et pour cet instrument. Les Einstein et les Koch sont deux vieilles familles du Wurtemberg, de tradition mosaïque mais non pratiquantes ; elles

---

## Certitude contre probabilité...



Pour la Relativité, symbolisée par le demi-personnage à droite, un objet (symbolisé par un chien en course) se déplace de manière exactement prévisible selon des lois formelles où masse et vitesse sont liées. Pour la théorie des Quanta, le même objet n'est qu'un amas de « boules d'énergie » qui se déplace selon une trajectoire incertaine, elle-même fonction de la position de l'observateur.

appartiennent à la bourgeoisie de l'Allemagne du Sud, hostile à la Prusse. Le père fait de mauvaises affaires et va s'installer en Italie ; c'est l'occasion pour Albert Einstein de s'affranchir, à 16 ans, d'un système scolaire rigide où il se trouve mal à l'aise, face à des Herr Professor dont l'originalité de pensée et la curiosité ne sont pas les qualités les plus notables ; il gagne seul la Suisse.

Etudiant pauvre, il vit d'une petite pension que lui assure une riche famille collatérale fixée en Italie. Inscrit au Polytechnicum de Zürich, il essaie, mais en vain, de s'y faire admettre en qualité de chargé de cours. Il entre alors à l'Office fédéral des brevets, à Berne, où sa tâche est de rechercher le bien-fondé technique des dépôts de brevets. Il vient de se marier, sa situation financière est médiocre, il n'est qu'un modeste employé de 26 ans lorsqu'en 1905, coup de tonnerre ! L'un après l'autre paraissent dans les *Annalen der Physik* trois mémoires stupéfiants. Le premier porte sur le mouvement brownien et établit la structure discontinue de la matière, preuve de l'existence des atomes ; le deuxième est relatif à la théorie du rayonnement discontinu par émissions de « grains quantifiés », les fameux quanta et, en particulier, d'un grain de lumière qui est le photon. Le troisième mémoire jette déjà les bases de la relativité, puisqu'il porte sur la Relativité Restreinte ; il contient déjà la relation célèbre  $E = mc^2$  !

Toute l'œuvre ultérieure d'Einstein tournera autour du troisième mémoire, puisqu'il généralisera la relativité entre 1908 et 1916. Ensuite, il tentera de généraliser... la généralisation sous forme de théorie unitaire. On oublie trop, pourtant, que les deux premières publications en contenaient autant, sinon plus, pour l'avenir de la pensée scientifique. C'est d'ailleurs pour ses travaux sur les quanta de lumière que le jury du prix Nobel, encore embarrassé par la Relativité, lui attribuera le prix de physique en 1922. Einstein, qui se trouve alors à Tokyo, éclate de rire à cette nouvelle et il ne se rendra même pas à Stockholm pour recevoir son prix, selon l'usage. Plus tard, il se limitera à faire une causeuse sur la Relativité devant une société norvégienne.

## *La mécanique de « l'Ours »*

On aura compris que la théorie des quanta n'est pas du tout étrangère à Einstein : il en a été l'un des concepteurs. Mais il s'est comporté par la suite comme une femme enceinte allergique à son enfant. Par quel cheminement en est-il venu à récuser les implications des quanta ? Peut-être la correspondance permettra-t-elle de le savoir. Où donc a-t-il pu puiser les principes des trois mémoires ? Même réponse.

A ce dernier sujet, on a quelquefois remarqué que les relations de la Relativité Restreinte se trouvaient déjà, en fait, dans les mémoires pu-

## **274 mémoires, 333 articles, des centaines de lettres : une édition babylonienne !**

*Rien qu'en sa qualité de physicien théoricien, Einstein a publié 274 mémoires et 333 articles généraux, la plupart d'un abord difficile réservé à des spécialistes bien au-dessus du niveau universitaire.*

*Il y a également la correspondance, dont certaines fractions ont été publiées par les intéressés. Les lettres à Maurice Solovine ont été publiées peu après la mort d'Einstein, chez Gauthier-Villars. Solovine avait fait la connaissance du savant à Berne et, plus tard, installé en France, il avait été le traducteur d'Einstein. La correspondance avec Max Born vient de paraître au Seuil. Reste une masse considérable de lettres, messages, réponses. Depuis 1955, les légitaires, sa secrétaire, Hélène Dukas, Margot Einstein, sa fille adoptive (née d'un premier lit de sa femme) et le Dr Otto Nathan mènent des recherches pour réunir cette correspondance. En 1961, le Dr Gerald Hoston, professeur de physique à l'université Harvard, a obtenu un financement de la Fondation Rockefeller pour établir le catalogue central de l'ensemble recueilli. L'ensemble se trouve à l'Institute for Advanced Studies, à Princeton. Le Dr Nathan (qui a publié les écrits du maître en faveur de la paix sous le titre « Einstein et la paix ») est chargé, en sa qualité d'exécuteur testamentaire, de transférer les papiers d'Einstein à l'université hébraïque de Jérusalem.*

*Une grande partie de ces documents est constituée par les archives personnelles d'Einstein qui faillirent ne jamais nous parvenir ; en effet, abandonnées en 1932 dans son appartement berlinois, elles ne purent quitter le pays que grâce à la valise diplomatique de l'Ambassade de France. De là, elles furent adressées à Einstein, dans sa maison de Coq-sur-Mer, en Belgique, où l'amitié de la reine Elisabeth le protégeait de menées antisémites.*

*Les papiers ont déjà été consultés par quelques spécialistes, tel le Dr Martin J. Klein, professeur d'histoire de la physique à l'université de Yale, pour éclairer le problème de la discussion jamais interrompue mais restée sans conclusion, entre Einstein et Bohr. C'est vraisemblablement le Dr Klein qui dirigera la publication des vingt volumes.*

*La publication se fera dans les langues d'origine, donc le plus souvent en allemand. Une sélection en langue anglaise est étudiée.*

*La maison d'édition sera la Princeton University Press, maison spécialisée dans les publications de caractère académique, qui a traité avec les héritiers, détenteurs des droits littéraires.*



Einstein à l'Université de Paris, recevant les félicitations de M. Charléty.

bliés à la même époque par Henri Poincaré, du moins celles qui se rapportent aux transformations de Lorentz ; on trouve même chez Poincaré le principe de Relativité. Marie-Antoinette Tonnelat, l'éminente mathématicienne, a relevé ces correspondances dans sa récente « Histoire du principe de relativité ».

Autre point que la publication des vingt volumes permettra sans doute de mieux comprendre : le fonctionnement de la mécanique intellectuelle d'Einstein. C'est un fonctionnement singulier : presque entièrement intuitif. « Mes pensées ne viennent pas sous forme de concept verbal, écrit-il en 1924 dans une lettre où il dessine de mémoire un modèle de vapeur rapporté de Russie par son oncle César Koch. Je pense très rarement avec des mots. Une idée me vient et je n'essaie qu'ensuite de l'expliquer avec des mots. » Mécanisme « artistique » qui évoque celui d'Henri Poincaré lui-même, tel que le savant l'avait analysé, surpris par ses propres intuitions.

Intuitif, impulsif, emporté même, tel apparaît déjà Einstein à la lumière des documents disponibles. Dans un livre resté jusqu'ici inédit, de par la volonté d'Einstein, sa sœur Maja a décrit ses accès de colère violente : un jour il jette une chaise sur un professeur de violon, une femme, qui ne revint plus tant elle avait été épouvanlée ; un autre jour, c'est une boule de croquet qu'il lance à la tête de sa sœur. Dans un accès étonnant, il essaie même de percer un trou avec un canif dans le crâne de Maja ! « D'où la nécessité évidente d'avoir une tête très solide quand on est la sœur d'un penseur », ajoute Maja avec humour.

Qu'on ne nous parle pas d'enfant précoce : Einstein n'a parlé qu'à l'âge de quatre ans ! Il était si peu aimable avec ses camarades de classe que ceux-ci l'avaient surnommé « l'Ours ».

A l'avenir, ce sont les psychologues, mathématiciens et logiciens qui vont s'armer d'un scalpel pour dépiauter les vingt volumes... Son cerveau, il l'a déjà légué à un laboratoire de recherches : parfaitement ordinaire. Tout comme l'électro-encéphalogramme qui avait été pris de son vivant.

En septembre 1964, sur les pelouses du château de Coppet où se tenaient les Rencontres Internationales, je notai une longue silhouette maigre, penchée sur l'herbe, non loin de la tombe de Madame de Staél. L'homme me vit approcher et se redressa : je reconnus, amaigri, les cheveux blancs, le visage buriné par les épreuves qu'il avait subies, cette longue période où l'Amérique, à la suite d'Edward Teller, l'avait soupçonné de trahison, je reconnus donc le professeur Robert Oppenheimer. Que faisait-il ? Il cherchait un trèfle à quatre feuilles ! La conversation s'engagea ; Oppenheimer m'invita à me rendre à Princeton, à l'Institute for Advanced Studies qu'il dirigeait, pour y dépoiller, justement, les papiers d'Einstein. Le projet n'eut pas de suite, puisque Oppenheimer démissionna quelques mois plus tard. Mais il me rapporta une observation qu'Einstein lui avait confiée au cours d'une autre promenade : « Voyez-vous, quand il a été donné à quelqu'un d'accomplir un acte sensé, toute sa vie ultérieure en devient un peu bizarre. »

Charles-Noël MARTIN ■

# En "cerf-volant" sur la France !

*En fait, il s'agit  
d'un petit planeur d'une  
nouvelle génération,  
avec lequel,  
un Grec (tradition oblige)  
a pu s'élever à  
quelque 300 m au-dessus  
de Paris, des Alpes,  
de la Méditerranée.  
Exploit  
que nous n'invitons  
pas les profanes à réitérer !*

L'aventure que nous racontons en photos, ci-contre et dans les pages suivantes, est à peu près celle d'Icare. A peu près, parce que Bob Yannis, Grec également, a fait confectionner une aile unique en tubes de duralumin (huit pour l'armature), en plastique (huit baguettes servant de baleines), en acier (six câbles de haubans) et en tergal (16 m<sup>2</sup> pour la voilure), au lieu de deux ailes battantes en plumes et cire. Et aussi parce que son engin n'est pas propulsé par l'énergie humaine, comme le voulut Icare, mais par la force de l'air. Avec cela, Yannis s'est élevé dans les airs, à quelque 300 m au-dessus de Paris, et puis en montagne, au-dessus de la mer à Monte-Carlo, etc. Et, par-dessus le marché, il atterrit sans dommages. Superficiellement, son aile ressemble à un cerf-

volant ; en fait, un cerf-volant est par définition rattaché au sol par une corde, ce qui n'est pas ici le cas. Selon la définition légale, son engin est « un plus lourd que l'air et sans dispositif de propulsion propre » et c'est donc un planeur ou, plus précisément, un paraplaneur.

De tels engins sont conçus, ici et là dans le monde, par dizaines, selon des techniques plus ou moins différentes. Quelques-uns sont réalisés, la plupart ne quittent jamais les tables d'épures des rêveurs.

Si l'on utilise le néologisme de paraplaneurs, c'est qu'à la différence des planeurs classiques, ceux-ci ne sont pas « pilotables » selon les normes habituelles, c'est-à-dire par le jeu de surfaces mobiles — les gouvernes — commandées par la main et les pieds, qui provoquent les changements de position de l'appareil autour de ses trois axes : tangage, roulis et lacet.

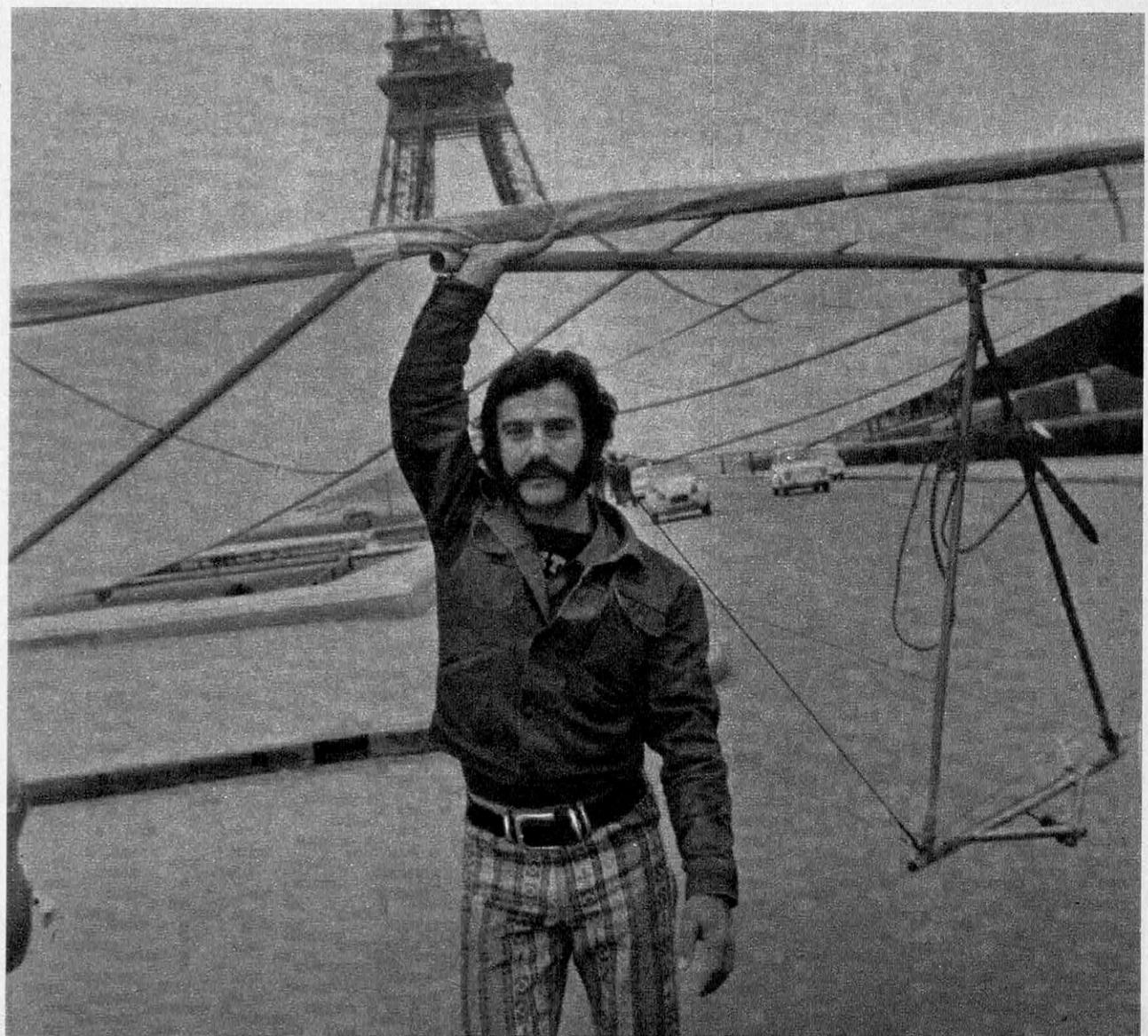
Ici, on procède par déplacement du centre de gravité : assis sur une balançoire mobile, tenant dans les mains une barre horizontale solidaire de l'armature, le « pilote » s'avance ou recule pour descendre ou monter, se déporte à gauche ou à droite pour virer.

Associant les techniques les plus modernes de l'emploi des matériaux ultra-légers aux conceptions de l'aérodynamicien d'avant-garde Rogallo, créateur de l'aile delta souple, ce modèle individuel de 16 m<sup>2</sup> ne pèse que 22 kg !

- 1 - Sur l'immense terrasse du Palais de Chaillot, face à la Tour Eiffel dont la hauteur du sommet est son but, Yannis installe son « delta-wing ».
- 2 - Ce gros plan permet de voir le détail du « gréement » de l'appareil, et notamment le triangle relié aux raidisseurs par des câbles et qui en assure la rigidité.



1



2

Bien sûr, ce « delta-wing » ne possède pas les caractéristiques des planeurs de compétition, dont la « finesse » avoisine 45 : lâchés, par vent nul, à 1 000 m de hauteur, ils planeront quarante-cinq fois cette hauteur avant de toucher le sol ; pour le « Rogallo » la trajectoire optimum est seulement voisine de 3 ! Mais son prix aussi est en rapport : quelque 4 000 F pour le « delta-planeur » contre 70 000 pour un planeur de hautes performances.

Pourtant, une fois en l'air — après s'être élancé d'une pente ou avoir été tiré par un moyen quelconque, tel un « cerf-volant », il est soumis aux mêmes lois de la physique, de l'aérodynamique et de l'aérologie. Et, en premier, à celle de la pesanteur : en cas de fausse manœuvre, il sera brutalement ramené au sol !

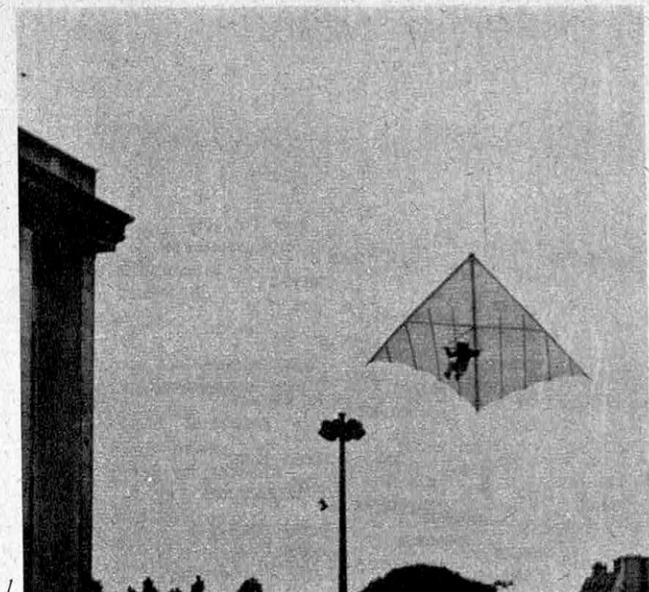
S'il décolle remorqué par un véhicule, l'envol est immédiat : pendant l'accélération du départ — jusqu'à 40 km/h — le « delta-wing » et son pilote s'élèveront jusqu'à une altitude presque égale à la longueur du câble.

Mais si, en montagne, le pilote du « Rogallo » s'élance, en quelques enjambées, d'une pente, face au vent qui lui convient : d'une force de 40 à 45 km/h, il sera en vol aussitôt.

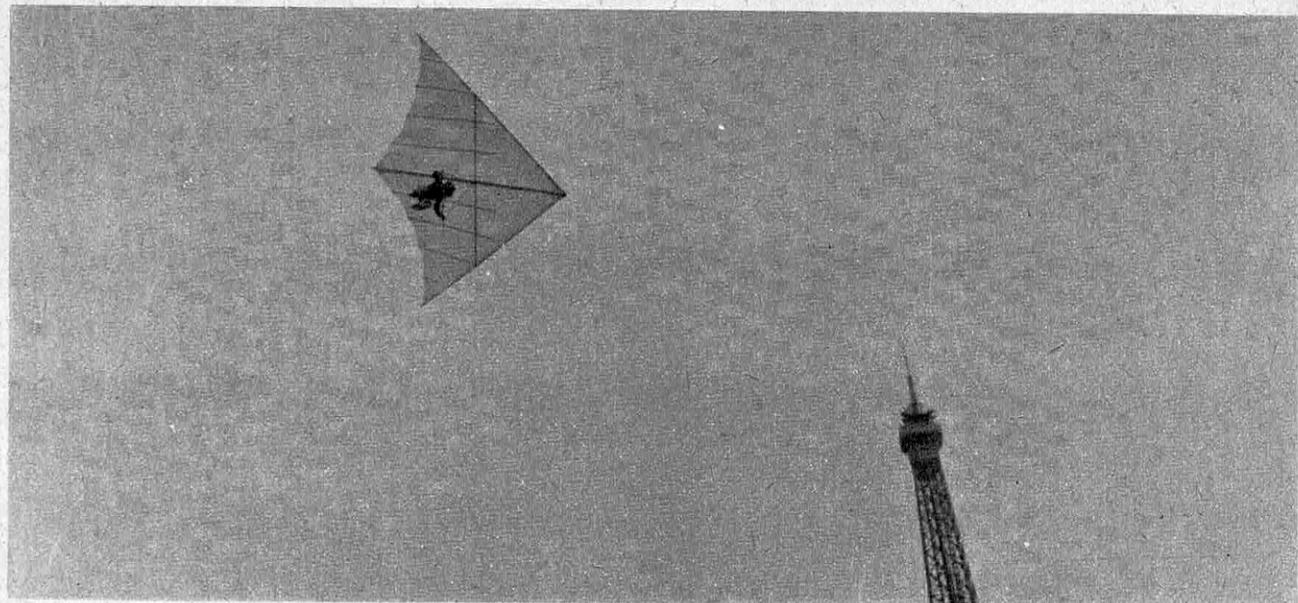
Dans tous les cas, pour que la « portance » de sa voile demeure au moins égale à la « traînée » de l'appareil — d'autant plus que le corps du pilote n'est pas caréné et offre donc une sensible résistance à l'avancement — il est forcé de conserver une certaine vitesse de pénétration dans l'air, en piquant légèrement : c'est l'angle de plané, qui définit la finesse. Par vent nul, il ne rejoindra donc le sol qu'après avoir parcouru une distance égale à trois fois sa hauteur de départ.

Bien sûr, il pourrait tenter de profiter des ascensions thermiques, la « convection » qui naît, à la suite de l'ensoleillement, au-dessus des surfaces claires : aires en ciment, blés mûrs, etc., mais le profit qu'en tirerait le pilote de ce mini-planeur est égal au 1/15 de celui d'un planeur normal.

En fait, c'est principalement en montagne que cet appareil pourra être utilisé aisément : soit que le pilote, utilisant l'effet de rebond du vent sur le relief, pratique le « vol de pente » en demeurant en amont des courants, soit que, comme les skieurs, il se serve, tout simplement, de la dénivellation... pour aller piquer dans la vallée — et s'y poser !



1 - Yannis et son aile volante Rogallo viennent de décoller, tirés par un câble relié à une voiture qui démarre au bas des jardins du Palais de Chaillot. — 2 - En vol libre près de la Tour Eiffel. — 3 - Encore à 50 mètres de haut, en descente vers les pelouses qui entourent les fontaines et les bassins de l'un des plus beaux sites parisiens.



3



Ces nouveaux engins marquent une phase transitoire dans l'évolution des deux « écoles » des sports aériens que sont le parachutisme sportif et le vol à voile. De par les performances voisines de ces « ailes planantes », planeurs ou parachutes, l'une et l'autre se confondent. Leur seule différence réside actuellement en ce que le « chuteur » a coutume de sauter d'un avion bien que, avec les voiles planantes, il puisse aussi partir du sol — alors que le « vélivole » décolle systématiquement, voilure déployée, même sans vent. Mais l'un et l'autre touchent le sol à vitesse presque nulle.

Etienne Rithner, constructeur suisse à Monthey, dans le Valais, vient de mettre au point le « batski », autre planeur individuel léger, de formule plus classique : il possède deux commandes, de profondeur et de direction ; envergure 7 m, longueur 7,40 m, poids 30 kg, décollant sur une déclivité après 10 à 20 m de glissade à la vitesse de 30 à 35 km/h.

Sous d'autres cieux, en Australie par exemple, le planeur individuel est largement diffusé par Bill Moyes, constructeur de l'appareil de Yannis ; aux Etats-Unis, cette formule du vol à voile économique se répand, dans une mesure qui est à l'échelle du nouveau continent : déjà des centaines de pratiquants, plus de vingt modèles différents offerts.

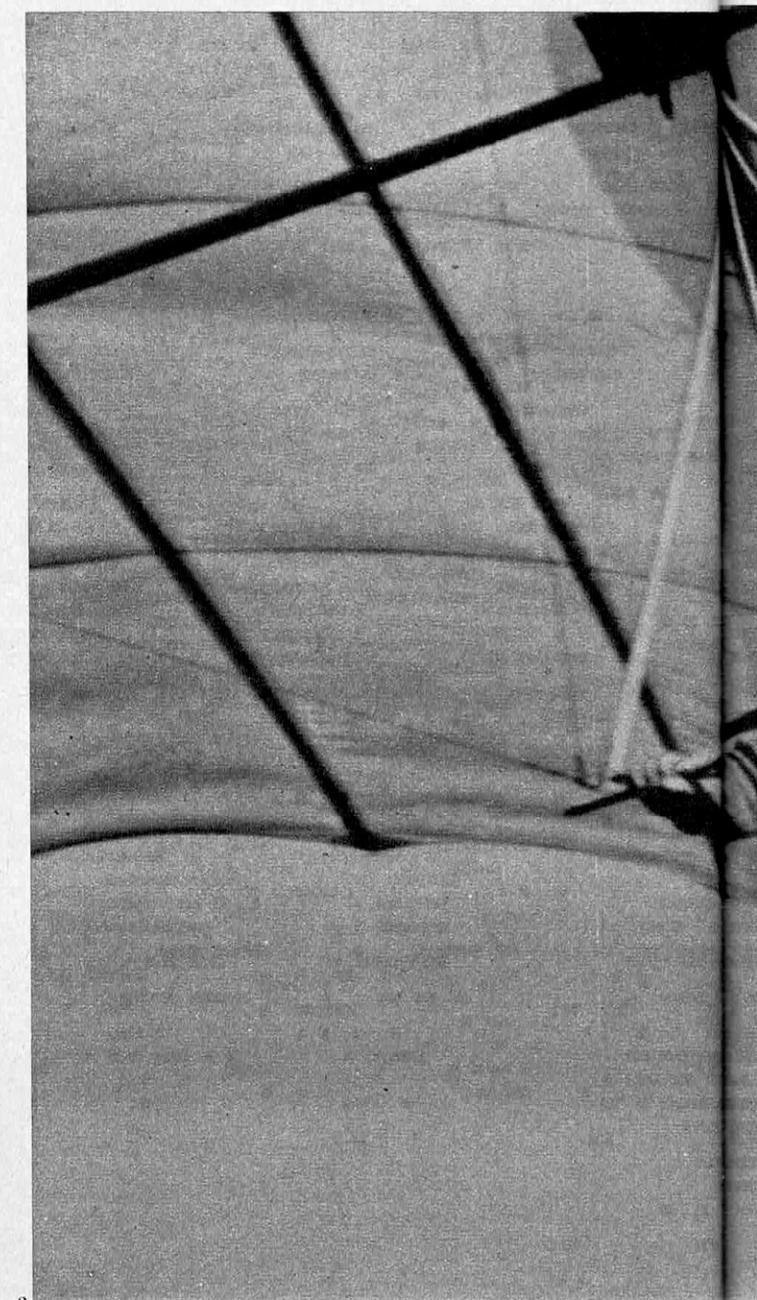
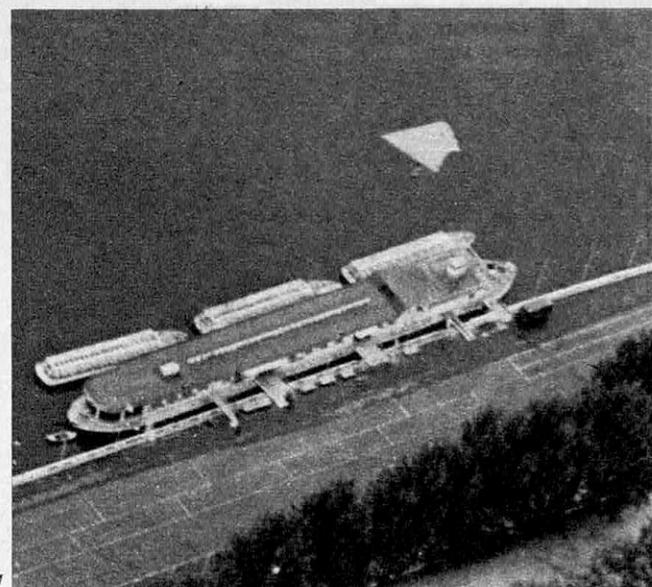
## *L'expectative française*

Feignant d'ignorer le code de l'aviation civile qui, dans son article L 110.1, dit : « sont qualifiés aéronefs, pour l'application du présent code, tous les appareils capables de s'élever ou de circuler dans les airs » les services officiels français n'ont pas répondu à toutes les demandes qui leur ont été faites, disant qu'ils n'étaient pas concernés.

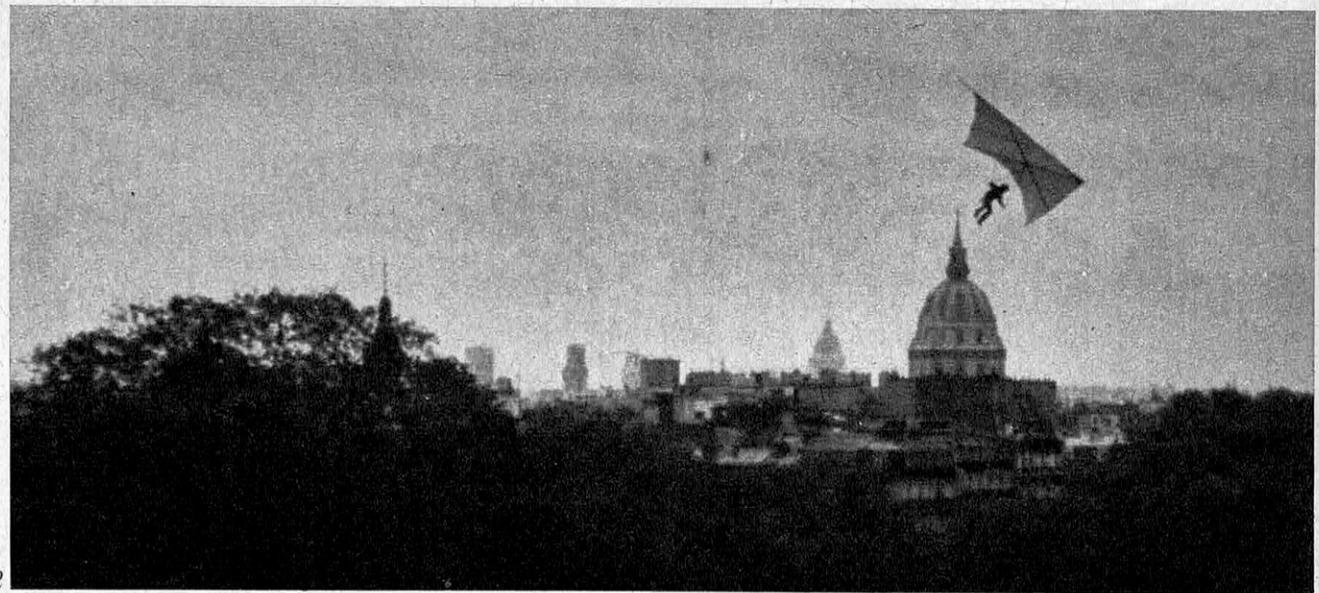
De son côté, la Fédération française de vol à voile observe discrètement ces nouveautés — mais ne semble pas, pour l'instant, disposée à explorer ce domaine pourtant fascinant, notamment en raison de son faible prix de revient. Pour les puristes du vol à voile classique, l'enseignement de début doit se pratiquer en double-commande, avec un instructeur en vol, assis à côté ou derrière l'élève.

Après la « double », on « lâche » le débutant qui, par l'application de la méthode française, atteint successivement les différents degrés de la hiérarchie vélivole — la seule officiellement reconnue par la Fédération aéronautique internationale.

C'est au prix de cette progression, faite de technique et de discipline — et pas, pour autant, hors de portée des bourses modestes en raison



1, 2, 3 - En plein vol au-dessus des berges de la Seine.



2



des aides prodiguées par l'Aviation civile et l'Armée de l'air — que le vol à voile français demeure le moins dangereux des sports aériens. Ses 10 000 pratiquants ont effectué 164 000 heures de vol l'an dernier, à bord de leurs 1 100 planeurs — et ont seulement déploré deux accidents mortels.

On ne peut en dire autant de la sécurité associée à l'emploi de ces planeurs ultra-légers : hormis le fait qu'ils sont monoplaces — ce qui exclut le contrôle d'un instructeur à bord — ceux-ci ne sont pas équipés du minimum d'Instrumentation indispensable à la sécurité du vol : anémomètre et bille, ni de l'utile : variomètre et altimètre.

De plus, le fait qu'ils soient encore ignorés des services officiels en a déjà permis un emploi anarchique : au printemps dernier, près de Montpellier, un Américain, sans doute peu entraîné, se tuait au cours d'une démonstration. Il est même surprenant que, en hauts lieux, nul n'ait encore pris conscience de l'inévitable attrait que va exercer cette nouvelle forme du vol à voile. Dès qu'apparaîtront des matériaux capables de vulgariser, dans de bonnes conditions de sécurité, l'attrait du vol, à bien meilleur prix, la demande des utilisateurs affluerà. Plus encore, essentiellement liée aux possibilités offertes par le relief, cette activité va principalement tendre à se développer en montagne. Comme le saut en parachute sur neige — presque sans risques — le « vol de neige » sera demain proposé par les stations de sports d'hiver, en supplément des autres disciplines sportives ou des distractions traditionnelles.

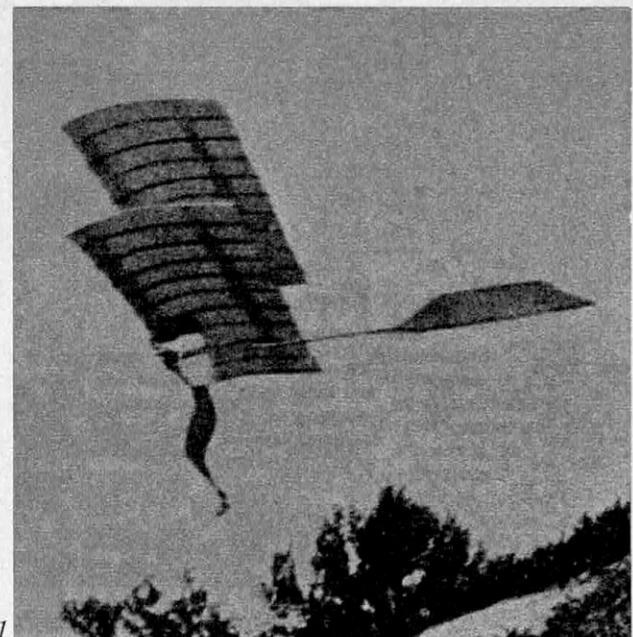
Il est donc nécessaire que les différentes autorités concernées : aéronautiques, sportives, touristiques se préparent à répondre à ce nouveau besoin de l'avenir, car l'avenir, c'est demain !

*Christian LADOUËT* ■

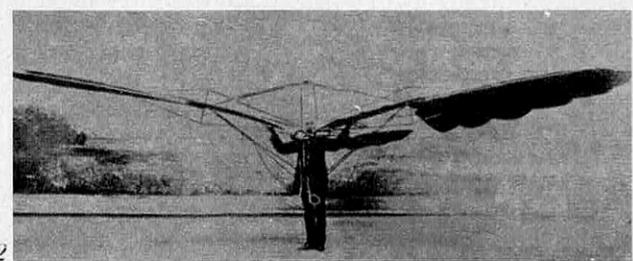
Reportage : R. Tarnowski, J.-J. Flori, G. Beutter.

1, 2, 3 - Les précurseurs Chanute, Lilienthal et tant d'autres moins connus avaient ouvert le domaine du vol plané en s'élançant d'une butte de terre.

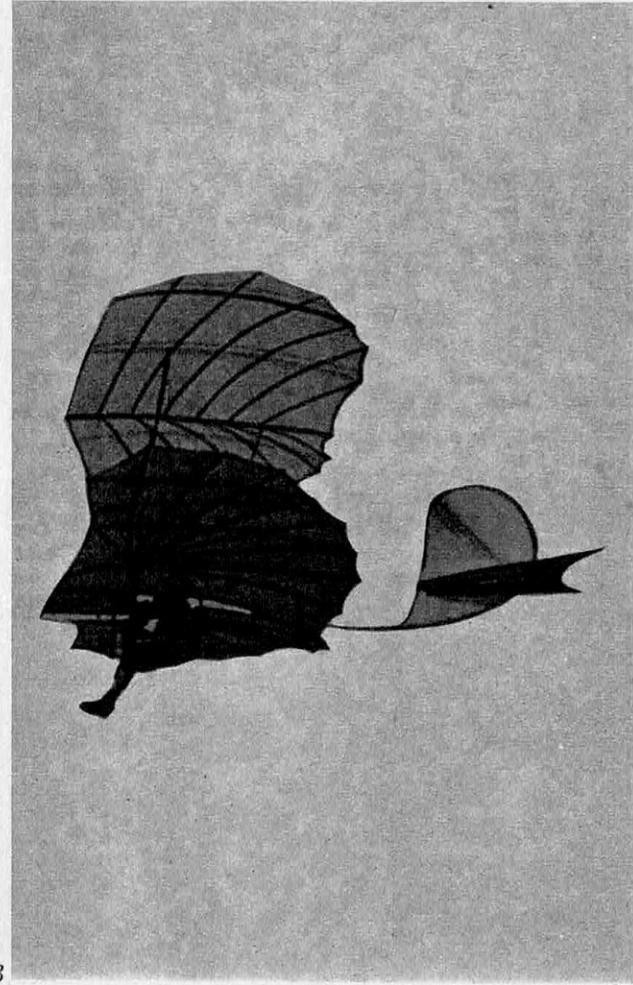
Plus tard, on aurait recours au sandow pour accélérer le décollage, puis au treuil, ensuite à l'avion remorqueur... pour « revenir », aujourd'hui, au lancement du sol : les matériaux modernes ont permis d'alléger considérablement les engins volants en même temps que la technique aéronautique définissait les résistances minimales des différents éléments de tout ce qui vole. — 4 - Dans la soufflerie F. 1 de l'O.N.E. R.A. à Challais-Meudon, le « delta-wing » pourrait être essayé à des vitesses croissantes. — 5 - Au-dessus de Val-d'Isère, le paraplaneur de Yannis donne aux vacanciers du ski une envie nouvelle : survoler les cimes avant de retrouver la neige.



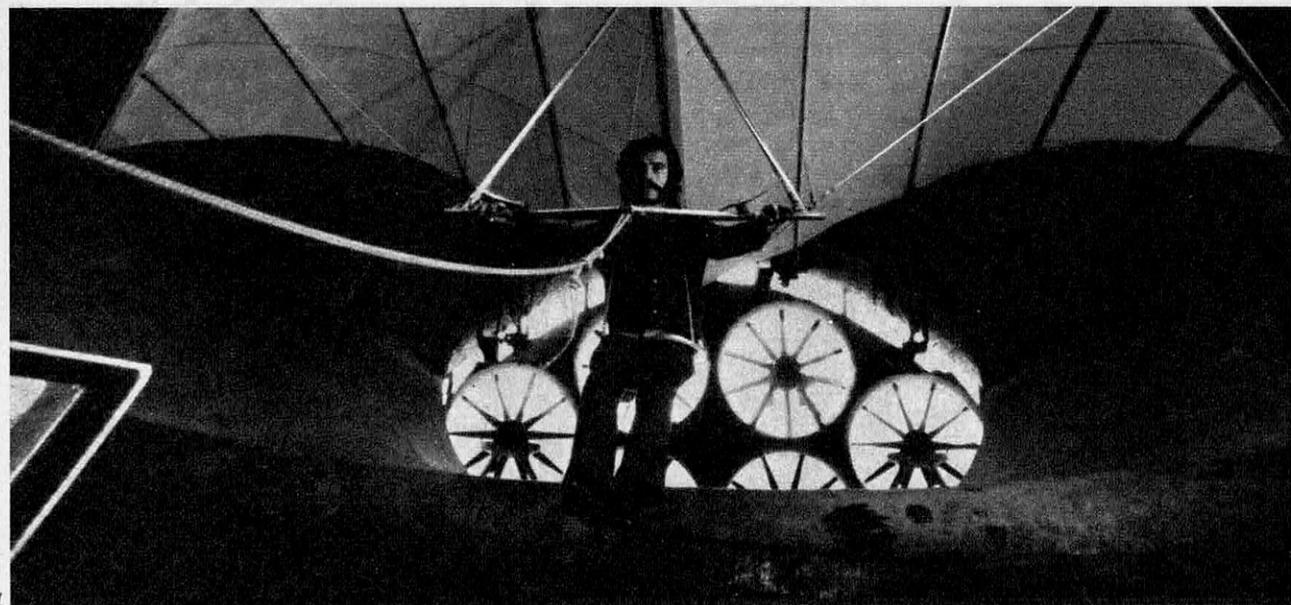
1



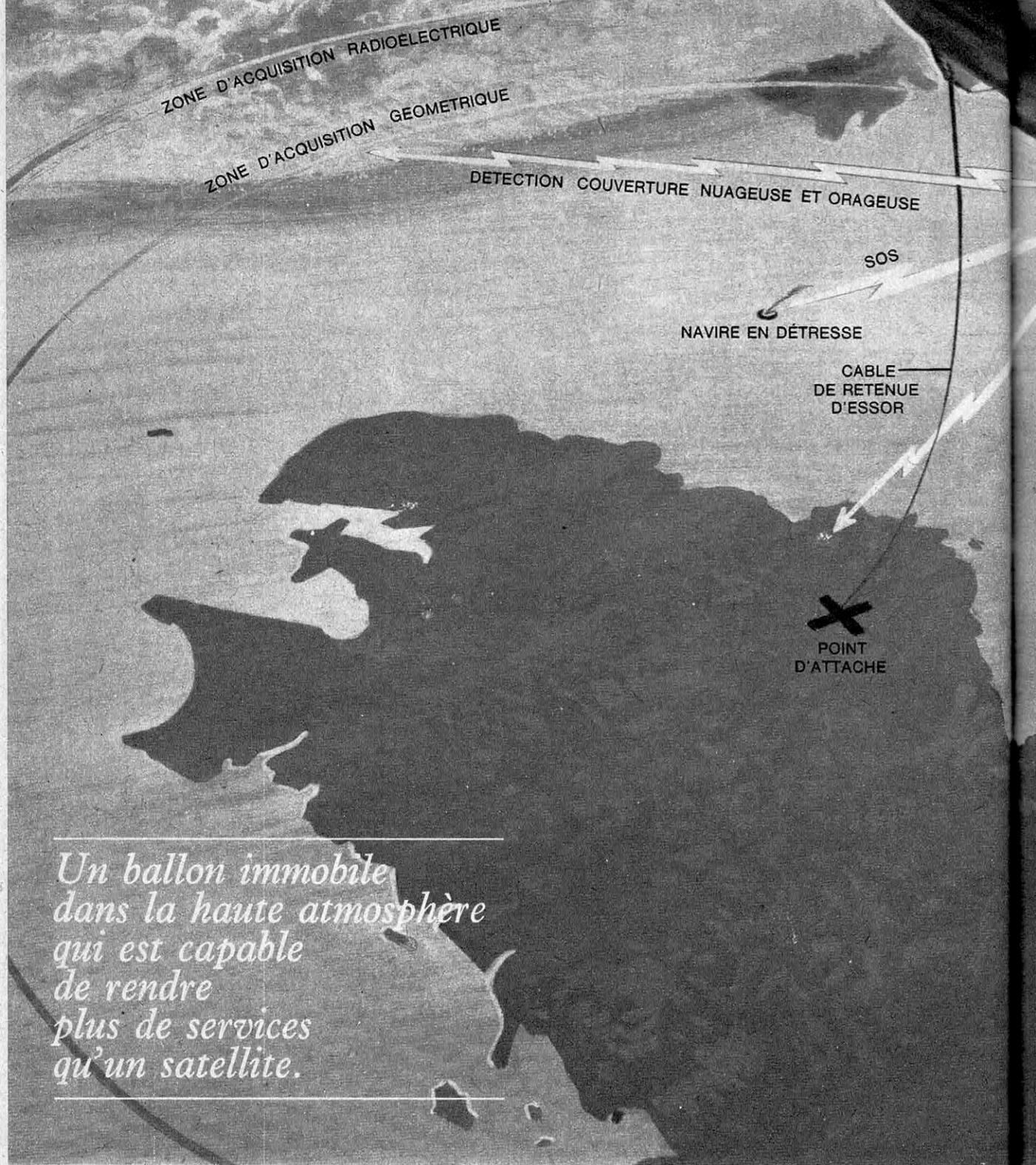
2



3



# ESSOR le "satellite du pauvre"



DÉRIVE LATÉRALE  
SUIVANT DIRECTION DU VENT

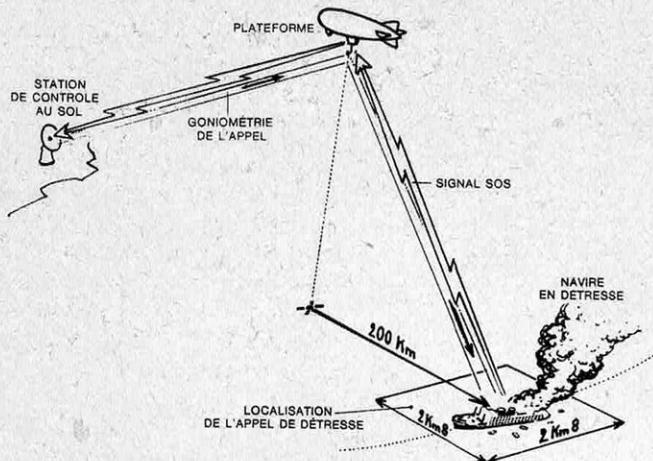
MOTEUR  
ÉLECTRIQUE  
DE STABILISATION  
3000 T/M

MESSAGES MÉTÉO

MESSAGES MÉTÉO  
DIFFUSION

ETUDE DE PROFIL  
THERMIQUE  
A L'INFRAROUGE

L'Justin



## Essor au secours des marins

Essor-S.O.S. permettra en 1973, de situer un navire en détresse dans un quadrilatère d'incertitude de faibles dimensions et d'accroître la sécurité en mer. Un ballon va d'abord être placé au-dessus de la Bretagne pour surveiller la Manche. On pourrait en installer d'autres au-dessus du Golfe de Gascogne et de la Corse.

Trois satellites géostationnaires placés à quelque 36 000 km de la Terre peuvent observer la totalité de la surface terrestre. Mais, ce sont des engins chers que ne peuvent s'offrir que quelques grands pays ou groupes de pays. De plus, pour certaines observations fines, ils manquent souvent de précision.

Comment concevoir un dispositif capable de jouer le même rôle qu'un satellite géostationnaire, mais à l'échelle d'un pays ou même simplement d'une région, dont le coût soit relativement peu élevé et qui soit fixe dans l'espace à une altitude assez faible pour permettre des observations et interventions faciles et précises à la surface de la Terre ? Etant donné le nombre de conditions imposées, il peut sembler que le problème ne comporte aucune solution. Et pourtant, des techniciens français lui en ont trouvé une. Elle est d'une grande originalité. La méthode est inattendue : le ballon captif et le dirigeable.

Ainsi, les « plus légers que l'air » que l'on avait un peu hâtivement envoyés au musée, risquent, avec le programme Essor, de trouver une seconde jeunesse.

## La genèse des subsatellites

Essor signifie « Etudes des Subsatellites d'Observation et de Relais ». C'est un programme dont la vocation initiale était essentiellement météorologique. Il s'agissait de définir un « point haut » artificiel permettant l'observation des phénomènes météorologiques d'une manière moins grossière qu'avec les satellites à orbite haute et moins fugitive qu'avec les satellites à orbite basse.

Pour réaliser l'engin nécessaire à ce programme, on pouvait penser utiliser la sustentation aérodynamique avec un rotor d'hélicoptère par exemple. La faisabilité d'un tel aérodyné, retenu au sol par un câble et évoluant à basse altitude, a été démontrée ces dernières années. Mais pourquoi donc dépenser du carburant alors que la Nature nous offre gratuitement la « Poussée

d'Archimède » ? Avec un ballon, une certaine dépense d'énergie est nécessaire au moment du lancement. Mais, ensuite, pendant toute la durée de vie du ballon, le maintien à une altitude fixe est gratuit. Un câble reliant le ballon au sol, et voilà le subsatellite bien en place pour un an ou plus. C'est « Essor I ».

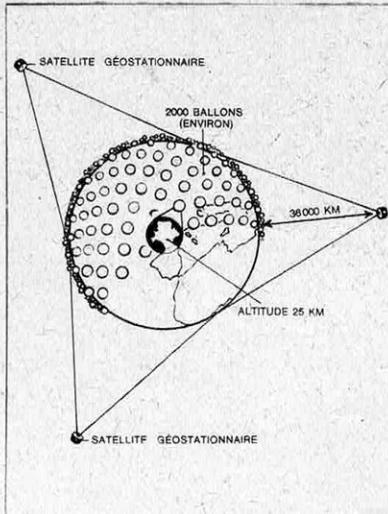
Un ballon de type Essor I évolue donc ainsi à une altitude à peu près fixe. Il s'oriente dans le lit du vent, et l'ensemble du dispositif reste situé dans un cône dont la pointe correspond au point d'attache du câble, donc au sol. Ce cône est plus ou moins ouvert selon que la vitesse du vent à l'altitude où est situé le ballon est plus ou moins élevée. Cependant, d'une manière générale, les variations d'amplitude restent dans des limites assez faibles, puisque le cylindre d'interdiction aérienne possède une base inférieure à 10 km<sup>2</sup>.

Une grande question se pose dès le départ : à quelle altitude placer le ballon, en fonction de la mission à accomplir, mais aussi, en tenant compte des conditions aérologiques ? Toutes les altitudes ne sont pas utilisables, en effet, puisqu'il existe des vents violents appelés « courants-jets » (*jet-streams*) qui évoluent à très haute altitude. Selon les régions et les saisons, leur intensité et leur altitude varient ; mais, en moyenne, on peut les localiser entre 8 et 13 km. Dans cette zone, même avec des ballons très étudiés au point de vue aérodynamique, la force qui prendrait appui sur eux serait telle que l'engin ne serait absolument pas manœuvrable. Donc, une seule solution : rester au-dessous ? Non ! Deux solutions : rester dans la troposphère, bien sûr, mais aussi franchir la zone du courant-jet et passer au-dessus, là où les conditions, à partir de 18 000 ou 20 000 m deviennent même meilleures qu'à 3 000 ou 5 000 m.

De ces conditions découlent des formes radicalement différentes pour les « engins bas » et les « engins haut ». En effet, pour les ballons Essor de type stratosphérique, on recherche une forme en « bulle » dite « forme naturelle » — qui fait par ailleurs l'objet d'études importantes de la part du C.N.E.S. — pour laquelle on cher-

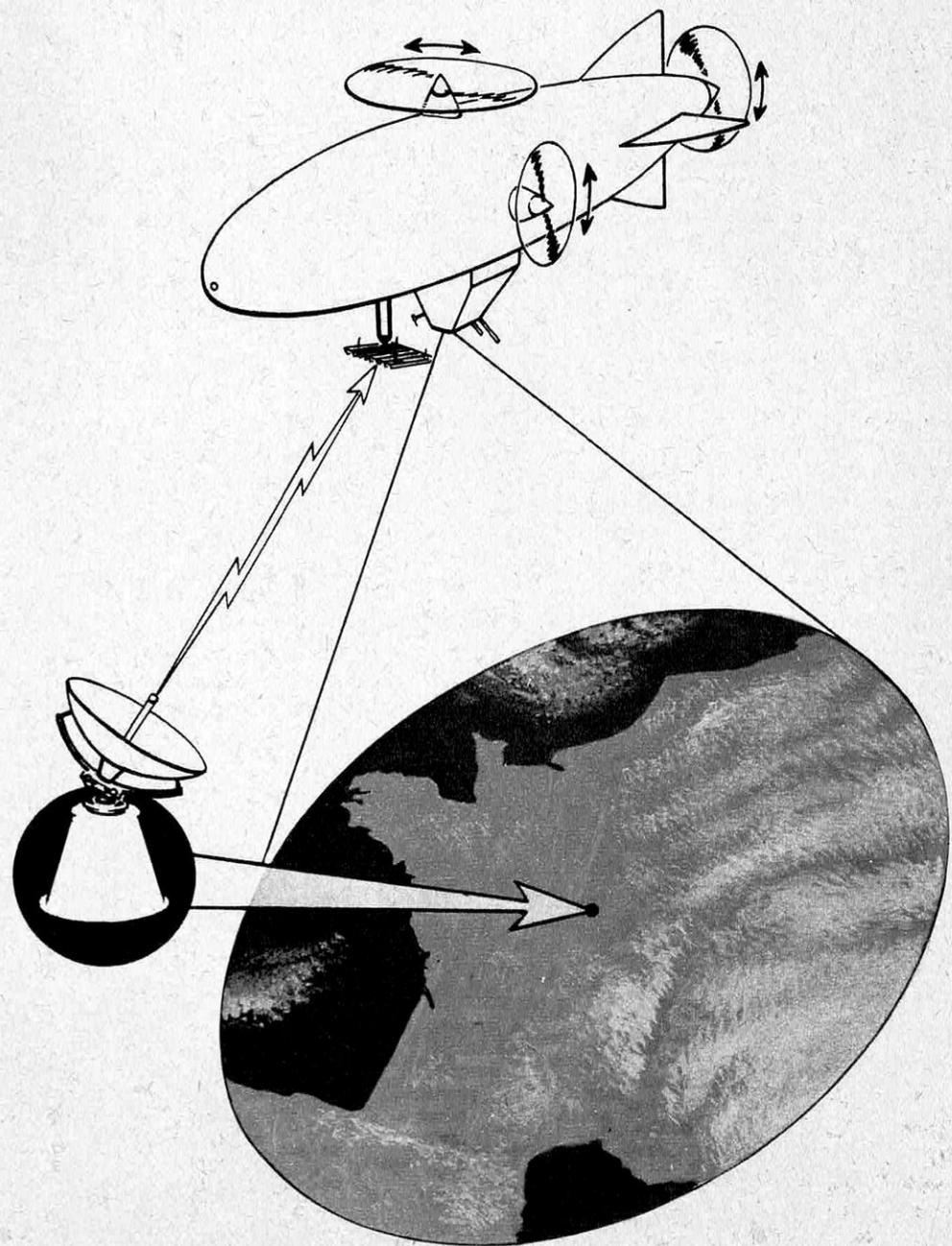
### Essor III, un dirigeable stationnaire

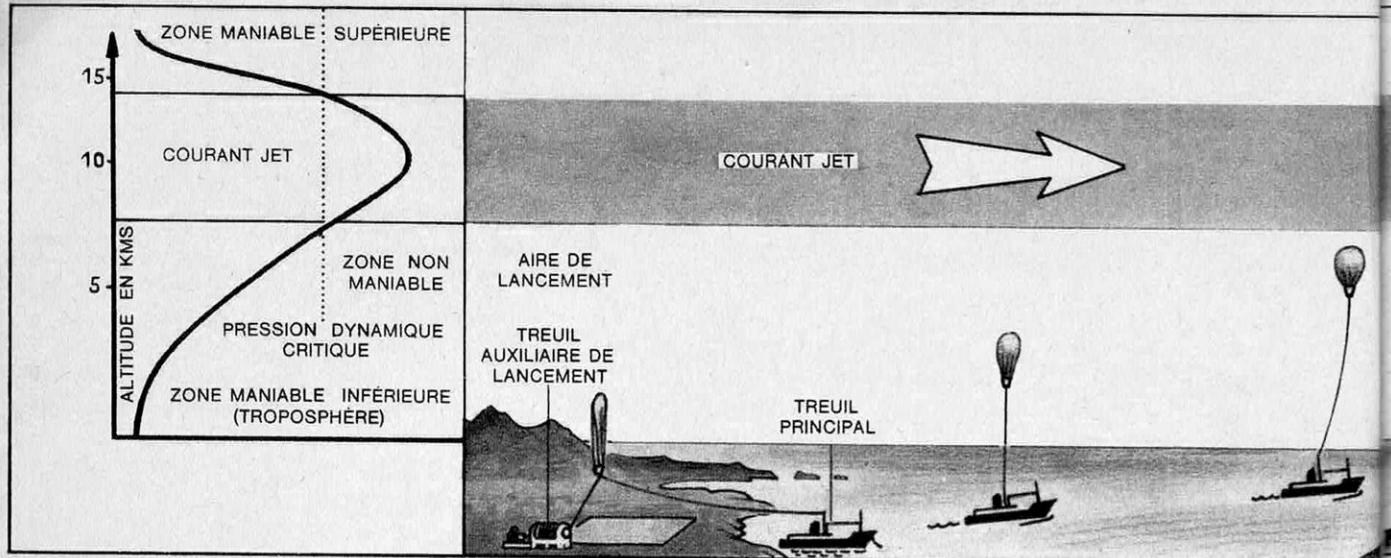
Essor III verra le jour vers 1980. Il sera entièrement autonome et pourra rester en un point fixe de l'atmosphère. Des hélices mues par des moteurs électriques le stabiliseront sur trois axes. L'alimentation en énergie se fera par voie hertzienne afin de supprimer le câble. Alors se trouvera réalisé un véritable « subsatellite ».



### Le ballon remplace le satellite

Environ 2 000 ballons du type Essor seraient nécessaires pour couvrir toute la terre et remplacer théoriquement trois satellites géostationnaires. Il est peu probable cependant qu'un tel système soit un jour mis en œuvre, les ballons étant surtout utilisés comme relais au-dessus d'un pays.





che à optimiser les tensions méridiennes. Un tel ballon possède une traînée aérodynamique, mais aucune portance. Il en va tout autrement pour les engins destinés à la « zone maniable inférieure », c'est-à-dire pour la troposphère, car, pour eux, on doit rechercher une certaine finesse aérodynamique (rapport portance sur traînée).

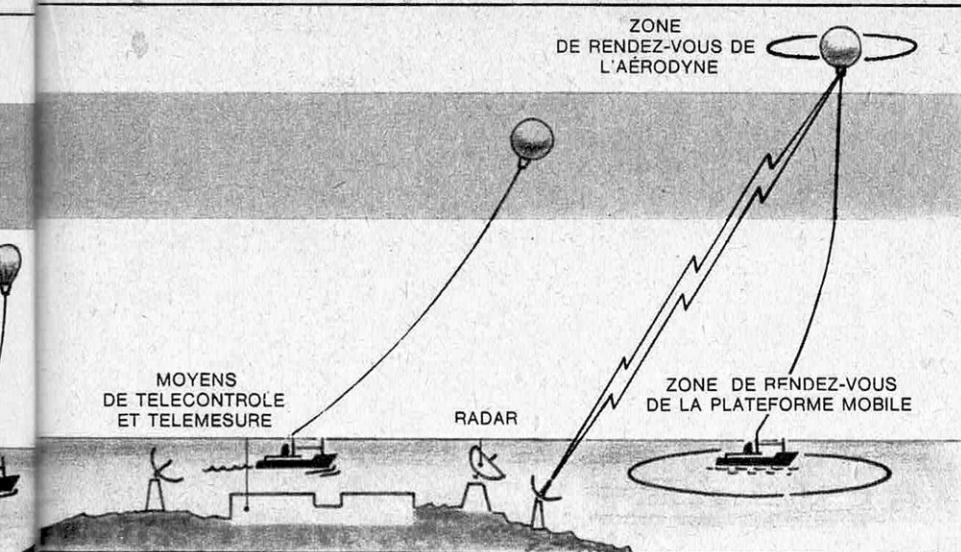
Cela conduit donc à la conception d'un engin à voilure portante, soit au moyen d'un corps fuselé doté d'empennages de grandes dimensions, soit avec une forme en delta qui semble présenter de grands intérêts pour l'avenir. L'engin bas, en raison de sa forme, et l'engin haut, pour le passage du courant-jet, nécessitent une technique de lancement relativement délicate et complexe, au moyen d'un treuil mobile. Ce dernier peut être placé sur un camion pour le lancement à partir d'une base terrestre, ou sur un bateau pour un site maritime.

Avec l'engin bas, il faut, en effet, par déplacement, contrôler la tension du câble, comme avec un cerf-volant, de manière que la vitesse de l'engin — réelle ou relative selon les cas — soit génératrice de portance. Pour l'engin haut, le problème est radicalement différent. Il consiste à lui faire passer sans encombre le courant-jet. Pour cela, on laisse « filer », un peu de la même manière qu'à la pêche quand on lâche du fil pour fatiguer le poisson. Mais, pour éviter de dérouler inutilement trop de câble, le treuil mobile suit le ballon de manière à éviter que la tension sur le câble ne devienne trop élevée. Une fois que la zone des vents forts est franchie, la plate-forme peut progressivement s'immobiliser pour la fin de l'ascension et ensuite le maintien de l'aéronef à une altitude fixe. Tout cela n'est pas un rêve. Après des essais troposphériques en 1970 et 1971, les premières ascensions dans la stratosphère sont réalisées. La première s'est située en Corse, à Santa-Manza, le 32 juin 1970 ; l'engin est monté jusqu'à 13 000 m. La seconde s'est déroulée le 21 octobre 1971 devant Saint-Laurent-du-Maroni, en Guyane. Et cette fois, le ballon Essor a atteint l'altitude de 18 000 m.

Le dernier essai réalisé en Guyane est une expérience en « vraie grandeur » qui prépare la mise en place d'une plate-forme stationnaire d'observation et de relais de type Essor au cours de l'expérience GARP tropical (Global Atmospheric Research Program) prévue sur le plan international pour 1974. L'aéronef utilisé possédait une capacité maximale de 8 000 m<sup>3</sup> et était gonflé à l'hélium. L'enveloppe était constituée par un film de plastique polyéthylène-polyuréthane en sandwich sur une résille Nylon-Dacron. Il faut d'ailleurs reconnaître qu'outre la mise en évidence de la situation aérologique de la haute atmosphère, ce sont les techniques nouvelles qui ont permis, en définitive, de mettre sur pied le premier programme expérimental Essor. Parmi celles-ci, on peut citer, par exemple, le télépilotage par radio, les techniques de stabilisation d'altitude sur asservissement et l'apparition des nouveaux matériaux à hautes performances. Ce sont notamment des plastiques qui se révèlent indispensables tant pour l'enveloppe du ballon que pour le câble. Ce dernier est réalisé en fibres plastiques polyester mouillées. On parvient ainsi à des poids d'à peine plus d'une dizaine de kilos au kilomètre. Le poids pourra encore être réduit en utilisant la technique « queue de rat », c'est-à-dire un diamètre décroissant du haut vers le bas.

## *Essor est témoin au procès de Concorde*

Evidemment, si les ballons Essor peuvent être comparés aux satellites géostationnaires, ils ne sauraient les remplacer. Il en faudrait plus de 2 000 situés à 25 000 m pour couvrir presque toute la Terre. Mais à côté de leurs emplois techniques et scientifiques, ils peuvent constituer les « satellites du pauvre ». Par exemple, des pays du Tiers Monde peuvent en placer un au centre de leur territoire (ou d'une grande province). Il éviterait la mise en place d'un réseau de relais de télévision et faci-



literait ainsi l'éducation et les communications, tout en pouvant également servir pour le téléphone et la transmission d'informations destinées aux ordinateurs. Le tout obtenu sans grande infrastructure au sol. Un ordre de grandeur de la portée pour un ballon situé à 25 000 m : 550 km de portée optique et 700 km de portée radioélectrique. Un tel engin placé au-dessus du Massif Central couvre très largement toute la France.

### *Vers un « Essor » sans câble*

En dehors de ces applications, un subsatellite Essor peut servir pour des recherches de biologie spatiale, des mesures météorologiques locales précises (couverture nuageuse, spectre infrarouge du sol, etc.), des essais d'équipements aérospatiaux, pour des expériences d'astronomie ou d'aéronomie, etc. On est loin d'ailleurs d'avoir encore envisagé tous les débouchés possibles. Essor va, en tout cas, être utilisé pour une expérience originale et particulièrement utile. En effet, en coopération avec la SNIAS, il va servir à mesurer la couche d'ozone après le passage d'un Concorde. On accuse ce dernier de la détruire par les acides azoteux qu'il rejette. Or, l'ozone arrête le rayonnement ultraviolet qui est préjudiciable à la vie terrestre. Une pièce à conviction sera ainsi versée au dossier de Concorde. Pour la défense ou pour l'accusation ? Attendons le résultat de l'expérience.

Une autre application prochaine d'Essor : la détection des signaux de détresse en mer. Un subsatellite placé au-dessus de Guingamp entre 3 000 et 5 000 m permettrait de couvrir toutes les côtes bretonnes et de contribuer ainsi à la sécurité en mer. D'autres Essor pourraient être placés au-dessus du golfe de Gascogne et de la Corse par exemple.

Ces ballons « Essor S.O.S. » seront d'un type évolué. Ils posséderont une hélice mue par un moteur électrique et placée à l'arrière. Elle permettra de mieux stabiliser géographiquement

le subsatellite. En contrebalançant la force du vent, l'ouverture du cône d'évolution sera ainsi réduite. L'alimentation en courant s'effectuera par une batterie de bord et par un conducteur noyé dans le câble. Un tel ballon sera lancé en 1973.

Avec le programme Essor II qui suivra, on pourra parvenir à une stabilisation totale, géographique et verticale. Outre la motorisation dans le lit du vent, une motorisation transversale réalisera un ancrage dynamique aérien. Le câble assurant la stabilisation verticale. En fonction des crédits, un tel engin pourrait voir le jour vers 1975.

Mais Essor II sera encore suivi par Essor III auquel il aura servi de banc d'essais. Avec Essor III, il n'y aura plus de câble du tout. Le ballon sera devenu un dirigeable intégral grâce à des stabilisations selon les trois axes. Le courant électrique nécessaire sera envoyé par un aérien émetteur d'un faisceau hertzien. De forme parabolique ou elliptique, cette antenne focalisera l'énergie dans un faisceau étroit. On utilisera des micro-ondes de la bande S ou X (3 ou 10 GHz). Le pinceau sera recueilli au niveau de la plate-forme par un ensemble redresseur composé par un grand nombre de petites fentes, avec des dipôles demi-ondes couplés à des diodes à semi-conducteurs qui assureront la reconversion de l'énergie radiante en courant électrique.

Deux techniques sont possibles : une grande antenne fixe à axe vertical avec le ballon juste à la verticale, ou une antenne mobile qui pourra suivre constamment le ballon dans ses petits déplacements. Dans tous les cas, on pense établir l'émetteur dans un lieu élevé pour éviter les pertes résultant des couches basses de l'atmosphère. Avec un tel système on espère parvenir à un rendement total de transmission d'énergie de 50 %. Les études de faisabilité d'Essor III pourront commencer dans les années prochaines et la réalisation définitive intervenir pour 1980.

### **Le courant-jet ennemi d'Essor**

Une plate-forme mobile est nécessaire pour le lancement d'un Essor stratosphérique. La courbe de gauche montre en effet la force considérable qui s'exerce sur lui au moment du franchissement du courant-jet. Il faut le suivre pour éviter une trop forte tension sur le câble. On voit ainsi nettement les deux seules zones en altitude où un ballon Essor peut être placé.

# L'accord URSS-USA sur la limitation des armements : un leurre

*On le prendrait volontiers pour un pas vers la paix : en fait, il sanctionne simplement l'abandon d'un système d'armes démodé. Mais quel est le système qui lui succède ?...*

L'accord américano-soviétique sur la limitation des armements stratégiques ou défensifs, qui vient d'être signé à Moscou, a suscité dans le monde un certain regain des espérances pacifiques. Enfin, les « Grands » cédaient à la sagesse et mettaient un frein à leur course ruineuse et menaçante aux armements. La vérité est autre : comme tout accord international signé depuis la dernière guerre, portant sur la limitation, l'interdiction d'armements ou sur le désarmement, celui de Moscou n'aura d'autre effet que de permettre une surenchère technologique visant au développement de nouveaux systèmes d'armements dont il n'est évidemment pas question dans le traité.

Ce type de traité entre super-puissances qui s'entendent comme larrons en foire, consacre

simplement l'existence d'un type d'armement vieilli, périmé ou d'efficacité peu satisfaisante (c'est le cas pour les réseaux ABM). L'entente sur certains types de matériels, permet de consacrer des crédits au développement de systèmes d'armes annihilant ou surpassant ceux de l'adversaire. C'est d'ailleurs ce qui se passe pour l'accord Salt.

On peut se demander, d'ailleurs, si ces négociations du désarmement n'atteignent en réalité un but contraire à celui qu'elles se fixent. Au cours des négociations, chacun veut être en position de force pour imposer son point de vue à l'autre. Cela amène l'une des parties à effectuer un effort de recherche pour mettre au point un système d'armes supérieur à celui de son adversaire. Ce dernier ayant l'impression d'être dépassé, entreprend à son tour un effort de recherche pour développer un armement supérieur au premier. C'est ainsi que l'on en est arrivé à dépenser en 1969, dans le monde, quelque 180 milliards de dollars pour les armements contre 51 en 1949. Pendant cette période, les Etats-Unis ont dépensé 80 milliards de dollars et l'U.R.S.S., 42 milliards.

Globalement, les dépenses consacrées à l'armement dans le monde sont 40 % supérieures aux sommes consacrées à l'éducation et plus de trois fois supérieures aux dépenses de santé.

Mais, également, par un effet de « feed back », la recherche scientifique et technique, provoque, et c'est normal, l'apparition de nouvelles découvertes, de nouvelles possibilités, dont on peut supposer qu'elles n'ont pas d'équivalent chez l'adversaire. Et on peut être ainsi tenté de les



1965 :

*Les essais nucléaires interdits dans l'atmosphère pour maintenir le monopole des 2 Grands.*

exploiter pour obtenir une supériorité définitive. L'adversaire, devinant ou sachant (ne serait-ce que d'après les propos tenus au cours de négociations sur les limitations d'armements), qu'un effort est accompli par l'autre dans une direction donnée, accentue son effort pour trouver la parade. La situation actuelle est tellement paradoxale qu'en fin de compte, le but ultime de la course aux armements entre les super-grands, ne serait peut-être pas de sortir de nouveaux types d'armements mais plutôt de forcer l'adversaire à engloutir tout son capital scientifique dans la recherche militaire au détriment de la recherche civile, pour l'appauvrir. Gagne la nation qui conserve malgré tout un certain potentiel de recherche civile susceptible de l'enrichir. La guerre n'est plus armée, mais scientifique et technologique.

Ce processus est d'autant plus marqué qu'avec l'avènement de l'arme nucléaire, les vieilles politiques du secret pour un armement de type traditionnel n'ont plus cours. Les stocks nucléaires dans le monde sont estimés actuellement à 100 000 mégatonnes de TNT classique, soit 20 t de TNT environ pour chaque habitant de la terre, ce qui représente en valeur globale 50 000 fois de quoi anihiler toute vie sur terre. Potentiel de destruction tellement terrifiant qu'il est impensable qu'une nation songe à attaquer la première. Les systèmes offensifs construits tant en U.R.S.S. qu'aux U.S.A. n'ont pour autre but que de dissuader l'adversaire de porter le premier coup, sachant qu'une riposte nucléaire ne manquerait pas de se produire (malgré le réseau ABM) soit dès les premiers coups reçus, soit avant même que les missiles assaillants aient atteint leurs buts grâce aux systèmes d'alerte et de détection. Comme l'a fait remarquer un général soviétique : attaquer nucléairement le premier reviendrait à lancer ses propres missiles sur son propre pays. La dissuasion n'est pas un état physique, mais un état d'esprit. Car pour que cette dissuasion soit crédible, il faut qu'il y ait information et que l'adversaire sache de quels moyens dispose l'autre afin de lui ôter toute envie d'attaquer. Ces informations sont obtenues par les moyens classiques de l'espionnage, les satellites de reconnaissance et aussi les informations dévoilées au cours des discussions sur le désarmement.

Les deux nations ont vu leur puissance militaire s'accroître sans cesse, alors que la sécurité

nationale de chacune d'entre elles a au contraire décrue. De plus, dans cette situation, le pouvoir de décision (la capacité de prendre la décision d'une attaque thermonucléaire susceptible de détruire l'humanité tout entière) s'est transféré des hommes d'Etat pour devenir le fait d'hommes politiques, de techniciens de second plan appartenant au complexe militaire industriel, ou même des machines. Tel a été le cas aux U.S.A. et il y a de fortes raisons de penser qu'il en est de même en Union soviétique. Dans ce processus d'escalade, les négociations internationales ont joué un rôle accélérateur plus que déterminant.

## *Les négociations sur le désarmement... réarment !*

Pendant la première décennie suivant l'explosion nucléaire d'Hiroshima, la supériorité militaire allait incontestablement aux Etats-Unis. Le lancement du Spoutnik soviétique en octobre 1957 qui démontrait la capacité orbitale des Soviétiques devait, on le sait, apparaître comme une claque à l'Amérique. C'est l'époque où John Kennedy axait sa campagne électorale sur le « missile gap » séparant les U.S.A. de l'U.R.S.S. L'U.R.S.S. avait son missile intercontinental, les

## **27 ans de politique atomique en 8 dates**

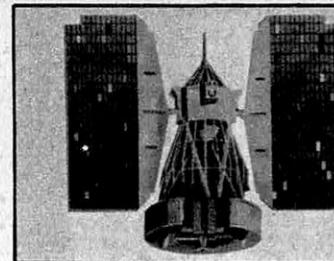
	<b>1945</b>	Bombe A
	<b>1950</b>	Avion B 47
		Bombe H
	<b>1955</b>	B 52
	<b>1960</b>	
<i>Traité Antarctique</i> <i>Début conférence du Dé-</i> <i>sarmement à Genève</i>	<b>1965</b>	Polaris
		Minuteman I
<i>Traité sur arrêt des expé-</i> <i>riences atomiques, dans</i> <i>l'atmosphère</i>	<b>1970</b>	Polaris A 3
<i>Traité utilisation pacifique</i> <i>de l'espace. Traité non</i> <i>prolifération des armements</i> <i>atomiques</i>		FOBS
<i>Début SALT</i>		Satellite
<i>Signature SALT</i>		anti-satellite
		Poséidon
		(MIRV)
		Minuteman
		III (MIRV)
	<b>1975</b>	ABM
		Backfire
		B 1
		Trident
		(ULMS)
	<b>1980</b>	

U.S.A. devaient l'avoir aussi. Ce fut le missile Atlas. L'escalade venait de commencer (voir le tableau page 53).

Dans ce contexte, il était d'autant plus facile en 1961 pour les U.S.A. et l'U.R.S.S. de signer un accord sur la démilitarisation de l'Antarctique, puisque eux seuls possédaient l'arme nucléaire et que de toute façon ils n'envisageaient pas d'installer des bases de lancement de missiles. C'est d'ailleurs le seul traité qui autorise l'inspection mutuelle des installations et bases de chacun. Pour les Grands, c'est facile à concéder puisqu'il n'y a rien et qu'ils ont l'intention de ne rien installer. C'est vers la même époque (1961) que fut jetée l'idée d'un traité de non prolifération de l'arme nucléaire (TNP). Les deux Grands commençant de développer leurs réseaux de missiles offensifs, et à tester des missiles antimissiles (Nike Zeus aux U.S.A. et missile Griffon chez les Russes), il s'agissait essentiellement pour eux, de s'assurer le monopole de l'arme nucléaire et de lier par le traité les autres nations non nucléaires pour qu'elles ne développent pas d'armement nucléaire et acceptent le contrôle des deux Grands (ces deux puissances se refusant d'ailleurs à toute inspection et contrôle mutuel). Le traité qui entra en application en 1968, interdisait évidemment aux puissances nucléaires de fournir des renseignements sur la technique atomique ou céder une partie de leur stock. Il est certain que les U.S.A. et l'U.R.S.S. n'en avaient nullement l'intention, d'autant plus qu'entre temps ils avaient plutôt vu d'un mauvais œil sur la scène l'arrivée de deux nouvelles puissances nucléaires, la France et la Chine.

En 1963, alors que l'U.R.S.S. et les U.S.A. avaient fait exploser depuis 1945 dans l'atmosphère, 425 charges nucléaires totalisant 550 mégatonnes et que leurs bombes A et H étaient suffisamment miniaturisées pour être installées sur des missiles, ils se dépêchèrent de signer un autre accord sur l'interdiction des essais nucléaires dans l'atmosphère (IEN) avant que les autres nations susceptibles d'accéder à la puissance nucléaire ne puissent effectuer des essais.

Cet accord, ainsi que le TNP sont encore maintenant considérés comme des pas importants vers le désarmement. Ils ne font en fait que tenter de maintenir le statu-quo nucléaire en faveur de l'U.R.S.S. et des U.S.A. Ils n'interdisent pas aux deux principaux signataires la fabrication de matériaux fissiles, ainsi que leur utilisation pour les bombes H. D'ailleurs, Russes et Américains, ont poursuivi leurs essais nucléaires sous-terrains, à une cadence double de celle d'avant la signature du traité. Selon le général Gallois (1), entre 1945 et 1963, la cadence des essais était de 25. Depuis 9 ans on est passé à 44 explosions par an et même à 30 dans les 4 premiers mois de 1970. De plus, il est difficile de contraindre les nations nucléaires comme la France et la Chine, ainsi que celles suscep-



1970 :

*L'espace est utilisé à des fins militaires.*

tibles de développer ce type d'armement comme les Indes ou Israël, de signer de force ce traité ! En 1967, U.S.A. et U.R.S.S. et de nombreux autres pays, signent le traité de démilitarisation de l'espace extra-atmosphérique. Deux points importants : aucune nation ne peut s'attribuer des corps célestes et article 4, « les Etats et parties au traité s'engagent à ne pas mettre sur orbite autour de la terre aucun objet porteur d'armes nucléaires ou de tout autre type d'arme de destruction massive, à ne pas installer de telles armes dans l'espace extra-atmosphérique... les essais d'armes de tous types et l'exécution de manœuvres militaires ». N'est pas interdite l'utilisation du personnel militaire à des fins de recherche scientifique... Il était d'autant plus facile pour l'U.R.S.S. et les U.S.A. de s'entendre sur la propriété des corps célestes qu'aucun homme n'avait jamais encore posé le pied sur l'un d'entre eux. La dernière mission lunaire de la décennie va avoir lieu en décembre prochain, avec Apollo 17, après il n'y en aura plus. Quant aux deux plus proches planètes Vénus et Mars,

## Les missions spatiales militaires

MISSIONS	URSS	USA
Communications	23	83
Météorologie	21	49
Navigation	84	25
Géodésie	0	17
Reconnaissance		
● en orbite basse avec récupération	202	198
● en orbite basse sans récupération	70	77
● orbite moyenne	4	10
● orbite syndrome	0	18
FOBS	17	0
Satellites inspecteurs ou destructeurs	25	0

*Ces chiffres portent sur la période 1957-1971.*

(1) Cf. « L'Europe change de maître », Général Pierre Gallois, Editions de l'Herne, Paris.

(2) La démission von Braun de la NASA est due au manque de crédits pour réaliser la conquête de Mars qui devait selon von Braun être avec la navette spatiale, l'étape suivant la conquête de la Lune.

aucun vol piloté n'est prévu chez les Américains<sup>(2)</sup>. Pour Mars des bruits ont couru que c'était là, avec la construction de la station orbitale permanente, le grand objectif soviétique pour la fin de l'actuelle décennie. Quant à Vénus, les conditions physiques régnant à la surface de la planète (100 atm et 400 °C) interdisent pour l'instant tout vol humain. Il est donc facile pour les deux Grands de s'entendre sur des corps célestes encore inaccessibles.

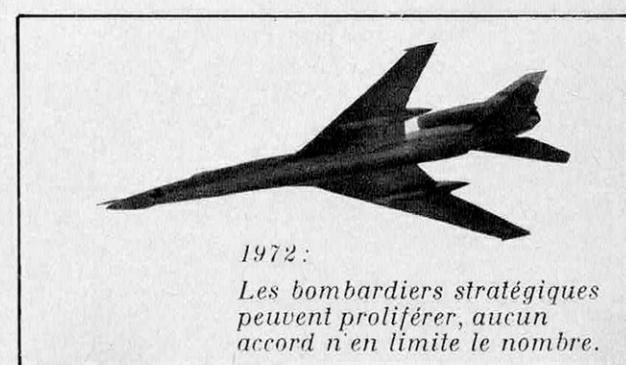
Par contre, il en va tout autrement pour l'utilisation de l'espace circumterrestre, qui est directement ou indirectement le siège d'une véritable militarisation, malgré les apparences comme l'indique le tableau ci-contre. Il faudrait en effet être bien naïf pour penser, par exemple, que les missions tant américaines que soviétiques, avec Skylab et Saliout visant à la mise au point d'une station orbitale, n'aient pas d'applications militaires ! Ces stations constituent des postes d'observation remarquables de la surface terrestre. D'ailleurs, même des missions comme Apollo 7 ont des implications militaires. Ce n'est, en effet, pas pour rien que sur les 8 000 photos prises au cours de la mission, 13 seulement ont été rendues publiques ! dès que la navette spatiale sera opérationnelle vers 1978, 50 % de ses missions seront militaires et réalisées par le Département Américain de la Défense. L'O.T.A.N. aura un système de satellites opérationnels de télécommunication en 1975. Les Anglais disposent déjà du réseau Skynet. Quant aux Américains, ils possèdent un réseau militaire de télécommunications spatiales comprenant 17 satellites et en développent un autre « FleetSatcom » pour utilisateurs mobiles de satellites de reconnaissance photographique ou électromagnétique récupérables ou non, et d'alerte. Ces derniers sont tellement secrets que c'est tout juste si l'on connaît leurs noms (codés bien sûr) : 720A et Programme 461, Multipurpose Satellite System.

Les satellites géodésiques permettent de mieux connaître la position des cibles et par là de régler les systèmes de guidage des missiles avec une grande précision. Cet état de choses ne se retrouve pas uniquement du côté occidental. On estime en effet que 80 % du programme Cosmos effectuent directement ou indirectement des missions militaires dont la majorité seraient des missions de reconnaissance photographique ou électronique de navigation. Mais il y a mieux. Théoriquement, le traité sur l'utilisation de l'espace à des fins pacifiques interdit comme nous l'avons vu la mise en orbite d'armes de destruction massive, et les essais d'armes de tous types. Cela n'a pas empêché les Soviétiques, dès 1969, d'effectuer au sein du programme Cosmos, même pendant les négociations SALT, 17 essais de FOBS, ces satellites porteurs de bombes qui rentrent sur terre avant même d'accomplir une orbite complète. Le traité est ainsi astucieusement tourné, car dans ce cas, il n'y a pas de mise en orbite puisque le satellite

retombe avant d'avoir effectué une boucle complète. L'avantage d'un tel système est qu'il permet de réduire considérablement le temps d'alerte et de réaction de l'adversaire. Ces dernières années, les Soviétiques ont également procédé à 25 essais de satellites inspecteurs et même destructeurs de satellites. Ces « satellites tueurs » pourraient être utilisés pour détruire les satellites de reconnaissance ou de navigation de l'adversaire ! Les Américains envisagent d'ailleurs de mettre au point des satellites « tueurs » par laser.

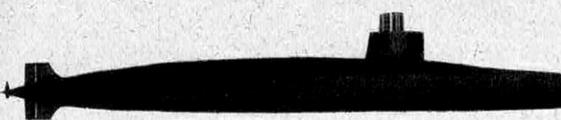
Mais les Soviétiques ont bonne conscience car, ils ne violent en aucune manière le traité d'utilisation de l'espace à des fins pacifiques. Leurs activités ne rentrant pas dans le cadre des interdictions du traité qui sont par trop imprécises. C'est d'ailleurs le même cas pour le traité sur la dénucléarisation des fonds marins signé par Moscou, Londres et Washington le 11 février 1971 et qui vient de rentrer en application : il interdit uniquement le dépôt des armes nucléaires sur le fond des mers ou dans leur sous-sol. Par contre, que ces mêmes armes nucléaires se promènent sur les fonds marins à bord de sous-marins stratégiques, cela n'est en aucune manière interdit, ce qui permet aux laboratoires spécialisés de mener d'actives recherches sur la transmission des ondes sonores dans les océans, pour la détection des sous-marins nucléaires ou la communication entre eux et leurs bases. Evidemment tous ces types de recherches sont secrets. Mais pour avoir une idée de la propagation des ondes dans l'océan, il suffit de savoir que si l'on fait exploser au large des côtes australiennes 50 livres de TNT, le bruit de la détonation est capté 2 heures et demi plus tard à une station d'écoute sous-marine aux Bermudes à 20 000 km de là. Cette expérience fut réalisée en 1960 par la Navy américaine<sup>(3)</sup>. Toujours dans le même ordre d'idées la Navy US a installé des réseaux dans la fosse de Kurile-Kamtchatka pour guider ses sous-marins. Récemment l'OTAN a inauguré l'ouverture de son centre d'écoute des Açores.

La guerre au fond des océans porte également sur l'étude de moteurs silencieux pour sous-marins ou même de nouveaux procédés de propulsion du type magnétohydrodynamique. La bataille se livre également dans les profondeurs. Tous les batyscaphe ont des applications mili-



1972 :

*Les bombardiers stratégiques peuvent proliférer, aucun accord n'en limite le nombre.*



1972 : *Les sous-marins stratégiques sont pratiquement invulnérables à l'abri des regards indiscrets des satellites espions.*

taires. Le dernier d'entre eux, le Deep Submergence Reserve Vehicle est capable de plonger à 1 800 m. Théoriquement il est *conçu pour sauver les sous-marins en détresse*. Mais il peut aussi récupérer ou poser n'importe quoi au fond de la mer. Et ce ne sont là que des exemples parmi bien d'autres de la guerre que se livrent les grandes puissances sur 70 % de la surface de notre globe. Et encore nous n'avons pas parlé de la construction des sous-marins stratégiques qui va continuer à se poursuivre allègrement malgré les accords SALT comme nous allons le voir.

## *Les accords SALT : la grande illusion*

C'est après trente mois de négociations qu'Américains et Soviétiques sont parvenus à deux accords que l'on a qualifié de pas important vers la paix : l'un concerne la limitation provisoire des armements stratégiques offensifs (ICBM), l'autre la limitation des systèmes de défense antimissiles (ABM). Ces accords en fait ne sont que de la poudre jetée aux yeux du public, et n'ont de valeur que politique. Sur le plan technique nous allons voir qu'ils atteignent un objectif opposé à celui qu'ils prétendaient atteindre.

L'accord sur la limitation des ABM prévoit que les sites ABM sont limités à deux pour l'U.R.S.S. et les U.S.A. Un site est destiné à protéger la capitale, l'autre, une base de missiles stratégiques. Les lanceurs sont limités à 100 par base, ce qui fait 200 intercepteurs par pays. Il est interdit de développer des missiles ABM capables de porter plus d'un intercepteur, de les améliorer ni même d'essayer ni déployer des moyens automatiques ou semi-automatiques de recharge rapide de lanceur ABM. Toutes ces innovations ne concernent pas « les systèmes ABM ou leurs composants utilisés pour les études et les essais se trouvant dans les limites de terrains d'essais existants ou complémentaires ». Chaque pays peut avoir 15 lanceurs ABM sur les terrains d'essais. Il est également interdit de baser des ABM sur des installations terrestres mobiles, dans l'air ou dans l'espace. Cela n'empêche pas l'U.R.S.S. et les U.S.A. de s'être réservé le droit dans les limites du traité,

de moderniser ou de remplacer les ABM. On va assister maintenant à une course à la qualité et non plus à la quantité.

Cet accord ABM appelle plusieurs remarques. La première est que les deux nations concernées se sont mises d'accord pour limiter chez le voisin un système d'arme défensif dont l'efficacité réelle n'avait jamais pu être prouvée puisqu'il n'a (heureusement) jamais eu l'occasion de fonctionner.

Ces systèmes ABM constituaient une riposte aux ICBM. Brièvement schématisé, leur but essentiel est d'intercepter le plus grand nombre possible de ICBM assaillants. Cette notion était valable il y a plusieurs années lorsque l'on pouvait faire correspondre à chaque missile une tête offensive. Mais maintenant avec les « MIRV » (4) déployés tant par les Américains que par les Soviétiques, on peut se permettre de douter de l'efficacité réelle des systèmes ABM. Expliquons-nous : les Américains ont équipé actuellement des missiles Poseidon (offensifs) de 10 têtes nucléaires de 50 kt chacune et susceptibles d'être guidées indépendamment sur leur cible. Le rideau ABM soviétique peut ainsi être facilement percé. Les Poseidons lancés par un seul sous-marin stratégique américain, pourraient détruire 25 % de la capacité industrielle de l'U.R.S.S., alors que 10 bombardiers stratégiques B-52 n'en détruiront que 40 % et 50 missiles Minuteman 20 % « seulement » oserait-on dire. C'est dire l'efficacité des MIRV. On s'attend à ce que les Soviétiques procèdent d'ici une dizaine de mois à l'essai de leur propre MIRV, le missile SS9, moins sophistiqué que le Poseidon et équipé de 3 charges nucléaires de 5 mt chacune.

Comme on pouvait s'y attendre, il n'a pas été question d'une interdiction voire même d'une limitation des MIRV dans l'accord provisoire signé entre MM. Nixon et Brejnev sur la limitation des armements offensifs. En effet, selon les termes de cet accord (qui ne restera en vigueur que pendant 5 ans), l'U.R.S.S. et les U.S.A. se sont engagés à ne plus construire à partir du 1<sup>er</sup> juillet de nouvelles installations fixes de lancement d'ICBM. De plus, chaque pays s'engage à ne pas reconvertis les lanceurs d'ICBM légers basés au sol modernes ou de type ancien, mis en place avant 1964, en lanceurs ICBM « lourds ». Le nombre de SS-9 soviétiques a été fixé à 313. Les deux nations s'engagent à limiter le nombre des sous-marins stratégiques et les lanceurs qu'ils portent. La modernisation des missiles reste cependant autorisée. Nulle part il n'a été question dans les accords, des 140 bombardiers stratégiques soviétiques capables de délivrer des bombes H et des 457 bombardiers américains. Chacun peut continuer

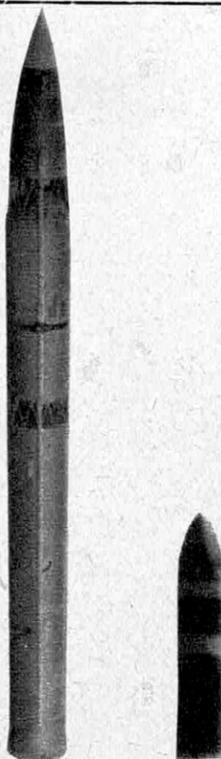
(3) Cf. à ce propos « La course à la mort » de R. Clarke, éditions du Seuil.

(4) Un missile peut être doté de 10 à 20 têtes nucléaires au lieu d'une seule.

## L'état des forces stratégiques USA-URSS après l'accord SALT

	USA	URSS
ICBM	1 054	1 618
IRBM		700
SLBM	656	580
Bombardiers tactiques	5 100	4 300
Sous-Marins stratégiques du type Polaris	31	
Sous-Marins stratégiques du type Poséidon	10	42
Nombre total de têtes nucléaires	5 700	2 500
MIRV	656 Poséidon équipés de 10 têtes de 50 Kt	SS-9 équipés de 3 charges 5 Mt chacune
ABM	0	64

à faire ce qu'il veut dans ce domaine. Ensuite, il faut remarquer que les 700 IRBM soviétiques basés dans la partie européenne de l'U.R.S.S., susceptibles de menacer l'Europe, n'ont pas été considérés comme stratégiques, ce qui fait que leur nombre peut continuer de croître. Ils n'en constituent pas moins une menace pour l'Europe. Le reste des armements conventionnels ne rentrent pas dans le cadre des accords signés entre Moscou et Washington. Comme on sait que le génie humain est particulièrement inventif dans ces domaines, on saisit parfaitement les limitations de ces accords. D'ailleurs, les accords



1972 :

Missiles stratégiques : la quantité est figée mais leur efficacité va croître.

SALT ne vont pas manquer d'avoir pour effet de produire un « rush » vers le développement d'armements conventionnels : systèmes de combats téléguidés, nouveaux tanks, nouveaux avions, etc.

On avait dit que ces accords devaient permettre de faire des économies. Cela ne semble pas être le cas, car de part et d'autre de nouveaux programmes militaires vont être lancés ou amplifiés. Aux U.S.A., Melvin Laird a déclaré récemment devant le Congrès Américain qu'il fallait maintenir l'avance technologique de deux ans sur les Soviétiques et se préparer à être en position de force technologique pour aborder le second « round » des négociations SALT. Pour ce faire, 31 sous-marins et 500 Minuteman seront dotés de MIRV. Deux nouveaux programmes viennent de débuter : 1) la mise au point du bombardier à géométrie variable B1 ; 2) la construction d'un nouveau système d'arme : Trident, qui mettra en œuvre un gros sous-marin silencieux emportant 24 missiles de longue portée (4 000 km). Le Pentagone voudrait également avoir jusqu'à 4 960 têtes nucléaires. De leur côté, les Soviétiques vont poursuivre la mise en place d'une centaine d'ICBM. Pendant les négociations SALT, les satellites américains de reconnaissance ont détecté 100 nouveaux silos soviétiques de 3,6 m de diamètre soit 1/3 plus grand que ceux du SS-9. Selon les analystes américains, cette observation a amené les analystes américains à faire trois hypothèses : 1) l'U.R.S.S. développerait un nouveau missile, le SS-13 à combustible solide, ou une version améliorée du SS-11 (à carburant liquide) ; 2) le SS-9 serait doté d'un nouveau système de guidage permettant un guidage précis des 3 têtes MIRV ; 3) offrir une protection supplémentaire aux nouvelles versions du SS-9 et du SS-11. Ils auraient entrepris la construction de 17 sous-marins nouveaux de la classe Y lançant chacun 16 missiles « Sawfly » d'une portée bien supérieure (6 000 km) à ceux embarqués jusqu'à présent sur les sous-marins actuels. D'ailleurs, déjà 15 essais de missiles ont eu lieu. L'U.R.S.S. continuera également à développer des MIRV ainsi qu'un nouveau missile ABM dérivé du Galosh. Rien ne l'empêchera de continuer à procéder aux essais de FOBS ou d'intercepteurs de satellites. En ce qui concerne les satellites de reconnaissance, selon de toutes récentes informations américaines, les Soviétiques en auraient toujours des tout prêts à lancer en cas de nécessité. Il faut également s'attendre à ce que l'Union Soviétique continue à développer, comme les U.S.A., son bombardier à géométrie variable.

Peut-on dire dans ces conditions que ces accords constituent un point important vers la paix ? Il semble bien que non. Pas plus que les autres ils n'empêcheront le développement d'armements nouveaux. Ils resteront ce qu'ils sont : une grande illusion.

Jean-René GERMAIN ■

# Demain, l'espace poubelle !

*Pour se débarrasser  
des déchets atomiques  
que produira demain  
l'électricité atomique, la  
meilleure solution  
serait de les mettre en  
boîte et de les expédier à  
destination du Soleil...*

**L**a Baule, son iodé radioactif et son « plutonium », « Avez-vous goûté le homard au strontium ? », « Trouville et ses rayonnements alpha et bêta » : slogans publicitaires impensables et cauchemaresques, car le jour où les baigneurs trouveraient ces déchets radioactifs dans les vagues de l'Atlantique et de la Manche, eh bien, ils ne s'y baigneraient plus. Les savants internationaux — surtout américains — se préoccupent du sort des déchets atomiques dans les mers, qui peuvent se répandre grâce aux courants maritimes.

Deux rapports viennent d'être publiés.

L'un s'intitule « Radioactivity of the marine environment »<sup>(1)</sup> ; ses dix chapitres ont été rédigés, après des années de travail, par trente et un spécialistes appartenant à vingt organismes universitaires, laboratoires nationaux et agences fédérales des Etats-Unis ainsi qu'à des laboratoires du Canada, de Grande-Bretagne et

de Monaco ; il a été publié par la National Academy of Science américaine.

L'autre s'intitule « Nuclear waste disposal » et il a été publié sous l'égide de la NASA<sup>(2)</sup>.

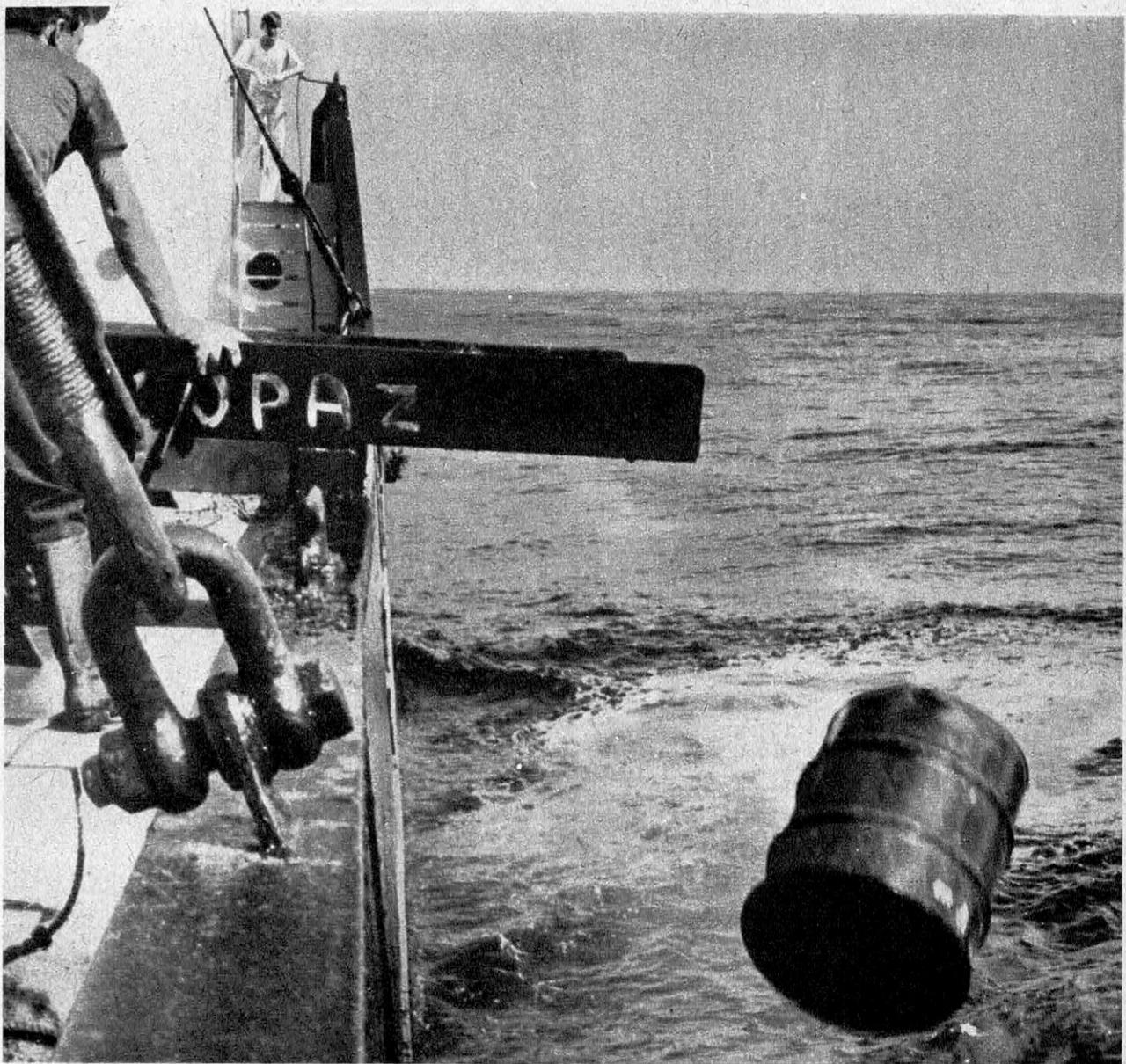
Que disent-ils en gros ? Que les expériences atomiques ont déjà fait quelques dégâts, que l'industrie atomique risque d'en faire davantage et qu'il faut préparer dès maintenant une manière de se débarrasser des déchets atomiques.

Disons tout de suite que ce n'est pas le rayonnement direct et externe dont il faut s'inquiéter dans ce domaine : les particules alpha des sources atomiques ne font que quelques centimètres dans l'air ; les particules bêta font quelques décimètres. Les rayons gamma sont sans doute plus puissants, mais, ils ne nous menacent pas directement.

Non, ce qui est préoccupant, ce sont les isotopes radioactifs synthétisés par les expériences atomiques, et qui nous exposent à des radiations internes, comme le strontium 90. De 1945 à 1963, ce strontium a été expédié dans les couches supérieures de l'atmosphère (troposphère et stratosphère) et il retombe en pluie lente. Sa période est de 28 ans. Ce qu'on entend par la vie d'un isotope, n'est pas la durée totale de son activité, c'est la période au bout de laquelle il n'en reste que la moitié ; c'est-à-dire qu'au bout de 28 ans, il reste la moitié

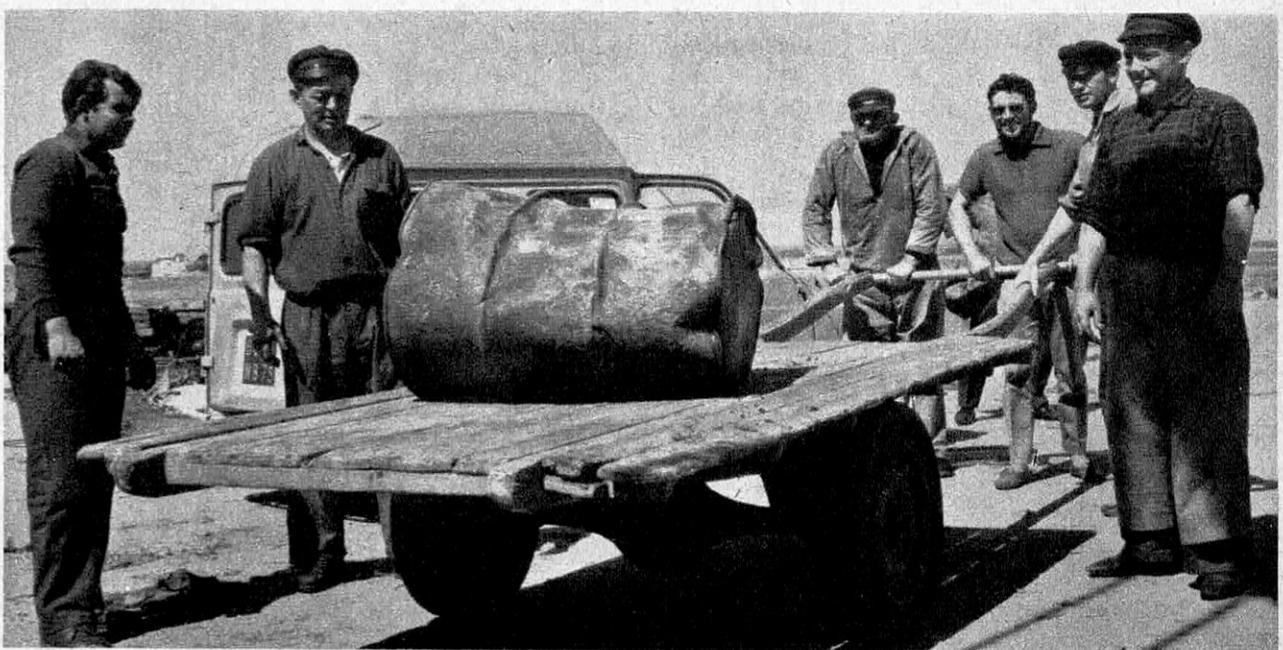
(1) 272 pages. Ce rapport fait suite à celui de 1957 publié par le National Research Council, dont le Comité océanographique a repris et étendu les recherches entreprises par le Conseil de la radioactivité en milieu marin à la demande de la Commission à l'énergie atomique.

(2) C'est le volume IV du grand rapport « Space systems for the 1980's » proposé par l'Aerospace Corporation à la NASA.



Enea

*Un navire hollandais jette à la mer des déchets atomiques allemands...*



S. et V.

*...Et des pêcheurs bretons ramènent des déchets anglais !*

du strontium 90 libéré ; mais 56 ans après, il en reste le quart et 84 ans après, le huitième ; ainsi de suite. Or, le strontium 90 se fixe dans les os, de par sa similitude physique avec le calcium. Il y en a dans le squelette des vaches, depuis 1945, mais également dans les os et les dents des humains.

L'iode radioactif va dans la thyroïde et le plutonium manifeste une préférence pour la partie osseuse.

Tous ces déchets se répandent dans l'air, sur la terre et dans les océans. En quantité négligeable ? C'est à voir : jusqu'à ce jour, U.S.A., U.R.S.S., Grande-Bretagne, France et Chine ont procédé à 470 explosions expérimentales. Cela, officiellement. Car le Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) estime leur nombre à 727 jusqu'à la fin 1970, quoique la différence ne soit due qu'à des essais souterrains.

Cela dit, on dénombre six catégories de sources de contamination radioactive :

- les explosions expérimentales au niveau des océans, avec radioactivation induite des matériaux ;
- les retombées ;
- le déversement direct ou indirect des eaux qui passent par les piles de puissance ;
- le déversement des effluents de faible radioactivité des traitements chimiques des barres d'uranium ;
- l'immersion des déchets solides et le risque possible de l'éventration ou de la fissuration des conteneurs ;
- et les accidents survenus à des piles de navigation (sous-marins et navires à propulsion nucléaire, bouées et fusées contenant des piles à radio-isotopes).

Les deux premières sources ont été intenses de 1945 à 1963 (date du moratoire américano-soviétique sur l'interdiction des essais aériens). Les deux suivantes, jusqu'ici faibles, deviendront de plus en plus menaçantes avec le développement de l'exploitation des centrales électronucléaires ; et les deux dernières sont à verser dans la catégorie des accidents toujours possibles, voire de plus en plus probables de par la loi des grands nombres.

Tout cela reste légèrement abstrait. Ce qui est plus concret, c'est la quantité totale des radio-isotopes synthétisés par les explosions, pour commencer par elles, et cela dépend directement de l'énergie produite par chaque détonation ainsi que le type de cette détonation.

## Des isotopes par tonnes !

Les grandes explosions, dites thermonucléaires, de 1952, 1962 et 1963 ont été terriblement « sales » parce que basées sur la fission d'une enveloppe d'uranium naturel.

L'énergie est exprimée en mégatonnes, c'est-à-dire l'équivalent en tonnes de TNT (mégatonne =

million). Toutes les bombes déversées sur l'Allemagne par les bombardements des armadas aériennes durant la seconde guerre mondiale a été de deux mégatonnes. Le grand total de tous les explosifs, obus, bombes, sur tous les terrains de combat en Europe comme en Asie et dans le Pacifique a représenté cinq mégatonnes. L'ensemble de tous les explosifs chimiques utilisé par l'humanité depuis l'origine des temps jusqu'à maintenant, lors de toutes les guerres, et toute la dynamite de tous les travaux depuis cent ans est estimé à vingt mégatonnes.

Les seules explosions expérimentales de bombes nucléaires à fission et à fusion de 1945 à 1963 est estimé à 194 mégatonnes ! Dont 139 mégatonnes en explosions aériennes, 54 mégatonnes sur des récifs coraliens ou sur des péniches au ras de l'eau et 1 mégatonne sur des tours métalliques (rapport de 1963 du *Federal Radiation Council*).

Voilà des chiffres qui permettent de cerner les réalités de plus près. Ces 194 mégatonnes qui dépassent donc maintenant les 200 mégatonnes avec les quelques explosions chinoises et françaises de ces quatre dernières années, représentent la fission de  $310^{28}$  atomes de plutonium et d'uranium. Connaissant la proportion des produits de fission générés par les neutrons rapides, on en déduit facilement les quantités des divers radio-isotopes synthétisés par ces explosions et dispersés dans les airs et les eaux océaniques.

Converti en poids, cela donne 10 000 kg d'uranium et de plutonium fissionnés, quelque 200 kg de strontium 90 et autant de césum 137. Trois tonnes de plutonium 239 ont été synthétisées par les explosions thermonucléaires (par réaction sur l'uranium naturel des enveloppes) et 300 kg de plutonium 240, à vie quatre fois plus courte donc terriblement plus dangereux encore, et autant de neptunium 237 (2,2 millions d'années de période émetteur alpha et gamma).

Là encore, les biologistes doivent transposer et n'estiment pas les quantités de radioéléments en poids mais en activité, dont l'unité est le curie défini comme égal à 37 milliards de désintégration par seconde. A ce moment et toujours selon le rapport qui nous guide ici, il circule actuellement, du fait des expériences, 21 mégacuries de strontium 90 et 34 mégacuries de césum 137. Le curie étant l'activité d'un gramme de radium, lisons que l'équivalent de l'activité strontium 90 est de 21 tonnes de radium.

Bien entendu la contamination océanique a été multiple : 72 pour cent des explosions (en énergie) a été aérien et les retombées en ont été différées ; la boule de feu n'intersectant pas le sol ou la mer ; 0,5 pour cent est le fait d'explosions faites sur les tours ou suspendues à des ballons et l'intersection de la boule de feu n'a introduit qu'une pollution directe peu appréciable. Par contre les 28 pour cent d'explosion

de surface (54 mégatonnes) représentent une contamination considérable, la majeure partie ayant été faite dans le Pacifique sur l'archipel des Marshall.

## Contamination par « raison d'Etat »

Il est une autre source de radioactivation des océans, qui n'appartient plus au passé, mais à l'avenir : celle de l'activité des centrales électro-nucléaires. Elle est faible encore, mais le nombre prévu croissant de telles installations apportera des quantités qui finiront par devenir importantes.

Essentiellement les polluants radioactifs des piles de puissances ont deux origines. L'une est directe : c'est la radioactivité induite des eaux de refroidissement et de ralentissement des neutrons qui passent dans le cœur réactif ; ceci dans les modèles américains qui ont pris le pas sur les filières anglaises et françaises refroidissement par gaz).

Dans le cas des réacteurs à eau bouillante, les contaminants gazeux contenus dans la vapeur d'eau sont captés lors du passage par la turbine et rejetés dans l'atmosphère par une cheminée après trente minutes de délai qui font perdre la majeure partie de la radioactivité aux isotopes à vie courte.

Dans le cas des réacteurs à eau sous pression, les gaz sont extraits quand l'eau est renouvelée. Des tanks les maintiennent plusieurs semaines. La radioactivité des eaux rejetées après décantation dans les bassins est minime et les fleuves au bord desquels ces centrales sont construites ne charient nullement des doses dangereuses, comme on le lit trop souvent sans preuve scientifique. Par contre, il est un cas, d'ailleurs parfaitement admis par « raison d'Etat » de haute contamination par passage dans les piles c'est celui de Hanford, dans l'Etat de Washington, au bord de la rivière Columbia. Là, depuis 1944, une usine plutonigène pour production des charges de bombes a compté jusqu'à neuf piles en fonctionnement. Six ont été stoppées entre 1965 et 1969.

L'eau de refroidissement est prise à la Columbia et y retourne après un différé de quatre heures. Les 600 km de la Columbia jusqu'à l'océan Pacifique sont accomplis entre une et trois semaines de trajet, selon que la rivière est grosse ou de faible débit. Ce qui réduit d'autant la valeur de radioactivité qui parvient dans l'océan. Néanmoins les tables des activités en curies des divers radio-isotopes sont assez impressionnantes, dont celle du zinc 65 (période 245 j) qui est de l'ordre de 15 000 curies par an.

L'autre source est située dans les grandes quantités de radioactivité produites par la fission dans les barres d'uranium gainé d'aluminium, d'acier inoxydable, ou d'alliages au zirconium.

Les barres sont extraites périodiquement, entreposées dans des tanks remplis d'eau puis expédiées pour traitement chimique dans des usines spéciales. En France Marcoule et surtout, maintenant, La Hague procèdent à ces traitements qui consistent à dissoudre les barres dans des acides et extraire l'uranium non fissionné, le plutonium synthétisé et éliminer les produits de fission.

Le premier stade du traitement entraîne 99 pour cent des produits de fission qui sont entreposés dans des réservoirs spéciaux et permanents sans décharge ultérieure dans l'environnement.

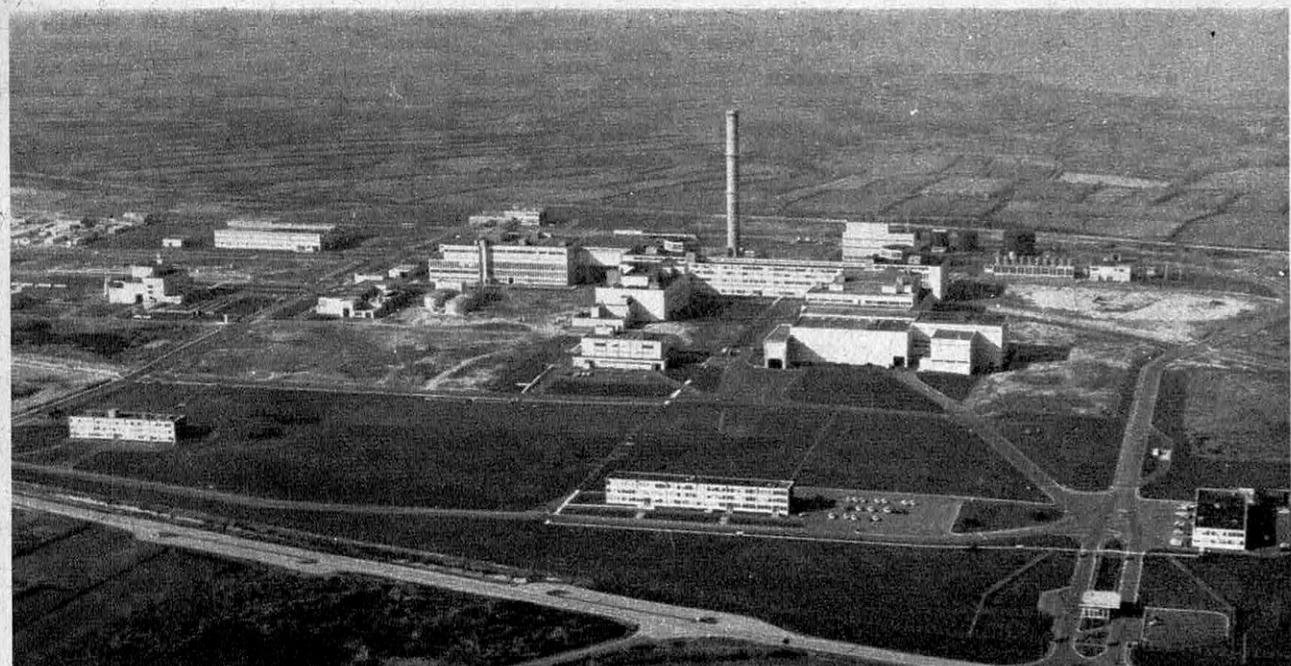
Les second et troisième stades du traitement demandent énormément d'eau, dont la radioactivité est considérablement moindre. Aux Etats-Unis ces produits sont ultérieurement décontaminés par évaporation et entreposés dans des formations souterraines géologiquement stables (mines de sel entre autres). En Grande-Bretagne ces effluents très dilués sont renvoyés à la mer par des tuyaux qui pénètrent au large des côtes. Windscale envoie 5 000 à 6 000 curies d'isotopes radioactifs bêta par an dans la mer d'Irlande et une soixantaine de curies de radioisotopes actifs alpha. Dounreay, en Ecosse du Nord, déverse annuellement 12 000 curies d'activité bêta dont 290 de strontium 90 et 14 curies d'alpha. Les services du ministère de l'Agriculture anglais ont un laboratoire radiobiologique de pêcheries qui surveille de manière continue ce déversement et les doses accumulées biologiquement par les poissons. En France, Marcoule déverse dans le Rhône, en moyenne 1 800 curies par an, (2 584 en 1965), toujours selon le rapport américain étudié qui se réfère à un papier lu en 1966 lors d'une conférence de l'Agence Atomique Internationale de Vienne. Pour ce qui est de la Hague, tous documents et mesures seront les bienvenus pour nos lecteurs.

## Données d'avenir

Evidemment, ces chiffres ne sont guère préoccupants dans l'état actuel des choses si elles devaient rester telles. Mais les perspectives énergétiques sont les suivantes.

En 1967 il y avait aux Etats-Unis 17 stations commerciales expérimentales qui produisaient 2 000 MWe (mégawatts électriques). Au début des années 70, où nous nous situons, il y en a une trentaine en fonctionnement produisant 23 000 MWe, donc dix fois plus. Vers 1980 les estimations sont de 150 000 MWe soit six fois plus que 1972.

Or la fission d'un gramme d'uranium 235 représente 1 g de produits de fission et une énergie de 1 000 kW par jour (si le rendement est de 100 %). Au bout d'un an à fonctionnement continu, l'activité dégagée par 1 MW-an est de 700 000 curies. Le rendement énergie



Alain Perceval - C. E. A.

*La Hague : un type de pile propre...*

nucléaire initiale en énergie électrique produite est de l'ordre de 32 pour cent (contre 38 dans les centrales à combustion fossile). Il faut donc multiplier les 150 000 MWe par trois pour obtenir l'énergie nucléaire initiale et donc la radioactivité totale. En supposant que le dix millième seulement de l'activité initiale filtre à travers les divers traitements chimiques, le rejet ultérieur dans le milieu océanique prend une valeur qu'il n'est plus permis de négliger ou de qualifier de minime, compte tenu de l'ignorance où l'on se trouve encore de leur cheminement biologique ultérieur par l'intermédiaire du plancton, des algues et de la faune marine,

le long des côtes européennes principalement. C'est évidemment là la cause numéro un des préoccupations de certains spécialistes et qui s'inscrivent dans la campagne actuelle sur la préservation de l'environnement.

Il y a aussi les accidents. A savoir le naufrage de sous-marins et de navires à propulsion nucléaire : deux sous-marins atomiques américains ont déjà péri et on a tout lieu de penser qu'il y en a eu autant parmi les submersibles russes, de par les statistiques des sinistres probables. La propulsion de navires de surface par les réacteurs à fission ne s'est pas généralisée, terriblement onéreuse, mais il y en a tout



J. O. Sneddon

*...Mais au fond du lagon d'Eniwetok, les curies demeurent !*

de même une vingtaine (de piles) qui sillonnent les océans, risque encore faible actuellement. Il y a également quelques piles, non plus à fission, mais alimentées par des isotopes radioactifs tels le plutonium 238. Des stations automatiques, phares, bouées flottantes, sont alimentées en énergie par de tels appareils. Et, surtout, il y a eu des envois de fusées emportant des satellites dont l'énergie électrique est assurée par des SNAP. Deux au moins sont retombées, après avoir raté leur envol. Une de ces piles à radioisotopes a été récupérée au fond de la mer au large de la côte californienne, elle ne s'était pas démantelée. Mais l'autre a brûlée en rentrée atmosphérique en 1964. Le plutonium en retombe, épargné dans la stratosphère, et chaque année les spécialistes dosent les microgoutelettes radioactives en plutonium 238 dont la pluie fine s'abat sur les terres et les océans de l'hémisphère sud (et un peu nord par diffusion).

Enfin, dans cette catégorie, citons encore les fûts et les blocs de béton qui ont été immersés, avec les déchets solides hautement radioactifs dont le sort, au terme de dizaines d'années, sinon de siècles est parfaitement inconnu.

## Quelques résultats... insignifiants...

Telles sont les sources de la pollution radioactive des océans et des continents par la voie aérienne et des effluents liquides. Ce ne sont évidemment plus des vues de l'esprit issues de théoriciens mais des faits concrets et parfaitement mesurables. Le rapport en est rempli, avec des milliers de références à l'appui. La diffusion du strontium 90 dans les océans a été étudiée tout spécialement : il est partout. Dans l'Atlantique, par exemple, les mesures ont été faites jusqu'à 1 000 m de profondeur : à 500 m, la concentration est encore égale au tiers de la concentration en surface après être les deux tiers jusqu'à 300 m. A 700 m elle est égale à 20 pour cent. Par contre, entre 2 000 et 5 000 m, la présence de strontium 90 et de césium 137 est controversée : s'il y en a, les traces décelées sont à la limite de la détection et elles peuvent être dues aux contaminants introduits par les manipulations de prélèvement.

En 1960 dans l'océan Indien on comptait 20 désintégrations de strontium 90 par minute et par litre d'eau ; en 1963 une centaine dans la mer Tyrrhénienne et dans la Méditerranée ; la même année entre 150 et 400 dans la mer du Nord. Notons que cette activité est sans signification biologique tant elle est faible, mais physiciens et océanographes s'en servent comme précieux traceur pour suivre les mouvements des eaux.

Les résultats biologiques sur certains radioisotopes sont néanmoins préoccupants. En particulier pour ce qui touche le phytoplancton et le zooplancton, c'est-à-dire le plancton fait de

plantes minuscules (algues) et d'animalcules respectivement. L'un et l'autre n'accumulent le strontium que dans un facteur 20 à 30. Mais ils accumulent l'aluminium dans un facteur 100 000 l'un et l'autre, le zirconium à raison de 60 000 fois pour le phytoplancton et 25 000 fois pour le zooplancton ; le fer 45 000 et 25 000, les éléments du groupe baryum-radium 17 000 et 900 fois respectivement.

C'est là, dans ce processus de filtrage et de rétention biologique qui fait du plancton un accumulateur de radioéléments, que se situe le danger attaché à l'introduction d'une radioactivité artificielle dans le milieu naturel.

## La solution ? L'espace !

Y a-t-il une solution satisfaisante ? Actuellement non, et pourtant le temps presse !

C'est pourquoi on étudie activement toutes les possibilités. Celle de l'expédition pure et simple dans l'espace, par fusée, fait l'objet de calculs fort intéressants.

Les prévisions des seules nécessités américaines ont fait l'objet de calcul aux Laboratoires national d'Oak Ridge : la progression dix ans par dix ans d'électricité nucléaire se chiffre ainsi, en milliard de kilowatts-heure par an : 70 en 1970, 1 000 en 1980, 2 400 en 1990 et 4 400 en 2000. Le poids de radioisotopes accumulés dans les déchets suit de la façon suivante, en tonnes métriques : 2 tonnes en 1970, 450 en 1980, 2 400 en 1990 et 6 200 en 2000. La solution préconisée dans le rapport de l'*Aerospace Corporation* consiste à enrichir les déchets dans leurs isotopes à vie longue, ceux-là même (dont le strontium et le césium) qui libèrent la majeure partie de la chaleur des déchets après cinq à dix ans, bien que présents à raison de 10 %, en poids, dans la totalité des déchets.

Le reste des déchets serait entreposé pendant 25 ans, ce qui suffirait à les éteindre en grande partie et n'obligerait plus à des manipulations pour des centaines d'années.

Le concentré, lui, serait placé dans des récipients spéciaux emportés par des fusées Atlas-centaur et projetés en trajectoire hyperbolique (plus de 11 km/s) pour se perdre dans l'espace et vers le Soleil.

Vingt fusées par an, emportant une tonne et demie chaque fois, grèveraient le coût du kilowatt-heure d'électricité nucléaire de 0,24 mill (millième de dollar), soit de 2 % du coût actuel. Il faut y ajouter le coût des procédés de surconcentration des déchets. Ce calcul est basé sur 9 millions de dollars par opération et 6 millions de dollars par fusée et lancement de cette fusée. Est-ce la solution idéale ? Le Soleil sera-t-il un jour la poubelle de la Terre ? Qui pourrait répondre actuellement !

Lancelot HERRISMAN ■

# 20 000 espèces de plantes menacées d'extinction

*Il n'y a pas que la faune dont l'industrialisation outrancière menace les espèces: la flore aussi est en train de s'appauvrir: un dixième d'entre elle est en voie de disparition.*

**L**orsque Bertrand Russell parlait de la «stupide intelligence» de l'homme, il pensait à cette apothéose de technologie mal employée: la bombe H. Mais l holocauste nucléaire n'est pas la seule façon dont nous puissions anéantir en quelques minutes ce qu'il a fallu à la nature des centaines de millions d'années pour créer. Partout sur la terre nous labourons les prairies, nous éventrons la Toundra arctique, nous brûlons la forêt tropicale, nous empoisonnons les rivières et nous polluons nos estuaires et les océans.

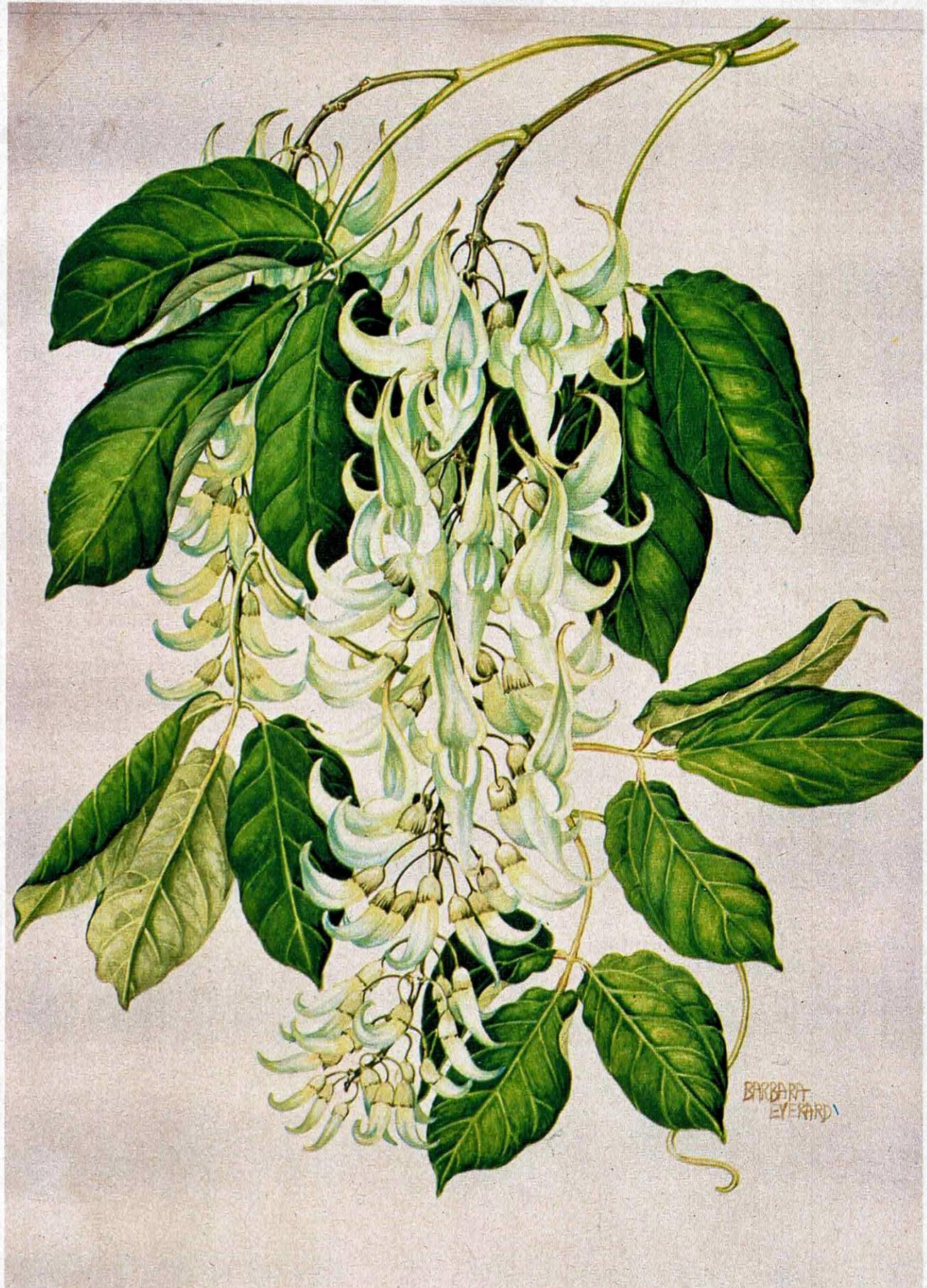
Parfois la destruction se justifie par le bénéfice à long terme qu'elle procure à l'humanité. Plus souvent, comme les enfants turbulents et étourdis, nous détruisons le château de sable qui avait demandé tant de soins, pour le seul plaisir du moment. Comment qualifier autrement la forme d'agriculture qui consiste à détruire entièrement une forêt puis à abandonner la terre quelques années plus tard, ou le labourage in-

tensif de régions montagneuses qui accélère terriblement l'érosion ou encore la chasse poussée jusqu'aux limites de l'extinction comme dans le cas de la grande baleine bleue?

C'est l'extinction des espèces sauvages qui constitue sans doute le cas le plus grave. Ces espèces font partie de notre patrimoine, ce sont des organismes vivants, uniques, résultat d'une évolution séculaire. Une fois détruite, une espèce végétale ou animale a disparu pour toujours. On nous rebat les oreilles avec les deux cents espèces de mammifères et les trois cent cinquante espèces d'oiseaux qui sont actuellement en danger de disparaître. Bien des gens sont aujourd'hui prêts à reconnaître que l'homme a une espèce d'obligation morale envers le rhinocéros blanc, le panda géant ou l'oryx arabe. Mais il serait sans aucun doute aussi mauvais de laisser disparaître de la surface de la terre les vingt mille espèces de fleurs qui sont actuellement en danger.

Les appels à la morale risquent de tomber dans les oreilles de sourds. Ce qui rend plus extraordinaire encore notre négligence de la vie sauvage — en particulier en ce qui concerne les plantes — c'est que le besoin de les conserver repose sur des arguments si pragmatiques qu'ils devraient suffire à emporter la conviction des plus aveugles et des plus égoïstes d'entre nous.

Un des mythes trop répandu de notre civilisation technologique, veut que tout ce qui est nouveau et utile sorte d'une usine ou d'un laboratoire. Le citadin adulte peut bien se moquer de l'enfant qui croit que le lait vient des bouteilles et non des vaches, sur bien des sujets son ignorance est comparable. Il est vrai que certaines drogues sont synthétisées en laboratoire mais la plupart sont découvertes prêtes à l'usage



De mars à juin, la « fleur de jade » ornait les forêts des Philippines de ses grappes bleu-vert. Menacée d'extinction par l'abattage et le défrichement intensifs, elle est répertoriée dans le « livre rouge ».

dans les plantes. Une partie de notre mobilier peut bien être fabriqué en plastique, il n'empêche qu'une partie plus grande encore est faite de bois — utilisant dans bien des cas des essences qui étaient inconnues dans le commerce il y a seulement quelques dizaines d'années. Une curieuse croyance veut que l'homme ait déjà exploité tous les produits de la nature qui en valent la peine — c'est l'un des points de vue les plus rétrogrades et les plus dépourvus d'imagination que puisse produire une société dominée par les ingénieurs et les économistes. N'est-il pas absurde de s'imaginer que la vingtaine de plantes alimentaires qui constituent le fondement de notre alimentation actuelle, couvrent une fois pour toutes l'ensemble des besoins à venir de l'humanité ? Que les moutons, les porcs et les vaches sont la meilleure source possible de viande ?

## Des remèdes possibles contre le cancer...

Pour de multiples raisons, notre technologie ne saurait continuer longtemps dans la direction qu'elle a prise aujourd'hui. Pour commencer, le manque de matière premières. Les Etats-Unis consomment déjà 25 % de la production mondiale annuelle de chrome, 30 % de la production de nickel et 40 % de la production de plomb. Il est évident que si les autres nations suivaient la même voie, les stocks s'épuiseraient rapidement. Il nous faudra, au contraire, interroger de plus en plus la nature pour y trouver de nouvelles espèces végétales, de nouveaux animaux domestiques — et de nouvelles plantes fourragères pour les nourrir — de nouvelles drogues, de nouveaux bois de construction, de nouvelles fleurs pour nos jardins et de nouveaux parfums pour notre plaisir. Pour l'homme, la matière première la plus précieuse n'est pas le fer, le cuivre ou le titane, c'est l'immense richesse que constituent l'ensemble des espèces animales et végétales qui peuplent notre planète.

Nous ne sommes pas en mesure d'affirmer que telle fleur, tel arbre nous donnera un jour une nouvelle drogue, un nouvel aliment. Mais il y a une certitude statistique que sur vingt mille plantes, des centaines se révèleront un jour directement utiles à l'homme. Laisser ces espèces disparaître de la surface de la terre c'est abandonner à l'avance des remèdes contre le cancer, renoncer à des récoltes potentielles qui pourraient un jour éviter la famine à des millions d'hommes. Et pourtant, nulle part dans le monde on ne semble accorder la moindre attention à la préservation des fleurs sauvages. Même le *World Wildlife Fund* (Fond mondial pour la vie sauvage) n'a consacré à la préservation des plantes seulement quelques milliers de livres sterling sur les deux millions que lui ont rapporté ses collectes internationales. C'est tout juste si nous pouvons nommer quelques centaines d'espèces végétales sur les vingt mille qui sont menacées.

Les quelques informations dont nous disposons, nous les devons en grande partie au Dr Ronald Melville, un botaniste à la retraite qui a été nommé pour écrire le « livre rouge » des fleurs. Rouge pour danger : le Dr Melville dresse la liste des espèces végétales menacées ; leur nom et leur description, leur distribution passée et présente, la cause de leur déclin, leur valeur potentielle pour l'homme et les mesures qu'il faudrait prendre pour les sauver.

L'herbarium de Kew Gardens lui procure sans doute les meilleures conditions de travail du monde. Par un chaud après-midi ensoleillé il m'a confié les lenteurs de sa tâche. « Hier soir, après le thé, j'ai pu noter une espèce. Elle a été découverte récemment et l'on ne dispose guère de renseignements à son sujet. Cela ne m'a pris qu'une heure et demie, ce qui est très rare. Pour d'autres plantes, il arrive que je passe trois jours simplement pour consulter la littérature. » Au rythme optimiste d'une espèce par jour, il faudrait à Ronald Melville quatre-vingts ans pour en terminer.

Une fois terminées, ses planches, une par espèce, sont publiées en Suisse par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Les soixante-huit premières ont été publiées en feuilles volantes l'année dernière et une seconde livraison sera publiée incessamment. Pourquoi cette lenteur ? J'ai posé la question à Peter Scott, président de la Commission Survie de l'U.I.N. qui a déjà publié des « livres rouges » complets pour les mammifères et les oiseaux. « C'est une simple question d'argent, voilà tout, m'a dit Scott. Il nous faudrait au moins six personnes de plus pour travailler à ce projet, mais nous n'arrivons pas à nous procurer les fonds car personne ne semble intéressé. »

Les fleurs que le Dr Melville décrit dans ses soixante-huit premières planches, sont loin d'être intéressantes. Ma préférée est une papilionacée de l'île Phillip (*Strebblorhiza speciosa*) qui a disparu de son îlot volcanique du Pacifique, 2 000 km à l'Est de Sydney. Le capitaine Cook aperçut sans doute ces abondantes fleurs roses lorsqu'il découvrit l'île voisine de Norfolk en 1770. Les descendants des mutinés du *Bounty* et leurs épouses tahitiennes s'établirent à Norfolk en 1856 et lâchèrent des troupeaux sur les 2 ou 3 km<sup>2</sup> de forêt de l'île Phillip. Les chèvres, les porcs et les lapins eurent vite fait de râver la végétation de *Strebblorhiza speciosa* disparut.

## Décorative et alimentaire...

Mais disparut-elle vraiment ? Peu après que le botaniste allemand Bauer l'ait découverte en 1805, des spécimens furent envoyés en Europe où la fleur connut une courte vogue comme plante de serre. Elle fleurissait abondamment et permettait des boutures faciles. Mais, privée de la possibilité d'étendre ses racines, elle languissait et tomba vite en défaillante. Peut-être subsiste-t-il quelques plants de cette fleur rose

dans la serre à demi-ruinée d'un vieux parc anglais.

Une autre papilionacée du « livre rouge », la *Fleur de jade* (*Strongylodon macrobotrys*) orne de ses magnifiques fleurs bleu-vert les forêts humides de Luzon et de Mindoro aux Philippines. Décimée par l'abattage du bois et le défrichement agricole, la *Fleur de Jade* mérite d'être préservée ne serait-ce qu'en raison de ses qualités décoratives dans les jardins tropicaux : rien n'est plus beau que cette plante dont la floraison s'étend de mars à juin. Elle pourrait avoir une autre utilité plus directement économique : les graines d'une espèce très voisine servent à l'alimentation dans l'île de Guam.

Les nombreuses et fortes racines de la *Fleur de Jade* évitent qu'on ne l'arrache facilement ; il n'en va pas de même des délicates fleurs mauves de l'orchidée de Cooktown (*Dendrobium bigibbum*) l'une des nombreuses espèces australiennes uniques de la petite zone de forêt tropicale qui s'étend entre le grand Range et la mer. Malgré la protection légale dont elle bénéficie, elle a été encore plus honteusement persécutée depuis qu'elle est devenue officiellement l'emblème floral du Queensland. Les arrachant des arbres et des crevasses rocheuses dans les coins les plus reculés du Cap York, les amateurs d'orchidées les emportent par camions entiers. Si l'on en prend pas de mesures immédiates, la dernière orchidée de Cooktown ira bientôt se fâner et mourir parmi les roses et les dahlias, dans la vitrine d'un fleuriste de Melbourne.

## *Le feu et les chèvres*

Le seul représentant de la flore britannique dans le « livre rouge » est aussi une orchidée : le cypripède, sabot de la Vierge (*cypripedium calceolus*). A travers toute l'Europe cette belle fleur d'aspect exotique, marron et jaune, est menacée par une cueillette voire un arrachage intensif cet arrachage constitue un passe temps particulièrement ridicule puisque les orchidées ne se transplantent pratiquement jamais dans les jardins. Fort heureusement, le sabot de la Vierge est protégé dans l'un des très rares sites où on le trouve encore en Angleterre : une réserve naturelle du Yorkshire.

Les orchidées sont d'une culture difficile mais beaucoup d'autres espèces menacées propéreraient probablement dans les jardins. La primevère de Calabre (*Primula palinuri*), qu'on ne trouve qu'en deux régions d'Italie méridionale où elle est soumise à une cueillette intensive et aux ravages des herbivores domestiques, est une fleur parfumée dont l'odeur vaudrait à elle seule qu'on la préserve. Les bruyères forment un autre groupe d'une grande importance ; sur un total de 630 espèces, 615 viennent d'Afrique du Sud, et beaucoup sont déjà très appréciées comme plantes de jardin en Grande-Bretagne. La bruyère Junon (*Erika junonia*) pousse au-dessus de la ligne de neige d'hiver, à environ 2 000 m d'altitude dans les montagnes de l'Hex River.

Elle est si rare que quatre spécimens seulement ont été récoltés par des botanistes. La bruyère jasmin (*Erica jasminiflora*) ne pousse plus que dans les environs de Caledon dans la province du Cap, où son habitat a été en partie labouré pour la culture du blé et saccagé au bulldozer pour le tracé d'une nouvelle route.

Alors qu'un grand nombre de bruyères sont menacées par le feu, il est assez paradoxal de constater que les graines de *Serruria florida*, la « Fiancée rosissante », semblent germer plus facilement après un incendie de savane. Bien qu'elle soit maintenant établie en Californie, en Australie, aussi bien qu'en Afrique du Sud, — où on l'utilisait autrefois pour composer des bouquets de mariage — la « Fiancée rosissante » à l'état sauvage ne donne plus que quelques plants dans une région voisine de Paarl où elle fut découverte pour la première fois en 1780.

Pour les botanistes, les chèvres sont les créatures les plus pernicieuses de la terre ; elles sont responsables de la destruction de la flore de Sainte-Hélène. Quand l'île fut découverte, en 1502, les séquoias de Ste-Hélène (*Trochitia erythroxylon*) s'élevaient à 6 ou 7 m des riches sols volcaniques parmi les arbres-choux et les fougères géantes. Cinquante ans plus tard, un voyageur nota la présence d'un troupeau de chèvres importées long d'un kilomètre et demi — plus que n'en pouvait supporter une île de 15 km de large. Les quelques séquoias qui survécurent dans le paysage dénudé et érodé furent abattus par les colons européens comme bois de chauffage. Il ne reste plus aujourd'hui, à Sainte-Hélène, qu'un seul séquoia ; mais il est probable que l'on en cultive quelque part dans le bassin méditerranéen.

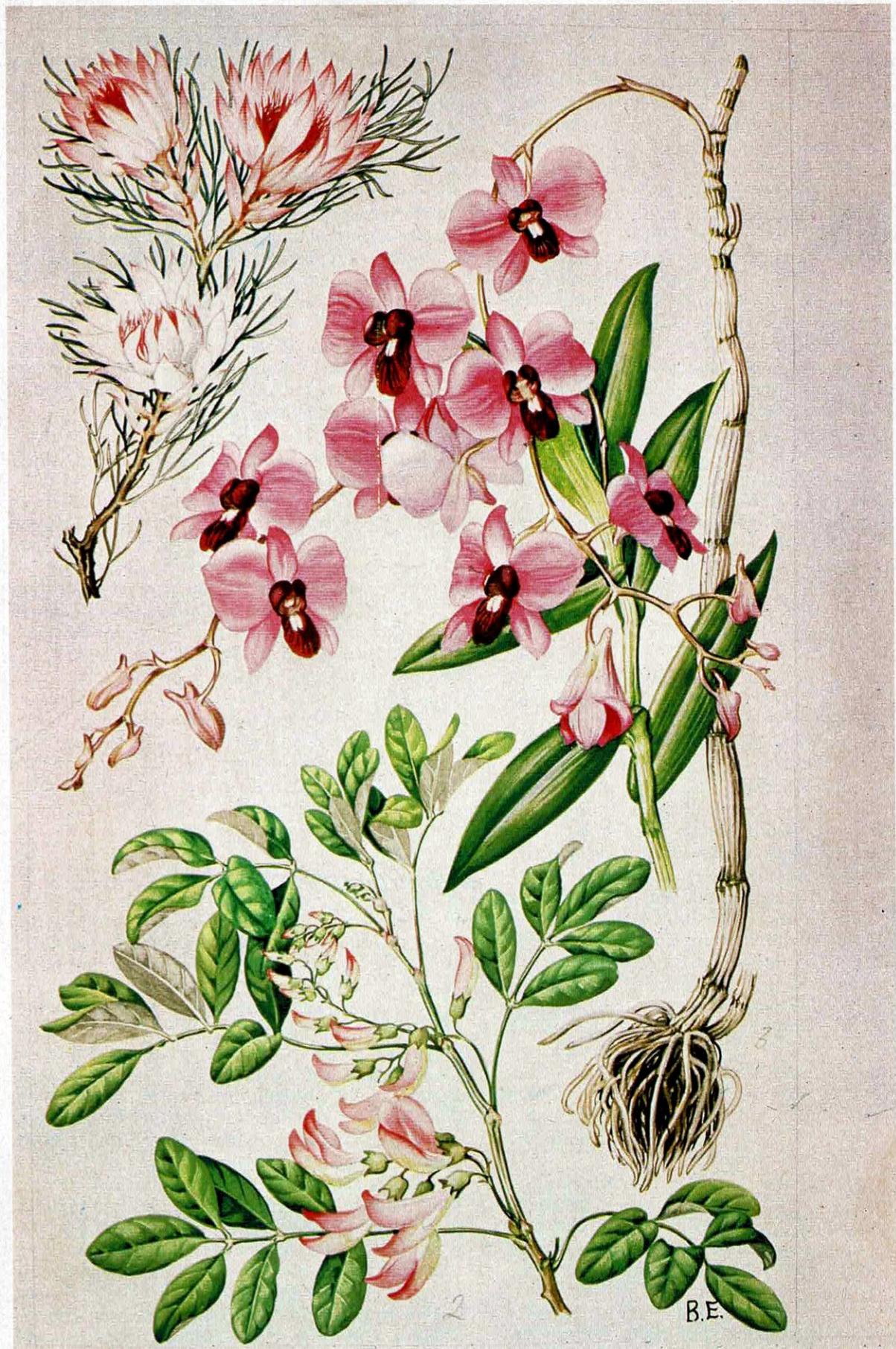
Le « livre rouge » ne mentionne aucune mesure de protection du séquoia de Sainte-Hélène mais, sur un petit point de l'ancienne carte coloniale, une autre espèce menacée a subi un sort meilleur. Ce ne sont pas les chèvres, mais les cochons des Maori qui ont ravagé les plants de lys des broussailles sur l'île des Pauvres Chevaliers. Ce lys ne pousse que dans les îles de la Poule, du Poulet et des Pauvres Chevaliers qui sont maintenant des réserves naturelles.

Bon nombre des soixante-huit premiers candidats à l'extinction selon Ronald Melville sont des plantes intéressantes pour le jardinier. Mais leur utilité potentielle ne s'arrête pas là. L'arbre de paradis de Ford (*Ailanthus fordii*) dont on ne connaît que vingt spécimens à Hong-Kong, est un proche parent du fameux « arbre de Brooklyn » (*A. altissima*) qui résiste au smog, au sol appauvri, aux chiens qui lèvent la patte et aux enfants qui s'exercent à la grimpette, pour fournir à New York la verdure que les arbres ordinaires donnent à Londres ou à Paris. L'arbre de paradis de Ford pourrait s'avérer d'une utilité semblable dans d'autres villes déshéritées — pour peu qu'il survive.

Il est, évidemment, impossible de prétendre que telle ou telle des plantes menacées pourra à coup



Parmi les 20 000 espèces menacées d'extinction, voici quelques-unes des plus belles. 1 - Le « lys des broussailles » de l'île des Pauvres Chevaliers, que les porcs des Maori ont presque entièrement détruit. 2 - La « bruyère jasmin » devenu rarissime en Afrique du Sud. 3 - La « primevère de Calabre »



d'Italie méridionale. 4 - La « bruyère de Junon » dont on ne possède que quatre spécimens. 5 - Le « séquoia de Ste-Hélène ». Il n'en reste plus qu'un. 6 - La « fiancée rosissante » cultivée hors d'Afrique du Sud, mais rare à l'état sauvage. 7 - Le pois de l'île Phillip, éteint. 8 - L'orchidée de Cooktown.

sûr être utile à l'homme. Mais aucun doute ne subsiste lorsqu'il s'agit de vingt mille espèces. Bien des gens penseront que la perte du dixième de la flore de notre planète, assurément regrettable, nous laissera néanmoins 90 % de nos fleurs — une quantité plus que suffisante pour tous les usages pratiques. C'est méconnaître la technique principale qu'utilisent les cultivateurs pour accroître le rendement de nourriture, de drogues ou d'autres produits. C'est ainsi qu'on avait coutume d'extraire la digitaline, drogue de base dans le traitement des maladies de cœur, de la digitale anglaise. La marge entre les doses toxiques et les doses curatives était étroite : le plus petit excès pouvait entraîner la mort. On obtient aujourd'hui, à partir de la digitale espagnole une drogue très voisine : la digoxine. Sa marge de sécurité est beaucoup plus grande, les médecins disposent ainsi d'un outil plus sûr.

## Une mine de médicaments

L'amélioration d'une plante alimentaire suppose en général toute une série de croisements de races et d'espèces diverses. Le blé primitif qui fit son apparition il y a quelque dix mille ans en Mésopotamie, était déjà le résultat du croisement d'au moins trois espèces différentes de graminées sauvages et ses descendants n'ont cessé de se compliquer depuis.

A considérer l'étendue de la négligence avec laquelle les botanistes eux-mêmes ont traité le problème de la conservation des fleurs sauvages, on pourrait penser que la recherche de nouvelles plantes exploitables appartient à un avenir théorique. Il n'en est rien. L'année dernière encore, l'Organisation Mondiale de la Santé a enregistré la découverte de ce qui pourrait constituer un auxiliaire puissant de la lutte contre une maladie extrêmement répandue à travers l'Afrique : la bilharziose, causée par une douve parasite dont la vie se déroule en partie dans le système circulatoire de l'homme et en partie dans l'organisme de certains mollusques aquatiques. Il existe d'autre part, en Ethiopie, une plante connue sous le nom d'arbre à savon (*Phytolacca dodecandra*) dont les baies séchées sont utilisées comme lessive. En aval des lavoirs communaux on a remarqué la disparition des mollusques aquatiques et des recherches approfondies ont montré que les baies de l'arbre à savon contiennent un composé puissamment毒ique pour ces animaux, mortel pour les espèces porteuses de bilharzia.

Beaucoup de plantes sauvages contiennent des drogues qui sont utilisées depuis des générations dans la médecine populaire. Certaines des plus grands laboratoires pharmaceutiques investissent chaque année des sommes considérables dans des recherches portant sur ces plantes. Lorsqu'on découvrit, en 1949, que la cortisone améliorait considérablement certaines arthrites rhumatoïdes, le gouvernement des Etats-Unis organisa une campagne de recherche internationale pour découvrir les plantes contenant des com-

posés dont on pourrait facilement extraire de la cortisone en laboratoire. Pendant quinze ans, des sisals, des aloes, des yuccas, des ignames provenant des quatre coins du monde furent testés en laboratoire.

Au cours d'un second programme américain, ce sont des alcaloïdes susceptibles de traiter les déficiences cardiaques qui furent recherchés. En 1952, on découvrit la réserpine extraite d'une plante indienne : *Rauvolfia serpentina*. Elle a des effets hypotenseurs et sert également de tranquillisant pour les schizophrènes. Les Etats-Unis ont organisé un troisième programme qui est actuellement en cours de réalisation. Il s'agit cette fois de décourir un composé attaquant les tumeurs qui pourrait constituer un traitement efficace du cancer, la pervenche rosée (*Catharanthus roseus*), originaire de la Jamaïque, et qui contient plus de 50 alcaloïdes, fournit déjà deux drogues commercialisées.

L'Amérique n'est pas le seul pays à avoir mené ce genre de recherches. A la suite des restrictions sur l'importation des drogues synthétiques occasionnées par la deuxième guerre mondiale, le *Phytochemical Survey* d'Australie a découvert plus de deux cents espèces indigènes contenant des alcaloïdes parmi lesquelles des sources de hyoscine (un relaxant musculaire) et d'atropine (qui dilate la pupille). Certains pays ont centré leurs recherches sur des familles connues pour leur richesse en alcaloïdes : le Canada a étudié les coquelicots, la Nouvelle-Zélande les papilionacées, la Russie, les boutons d'or, le Japon, les maniolias. Malgré tout, à peine 2 % de toutes les espèces sauvages connues ont été ainsi passées au crible. A en juger par les résultats déjà obtenus, c'est environ cinquante mille drogues nouvelles qui se cachent encore dans des fleurs, des graines, des feuilles et des racines.

## Les tomates sauvages des Andes

La technique des proches parents utilisée par Maigret s'applique aussi aux plantes alimentaires. A l'origine, les tomates nous vinrent du Mexique au XVI<sup>e</sup> siècle ; les Italiens les appelaient *pomi d'oro* : pommes d'or. Aujourd'hui, dans l'espoir de retrouver le goût et la valeur nutritive, les horticulteurs tentent de croiser nos monstres rouges et insipides avec les petits ancêtres jaunes d'Amérique latine qui contiennent plus de vitamine C que les fruits cultivés qui dépassent cent fois leur propre poids. Il est permis de se réjouir que les tomates sauvages des Andes aient survécu jusqu'à nos jours.

L'agriculture de l'avenir ne se limitera pas au perfectionnement des espèces existantes. On peut prévoir que les progrès majeurs comporteront la création de techniques entièrement nouvelles. Ces dernières sont d'ailleurs inévitables si l'humanité veut continuer à se nourrir dans quelques dizaines d'années. La domestication de nouveaux mammifères herbivores est l'une de ces techniques et certaines expériences africaines portant sur la grande antilope — éléphant

semblent d'ores et déjà prometteuses. L'exploitation des animaux sauvages est également à l'ordre du jour : c'est ainsi qu'en Australie on parle déjà de l'exploitation mixte de moutons et de kangourous. Il est probable que les animaux nouveaux auront besoin de nouvelles plantes fourragères, en particulier celles qu'on pourra cultiver dans des régions arides ou semi-désertiques.

Mais l'utilisation des animaux pour transformer la végétation en viande, est extrêmement inefficace : la quantité de protéines disponibles serait beaucoup plus grande si l'homme consommait directement les végétaux. Certains légumes verts contiennent déjà 30 % de protéines.

## *Le danger de l'agriculture intensive*

Jusqu'ici, les recherches agricoles ont surtout porté sur la manière de produire des récoltes dans les régions où les conditions naturelles sont peu favorables. Dans l'avenir, on peut s'attendre à ce que l'attention se porte plutôt sur les espèces indigènes qui prospèrent dans ces régions déshéritées pour chercher à les rendre comestibles. Répétons que cette recherche suppose des expériences de croisement presque illimitées. Comme me le disait un botaniste : « La plante la plus rébarbative peut s'avérer extrêmement utile pour peu qu'on la croise avec une autre. » Chaque espèce qui disparaît est un allié potentiel qui s'évanouit pour toujours. Puisqu'il existe des arguments économiques valides pour la préservation des plantes sauvages, comment se fait-il que nous permettions leur disparition ? La réponse à cette question, comme à la plupart de celles qui se posent aujourd'hui, tient à la démographie explosive de notre planète. On cultive de plus en plus de terres et l'agriculture intensive moderne, comme les produits chimiques qu'elle emploie, modifient la flore naturelle beaucoup plus gravement que ne le faisait l'agriculture traditionnelle.

La destruction des cultures primitives est le phénomène le plus tragique. Pour citer un exemple, l'Amazonie nous a déjà donné nombre de produits végétaux de première importance (le caoutchouc et le curare, par exemple) ; nous savons que les Indiens de ces régions possèdent un savoir encyclopédique sur les propriétés alimentaires et médicinales de leur flore. Le traitement barbare que la « civilisation » réserve à ces tribus, les menaçant d'extinction, n'est pas seulement insoutenable du point de vue de la morale : en détruisant la forêt amazonienne, nous supprimons du même coup des plantes et la connaissance de leur utilité que des dizaines d'années de recherches laborieuses ne permettront probablement jamais de redécouvrir.

Personne ne sait combien de fleurs sauvages disparaissent chaque année. S'il faut avancer un chiffre, disons entre cinquante et deux cents espèces. Que faire pour arrêter ce processus ? Si les zoos constituent une solution de dernier

recours pour la conservation des races animales, les jardins botaniques ne donnent pas d'aussi bons résultats pour les plantes. D'une part, les espèces voisines qui, dans la nature, ne poussent pas côte à côte, risquent de se croiser dans la promiscuité du jardin. D'autre part, la valeur d'une plante pour un éleveur c'est son patrimoine génétique, aussi les plantes cultivées sont-elles souvent multipliées par bouture ou greffe. Ainsi, on peut retrouver une espèce dans la plupart des jardins botaniques du monde entier, et n'avoir affaire, génétiquement, qu'à des centaines de jumeaux identiques. Fort heureusement, les botanistes commencent à envisager de nouvelles techniques de préservation des fleurs rares. Emmagasinées dans des conditions idéales, les graines ne sont plantées que tous les vingt ou trente ans.

Hélas ! les serres et les banques de graines ne seront jamais qu'un pâle substitut à la croissance des plantes dans leur habitat naturel. Or, pour être d'une quelconque utilité, les réserves naturelles doivent être suffisamment étendues. Pour préserver une orchidée rare, il faudrait sans doute transformer en réserve plusieurs dizaines de kilomètres carrés de forêt tropicale. Cette réserve elle-même ne pourrait, à son tour, survivre au changement des conditions hygrométriques au cas où la forêt environnante serait détruite. Dans l'idéal, c'est une vaste fondation scientifique internationale qui, seule, pourrait établir et entretenir un système complet de grandes réserves botaniques susceptibles de sauvegarder les trois quarts au moins des vingt mille espèces végétales menacées.

De telles mesures appartiennent à l'avenir. Avant de planifier la conservation, il nous faut nous livrer à un examen minutieux. Quelles sont les espèces menacées ? Où les trouve-t-on encore ? Quelle est la meilleure façon de les sauvegarder ? Ce travail de répertoriation a été entrepris à Kew Gardens dans le « livre rouge ». Appointer les six personnes dont parlait Peter Scott permettrait, dès l'année prochaine, d'immenses bénéfices dans le domaine de la conservation ; le répertoire serait terminé en dix ans. On peut évaluer à vingt mille livres le coût annuel de l'opération. Une bagatelle pour les industries alimentaires et pharmaceutiques de Grande-Bretagne dont le budget annuel de recherche dépasse les cinquante millions de livres. Pour le moment, la conservation des plantes repose uniquement sur les donations privées que recueille le *World Wildlife Fund (World Plants)* Pluntree Court, Londres EC4. Ces donations constituent sans aucun doute un investissement valable. Elles permettront d'armer l'humanité contre la maladie, la pauvreté et la malnutrition. Au cas, peu plausible, où l'avenir de l'homme dépendrait exclusivement des matières plastiques et d'autres produits synthétiques, nous aurions du moins le plaisir d'avoir préservé quelques fleurs rares et belles pour l'émerveillement de nos arrière-petits-enfants.

**Jon TINKER** ■



**Lorsque la cousine Edith  
s'émerveille en regardant vos diapositives...  
vous n'êtes pas obligé de lui dire  
que 3M y est pour quelque chose.**

Et pourtant c'est vrai. Avec les nouvelles pellicules 3M, la photo devient un peu plus tacit. Les nouvelles pellicules 3M pardonnent les petites erreurs; et puis, elles restituent si bien les bons moments de la vie. 3M, c'est une gamme complète de pellicules couleur (diapositives ou tirage papier) noir et blanc (tirage papier) de films couleur (Super 8 ou Double 8).

Laissez la cousine Edith admirer vos diapositives, et, si elle vous envie un peu trop,

dites-lui d'essayer une pellicule 3M le prochain week-end.

Avec 3M le résultat aussi est un bon moment.

**PHOTO 3M FRANCE**  
182, av. Paul Doumer 92 - Rueil-Malmaison Tel: 967-22-20





- Comment vous êtes-vous rencontrés?

- Par hasard. Jean-Marc était speaker à la radio, et moi j'écrivais ses textes. Tout a commencé par des blagues de studio. Comme on s'amusait bien, on a continué. Ça fait 25 ans que ça dure.

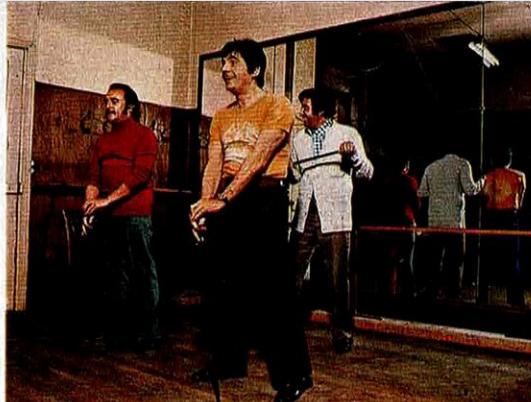


- Parlez-moi du comique.

- On ne peut pas. Le comique, c'est indéfinissable. C'est un état d'esprit. C'est la rue, la vie, les gens. Un jaillissement. A base de surprise et d'inattendu.

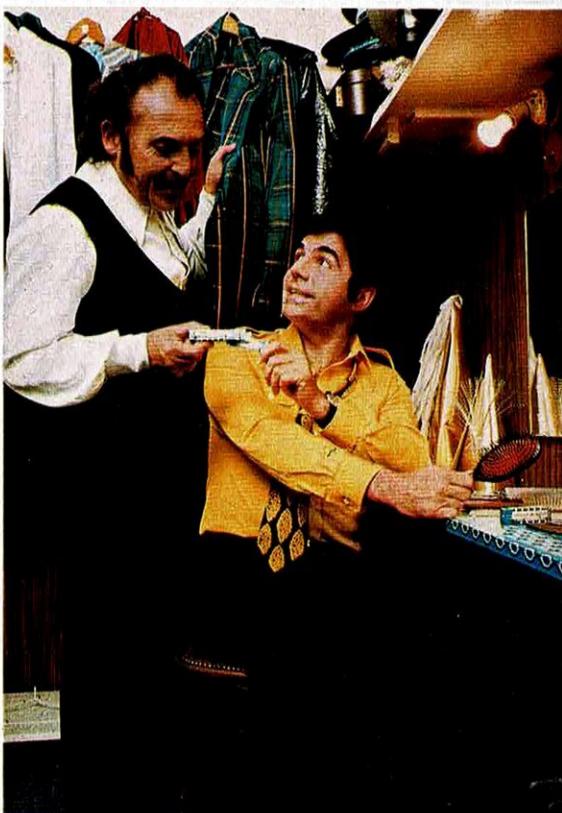
- Quelle différence y a-t-il entre un comique et un chansonnier ?

- Nous on sait faire des claquettes. En général, eux ne savent pas. Nous, on a eu un merveilleux professeur Georges Tapsking, qui a travaillé aux États Unis avec Fred Astaire.



- En dehors des claquettes, en quoi êtes-vous différents d'un chansonnier ?

- On a les mêmes grands thèmes : la mode, la libération de la femme, mais on ne les traite pas en partisan. On fait un constat mais pas de diagnostic. Nous, ce qu'on veut, c'est ramener l'adulte à l'enfance : on est en récréation.



## R. Pierre et J.M. Thibault : "Comment on se décontracte avant d'entrer en scène".



- Êtes-vous sujets au trac ?

- On a toujours une émotion pour les choses nouvelles. Mais heureusement, on est deux.

Au premier mot, le trac se dénoue, et puis, avant d'entrer en scène, on prend un chewing-gum Hollywood. Enfin, non, on prend deux chewing-gums Hollywood : un pour chacun. Ça décontracte, et quand on est détendu, on réussit mieux, non ?



**Hollywood chewing-gum, ça décontracte.**

# Greffé du foie : un recours exceptionnel et un petit sursis

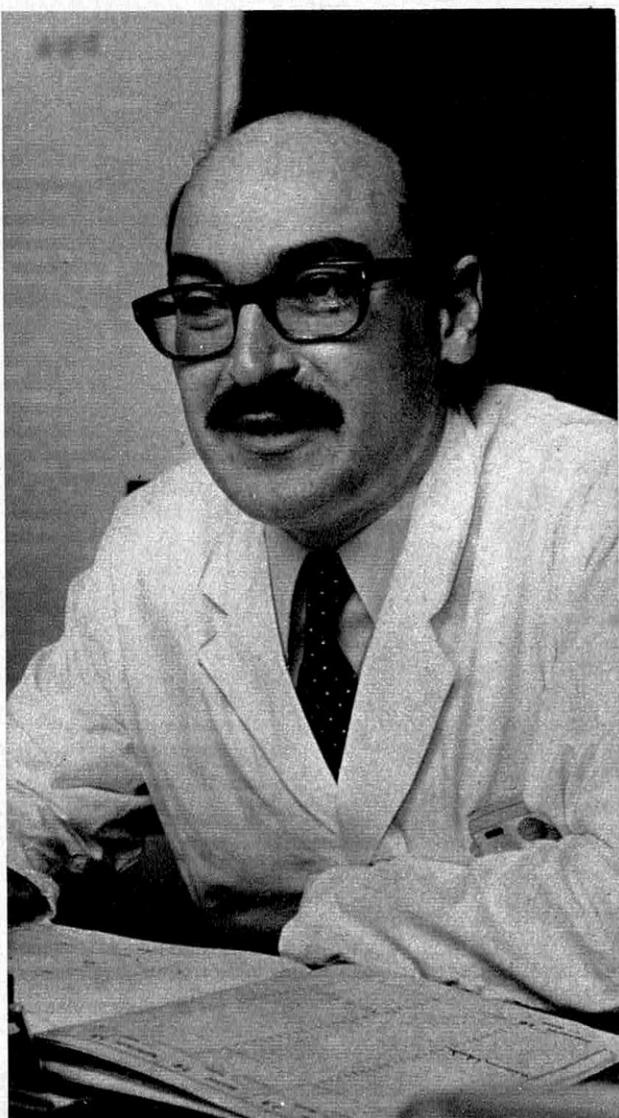
*Comme pour les autres greffes, l'opinion oscille entre un optimisme exagéré et un découragement excessif.*

*La vérité est grise, mais quand même positive, comme le précise ici un spécialiste français : le Dr Launois (ci-contre)*

**E**n France, deux patients au foie greffé, sont morts. Le Pr Bernard Launois, professeur agrégé à la Faculté de Rennes qui, jusqu'à ces derniers mois faisait partie de l'équipe de transplantation hépatique de l'Université de Colorado, fait le point sur la question.

**S. & V.** — Sur les cent soixante-deux patients au foie greffé, dix seulement survivent aujourd'hui. Ce bilan plutôt pessimiste ne conduirait-il pas à interrompre les greffes hépatiques, puisque la plus longue survie enregistrée n'a pas dépassé quarante mois ?

**Pr Launois.** — La statistique que vous citez correspond en fait à l'expérience de 34 équipes de



Jaques Deroost (Ouest-France)

transplantations hépatiques, la plupart d'entre elles n'ayant réalisé qu'un petit nombre de greffes.

Il est plus juste de discuter les chiffres de celui qui est le père de la méthode et qui en a réalisé le plus grand nombre.

Les premières greffes du foie ont débuté en 1963 à Denver avec Starzl. Les trois premiers greffés sont morts. Starzl s'est arrêté pendant quatre ans et a recommencé en 1967. Actuellement, la survie est d'au moins un an pour 25 % des malades en incluant la mortalité des débuts de la transplantation. Nous opérons surtout des enfants et si nous les opérons, c'est pour tenter la dernière chance, puisque ces enfants sont condamnés à mort. Je me suis occupé personnellement à Denver d'un enfant greffé, qui a vécu trois ans et demi. Il avait repris une vie tout à fait normale, et vivrait encore s'il n'avait été emporté par une affection intercurrente. Les parents m'ont dit que si c'était à refaire ils le referaient pour voir leur fils mener une vie comparable à celle de tout enfant de son âge.

**S. & V.** — Quelles sont les indications de la transplantation hépatique ?

**Pr Launois.** — Au début, on a surtout pensé que la transplantation hépatique pouvait être utile dans les cancers du foie. On a été déçu. Il y a souvent récidive du cancer, au niveau de l'organe greffé, et même au niveau du poumon. A l'heure actuelle, les transplantations hépatiques pour cancer sont plutôt abandonnées. Cependant, cette attitude est controversée, car des malades qui ont eu une transplantation hépatique pour cancer vivent encore. Je pense que la greffe hépatique peut être envisagée pour de petits cancers uniquement, tels que les cancers du hile du foie. La greffe hépatique se justifie surtout pour les atrésies biliaires de l'enfant, maladies caractérisées par une absence de voies biliaires. C'est en tout cas la politique actuelle du centre de Denver. Les transplantations hépatiques sont également indiquées pour toutes les maladies métaboliques du foie, comme par exemple la maladie de Wilson, due à un trouble du métabolisme du cuivre.

**S. & V.** — Et pour la cirrhose des alcooliques ?

**Pr Launois.** — Le problème est à l'étude, encore que se pose la validité d'une telle procédure chez un malade inadapté social chez qui l'on est jamais sûr du sevrage.

**S. & V.** — Est-ce qu'il reste encore de grosses difficultés techniques à résoudre pour que la greffe du foie soit au point ?

**Pr Launois.** — On a réussi à cerner les grosses difficultés et maintenant on ne peut que progresser. La transplantation du foie est très difficile et très longue : 14 heures à 18 heures. Les enfants atteints d'une atrésie biliaire, ont sou-

vent un foie gagné par la cirrhose, laquelle entraîne une dilatation de toutes les veines péritoneales. Chez de tels enfants, il peut y avoir également des anomalies vasculaires, comme l'absence de veine cave par exemple. Chez l'adulte c'est pire, car il s'agit souvent de malades polyopérés avec des adhérences multiples et hypervasculaires.

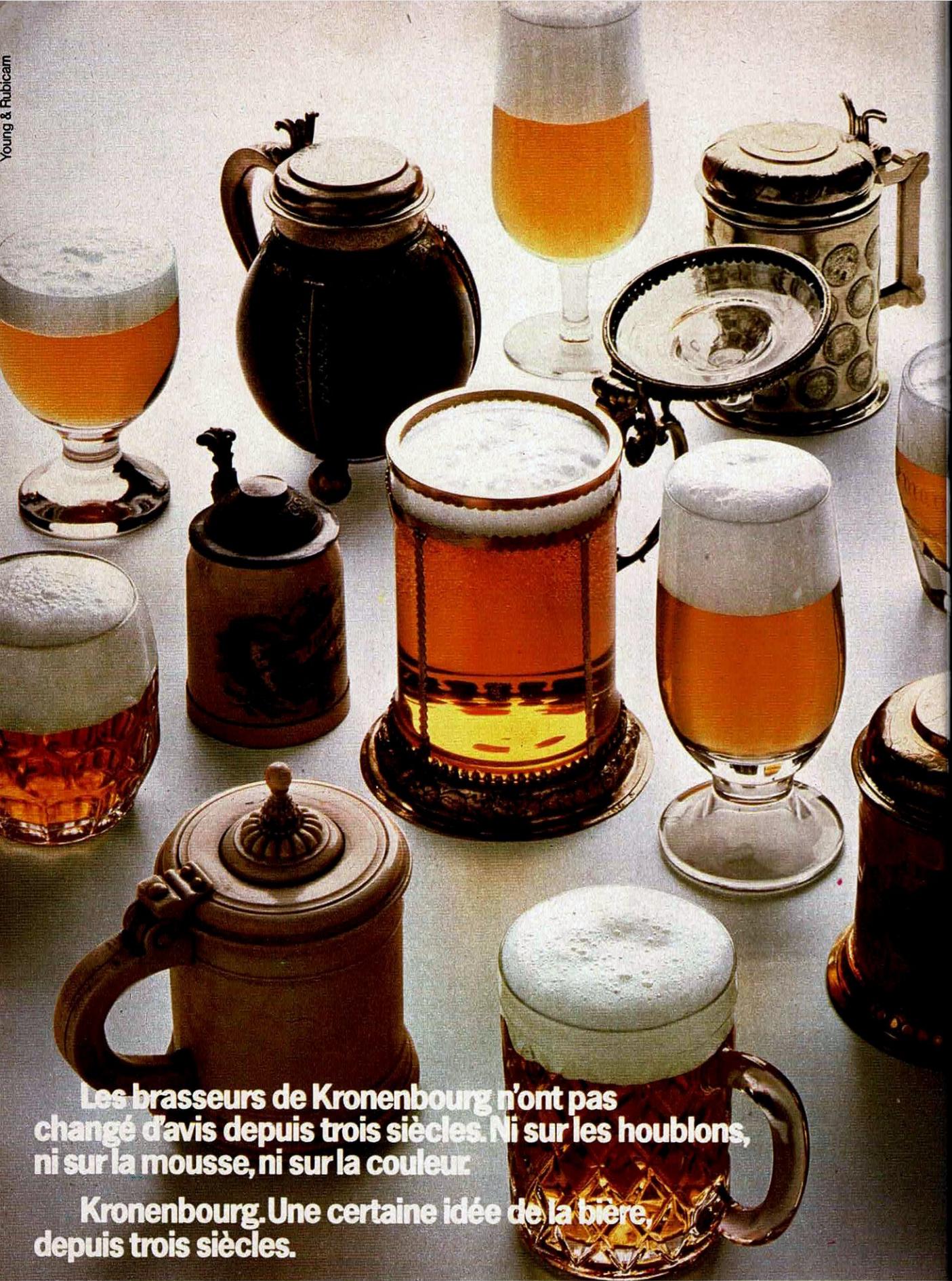
Il y a ensuite le problème de la reconstruction. Ce n'est pas tout d'enlever le foie, il faut en remettre un autre. Celui-ci doit avoir la même taille et ce n'est pas toujours facile à trouver. En outre, si le rein se conserve bien, le foie est difficile à préserver. Or, le succès de la transplantation dépend immédiatement de la valeur de l'organe transplanté. Enfin, le gros problème est celui de l'anastomose biliaire. On ne sait pas encore quel type d'anastomose convient le mieux. Dans le mois qui suit l'intervention, on a souvent bien des difficultés, devant une élévation de bilirubine, pour savoir s'il s'agit d'un rejet, d'une obstruction biliaire, d'une hépatite ou de l'effet hépatotoxique des drogues utilisées pour prévenir le rejet. Le foie est un organe qui régit un grand nombre de fonctions métaboliques. Après une greffe, beaucoup de modifications métaboliques peuvent survenir et il faut les suivre d'heure en heure dans les suites post-opératoires. Ce n'est pas toujours facile.

**S. & V.** — Quelle tournure vont prendre les greffes du foie dans l'avenir ?

**Pr Launois.** — Les greffes du foie rentrent dans le cadre des transplantations d'organes, au même titre que les transplantations cardiaques et rénales. Avec la transplantation d'organes on a affaire à une nouvelle sorte de chirurgie, qui nécessite des centres de transplantations bien équipés. Peu d'équipes médico-chirurgicales ont eu des succès de plus de deux ans, avec les greffes du foie. C'est le cas des centres de Cambridge avec Calne, de Denver avec Starzl, de Montréal avec Dalloze. En France, les greffes du foie ne se sont pas étendues, car cela demande une infrastructure considérable et un gros effort de recherches parallèles.

Il est nécessaire de créer des équipes de transplantations. Les problèmes immunologiques sont exactement les mêmes quel que soit l'organe transplanté. Pour l'instant la greffe du foie mérite d'être faite, mais dans des cas bien précis. Si elle reste une technique exceptionnelle, elle est cependant la seule qui permette une survie appréciable de malades qui seraient, sans elle, condamnés à mort. L'amélioration des traitements immunosupresseurs, et de la technique chirurgicale laissent espérer qu'un jour les résultats puissent être meilleurs comme ils le sont déjà pour des greffes d'organes, moins complexes, telles que les greffes rénales.

**Pierre ROSSION** ■



**Les brasseurs de Kronenbourg n'ont pas  
changé d'avis depuis trois siècles. Ni sur les houblons,  
ni sur la mousse, ni sur la couleur.**

**Kronenbourg. Une certaine idée de la bière,  
depuis trois siècles.**

**Kronenbourg**

Collection chopes Kugel.



# films Kodachrome: les cinq sens.



**La vue.** Est-ce un œil ou l'objectif du photographe qui trône symboliquement au beau milieu de ce ciel surréaliste ? Le photographe s'est plu à devenir visionnaire. Pour nous prouver que la pellicule peut nous entraîner aussi dans le monde des rêves. En nous permettant d'imaginer et de saisir tout ce que nous ne saurions voir... à l'œil nu.

Ce pouvoir d'évocation, c'est la performance des films Kodachrome. Grâce à l'extrême minceur de leurs dix couches photo-sensibles quatre fois plus minces qu'un cheveu, les films Kodachrome respectent toutes les nuances et toutes les transparences de la réalité. Jusqu'à l'impalpable.

Et à la projection de vos photos ou de vos films Kodachrome, vous retrouverez la vue. Bien sûr. Mais aussi le toucher, l'ouïe, le goût et l'odorat. Les films Kodachrome ont la mémoire de vos cinq sens.



Kodak a confié à cinq grands photographes le soin d'interpréter les "cinq sens". André Martin a illustré "la vue" sur film Kodachrome.

# Trésors espagnols au large de Bayonne et du Havre

*Chasseur d'épaves,  
plongeur et archéologue,  
Robert Sténuit  
vient de repérer encore  
des navires perdus  
de l'Armada,  
dont les coffres dorment  
depuis 1588  
au large de nos côtes,  
chargés de pièces telle cette  
pièce de quatre réaux.*

Robert Sténuit, qui découvrit l'épave de la galéasse « La Girona » (Science et Vie n° 635, août 1970), affirme que de semblables découvertes attendent encore les chasseurs d'épaves au large du Havre et de Bayonne. En effet, des 130 navires composant l'invincible Armada qui quittèrent La Corogne le 24 juillet 1588, sous les ordres du Capitaine Général Duc de Medina Sidonia, près de la moitié ne devaient pas revenir. En voici la liste probable, à l'intention des plongeurs sous-marins :



*La Diana :*

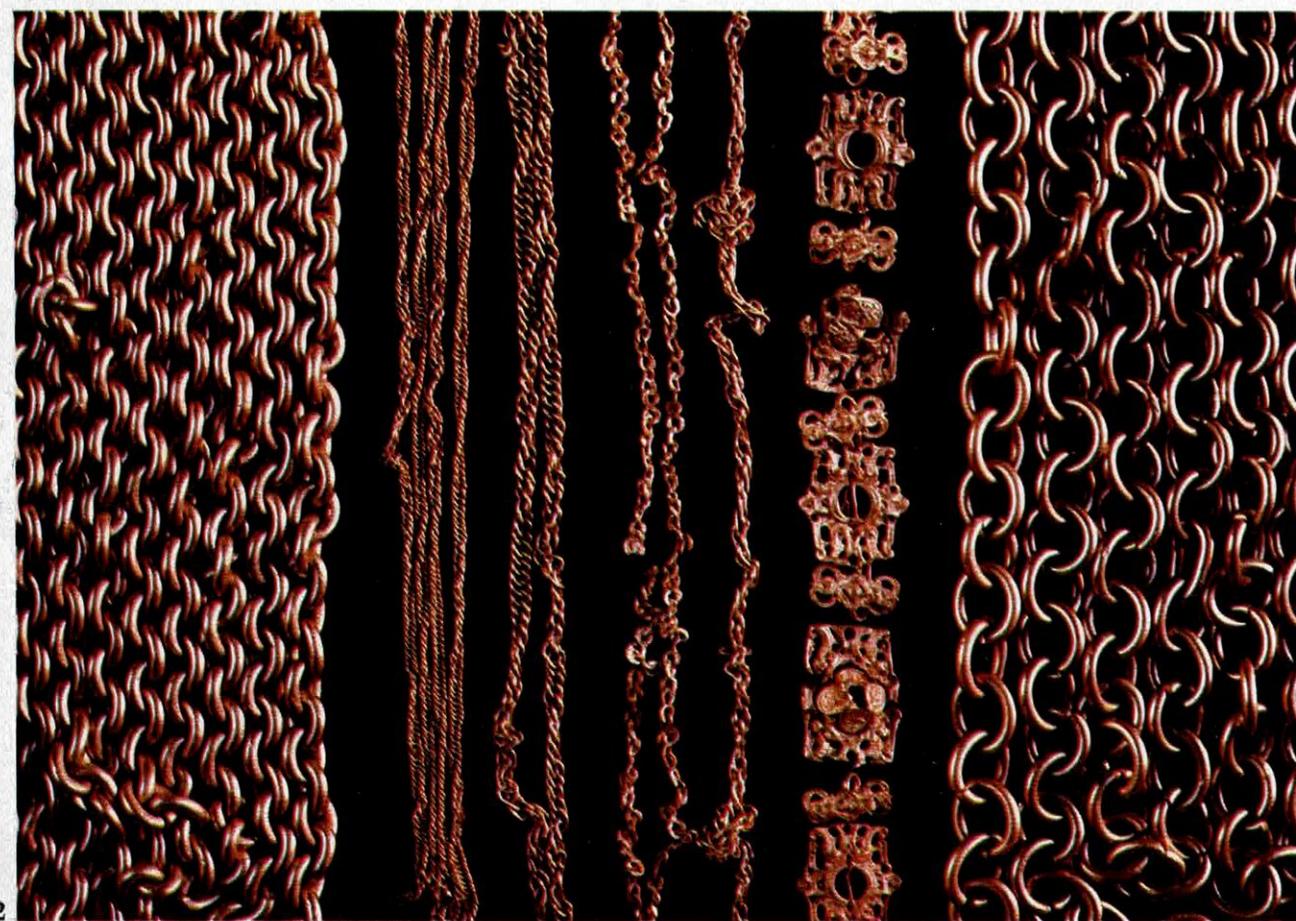
Les premières victimes furent les galères, des bâtiments ouverts, conçus pour naviguer l'été exclusivement, en Méditerranée. Dès que le vent se leva : « disparut la galère Patrona nommée La Diana... » Il souffla le mercredi 27 : « Une tourmente déchaînée avec forces bourrasques de pluie... Ce fut la nuit la plus cruelle qu'on ait jamais vue... » Dans son journal, le Duc écrivait : « Les galères... personne ne les a revues. » Mais le roi Philippe en eut des nouvelles, puisqu'il



L'itinéraire de retour de l'Armada selon une carte anglaise de l'époque : au large du Havre, le *San Lorenzo*, entre autres, fit naufrage avec ses trésors, qui attendent encore leurs inventeurs.



1



2

1) Une galéasse, peut-être le *San Lorenzo*, selon un document de l'époque.

2) Tout un échantillonnage de l'orfèvrerie espagnole retrouvé par Robert Sténuit.

écrivait, un peu plus tard à son ambassadeur à Paris, le comte Mendoza : « ...des autres galères, l'une est arrivée à Vivero sur la Côte de Galice, et deux autres sont venues prendre terre près de Bayonne. » En tentant de passer la barre de Bayonne, La Diana s'échoua et se brisa.

Elle y est peut-être encore, ou au moins sa carcasse qui n'était pas renflouable. Quelle belle cible pour le plongeur archéologue basque qui retrouvera dans les archives locales, l'endroit exact du naufrage ! Quelque part sous le sable, éparpillé peut-être, gît encore le squelette d'une galère espagnole du XVI<sup>e</sup> siècle avec ses boulets et ses balles, ses apparaux et son plomb, ses ancras, ses mille objets usuels, et peut-être, qui sait, sous les débris de la coque éventrée, le coffret à bijoux du Capitaine Pantoja, perdu dans la panique. Il est à signaler qu'on en avait, à l'époque, récupéré l'artillerie, soit cinq pièces de bronze qui furent ramenées en Espagne.

#### *La Capitana Santa Ana*

Outre les galères, La Santa Ana, galion *capitana* de l'escadre de Biscaye n'avait pas rejoint l'Armada réunie le 24 juillet en vue du Cap Lizard. Avec ses 768 tonnes, ses 30 canons, ses 256 soldats et ses 73 matelots, elle se traîna comme elle put derrière l'Armada avec plusieurs jours de retard. Le Maître de Camp Nicolas de Isla, qui la commandait, gagna La Hougue pour y réparer sa mûre. De là, le navire rejoignit Le Havre.

Après la défaite de l'Armada, une meute de navires anglais s'en vinrent l'attaquer. Les Anglais, sans doute, n'ignoraient pas que la Santa Ana portait une partie du trésor du Roi. (En fait, 50 000 couronnes de dix réaux.) Dès le début du combat un boulet heureux abattit la grande vergue qui tomba sur la tête du maître de camp Nicolas de Isla l'écrasant atrocement. Un autre boulet coupa le câblot d'ancre et le navire espagnol s'en fut à la dérive, gîtant si bien qu'il ne pouvait plus faire feu. Sous la protection des canons français qui tiraient maintenant sur les Anglais sans discontinuer, les pilotes du Havre purent gagner son bord et le conduire en lieu sûr. Mais, rompant ses amarres sous une bourrasque de vent, la Santa Ana vint se mettre à la côte, sous les forts du Havre, où elle se coucha et se remplit d'eau.

L'équipage gagna la Flandre. Mais qu'est-il advenu du trésor du roi ? Après avoir payé l'équipage, il restait 25 000 couronnes des 50 000 tirées du navire, lesquelles furent remises « en des mains sûres ». Il faudrait fouiller les archives de la ville du Havre, il faudrait revoir, à la Bibliothèque Nationale, les microfilms de la correspondance de l'Ambassadeur Mendoza avec Le Havre d'une part, avec l'Escorial d'autre part. Car il est bien possible que la carcasse du navire soit toujours là, enfouie sans

doute sous la vase, avec peut-être dans ses cales, à défaut de trésor, tout ce qu'on n'a pas pu en tirer parce qu'elles étaient emplies d'eau...

#### *La Maria Juan*

Perdue corps et biens, au matin du 7 août, la Maria Juan (676 tonnes) gît toujours au fond de la Manche, quelque part à l'est de Gravelines, avec ses 24 canons, avec la caisse du bord, avec son inventaire complet et les chaînes d'or de ses officiers.

#### *Le San Felipe*

Sur un galion, le San Felipe, le maître de camp Don Francisco de Toledo, s'était « battu tout le jour à portée de mousquet, sans aide si ce n'est celle de Dieu contre douze ou quinze navires ». Dans la nuit, sans manœuvre ou gouverne possible, le navire fut déporté jusqu'à Nieuport. Là, Don Francisco put mouiller et débarquer ses survivants. Mais l'escadre hollandaise prit son navire blessé en remorque jusqu'à Flessingue. Les pêcheurs et les bâdauds se ruèrent à bord au pillage. Le vin de Ribadavia était bon, si bon qu'ils oublièrent les pompes et les trous de boulets par où l'eau cascadaient sans arrêt. Le San Felipe s'enfonça lentement, roula soudain sur le côté, et coula à pic avec trois cents Bataves fin saouls.

Le navire a coulé couché. Toute une bordée a donc dû se planter dans la vase, inaccessible à l'époque.

Les traces de tout cela attendent aujourd'hui, dans les archives locales, le plongeur curieux qui ira fouiller dans les papiers jaunis avant d'aller fouiller la vase de la rade de Flessingue.

#### *Le San Mateo*

Que ce plongeur curieux cherche encore dans les archives du temps les lettres de l'Amiral Piet van der Goes aux Etats Généraux des sept provinces. Il y trouvera sans doute le récit de la fin du San Mateo.

Le galion San Mateo, percé de 350 coups, sombrait lentement. Don Diego Pimentel refusa de l'abandonner. Il lutta toute la nuit pour le maintenir à flots. A l'aube, il se trouva seul, échoué sur les bancs de Blankenberghe. Le 10, trente bateaux hollandais arrivaient à la curée. Immobilisé, il se battit pendant 10 heures sans faiblir une minute. Puis le dernier boulet de ses 34 canons tiré, il se rendit à l'Amiral Piet van der Goes. Qu'advient-il du navire ? Pillé et abandonné ? Ou bien renfloué et emmené en remorque ? La réponse est quelque part parmi les documents poussiéreux, soigneusement classés dans leurs boîtes en carton, sur les 27 kilomètres d'étagères du Rijksarchief de La Haye... La principale qualité du plongeur est décidément l'endurance !

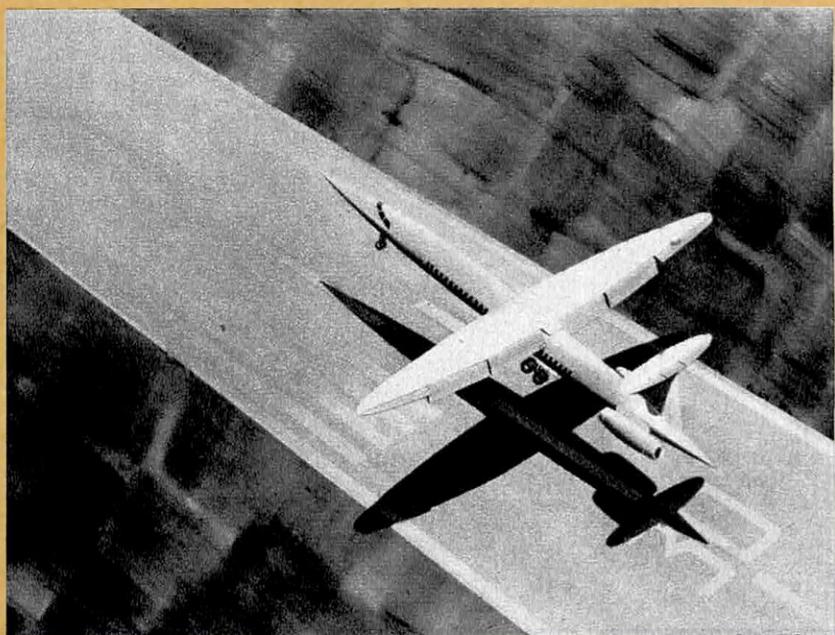
*Robert STENUIT*

## AÉRONAUTIQUE

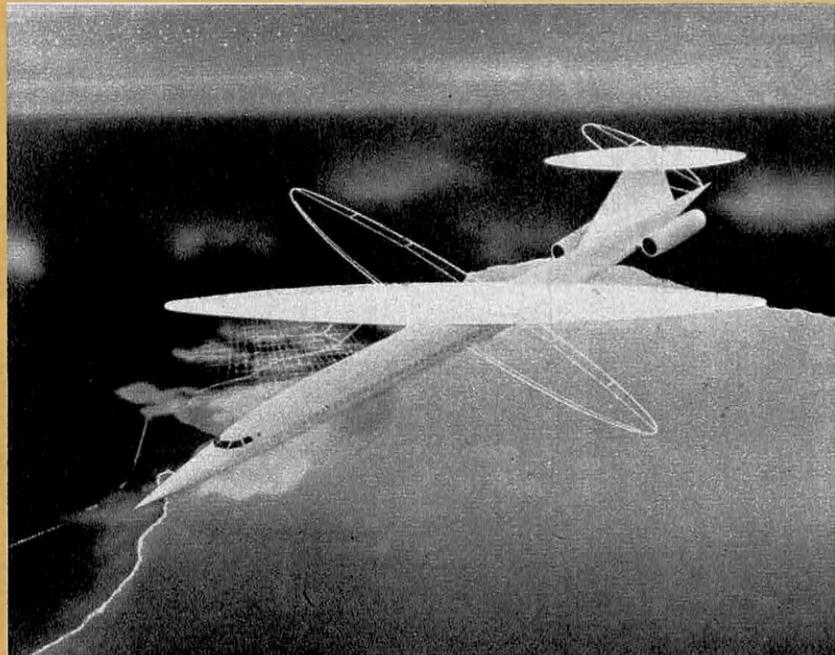
### Les « ciseaux volants » : pas un canular, mais une promesse technique ?

Variation extravagante sur le thème de la géométrie variable : l'avion dont les ailes sont à angle droit au décollage et se déplacent en vol de manière asymétrique. Le projet est signé de Robert T. Jones, du Ames Research Center de la NASA. Selon Jones, ces « ciseaux volants » seraient aérodynamiquement supérieurs au Concorde, au F-III et au F-14 de la marine américaine, étant donné qu'à des vitesses supersoniques (car il s'agit d'un SST), la pression, qui est forte sur les ailes delta classiques, est sensiblement réduite. De plus, les décollages ne requéreraient que 25 % de la poussée nécessaire au Concorde et au TU-144, par exemple. Les bruits au décollages et aux atterrissages seraient très réduits. Consommant moins de carburant en haute altitude, ces « ciseaux » seraient moins polluants ; l'économie de carburant réalisée assurerait une rentabilité particulièrement intéressante à Mach 1,2.

Il y a 20 ans que Jones et d'autres, mûrissent leur projet. S'ils l'ont gardé en réserve, c'est qu'il était trop bizarre.



Les « ciseaux volants » de la NASA au décollage : ailes à angle droit...



À Mach 1,2, les corps des ailes et des ailerons pivotent de manière asymétrique ! Et c'est sérieux !

## BOTANIQUE

# Déviations sexuelles...chez les asperges!

Les cultures d'asperges de M. Michael Benne dans le War-

wickshire, en Grande-Bretagne, intriguent depuis quelques semaines les botanistes anglais et internationaux : un nombre grandissant de ces végétaux est en train de devenir hermaphrodites. Cette liliacée est normalement bi-sexuelle, c'est-à-dire qu'elle comprend des spécimens mâles et des spécimens femelles qu'il faut planter dans le même lit. Il semble que, pour des raisons commerciales, M. Benne ait réussi à produire

des asperges hermaphrodites de manière systématique et c'est bien ce qui intrigue les botanistes. L'intérêt (agricole) des asperges hermaphrodites est qu'elles évitent d'abord le soin d'apparier mâles et femelles et ensuite qu'elles produisent des tiges de dimensions uniformes, ce qui assure une commercialisation plus commode. Comment s'y est donc pris M. Benne ?

## ENTOMOLOGIE

# Altruisme et délinquance chez les guêpes

Un biologiste répugne généralement à recourir à des schémas anthropomorphiques dans sa description des phénomènes vivants et encore plus à se servir de concepts éthiques. Pour-

tant, bien des normes de comportement appellent irrésistiblement la comparaison et William Eberhard, entomologiste de l'université d'El Valle, à Cali en Colombie, a cédé à la tentation dans une communication scientifique et involontairement savoureuse publiée par notre collègue « Science ».

Eberhard note, en effet, que les femelles de *Trigonopsis cameronii*, une sorte de guêpes, qui travaillent en groupes de quatre, manifestent un comportement solidaire à l'égard de leurs « camarades » de nid,

même quand elles ont émigré dans d'autres nids. Ainsi, ces guêpes répugnent à voler la nourriture, en l'occurrence des blattes, à ces camarades. Quand on dit qu'elles « répugnent », c'est-à-dire qu'elles limitent leurs larcins et ne les commettent qu'en période de mauvaise chasse. Elles manifestent donc, apparemment, une préférence pour les individus « consanguins ».

C'est d'autant plus frappant que les *Trigonopsis cameronii* sont socialement peu organisées et ignorent la division du travail.

## MÉDECINE

# La nouvelle mode en matière de vitamines

Il y a deux ans, c'était la vitamine C.

Aujourd'hui, c'est la vitamine E qui jouit auprès du public anglophone d'une nouvelle jeunesse. D'autant plus que, dit-on, elle conserve.

Découverte il y a 50 ans, la vitamine E, qui se trouve surtout dans les salades, les huiles végétales, les fruits frais et les légumes, est toujours restée un peu mystérieuse. On savait bien qu'elle jouait un rôle dans la digestion et l'absorption des

aliments et que, privée de vitamine E, l'hémoglobine humaine avait une durée de vie plus courte. Mais rien d'autre de très précis.

Tout à coup, il y a quelques mois, les ventes de pillules de vitamine E montent en flèche. Depuis un an, le chiffre d'affaires vitamines E a quintuplé dans certaines villes américaines.

Pourquoi ?

Comme pour la vitamine C (Science et Vie, mars 1972), quelques autorités médicales aux Etats-Unis et au Canada parlent et publient. C'est une vraie mode : la vitamine E serait un remède contre la stérilité et l'impotence, permettrait d'éviter les fausses couches, serait efficace contre l'acné et les maladies du cœur, accélérerait la cicatrisation.

Pour la vitamine C, la locomotive était de taille : Linus Pau-

ling, prix Nobel de chimie (1954). Pour la E, elles sont nombreuses : Le Dr Daniel Menzel, de l'école médicale de Duke University, par exemple, déclare qu'elle est essentielle pour la longévité et la santé. Le Dr Evan V. Shute, directeur du Shute Institute for Clinical and Laboratory Medicine à London (Ontario) : « elle améliore la circulation et l'oxygénation... Il n'y a pratiquement rien dans le corps qui ne bénéficierait pas de l'absorption de doses importantes de vitamines E ».

D'autres médecins et chercheurs sont plus prudents. Ils remarquent qu'il est difficile de connaître le rôle de cette vitamine, parce que l'on ne trouve que rarement des gens atteints d'avitaminose E. La majorité pense que cette vitamine, comme les autres, doit jouer un rôle important, mais que des expériences sérieuses

doivent être entreprises pour déterminer ce rôle avec précision. « En attendant, il n'y a

pas de raison de manger des vitamines E comme des bonbons. »

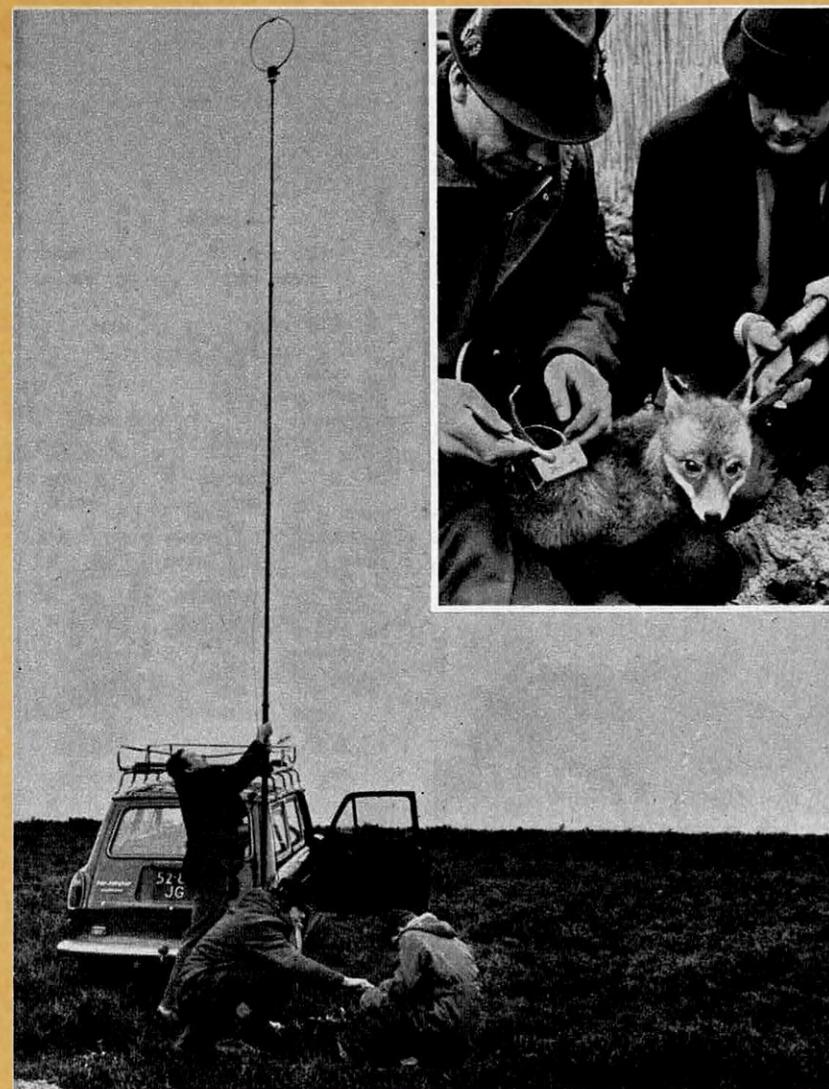
Ce qui n'empêche que la demande va en croissant — et que l'offre suit.

## La rage, vaccin amélioré



L'homme connaît la rage depuis des milliers d'années. La source la plus fréquente de l'infection humaine est la morsure d'un chien ou d'un chat ayant lui-même contracté la maladie à la suite de la morsure d'un autre chien ou chat, d'un renard ou quelque autre animal sauvage.

Les symptômes apparaissent après une incubation de trois semaines à plusieurs mois : aversion pour l'eau en tant que boisson — d'où l'autre nom de la rage : hydrophobie — spasmes de la gorge, convulsions, paralysie de tous les muscles et enfin la mort. C'est en 1886 déjà que le grand Louis Pasteur découvrit un moyen de vaccination contre la rage, mais ce n'est qu'aujourd'hui, grâce aux connaissances récemment acquises sur l'agent de la maladie, que nous pouvons espérer mettre au point un vaccin antirabique thérapeutique, c'est-à-dire administré après une morsure, d'une efficacité assurée et sans danger. Le traitement actuel est encore très pénible et risque d'entraîner de sérieuses complications ; il exige un minimum de 14 injections quotidiennes consécutives, suivies d'une série d'injections de rappel du 10<sup>e</sup> au 23<sup>e</sup> jour après la dernière injection, afin de produire une quantité adéquate d'anticorps. On fonde actuellement de grands espoirs sur un nouveau



*Mieux vaut prévenir que guérir : en contrôlant en permanence (par détection radio) les migrations de renards. — Une éventuelle épizootie peut être ainsi immédiatement localisée.*

vaccin hautement concentré et purifié, obtenu à partir de cultures tissulaires du virus, qui devrait permettre une amélioration radicale du traitement. D'après les expériences faites en 1970 au centre international OMS de référence pour la rage à Philadelphie (Pennsylvanie, Etats-Unis) et au centre régional de référence pour la rage dans les Amériques à Atlanta (Géorgie, Etats-Unis), il apparaît qu'une seule injection du nouveau vaccin protège efficacement le singe rhésus. Les résultats de ces expériences et des plans pour

l'étude immunologique de ce vaccin chez l'homme ont été examinés au cours de consultations organisées avec le concours de l'OMS à la Scripps Clinic and Research Foundation de la Jolla (Californie, Etats-Unis).

Le Centre panaméricain des Zoonoses de Ramos Mejia (Buenos Aires) a poursuivi ses travaux sur l'évaluation des réactions de l'homme aux vaccins actuellement employés : contrairement aux adultes, les enfants sont très rarement sujets à l'encéphalomyélite allergique après avoir reçu le vac-

cin préparé sur tissu nerveux. En Europe centrale, l'épidémie de rage des animaux sauvages a continué de progresser lentement vers l'ouest, à raison d'environ 40 km par an. Ayant franchi l'Elbe en 1950, la maladie atteignait le Rhin vers 1960. On la trouve aujourd'hui pratiquement toute l'étendue de la République fédérale d'Allemagne, de la République démocratique allemande et de la Pologne et dans certains secteurs de la Tchécoslovaquie, de la Hongrie, de la Belgique, du Luxembourg, de la Suisse et de la France.

Des études portant sur l'épidémiologie du renard et l'épidémiologie de la rage chez les animaux sauvages se poursuivent dans neuf zones d'essai des cinq pays qui collaborent à ces recherches : Danemark, Pays-Bas, République fédérale d'Allemagne, Suisse et Tchécoslovaquie.

La rage reste une menace permanente même dans un pays qui était parvenu à l'extirper. En mars 1970, le Royaume-Uni signalait un cas de rage chez un chien dont les premiers symptômes étaient apparus huit mois et demi après

son importation et deux mois et demi après la fin de la quarantaine. Aucun cas de rage n'avait été constaté dans la station officielle de quarantaine pendant le séjour du chien. Un comité d'enquête sur la rage, créé par le Gouvernement du Royaume-Uni pour étudier les problèmes de quarantaine de cet ordre, a rendu visite à l'OMS en juin afin d'examiner les dangers pour le transport international des animaux, de périodes d'incubation prolongée et les mesures propres à prévenir l'importation de la maladie.

## Faux dopants et suggestion

Les dopants améliorent-ils les performances sportives parce qu'ils ont une action physiologique directe — ou parce que les athlètes y croient ?

Selon une récente étude du Comité Olympique International (C.O.I.), on peut obtenir avec un peu de talc et de sucre le même résultat qu'avec des dopants courants (à l'exception

des drogues puissantes, telles les amphétamines et les stupefiants). Mais il faut y croire.

Le professeur Ludwig Prokop, directeur des services médicaux de l'institut des sports de Vienne et membre du C.O.I., a fait une série d'expériences lors desquelles certains athlètes prirent des comprimés tout à fait inoffensifs, mais qu'on leur avait dit contenir une substance indienne extraite d'une plante d'Amérique du Sud qui avait permis à d'autres de battre des records mondiaux. Un autre

groupe d'athlètes reçut de vrais dopants.

Il y avait une analogie frappante entre les performances des deux groupes, comprenant plusieurs centaines de sujets. Au point où l'on a pu enregistrer lors d'une épreuve de marche à pied une diminution marquée de la fréquence cardiaque chez les trois quarts des faux dopés. Et que certains de ceux-ci ont également signalé des symptômes subjectifs spécifiques tels que sensation de fièvre, de somnolence, euphorie et palpitations.

## ORNITHOLOGIE

### En Alsace : agences matrimoniales pour cigognes

Si dix-huit couples de cigognes ont encore niché, cette année, sur les toits d'Alsace, c'est à un homme qu'elles en sont redevables. Ce chercheur, Alfred Schirer, est spécialiste de la chimie macromoléculaire à Strasbourg, mais cultive l'ornithologie comme violon d'Ingres, au point d'avoir présenté devant l'Université de Nancy, le 18 septembre 1971, un mémoire sur la cigogne blanche, destiné à faire autorité.



Depuis vingt-deux ans, en effet, la population des cigognes alsaciennes et badoises diminue, mais cette chute s'est accrue dramatiquement depuis 1965. En 1948, lorsque ses travaux ont commencé, A. Schirer

comptait en Alsace 173 couples de cigogne avec 441 jeunes. En 1950, 103 couples (211 jeunes). 1955 : 121 couples (326 jeunes). 1960 : 145 couples (365 jeunes). Mais en 1965, l'effectif tombe à 54 couples (107 jeunes), et en 1970, à 23 couples.

Alfred Schirer suppose que cette presque extinction de l'espèce n'est pas seulement un effet de l'industrialisation, de la construction et de l'assèchement des marais (où les cigognes trouvaient une partie de leur nourriture sous forme de grenouilles) : la ligne de migration des « alsaciennes » aboutit en Afrique occidentale, où les républiques nouveaunées manquent de moyens de surveillance de la chasse excessive et du braconnage.

Aussi, sous l'impulsion du chercheur, les Alsaciens se sont-ils groupés pour protéger l'espèce et empêcher qu'elle ne pérît.

Alfred Schirer a imaginé avec succès la technique des « enclos ». Chaque enclos est mis en pleine nature, à proximité d'un village alsacien, et sous la surveillance des habitants. Il est composé d'une « volière » et d'un espace vital grillagé plus vaste. De jeunes cigognes importées d'Algérie ou du Maroc (situés sur la ligne de migration) vivent là en recevant nourriture et eau, et s'habituent en une ou deux années au site et au climat d'adoption. A mesure qu'ils se familiarisent, ils passent dans la partie la plus vaste de l'enclos, puis à la pleine liberté, aux alen-

tours du village, souvent déjà pourvu d'un nid. A la saison des amours, ils se « marient » à une cigogne alsacienne et « sauvage ». Alfred Schirer a observé que dans la plupart des cas les cigognes importées ne migraient plus, mais préféraient, de beaucoup, la saison froide venue, regagner leur enclos, abondamment approvisionné par le boucher du village. Leur comportement diffère sensiblement de celui des cigognes libres : par exemple, c'est la femelle qui décide en dernier ressort du choix du nid, même si le mâle en a construit un autre auparavant. Enfin, les

combats entre couples pour les meilleurs emplacements de nidification ont parfois une issue inattendue : en 1970, à Bischwiller, une femelle « adoptée » accouplée à un sauvage dut défendre son nid contre l'invasion d'un autre couple. Vaincue, elle quitta son époux, se percha quelques jours sur une cheminée d'usine, puis revint demander asile à son enclos d'origine, à Molsheim.

Est-ce un effet de la générosité des bouchers alsaciens ? Les cigognes du Haut et du Bas-Rhin semblent vivre plus longtemps que leurs sœurs de Prusse.

## PSYCHOLOGIE

# L'agressivité naît de la surpopulation

De nombreux psychologues et sociologues confirment depuis plusieurs années un sentiment public, à savoir que l'agressivité et la violence s'aggravent dans le monde. Chaque moisson de faits-divers invite à s'interroger sur les motivations profondes de voies de faits, si non de crimes apparemment gratuits. Un élément d'explication apparaît depuis peu d'an-

nées, grâce à certains chercheurs.

Des groupes de quatre singes placés dans des cages faites pour un seul animal ont accusé une tension physiologique et psychologique (stress). Le nombre des agressions augmenta à tel point qu'on dut retirer d'une cage un animal que les trois autres auraient mis en pièces. Ce n'est là qu'un exemple du mécanisme de déclenchement de l'agressivité dans des conditions d'entassement. Certains auteurs n'hésitent pas à voir dans l'accroissement constant des taux de criminalité dans les grandes villes une conséquence de la surpopulation.

Selon l'anthropologue Leakey, par exemple, l'agressivité aurait

commencé à se manifester il y a 40 000 ans, lorsque les hommes s'assemblèrent en petits groupes. Selon d'autres chercheurs, comme Harlow et Deets, l'agressivité ferait partie de l'héritage biologique des primates. Des singes placés dans des conditions d'isolement absolu depuis leur naissance n'en ont pas moins manifesté de l'agressivité dans certaines conditions. Mis en cage, ils s'en prenaient finalement à la seule cible qui fut à leur disposition, leur propre corps. Ils se mordaient eux-mêmes et se précipitaient contre les barreaux de leurs cages.

Deux indications utiles, tant pour l'urbanisme que pour l'étude de la criminalité et du suicide.

## ZOOLOGIE

# Gare au super-rat australien !

Inquiétante expérience que celle des biologistes de l'institut Carvan de recherche médicale à l'hôpital Saint-Vincent de Sydney : ils ont réussi à fabriquer des « rats de génie », dont le cerveau est plus grand de 75 % ! Et dont l'intelligence

a doublé ! Ces rats mettent près de deux fois moins de temps, par exemple, à se sortir d'un labyrinthe expérimental que des animaux normaux. Le Dr Leslie Lazarus, directeur de cet institut, affirme qu'il a même fait réaliser à ces rats des prouesses dont un animal normal n'est probablement pas capable.

Cette expérience réussie ne vise ni à former des rats de cirque, capables de jouer du piano à dos d'éléphant, ni à réaliser une arme de guerre originale (on soupçonne actuellement l'U.S. Navy de se servir de dauphins intelligents dans

la guerre du Vietnam...) : elle démontre simplement les effets, encore mal connus, de l'hormone de croissance. Les fameux rats ont été « préparés » par des injections de cette hormone à leurs mères rates lorsqu'elles étaient en gestation.

Le Dr Lazarus se défend pour le moment de songer à des extrapolations humaines. « Pas question de fabriquer des géniés humains de cette façon. » On ne sait s'il faut le regretter ou s'en féliciter. Toujours est-il que le Dr Lazarus est en train d'effectuer ses expériences sur des singes... ■

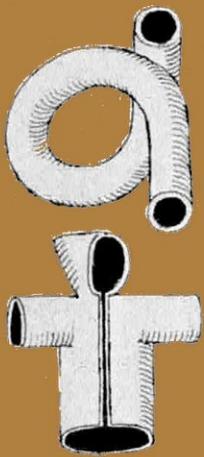
# Les Français consomment déjà leur propre poids de plastiques

*On a calculé que la consommation mondiale de matières plastiques aura, dans dix ans, atteint, en volume, celle du fer. Mais déjà les Français auront, à la fin de cette année, utilisé leur propre poids de plastiques. Mais « quelles » matières plastiques ? « Science et Vie » fait le point...*

Les plastiques pénètrent littéralement dans notre vie. Ils sont chaque jour un peu plus nombreux dans notre appartement, dans notre entreprise, dans notre automobile, dans les boutiques, les restaurants, les salles de spectacles... Et pourtant, ce n'est pas encore vraiment l'ère des plastiques. Celle-ci nous est promise pour l'an 2000. A cette époque, la consommation mondiale de ces matières atteindra 350 à 400 millions de tonnes. Certaines évaluations font même état de chiffres quatre fois plus élevés. M. de Moustier, président de la Fédération Française des Industries Transfor-

matrices des Plastiques, affirme ainsi que la consommation mondiale qui était de 16 millions de tonnes en 1966 passera à 500 millions de tonnes en 1980 et à 1 milliard 700 millions de tonnes en l'an 2000. Ce qui nous paraît exagérément optimiste. La première estimation représente déjà plus de douze fois la production de 1970 qui s'est élevée à 80 millions de tonnes. En volume, elle correspondra à cinq fois celui du fer (l'identité de volume devant être atteinte vers 1983). Des domaines nouveaux auront alors été conquis par les produits de synthèse comme le montre, par exemple, IKA 72, la première exposition mondiale des maisons en matières plastiques qui se tient en ce mois d'août à Lüdenscheid, à proximité de la Ruhr. On peut, en effet, y admirer 30 habitations entièrement en matériaux synthétiques, la plus sophistiquée, appelée FG 2000, étant en plexiglass. Comme on pouvait, à l'opposé, contempler au salon international d'Oyonnax, les minuscules pivots en delrin de la montre plastique d'Ebauches. Les hommes du second millénaire observeront alors qu'il aura fallu moins d'un siècle pour donner aux matières plastiques cette suprématie. Certes, la première matière plastique synthétique, le celluloïd, a-t-elle été conçue en 1870 par les frères Hyatt, suivie trente ans après par la galalithe et en 1907 par la bakélite. Mais ce n'est qu'à partir de 1930 que se succéderont, à un rythme rapide, les découvertes de matières synthétiques et que se développera leur exploitation industrielle. Le polystyrène et le poly-chlorure de vinyle (PVC) virent le jour en Allemagne en 1930 ; aux Etats-Unis, furent ensuite créés les polyamides en 1935, le polyéthylène en 1937, le nylon un an plus tard, les silicones et les polyesters en 1942.

En 1 an,  
la consommation  
(1 520 000 tonnes  
en 1970)  
a augmenté  
de 12 %!



Tuyaux, tubes électriques pour le bâtiment, raccords moulés, bouteilles, emballages, profilés, châssis de fenêtre, cloisons mobiles, panneaux de façade.

Revêtements de sol. Tissus enduits pour l'automobile, la chaussure, l'ameublement, les vêtements. Isolation des câbles.

Sacs cabas, sacs poubelles, films pour emballages divers, pour bâtiment et agriculture. Produits moulés : fleurs, jouets, bouchons. Tubes électriques pour bâtiment.

Casiers à bouteilles. Bacs de manutention. Emballage pour détergents, pour lait. Fûts, tuyaux, fils et câbles.

Sacs tissés pour pommes de terre, sucre, farine, produits chimiques. Tissus de revêtements muraux. Cordages. Sous-couches de tapis. Emballages de luxe. Boîtier de batterie (sur GS Citoën).

1 700 000 TONNES  
DE MATERIES PLASTIQUES  
CONSOMMEES EN 1971  
DONT :

250 000 TONNES  
PVC RIGIDE

200 000 TONNES  
PVC SOUPLE

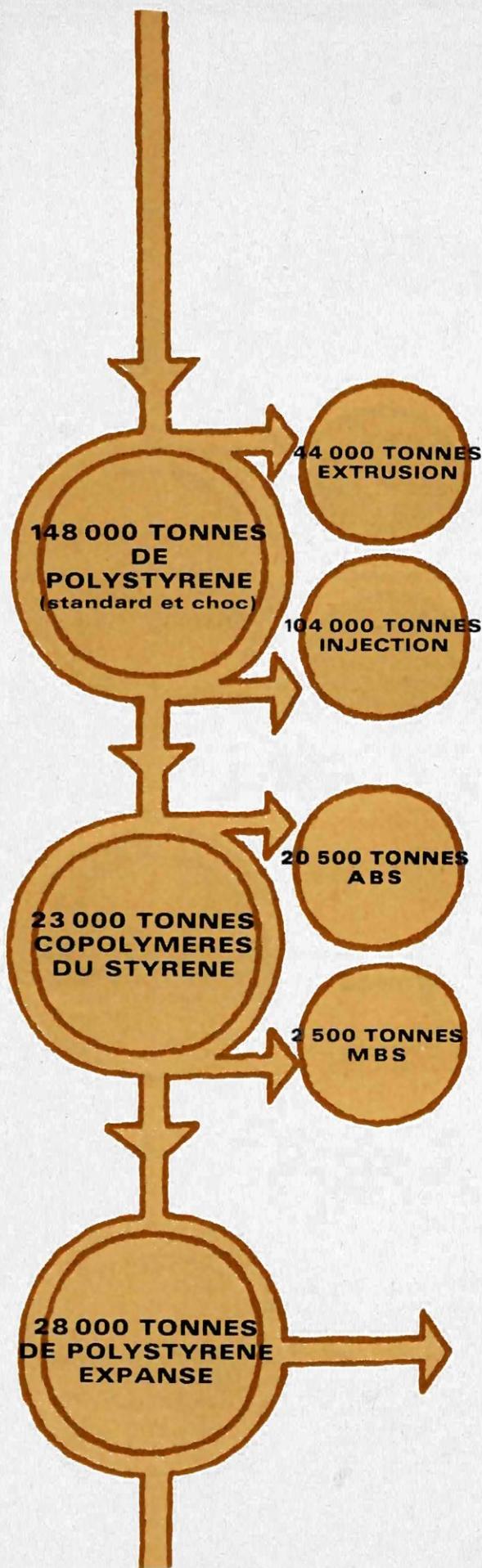
330 000 TONNES  
BASSE DENSITE

100 000 TONNES  
HAUTE DENSITE

450 000 TONNES  
DE PVC  
(Chlorure de polyvinyle)

430 000 TONNES  
DE  
POLYETHYLENE

33 000 TONNES  
DE  
POLYPROPYLENE



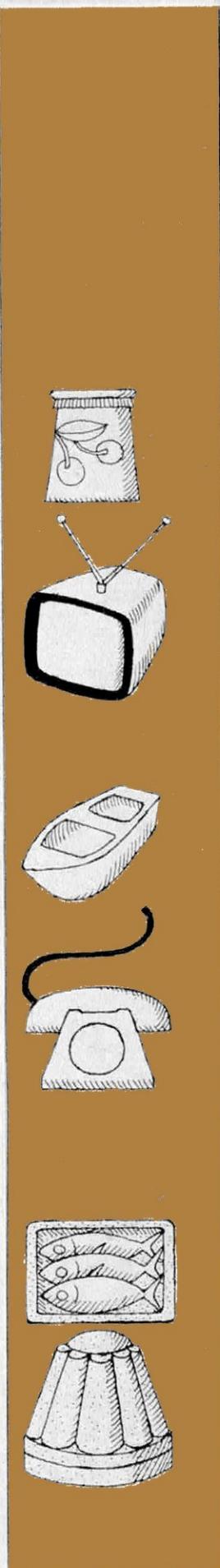
Emballages pour yaourts et desserts frais lactés. Boîtes à œufs. Barquettes à fruits et légumes. Luminaire. Décoration. Plaques pour cuves et portes de réfrigérateur.

Bacs et cuves. Ameublement. Armoires de toilette. Boîtage. Jouets. Radio, T.V., électrophonies. Articles de ménage, de bureau. Electro-ménager. Stylos à bille.

Automobile. Bateaux. Electro-ménager. Ameublement. Radio, T.V., photographie. Téléphone. Réfrigérateurs. Chromage. Caravanes. Bagages.

Accessoires de salles de bains. Electro-ménager. Bobines électroniques. Automobile.

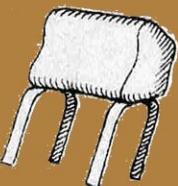
Conditionnement du poisson, des fruits et légumes (caissettes pour ventes unitaires). Emballage (calage). Emballages promotionnels. Matériaux d'isolation pour habitations et bâtiments industriels. Coffrets isothermes pour crème glacée.



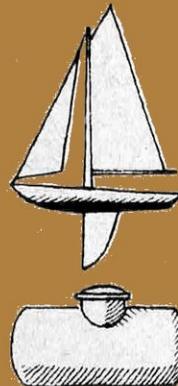
## Les matières plastiques: notre future industrie lourde



Froid ménager et commercial. Isolation pour industrie du froid et bâtiment. Panneaux d'ameublement.



Ameublement. Literie. Automobile (tableaux de bord, volants, appuie-tête, calandres, pare-chocs).



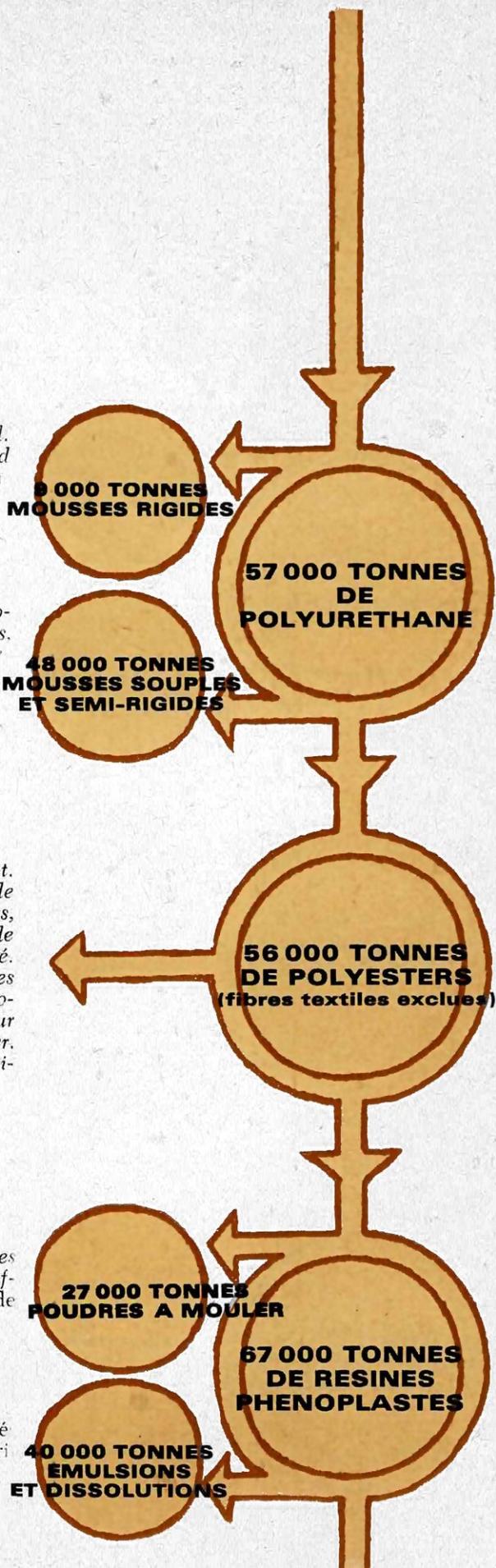
Plaques ondulées pour bâtiment. Bateaux de plaisance et de sport. Citernes, réservoirs. Tubes, profilés. Coffrets et supports de contacteurs pour électricité. Containiers. Pièces techniques d'automobile. Carters de moteurs. Pièces imprégnées pour aéronautique et chemin de fer. Appareils de filtrage et d'anti-corrosion.

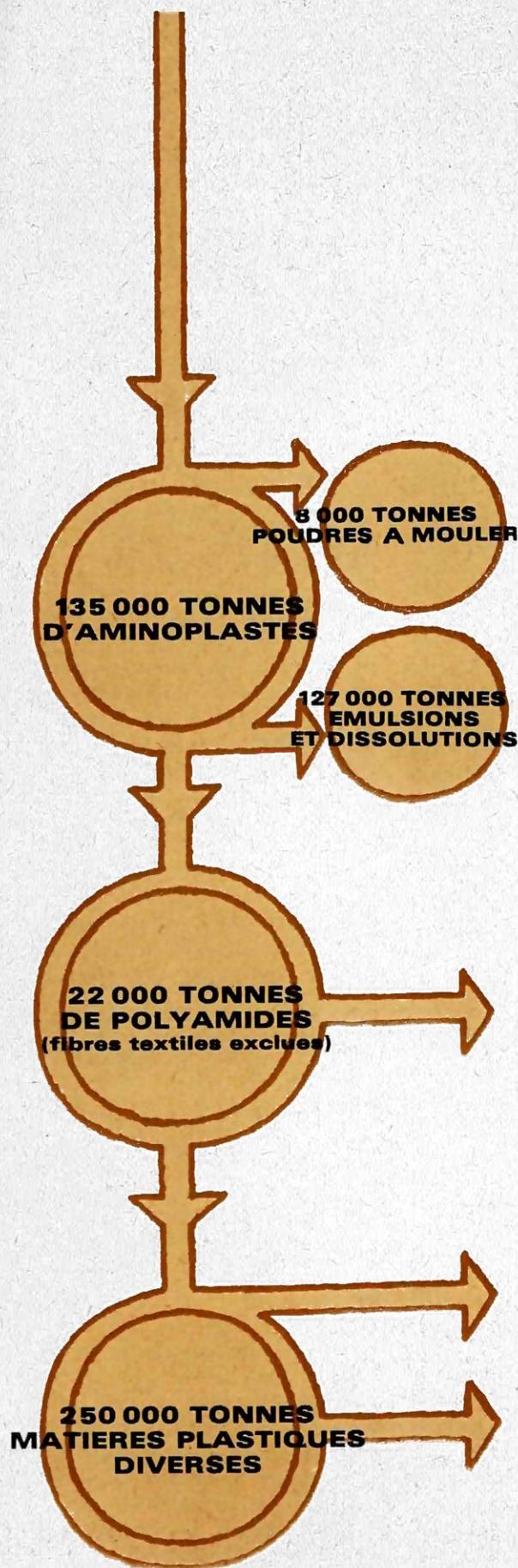


Industries mécaniques, industries électriques. Carters de chauffage. Poignées de casseroles, de fers à repasser.



Panneaux décoratifs. Stratifié techniques pour circuits imprimés. Stratifiés sur fibres.





Industries diverses. Vaisselles. Abat-jour. Boutons. Pièces isolantes électrique. Emballages de luxe.

Liants et adhésifs pour panneaux de particules, de fibres et de contreplaqué. Industries du bâtiment.

Electricité. Automobile. Mécanique. Emballage. Turbines à aubes. Réservoirs à essence. Emballages stérilisables. Tuyaux flexibles. Tubes pour hydrocarbures.

dont 21 000 t de méthacryliques et acryliques, 1 000 t d'époxydes, 9 500 t d'abéto-phénoliques, 70 000 t d'alkydes, 13 000 t de cellulosiques, 36 000 t d'acétate de polyvinyle, 5 000 t de silicones, etc. La plupart de ces résines sont utilisées pour les industries des peintures, colles et vernis.



Le nombre des matières synthétiques ainsi découvertes durant les trente années qui suivirent la naissance du polystyrène et du PVC s'accrut dans des proportions qu'aucun autre groupe de produits n'a connu. Curieusement, ce fut une sorte de revanche sur les débuts des matières plastiques, la première créée, le celluloïd, ayant régné seule durant trente ans.

L'évolution est évidemment liée aux développements de la chimie et les spécialistes apprirent très vite qu'en partant de substances de base, ils pouvaient obtenir non pas une matière synthétique, mais toute une gamme. C'est ainsi que dès les années soixante, on pouvait compter un millier de plastiques. Aujourd'hui, ils sont plus de 1 500 et leur liste tiendrait un soixantaine de pages de *Science et Vie*.

Jusqu'à la fin de la dernière guerre, deux pays, les Etats-Unis et l'Allemagne, fabriquaient la plus grande partie des matières plastiques consommées dans le monde. Après 1945, la situation se modifia plusieurs fois. En 1950, ce sont les USA et la Grande-Bretagne qui, à eux seuls, assuraient les quatre cinquièmes de la production, avec, respectivement, un million et 150 000 tonnes. La part des USA n'a cessé, depuis, de diminuer : en 1960, elle tombait à 41 % avec 2,85 millions de tonnes, suivie par l'Allemagne (14 % et 980 000 tonnes), la Grande-Bretagne (8 % et 570 000 tonnes) et le Japon (également 8 % environ et 550 000 tonnes). A partir de cette date, la production de ce dernier pays s'est accrue rapidement pour atteindre 17 % de la production globale avec 5,12 millions de tonnes en 1970 (contre 28 % pour les USA, 14 % l'Allemagne, 6 % l'URSS et l'Italie).

## *Le Français consomme presque autant que l'Américain*

La France, du fait de la situation créée par la dernière guerre est restée longtemps sans industrie importante dans le domaine des matières synthétiques. En 1950, elle ne produisait que 30 000 tonnes de matières plastiques (2 % de la production mondiale). En 1971, cette production a atteint environ 1,7 million de tonnes, soit 5 à 6 % du tonnage mondial.

Ces chiffres ne rendent d'ailleurs pas compte exactement de l'importance de la situation d'un pays dans ce domaine. D'autres données sont nécessaires pour s'en faire une image plus fidèle. Ainsi, en prenant en considération la consommation par tête d'habitant, on constate qu'en 1970 le Français consommait 30 kg de matières plastiques, soit presque autant que l'Américain (39 kg) et plus que l'Anglais (23,6 kg), l'Italien (28 kg) ou le Soviétique (7 kg). A la même époque, les plus gros consommateurs comprenaient le Japonais avec 40 kg, le Suédois avec 52 kg et l'Allemand avec 55 kg. Si l'on compte l'ensemble des produits de synthèse (donc, y compris les caoutchoucs et les tissus synthétiques), le Français consommera dès l'an prochain son propre poids de matières plastiques.

Sur le plan économique, cette progression devrait s'accélérer. La production doublera d'ici 1980. Dès 1975, elle atteindra près de 2,5 millions de tonnes. Les tendances en ce qui concerne les matières produites resteront sensiblement les mêmes qu'actuellement. Les polyéthylènes resteront en tête (500 000 tonnes en 1971, 700 000 tonnes en 1975) dépassant le PVC (428 000 tonnes en 1971, 600 000 tonnes en 1975), tandis que le polystyrène connaîtra de nouveaux développements (156 000 tonnes en 1971 et 220 000 tonnes en 1975). Viennent ensuite les polyuréthanes, les phénoplastes et les polyesters et les polyamides.

Près d'un tiers des matières plastiques consommées en 1975, soit 800 000 tonnes, le seront dans le secteur de l'emballage, du conditionnement et de la manutention. La progression sera particulièrement importante puisqu'actuellement la proportion n'est que de 25 %.

Les emballages de matières plastiques seront essentiellement constitués de polyéthylènes haute et basse densité (55 % contre 60 % en 1970), de PVC (21 % contre 17 % en 1970) et de polystyrène (près de 15 % contre 14 % en 1970).

Les industries, et en particulier les industries électriques et automobiles, constitueront le second consommateur avec 560 000 tonnes en 1975. Ce chiffre représente un taux de progression d'environ 12 % l'an. Une progression plus rapide, 13 à 15 %, sera atteinte par le troisième groupe de consommateurs, celui du bâtiment. Il utilisera, toujours en 1975, environ 500 000 tonnes de matières synthétiques. Viendront enfin les biens de consommation (ameublement, ustensiles ménagers, photographie, lunetterie, etc.) qui utiliseront quelque 240 000 tonnes de matières plastiques contre 130 000 l'an dernier.

Ces prévisions qui sont faites par les fabricants ne se réaliseront toutefois que si aucun obstacle n'est mis à l'expansion. Or, sur le seul plan technique, les difficultés sont importantes. Ainsi, l'emploi des plastiques dans l'emballage risque d'être freiné par les problèmes d'environnement. Ceux-ci ne sont pas ignorés des producteurs qui, en particulier, les ont largement discutés lors de la Semaine de l'Emballage et du Conditionnement de Paris en novembre dernier. Il ne s'agit pas seulement de produire des emballages, il faut encore les éliminer après usage. L'incinération est le moyen le plus classique. Mais la combustion de matières plastiques se fait souvent avec dégagement de gaz nocifs. Ainsi le PVC qui représente déjà plus de 1 % des ordures ménagères brûle-t-il en libérant de l'acide chlorhydrique. Ce dégagement reste encore au septième des seuils de sécurités retenus par les normes. Un développement important de la consommation conduirait cependant très vite à franchir ces seuils si lors du traitement des déchets, les gaz dangereux n'étaient pas neutralisés. Pour l'instant aucune technique de neutralisation n'est utilisée. Les fabricants esti-

## Matériaux sans frontières...

Les matériaux plastiques ne constituent sans doute pas une panacée à tous les problèmes, mais en 1972, on n'a pas encore la moindre idée des limites de leur emploi.

Ci-dessous : une innovation canadienne : les « aquaskims » pour marcher sur l'eau. En bas : les rouages en Hostafom de la montre Tissot. A droite : la maison 2000 et son balcon de plexiglas.



Photo L. L.

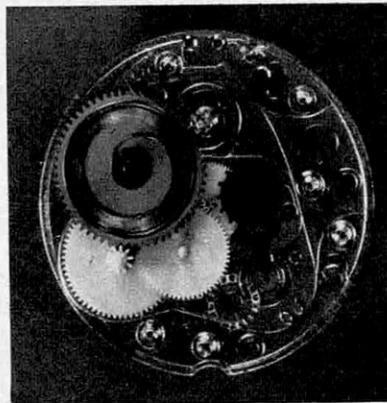


Photo Faravache

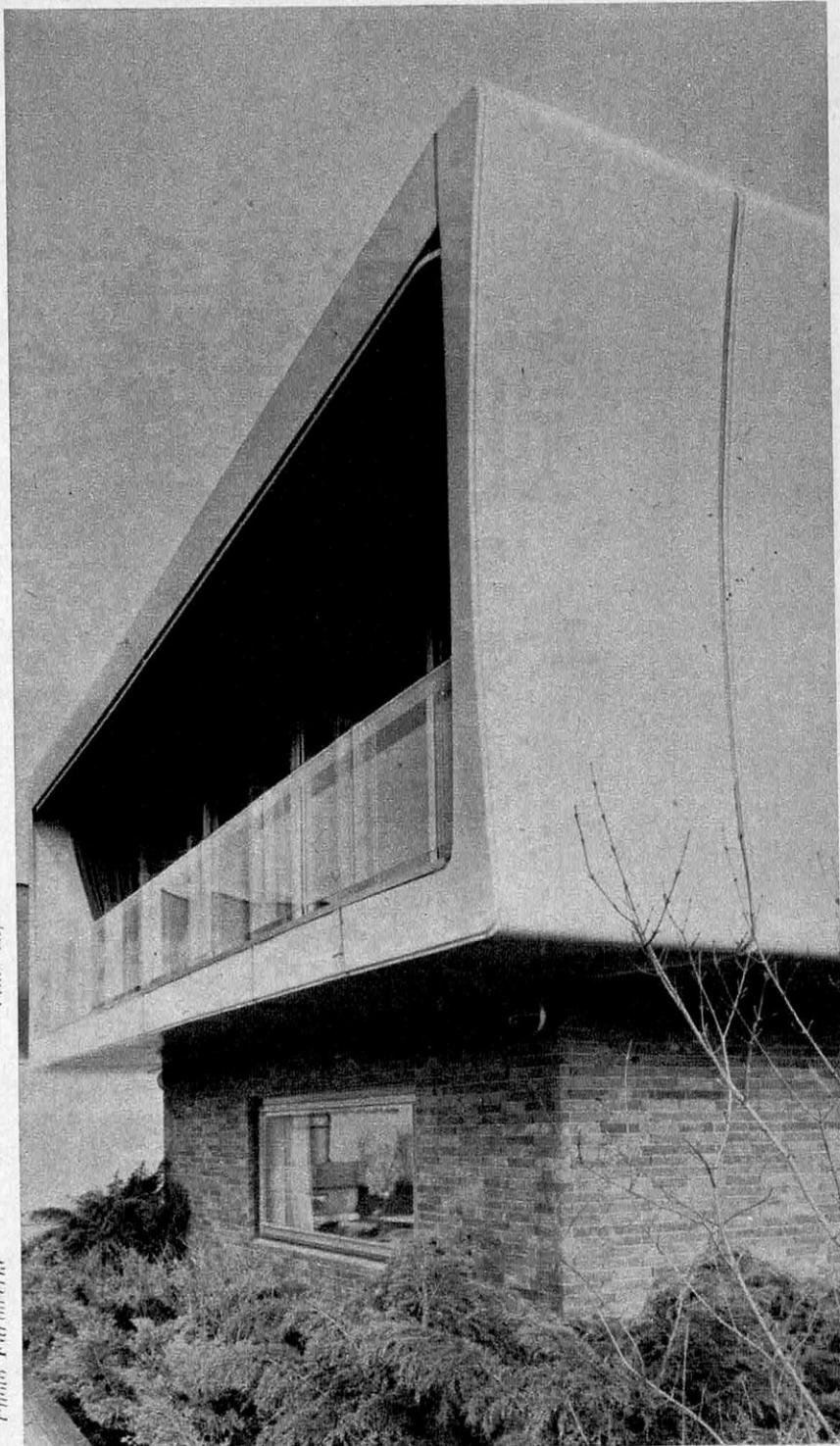


Photo Enach

ment cependant que la destruction des déchets ne pose que des problèmes qui peuvent être assez rapidement résolus si les moyens leur sont donnés.

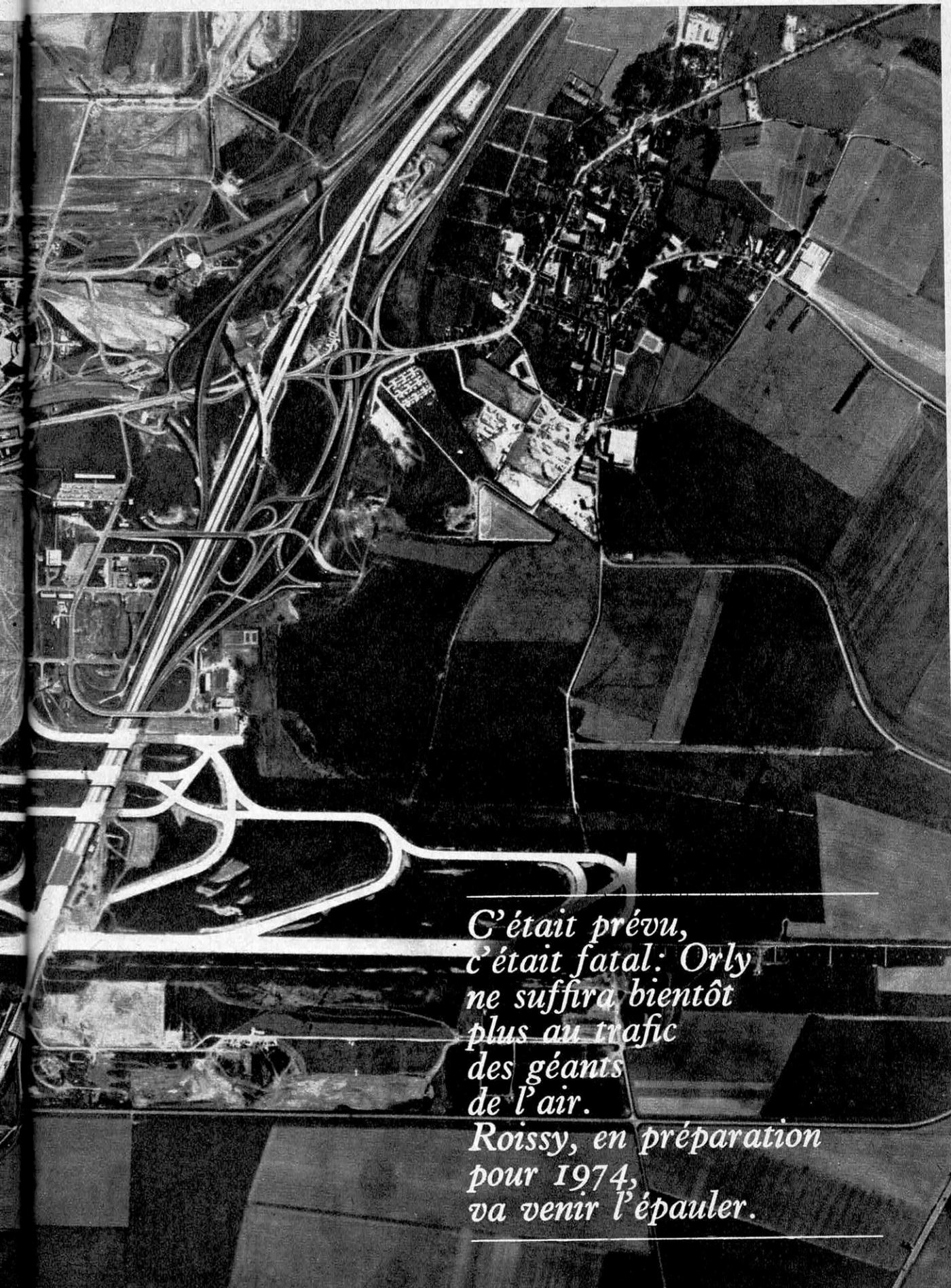
Plus délicats sont, semble-t-il, les problèmes posés par l'usage des plastiques dans le bâtiment. Chacun se souvient encore de la catastrophe du Cinquante-Sept dont l'ampleur fut en partie due à l'emploi des matières plastiques. Celles-ci brûlent bien en dégageant des gaz toxiques ou, pour le moins, fondent à la chaleur. Il est évident qu'une utilisation massive des plastiques

dans le bâtiment ne peut se faire qu'en utilisant des matériaux spéciaux et en respectant certaines normes de sécurité. C'est un domaine où il reste encore beaucoup à faire. Mais il importe que les recherches entreprises dans ce domaine soient poursuivies activement et développées car, dans les 30 années qui viennent, leur incidence sur l'expansion harmonieuse de cette importante branche de l'économie qu'est l'industrie des matières plastiques en dépend.

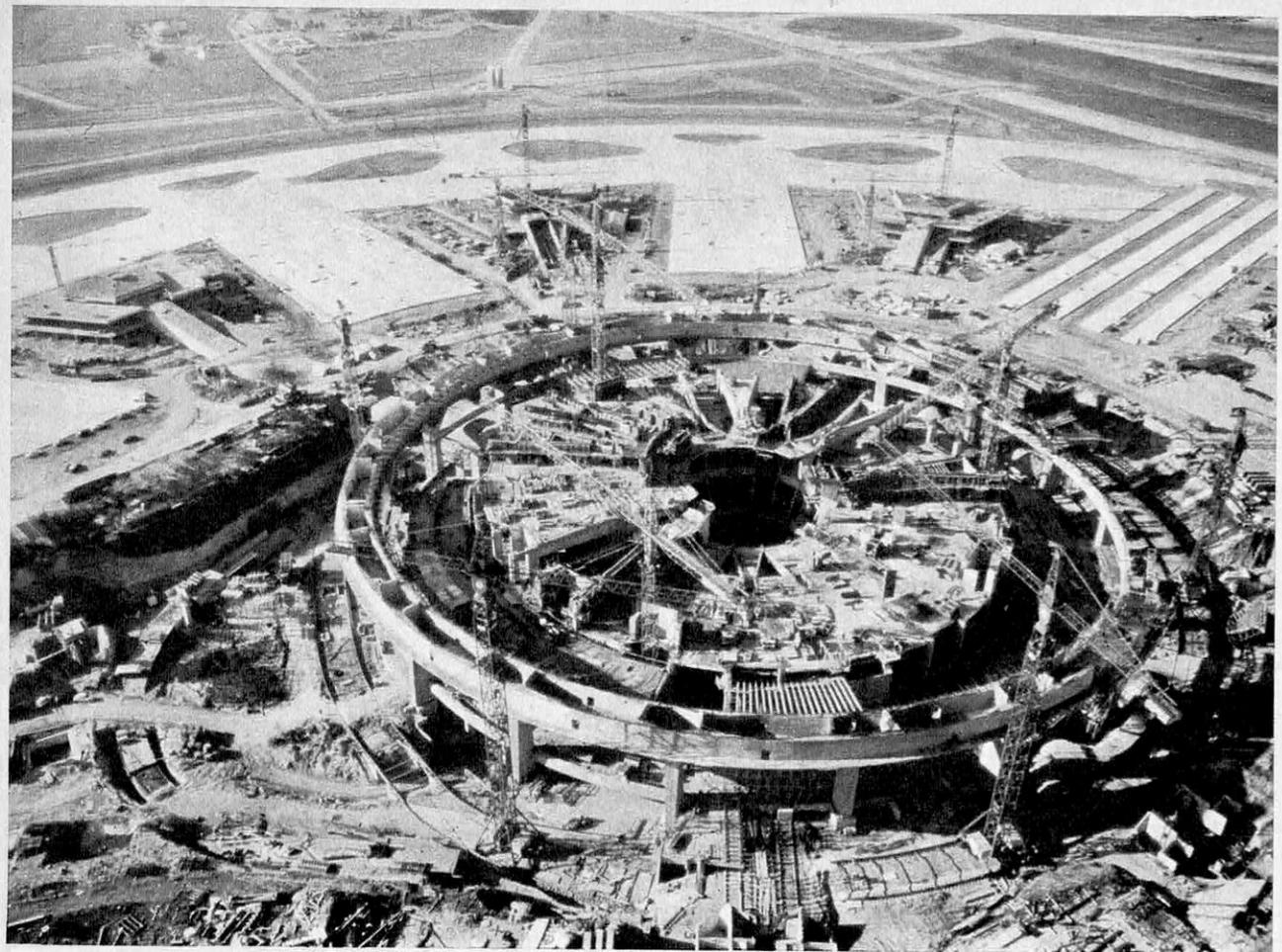
Enquête de Roger BELLONE  
et Luc FELLOT ■

AÉRONAUTIQUE

Roissy-en-France  
un monstre  
nécessaire.



*C'était prévu,  
c'était fatal: Orly  
ne suffira bientôt  
plus au trafic  
des géants  
de l'air.  
Roissy, en préparation  
pour 1974,  
va venir l'épauler.*



J.-P. Bonnin

## Un tiers de Paris au service du monde entier

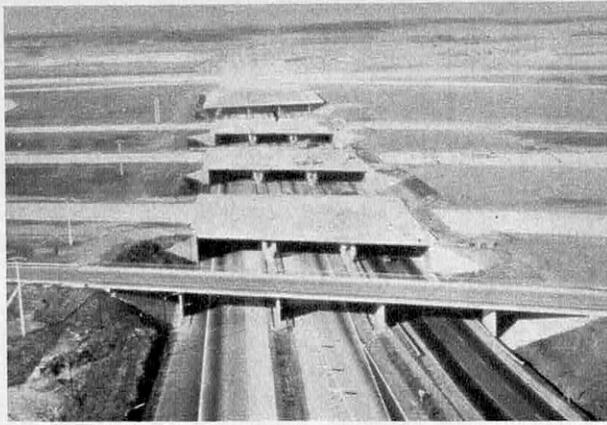
**D**e plus en plus, l'homme voyage par avion. Touriste, chargé d'affaires, officiel ou simple promeneur du XX<sup>e</sup> siècle, il veut se rendre à destination dans les plus brefs délais. Il est de fait que l'on s'ennuie pendant la durée d'un voyage, la plupart du temps. Il convient donc que cette durée soit la moindre possible. D'où le succès de l'avion qui offre à l'homme la possibilité de voyager, de s'évader, de « changer d'air » en le prenant précisément... Sa vitesse, son confort, même relatif souvent, sa sécurité certaine (150 vols transatlantiques par jour sans que l'on en ait souvent connaissance, par exemple) font que l'avion est devenu le moyen de transport le plus avantageux. Avec une demande sans cesse accrue, des avions sans cesse plus grands ont été construits et mis en service. Voilà pour la capacité. Pour les gens vraiment pressés, le transport supersonique est en voie d'utilisation. Mais, pour recevoir dans les grands centres tous ces avions venant de partout et allant partout, il faut une infrastructure adaptée. Les voies de la circulation aérienne sont maintenant bien établies, voies invisibles à l'encontre des rails du chemin de fer. Mais, au bout des rails, on doit trouver une gare (il y en a sept, rien que

*Reposant sur 715 pieux devant supporter les 300 000 t qu'elle représente, l'aérogare centrale sera flanquée de sept satellites.*

pour Paris). Au bout de chaque vol, il faut un aéroport, une aérogare et, aussi, les moyens de pénétrer au centre des villes, chose que fait le train. Or, à Paris, on ne trouve que deux aéroports : Le Bourget (trois millions de passagers par an) corseté dans une enceinte immobilière qui le dévore petit à petit et le ramènera bientôt aux dimensions d'une plate-forme pour avions d'affaires et de tourisme. Orly ?

Six millions de passagers annuels, soit une capacité devenue rapidement insuffisante. La construction d'aérogares nouvelles à Orly-Sud et Orly-Ouest a permis de passer à 15 millions de passagers par an actuellement, 20 millions peut-être en 1975. Nous sommes loin des quelque 75 millions attendus en 1980. Et aussi des deux millions de tonnes de fret également prévues. Orly, entouré d'habitations, voit son trafic de nuit interdit.

Or, c'est la nuit que les avions-cargos assurent leur service, de même que les trains de marchandises circulent le plus souvent la nuit. Ajoutons à cela les questions de pollution, de nuisances de toutes sortes et de bruit, et nous voilà confrontés à un problème à la solution indispensable. La gageure a été tenue. Il fallait un nouvel aéroport à Paris. Pas trop loin, pour des raisons



J.-P. Bonnin

Pistes et bretelles d'accès traversent souvent l'autoroute A-1. Des ouvrages ont dû être construits pour supporter des charges de 700 t.



Royer Demenle

Eau chaude pour le conditionnement des locaux, eau froide de climatisation de certains ouvrages et courant électrique : voici la centrale.

de liaisons avec le cœur de la capitale et, non plus, pas trop près, pour des raisons de nuisances. Au nord-est du bon vieux Bourget, à 28 km de Notre-Dame seulement, on trouva un endroit permettant d'implanter un aéroport moderne sans toucher à un seul village. Les expropriations nécessaires n'impliquaient que des terrains appartenant à 510 exploitants et seule une ferme dut être rasée. Nous étions alors, en 1966.

Aujourd'hui, six ans plus tard, l'aéroport le plus moderne d'Europe prend tournure. Il ne connaîtra son véritable visage qu'en 1985-1990, et c'est pour cela que l'organisme appelé Aéroport de Paris, qui a la responsabilité, à l'échelon gouvernemental, des installations aéroportuaires de la capitale a voulu voir grand, de façon à ne pas avoir à connaître les bavues d'Orly. Le site de Roissy-en-France se prêtait à merveille à une entreprise d'envergure. Trois mille hectares disponibles à peu de frais, aucune destruction et des moyens de liaisons rapides vers le centre de Paris, c'était l'occasion rêvée. La première piste chevauche déjà l'autoroute A-1, ce qui montre que, sur le plan routier, les quelque 40 000 voitures parquées quotidiennement à Roissy trouveront un bon chemin vers la



J.-P. Bonnin

Immense champignon de 57 m de haut contenant 3 000 m<sup>3</sup> d'eau à son sommet, le château d'eau de Roissy est le plus important d'Europe...



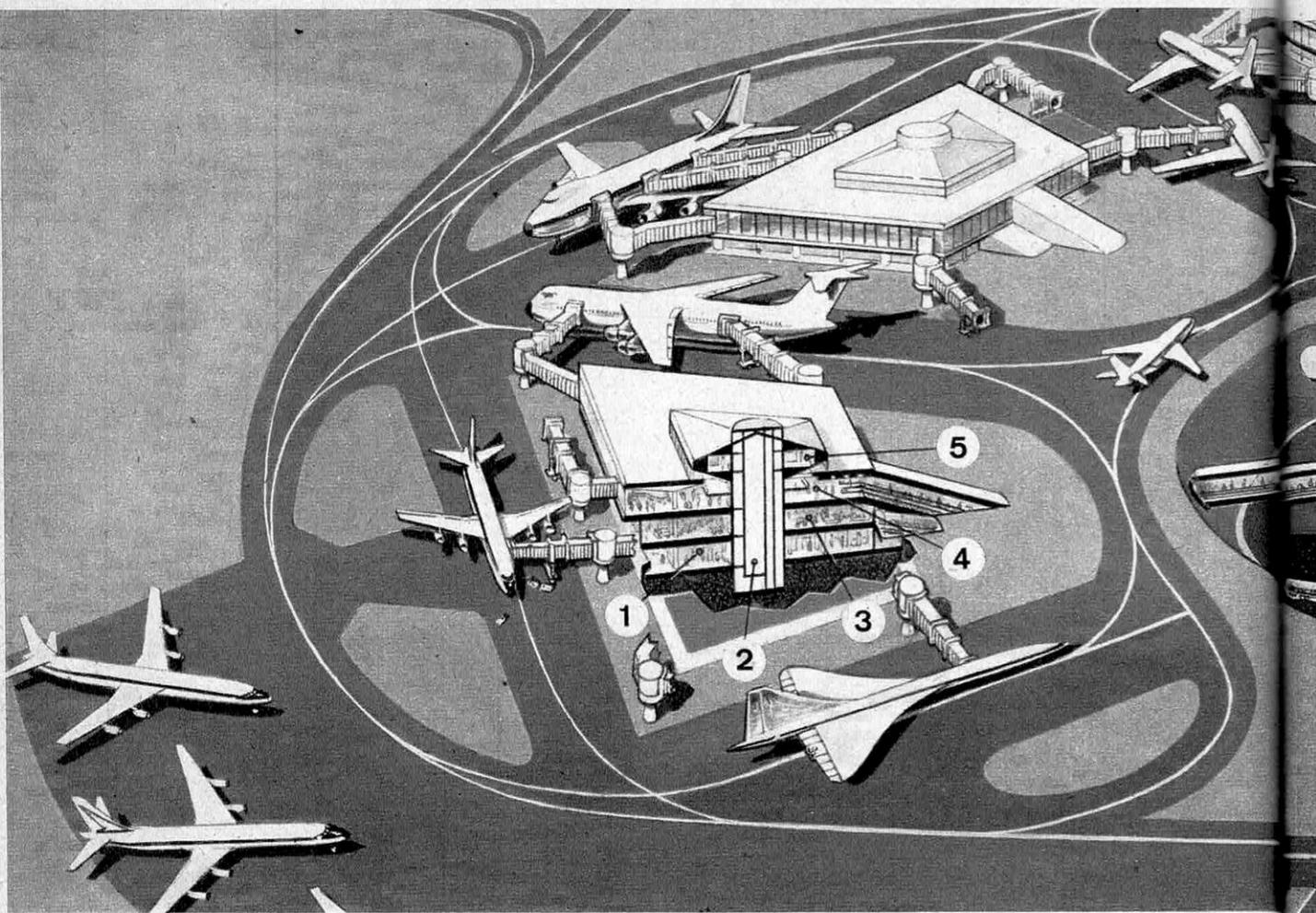
J.-P. Bonnin

La tour de contrôle est à la dimension de cet ensemble gigantesque. Cerveau de la circulation aérienne, elle contrôlera 150 avions à l'heure.

capitale ou sa périphérie. De plus, d'autres voies d'écoulement de surface sont prévues (on pense même à une liaison ferroviaire, pratiquement assurée, et à une autre par aérotrain à rotations rapides).

Dans ce domaine, Roissy marquera un net progrès sur Orly et cela est d'autant plus normal, et nécessaire, que Roissy est appelé à « écouler » 50 millions de passagers par an et, aussi, deux millions de tonnes de fret. Autre problème : avec ses cinq pistes, Roissy pourra accueillir jusqu'à 150 avions dans la même heure. Imaginons que, dans cette masse, il y ait une vingtaine de Boeing 747 « vomissant » chacun entre 300 et 450 passagers.

Voilà donc plus de 8 000 passagers devant passer à la douane, au contrôle des passeports, puis allant en quête de leurs bagages et, enfin, étant à la recherche d'un moyen de gagner Paris, ou Orly si le voyage continue, par les moyens les plus rapides. Imagine-t-on les études, puis les installations nécessaires pour résoudre ce problème d'écoulement d'une clientèle le plus souvent exigeante, parce qu'étrangère ? Et, pendant ce temps, les équipes au sol devront ravitailler les avions (80 000 litres



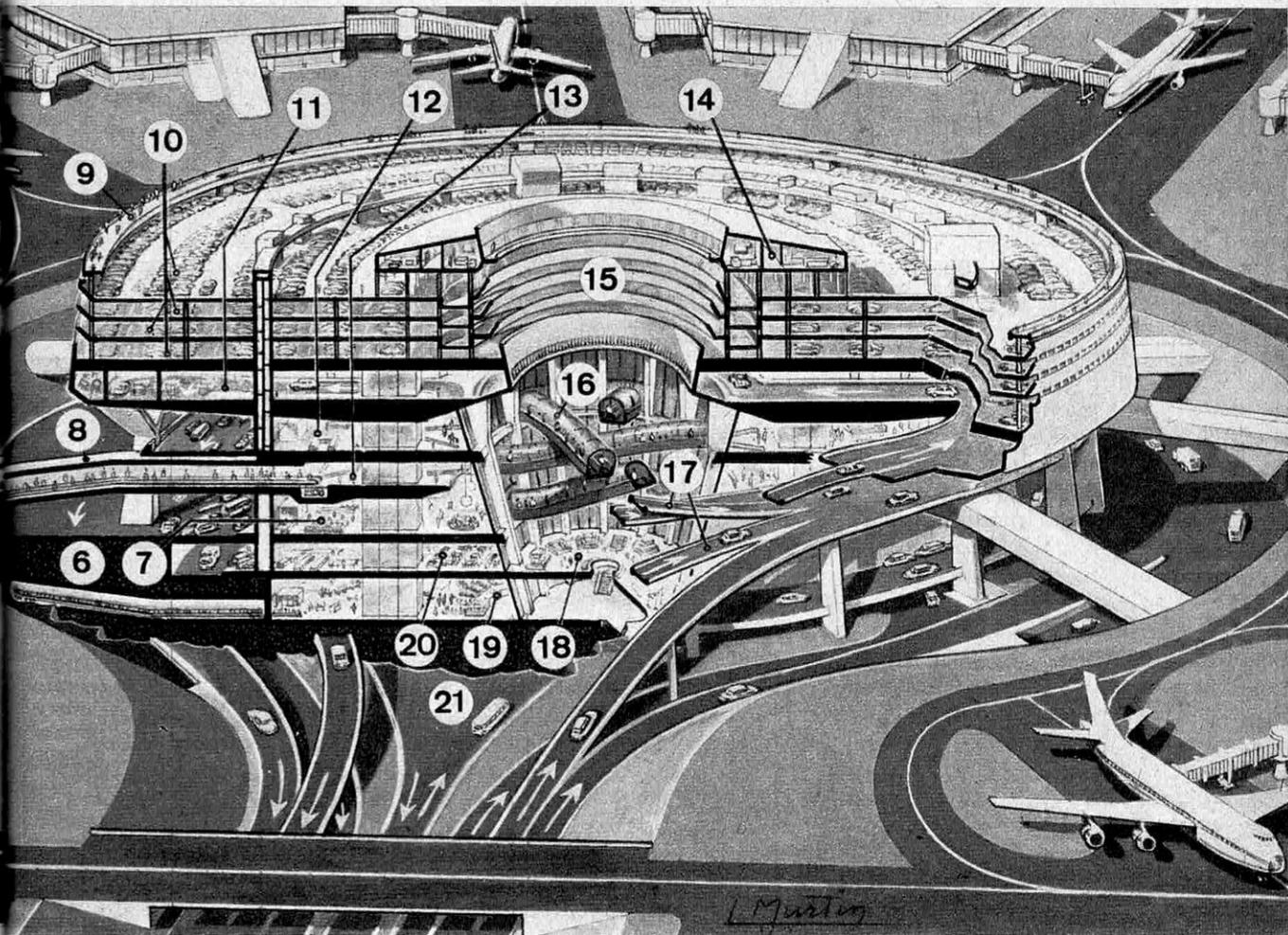
## Éclaté d'un satellite et de l'aérogare n° 1

1) Sous-sol bureaux et locaux techniques. 2) Monte-charge et gaine technique. 3) Rez-de-chaussée, niveau bagages. 4) Niveau des passagers. 5) Niveau technique. 6) Galerie d'accès des bagages aux satellites. 7) Niveau 3 départ.

chacun en moyenne), changer les plateaux-repas et vider 8 000 cendriers.

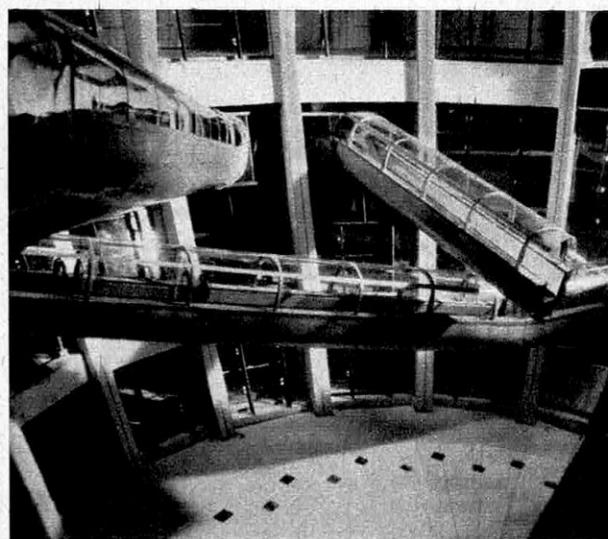
Lorsqu'il sera terminé, l'aéroport de Roissy offrira donc une surface égale au tiers de celle de Paris. Sa plus grande longueur sera de 12 km pour une largeur maximale de 4,5 km. La route périphérique ne fera pas moins de 30 km de long. Mais, sur les trente millions de mètres carrés de sa surface totale, neuf millions représenteront des surfaces couvertes, le plus souvent étagées sur plusieurs niveaux. En dehors des installations industrielles, centrales, halls d'entretien des avions et gares de fret, la pièce maîtresse de cet immense complexe sera l'aérogare centrale n° 1 entourée de ses sept satellites. Le noyau central, d'un diamètre de près de 200 m et d'une hauteur de 53 m, ne comprendra (nous pourrions dire, comprend) pas moins de onze niveaux dont trois en sous-sol. Compte tenu de l'expérience acquise avec l'exploitation de l'aéroport d'Orly, l'aérogare n° 1, dont la construction est en voie de finition, comprendra

une superposition immédiate des trois étages principaux correspondant aux activités essentielles pour le passager : stationnement des avions (départ et arrivée), formalités accompagnant tout vol international, livraison des bagages et accès aux automobiles du parking. Il ne faut pas oublier qu'un passager arrivant à destination n'a que deux hâtes : récupérer ses bagages et prendre sa voiture. Tout a donc été prévu pour que ces deux tâches lui soient rendues les moins ingrates. Si la voiture n'est pas là, les moyens de transport collectif sont également à portée dans les moindres délais. Voilà, donc, un facteur de progrès par rapport à Orly, où l'on voit des voyageurs déambuler entre les voies, les routes et les parkings à la recherche de leur voiture ou même d'un taxi. Le progrès sera également remarqué pour le passager venant prendre l'avion à Roissy-en-France, à ceci près qu'il empruntera le chemin inverse. L'aérogare centrale est entourée de sept satellites plus spécialement chargés de



8) Galerie d'accès des passagers aux satellites. 9) Terrasse des visiteurs. 10) Parkings. 11) Niveau 6, étage technique, compteur et péage parking. 12) Niveau 5, étage arrivée. 13) Niveau 4, étage transfert. 14) Couronne panoramique et

bureaux. 15) Ramps d'accès aux parkings. 16) Escaliers mécaniques inter-étages. 17) Ramps provenant des niveaux 6 et 3, donnant sur le niveau 5. 18) Commerces. 19) Niveau 1, étage tri bagages. 20) Niveau 2, étage services, restaurant du personnel. 21) Arrêt des autobus R.A.T.P.



Aéroport de Paris

Pour éviter les longues « promenades » à travers couloirs et escaliers, Roissy sera doté d'escaliers mécaniques s'entre-croisant souvent...

recueillir les avions. Or, les dimensions et les formes de ces avions sont très différentes. Entre un « Concorde » long de 62 m, mais large seulement de 26 m, et un Boeing 747 représentant un « carré » de 50 m de côté, il y a un problème d'accès aux satellites, chacun de ceux-ci devant être capable de recevoir n'importe quel type d'avion. D'où un ensemble de rampes d'accès polyvalentes sur la périphérie de chaque satellite, puis, à l'intérieur de celui-ci, des tunnels et couloirs roulants le reliant à l'aérogare centrale. De plus, un avion arrivant ou quittant un satellite ne doit pas gêner les autres, si l'on veut conserver une grande vitesse d'écoulement du trafic, et c'est pourquoi de larges surfaces de roulage et de parking ont été prévues autour de chaque satellite. De plus, si le passager y trouve son compte, il convient également que les équipes au sol puissent travailler dans les meilleures conditions et, surtout, le plus rapidement possible.

Un B-747 arrivant devra être en état de repartir

dans l'heure qui suit au minimum. Les passagers ayant disparu, c'est une meute de véhicules de toutes sortes qui vont investir l'avion : conditionnement d'air de la cabine au sol, ravitaillement en carburant, véhicules de service hôtelier, changement des plateaux-repas (400 par avion), véhicules techniques de visite de l'avion avant sa nouvelle étape, etc. Tout ce matériel roulant doit donc être proche des avions...

C'est en 1974 que l'aéroport de Roissy-en-France sera ouvert au trafic international. Que trouverons-nous à cette époque ? Une possibilité d'écoulement de sept millions de passagers par an (la population de l'Autriche) grâce à une piste de 3 600 m, la première des cinq prévues, une gare de fret, une bonne partie des installations d'entretien des avions, le dispositif de sécurité et de contrôle aérien, le réseau routier, la centrale thermo-frigoélectrique, le central téléphonique et l'ensemble de l'adduction d'eau. Cette première étape représentera une dépense d'environ 1 520 millions de nos francs qui viendront donc s'ajouter aux 160 millions absorbés par les expropriations. La grande piste existe dès maintenant.

Cette piste est large de 45 m et est flanquée d'accotements de 7,50 m. Si besoin est, sa longueur pourra être portée à 4 200 m et elle est accompagnée de toutes les bretelles et voies de roulage amenant les avions à l'aéroport n° 1 et ses satellites. Cette piste, ainsi que trois autres « taxiways », ou voies de roulage pour les avions et véhicules de servitude, franchit l'autoroute du Nord.

## 150 avions à l'heure

Là encore, on a vu grand, et avec raison sans aucun doute. Des appareils de 700 t, ce qui correspond à une capacité en passagers de 1 000 à 1 200 par avion, pourront l'emprunter sans dommage.

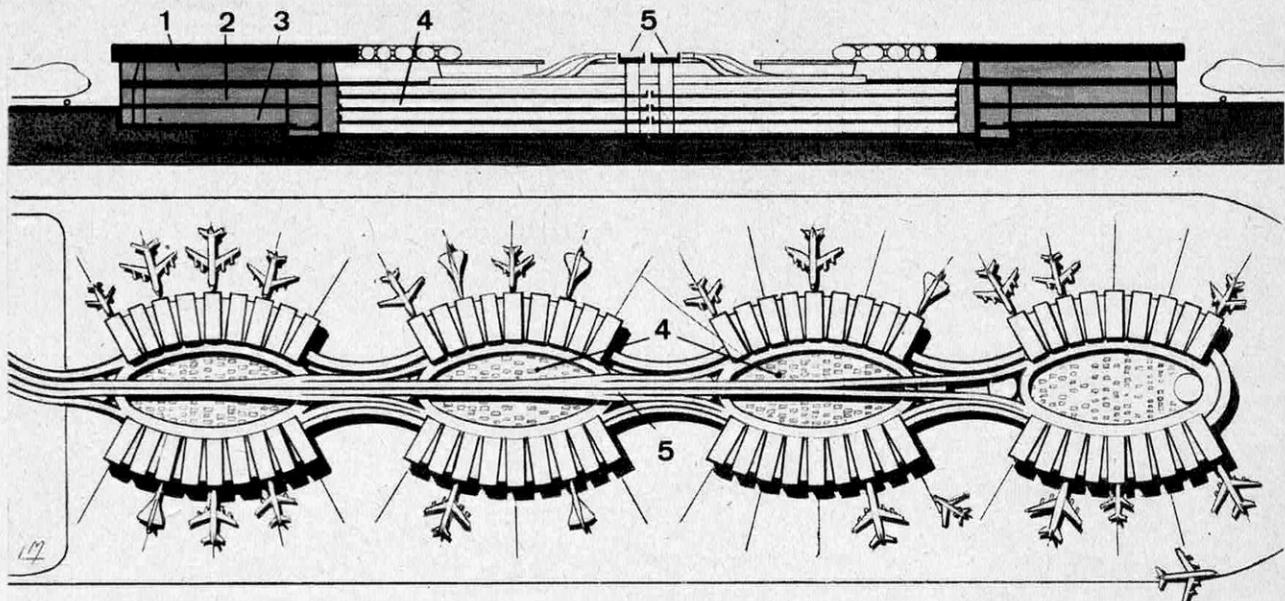
Entre la piste proprement dite et les aérogares ou installations d'entretien, on compte 14 km de voies de circulation de 22,50 m de large. Voilà pour 1974. En 1985, l'aéroport, terminé, présentera sa véritable physionomie, avec ses deux pistes de 3 600 m de chaque côté des aérogares, axées est-ouest, une cinquième transversale, de même longueur, et une piste plus modeste réservée aux avions d'affaires.

Lorsque tout sera en place, on trouvera donc deux pistes parallèles, séparées de 300 m et qui doivent être affectées aux décollages et, à 3 km au sud, deux autres pistes disposées de la même façon et affectées aux atterrissages. Une autre piste, sensiblement orientée nord-sud, viendra compléter cet ensemble. Son emploi sera réservé, sous de bonnes conditions de vent, aux décollages et atterrissages pendant les heures de pointe ou encore de nuit, ses axes d'utilisation, dans les deux sens, ne comportant pas le survol d'agglomérations trop proches.

Au total, les travaux de terrassement et de construction des pistes et voies de roulage représenteront l'équivalent de 100 km d'autoroutes, sachant bien que celles-ci n'ont jamais été faites pour supporter des véhicules de 700 t et plus, venant, parfois, atterrir plus ou moins brutalement, ce qui augmente la contrainte des pistes. Mais un aéroport n'est pas fait que de pistes. Tout un environnement monstrueux doit être mis en place et il comporte de nombreux aspects. Tout d'abord, soulignons que l'eau est un des pires ennemis de toute installation lourde implantée. En 1985, on comptera 37 km de drains et de collecteurs capables d'évacuer l'eau provenant du plus violent des orages jamais enregistrés dans les annales de la météorologie nationale. Ces eaux n'auront pas le temps d'opérer leur travail de sape et seront rejetées, par un conduit au diamètre variant de 1,80 m à 3 m et long de 7 km, vers la Marne, à travers deux bassins d'accumulation de 50 000 et 200 000 m<sup>3</sup> chargés d'obtenir une retenue empêchant la crue éventuelle des ruisseaux avoisinants venant se jeter dans la Marne. Le rejet vers la Seine ne pose pas autant de problèmes et il est uniquement chargé d'absorber les débits de la zone de fret.

La centrale thermo-frigoélectrique est pratiquement terminée. Il s'agit d'un véritable cœur alimentant tout ce complexe dont aucun rouage ne doit connaître la moindre défaillance. Dans une première phase, elle produira, dès 1974, l'eau à haute température pour le chauffage des bâtiments et l'eau chaude sanitaire (puissance : 40 mégawatts portée à 75 mégawatts en 1985), l'eau glacée (partie frigorifique de l'ensemble) pour la climatisation de certains ouvrages (11 puis 21 mégawatts), toute cette génération d'eau, chaude et froide, correspondant aux besoins d'une ville comportant 3 000 pavillons. Quant à l'électricité, prévue en secours en cas de panne du réseau national de l'E.D.F., elle prévoit une production de 15 mégawatts en 1974 et 40 en 1985, soit de quoi alimenter la ville entière de St-Quentin (60 000 habitants). Un central téléphonique, bien entendu ultramoderne et climatisé, est en voie d'achèvement. Ce central, qui comporte déjà 6 000 lignes actuellement, en comptera 40 000 en 1985. Il est à la fois relié au réseau international et utilisé à titre privé, à l'intérieur du complexe.

Si l'eau du ciel est indésirable, celle stockée est beaucoup plus utile pour toutes les servitudes de l'aéroport, servitudes allant des simples toilettes aux services d'incendie, en passant par le chauffage des installations. Les calculs ont montré que l'aéroport devait disposer en permanence de 3 000 m<sup>3</sup> sous pression, avec une réserve de 5 000 m<sup>3</sup>. Prélevée actuellement à Villepinte, cette eau potable sera finalement soutirée dans la Marne et traitée avant d'être admise dans le circuit général. Celui-ci comprend un château d'eau monumental contenant les 3 000 m<sup>3</sup> courants et reposant sur la réserve enterrée, de 35 m de diamètre.



## L'aérogare principale sera trop petite en 1985. Il faut déjà songer à en bâtir une autre.

Toutes ces servitudes importantes étant en place, l'aéroport peut donc fonctionner. Revenons alors aux avions et à leurs passagers. Tout d'abord, pensons au travail des contrôleurs du ciel prenant en charge 150 avions à l'heure, en période de pointe. Ceux-ci disposent d'une tour de 80 m de haut, du sommet de laquelle il sera possible de voir directement tout ce qui se passe sur l'aéroport. Son équipement est complété par un bloc technique semi-circulaire long de 187 m et comportant deux sous-sols recevant les dispositifs radio, radars, télécommunications internes, contrôle de la circulation aérienne dans un rayon de plus de 300 km, etc. Bien. Les avions étant au sol, il convient d'en assurer l'entretien dans les meilleurs délais. Cette zone est en voie d'installation et comprendra, en une première phase, un gigantesque hangar de près de 400 m de large sur une profondeur allant de 84 à 33 m, spécialement destiné à Air France. D'autres suivront au fil des ans. L'entretien d'un avion prend d'autant plus d'importance que, dans le domaine du transport civil tout particulièrement, un avion « doit être toujours neuf »... De plus, pour être rentable, il doit être en l'air le plus souvent. Un avion commercial rentable est celui qui vole dix à douze heures par jour ! Il ne lui reste plus beaucoup de temps pour être entretenu. Dans un tout autre domaine, Roissy-en-France marquera un net progrès sur Orly. Il s'agit du fret. On sait que le développement du transport de marchandises est en plein développement. Orly a été rapidement dépassé par ce développement et c'est pourquoi on a prévu, à Roissy, une zone de fret capable de répondre à toutes les demandes. Traiter deux millions de tonnes de fret par an correspond à l'arrivée

*La première aérogare n'est pas encore achevée, que l'on fixe déjà la structure de la seconde :*

**1) Arrivée-départ. 2) Bagages. 3) Etage technique. 4) Parking. 5) Route d'accès à l'aérogare.**

ou au départ de 8 000 camions par jour, ce qui est un véritable problème. Celui-ci a été résolu à Roissy en raison de la malheureuse expérience acquise à Orly.

Enfin, retournons vers les passagers. L'aérogare principale et ses satellites seront insuffisants en 1985. Au sud de cette aérogare dite banalisée, parce que mise à la disposition de toutes les compagnies, on a prévu l'implantation de quatre autres ensembles, de forme elliptique et alignés, dont le premier portera les couleurs d'Air France.

Répondant à un principe différent de l'aérogare principale, chacune de ces cellules doit s'accommoder de n'importe quel type d'avion et c'est là que le bâ blesse, car on ne sait trop si la disposition correspond exactement aux besoins. C'est pourquoi il a été convenu de construire une seule des quatre aérogares prévues, de la mettre en exploitation et de constater soit la réussite de l'entreprise, soit l'étenue des dégâts.

Si tout va bien, ce qu'il faut souhaiter puisque la compagnie nationale essuiera les plâtres, et c'est normal car nous sommes sur un aéroport français, les trois autres aérogares seront érigées et mises à la disposition des compagnies. De toute façon, ces aérogares seront nécessaires en 1985, celle principale, actuellement en voie de finition, étant insuffisante pour écouler le trafic prévu à cette date.

Roissy-en-France ? Un ensemble de 100 000 habitants, 100 000 spécialistes au service du transport aérien. Dans une douzaine d'années, les visiteurs et les passagers donneront leur verdict sur ce qui doit être une réussite.

**Dominique WALTER** ■

# 6 voitures sur 10 roulent sur pneus sous-gonflés

*Étrange aberration : dans l'espoir d'obtenir une meilleure adhérence au sol, par sous-gonflage, 60 % des Français diminuent justement cette adhérence !*

Cette petite voiture qui vire en une trajectoire parfaite et reste merveilleusement stable, d'un côté, devient terriblement survireuse, se renverse et effectue plusieurs tonneaux, de l'autre, est un gadget. Mais c'est un peu plus que cela.

Avec ce « gadget » — et bien d'autres du même type, mis au point année après année et de façon empirique par les techniciens de l'Ecole du Pneu, animée par Michelin à Clermont-Ferrand — les garagistes et tous les professionnels de l'automobile apprennent en les vivant, de façon difficilement oubliable, les problèmes de sécurité liés aux pneumatiques.

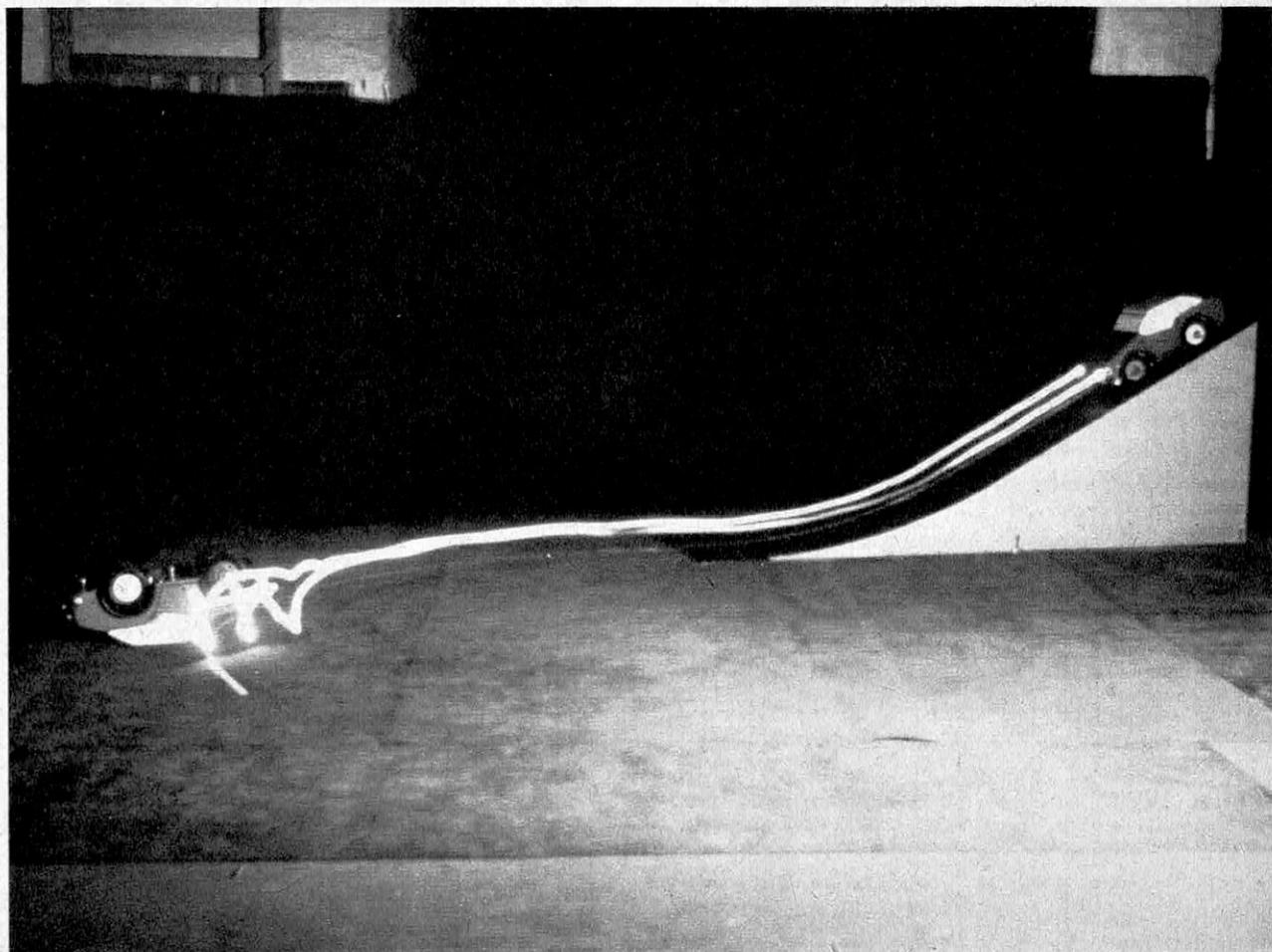
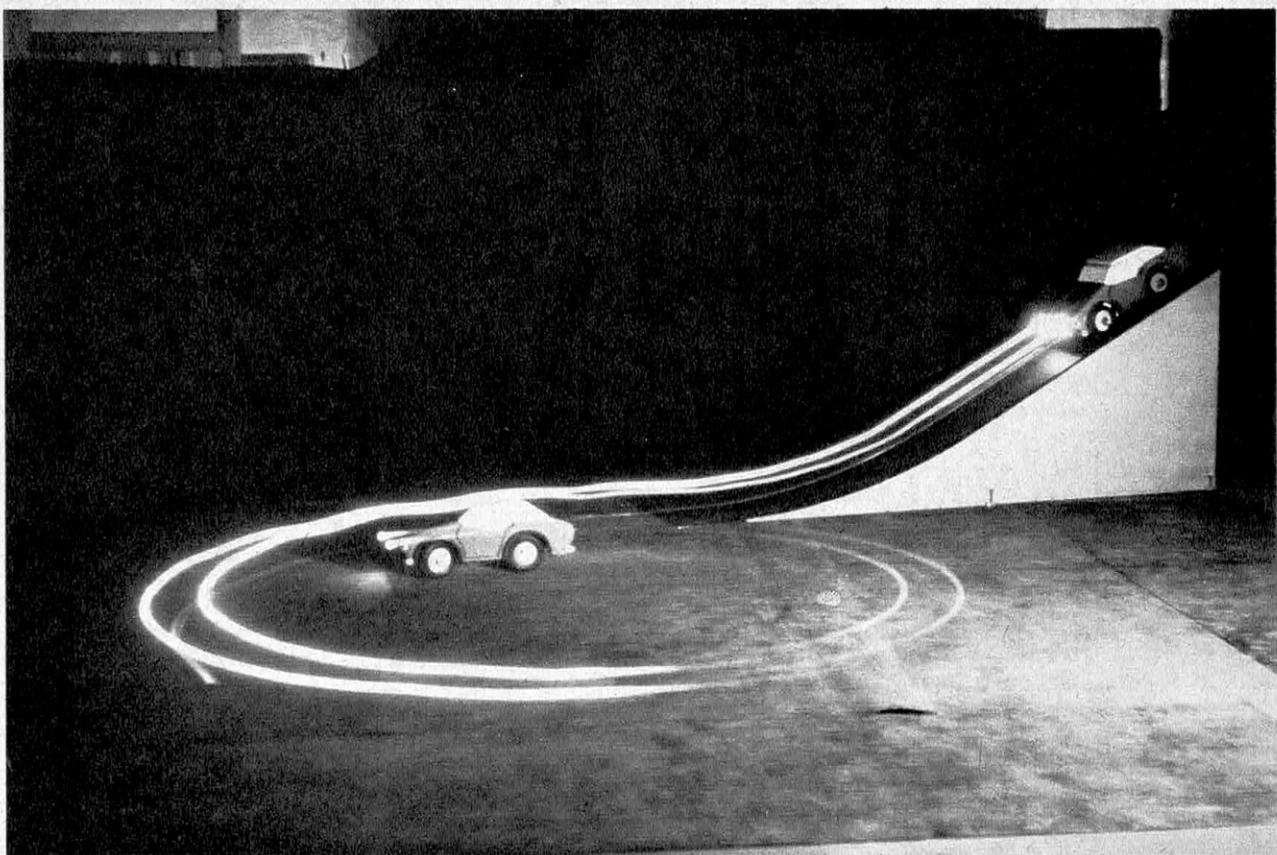
Que s'est-il passé avec cette petite voiture ? Elle constitue un véritable modèle réduit. Poids total : 15 kg. 9 kg portent sur l'essieu arrière, 6 sur l'essieu avant. C'est une répartition de charge classique, que l'on trouve sur des modèles courants. Le centre de gravité, également,

se trouve en un point classique. Et la suspension, l'angle de chasse, le parallélisme, l'inclinaison du pivot : tout cela reproduit les conditions normales, que l'on trouve sur les voitures de série. Les roues sont de vraies roues, équipées de véritables chambres à air. Les pressions : 500 g à l'arrière, 250 g à l'avant. Le braquage de la voiture est déterminé par une butée placée au bas du toboggan. Il est donc constant. La voiture n'a pas de moteur, elle est entraînée par son propre poids.

Pour passer de la trajectoire parfaite aux tonneaux, il a suffi de permute les roues arrière et les roues avant — et combien d'entre nous ne l'ont-ils fait ou fait faire — mais en « oubliant » de modifier les pressions. On a alors 500 g devant, 250 derrière.

Point n'est besoin de commentaires. Ceux qui ont vu l'expérience et n'attachaient au gonflage qu'un intérêt un peu lointain ne l'oublieront pas...

Nous sommes allés à l'Ecole du Pneu. Nous avons discuté avec ses techniciens et nous avons vu fonctionner ses « gadgets ». Nous ne pouvons malheureusement tous vous les présenter. Beaucoup pour être compris doivent — forcément — être vus en mouvement. Mais nous ne croyons pas inutile, au moment des grands départs en vacances, de rappeler quelques notions, qui paraîtront sans doute élémentaires à certains, mais qui n'en restent malheureusement pas toujours bien connues du grand public. L'enseignement de l'Ecole du Pneu c'est certes bien autre chose : c'est ce qui permet à votre garagiste d'être compétent. Nous n'en avons retenu que quelques éléments qui intéressent — qui concernent — chacun.



En haut : 500 g à l'arrière, 750 g à l'avant. Correct. Descente correcte. En bas : l'inverse. Incorrect. Catastrophe.

L'importance du pneumatique est extrême dans la sécurité. N'oublions pas que lorsqu'elle roule, une voiture de série moyenne, qui pèse une tonne, voit cette tonne répartie, dans son contact avec le sol, sur une surface qui n'excède pas celle d'une feuille de papier  $21 \times 27$ , pour les quatre roues.

Le plus immédiat d'abord : les pressions de gonflage. 60 % des automobilistes français roulent avec des pneus sous-gonflés. C'est le résultat d'une enquête récemment effectuée par Michelin. Et il ne s'agit pas d'un sous-gonflage de 50 à 100 g : la moitié de ces automobilistes « négligents » roulent avec des pneus sous-gonflés de 500 à 600 g, parfois plus.

C'est une hantise qui semble particulière à l'automobiliste français que l'éclatement — un phénomène qui, pourtant, a pratiquement disparu. C'est, du moins, la seule explication plausible que l'on trouve à ce sous-gonflage quasi systématique.

L'automobiliste pense aussi, peut-être, qu'en dégonflant légèrement ses pneus, il obtiendra une meilleure adhérence de leur bande de roulement avec le sol. C'est exactement le contraire qui se produit, ainsi que le montre cet autre gadget (voir page 106). La bande de roulement d'un pneu sous-gonflé à l'extrême ne touche pratiquement plus le sol ! Cela aussi, on le croit mieux en le voyant.

D'autre part, un pneumatique de dimension courante subit à 140 km/h plus de 1 000 flexions par minute. Plus il est sous-gonflé, plus son écrasement au sol est important. C'est alors un véritable malaxage que, à grande vitesse, les éléments du pneu ont à encaisser. Et, dans les cas extrêmes, ce malaxage peut se traduire par une détérioration totale et brutale du pneu... Les pressions des pneus doivent être prises « à froid ». « A froid », cela signifie que la voiture n'a pas roulé depuis 1 heure ou qu'elle a effectué moins de 3 km en allure de ville. Autant dire que cela n'arrive jamais, sauf, solution idéale, lorsque l'on profite de la vidange ou du graissage pour faire contrôler les pressions.

Un pneu « à chaud » voit, grossièrement, sa pression se majorer de 300 g. C'est pourquoi, si on ne fait pas le contrôle absolument à froid, il faut :

- d'abord ne jamais dégonfler ;
- ensuite majorer systématiquement de 300 g les pressions de base, en respectant bien les différences de pression entre l'avant et l'arrière (n'oublions pas les tonneaux de la petite voiture gadget !) ;
- enfin, encore majorer systématiquement les pressions de 300 g (ce qui fait donc 600) pour la conduite sur autoroute, sur route riche en virages, pour la conduite sportive et pour les cas de surcharge du véhicule (départs en vacances, en particulier : la surcharge des essieux équivaut au sous-gonflage des véhicules).

Il faut, en dernier lieu, rappeler — ce que beaucoup d'automobilistes ignorent ou négligent —

## Sachez lire sur vos pneus

*Les pneus maltraités ont un langage, que l'automobiliste moyen ignore le plus souvent. Leurs différentes manières de s'user anormalement révèlent pourtant des erreurs de réglage auxquelles votre garagiste pourrait facilement et rapidement porter remède : chasse, carrossage, parallélisme, etc. Ce sont les principaux éléments de ce langage que nous vous révélons dans la page ci-contre. La première photo montre les fameux indicateurs d'usure que tous les pneus français neufs doivent porter depuis septembre dernier (application à l'ensemble des pneus : janvier 1973). Les indicateurs visuels de l'usure de la bande de roulement apparaissent lorsque la profondeur des sculptures n'est plus que de 1,6 mm. Le Code de la Route stipule (article 9) : « Lors de la mesure de la profondeur des rainures principales d'un pneumatique en quatre points répartis à peu près uniformément sur la circonférence principale, il ne doit pas exister plus d'un point où la profondeur mesurée est inférieure à 1 mm ». L'apparition de ces indicateurs constitue donc la cote d'alerte.*

*Les cinq autres photos illustrent des usures anormales dans lesquelles intervient le plus souvent un mauvais réglage des angles du train avant, parmi lesquels deux des plus importants, mais aussi des plus mal connus, sont l'angle de chasse et l'angle de carrossage.*

● *L'angle de chasse est l'angle formé par la verticale et l'axe du pivot, le véhicule étant vu de côté. La chasse est positive si le sommet du pivot est incliné vers l'arrière (roue avant d'un vélo), nulle si l'axe du pivot est confondu avec la verticale, négative si le sommet du pivot est incliné vers l'avant.*

*Une chasse positive, comme en sont dotés les véhicules européens, permet aux roues de se mettre automatiquement dans le sens où l'on pousse le véhicule, quelle que soit leur orientation à l'arrêt. En outre, dès que l'on cesse un effort produit pour faire tourner les roues, celles-ci reviennent dans le sens de la nouvelle direction suivant laquelle on pousse.*

*Une chasse trop faible, ou négative, donne une direction instable : les roues poussées s'engagent brutalement dans n'importe quelle direction.*

*Au contraire, une chasse trop importante donne une direction dure au roulage. En outre, les roues ne se stabilisent pas et oscillent autour de leur position d'équilibre.*

● *L'angle de carrossage est l'angle formé par la verticale et le plan de roulement de la roue, le véhicule étant vu de face. Le carrossage est positif si le haut de la roue est incliné vers l'extérieur du véhicule, nul si la roue est verticale, négatif (ou « contre carrossage ») si le haut de la roue est incliné vers l'intérieur du véhicule.*

*Un carrossage excessif entraîne un glissement du pneu sur la route. Une inégalité de carrossage dévie le véhicule du côté le plus carrossé et entraîne de sérieuses difficultés de conduite.*

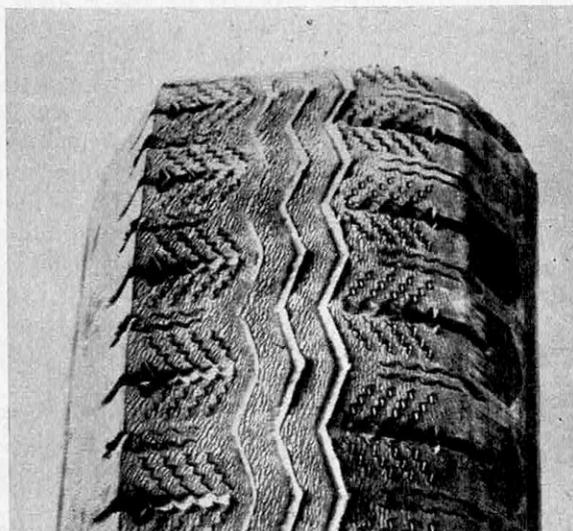
*Si l'on constate un phénomène anormal dans la conduite de son véhicule ou l'usure de ses pneus, il faut, compte tenu de l'influence réciproque des différents angles du train avant, respecter l'ordre suivant dans leur vérification et leur réglage : 1) angle de chasse ; 2) angle du pivot ; 3) angle de carrossage ; 4) parallélisme des roues.*



Témoins indicateurs d'usure : c'est le signal d'alarme ; se préoccuper de renouveler ses pneumatiques lorsqu'ils apparaissent.



Usure croissante d'un bord à l'autre : variation du carrossage (charge trop importante, dérèglement), ou roulage rapide sur route sinuuse.



Usure anormalement rapide : le pneu dérive de façon permanente : vérifier parallélisme, fusées et essieux.



Usure normalement rapide : revêtements rugueux, virages, conduite sportive, excès d'utilisation des freins.



Usure irrégulière en cône : roulage en sous-gonflage.



Usure irrégulière en creux : roulage en sur-gonflage important.

que, même pour les pneus sans chambre à air, le bouchon de valve est absolument indispensable pour assurer une étanchéité parfaite.

En ce qui concerne les voitures traînant des caravanes, on conseille d'augmenter les pressions des roues arrière des voitures de 500 à 800 g, en sus des pressions normales (sauf pour les ID et les DS). La caravane équivaut en effet à une surcharge à l'arrière d'environ 100 kg (pour une caravane moyenne de 1 000 kg). Mais, attention lorsqu'on décroche la caravane : si l'on oublie de diminuer les pressions arrière, la voiture deviendra sous-vireuse.

La caravane elle-même doit être, de préférence, équipée de pneus de la plus petite dimension possible, compte tenu de la charge portée (afin de supprimer les mouvements parasites) et ces pneus, appartenant à des roues ni directrices ni motrices, et qui ne sont pas appelés à rouler très rapidement, doivent être gonflés au maximum, selon la dimension du pneu.

Il convient, à ce propos, de rappeler l'interdiction de monter sur les automobiles mais aussi leurs remorques des pneus portant l'une ou l'autre des mentions suivantes : « 27 km/h » ; « T. A. » (pour traction agricole) ; « Agri » ou « Agro ». Tous ces

pneus sont réservés à l'usage agricole, soit d'origine, soit parce qu'ils ont été déclassés en raison de tel ou tel défaut constaté par le manufacturier. Ils sont dangereux à vitesse moyenne ou élevée. On en trouve pourtant relativement souvent sur des remorques...

Les automobilistes qui les ont fait monter sont, du reste, parfois de bonne foi : celle-ci a été trompée sur le marché d'occasion auquel ils se sont adressés. (On estime qu'un pneu sur quatre est un pneu d'occasion.) Les pneus marqués « Solde », par contre, ne présentent aucun risque particulier : il faudra simplement les équilibrer ; pas plus que ceux marqués « Défaut d'aspect », ce défaut provenant seulement d'une bavure du moule de pneumatiques. Mais, après cette digression, revenons au gonflage.

Si les roues arrière doivent être plus gonflées que les roues avant, c'est, en particulier, en fonction d'une loi empirique qui peut être énoncée ainsi : « Pour que les pneus renforcent la stabilité d'une voiture, les pneus avant doivent dériver davantage que les pneus arrière. »

Une définition s'impose : celle de la dérive. Il s'agit « de la variation de trajectoire enregistrée au roulage par suite d'une déformation du pneumatique ».

Si la dérive est plus petite devant que derrière, la voiture est survireuse. Si elle est plus forte devant que derrière, elle est sous-vireuse.

La dérive dépend de la pression de gonflage, de la charge du véhicule, de la force qui s'exerce latéralement sur le véhicule, de la structure du pneu, de la vitesse et de la largeur de la jante. Quels sont les éléments sur lesquels on peut intervenir ? La largeur de la jante : on l'augmente. Mais attention : laissez ce soin aux professionnels. Elargir systématiquement ses jantes d'origine est d'abord interdit, mais surtout dangereux. La pression : inutile d'y revenir, nous en avons longuement parlé. La force latérale : rien à faire.

La structure du pneu : la dérive n'est possible que par une déformation simultanée de la

bande de roulement et des flancs. Or les pneus à carcasse radiale voient leurs flancs se déformer, pas leur bande de roulement : les deux fonctions, flanc et bande de roulement, sont en effet entièrement séparées<sup>(1)</sup>. Et c'est pourquoi, si l'on a une voiture équipée de deux pneus conventionnels et de deux pneus radiaux, il faut obligatoirement placer les radiaux à l'arrière et les diagonaux à l'avant — même sur les tractions avant. Cela est du reste indiqué par le code de la route. Si l'on traîne une caravane, le mieux est de considérer le couple voiture-caravane comme un ensemble routier et donc de placer les pneus radiaux à l'arrière de la caravane. Mais l'idéal est, bien entendu, de s'équiper de quatre pneus identiques.

Restent la charge du véhicule et la vitesse : là c'est à vous de jouer...

Gérard MORICE ■

(1) Cf. *Science et Vie* n° 640 de janvier 1971.

## INFORMATIQUE

## Un terminal d'ordinateur portable...

Le terminal permettant à l'utilisateur : ingénieur, médecin, étudiant, architecte ou représentant, de dialoguer en direct et à distance avec l'ordinateur, était jusqu'à présent le plus souvent un meuble avec un bloc électronique, sa machine à écrire, parfois son écran de télévision. En aucun cas, le terminal n'avait été conçu pour « accompagner » l'utilisateur dans ses déplacements, pour « voyager » avec lui.

C'est maintenant chose faite : le « Portacom », un attaché-case pesant 14 kg contenant, fermé, un répondeur téléphonique, une mini-machine à écrire et un modem (modulateur-démodulateur autorisant la conversation avec l'ordinateur) est maintenant proposé aux utilisateurs français par une nouvelle société française d'informatique : « Datacom », dont la vocation est la commercialisation en France et en Europe de périphériques et de dispositifs de télécommunications. Selon Dominique Froment, directeur commercial de Datacom, la mobilité de l'appareil permet toutes les applications « d'interrogation - réponse » avec un ordinateur central. Et, elles sont multiples, on le sait, depuis les plus classiques : contrôle à distance de la situation



d'un stock de pièces détachées, opérations de réservation, vérifications de l'état d'un compte bancaire ou du contenu d'un dossier d'assurance ; jusqu'aux interrogations de fichiers dans le domaine de la médecine, de la police, etc.

L'utilisation du « Portacom » ne nécessite qu'une prise de courant, un cadran téléphonique, un papier sur la machine à écrire, le numéro « privé » de l'ordinateur que l'on désire

consulter : le dialogue peut alors s'engager à partir même d'une machine téléphonique publique.

Le « Portacom » a vu le jour aux Etats-Unis courant 1971 ; il a été conçu par les ingénieurs de la division « Télécommunications » de la firme américaine Data Products. Il a été vendu à près de 1 000 exemplaires aux Etats-Unis. Prix de vente en France : 17 500 F.

# Saisie des données « à la carte »

Ordinateur-Express, bourse de sous-traitance de l'informatique, qui met en contact les « donneurs » et les « demandeurs » d'heures d'exploitation sur ordinateur, étend son service à la saisie des données en créant une nouvelle division : « Perfo Express ».

La saisie des données, qu'il s'agisse de perforation de cartes ou d'encodage magnétique, constitue un problème important pour de nombreux centres informatiques, soit que l'on ne puisse réserver un potentiel de « secours » (qui reviendrait fort cher) pour écrêter les « pointes » de travail, soit que l'on doive faire face à l'absentéisme du personnel. Par contre, de nombreuses sociétés de travail à façon, et même des entreprises, disposent chaque mois d'une capacité de

travail excédentaire en saisie des données et souhaitent pouvoir commercialiser cet excédent.

Perfo Express se propose donc de mettre en relation les uns avec les autres et de réduire ainsi leur budget informatique, de mieux le gérer en tout cas et de le rentabiliser, ce qui commence à devenir le souci déterminant de multiples utilisateurs qui, après une période d'engouement pour l'informatique, commencent à faire leurs comptes.

## ENVIRONNEMENT

### Une note de 23 milliards de dollars

Le service économique de la firme américaine McGraw-Hill vient, à son tour, de publier une étude sur le coût de l'application en Amérique du Nord des mesures antipollution décidées par le gouvernement. Ses conclusions sont beaucoup

moins optimistes que celles de l'étude semblable menée par l'administration U.S. sur l'impact économique d'une industrie propre (cf. *Science et Vie* n° 657 de juin 1972).

Selon les économistes McGraw-Hill, en effet, il en coûterait 22,8 milliards de dollars à l'industrie américaine pour adapter ses équipements aux normes actuelles antipollution — ce qui serait atteint vers le milieu de 1976. Sept industries devraient investir chacune plus d'un milliard de dollars : 6,2 milliards l'industrie électrique, 2,7 milliards celle du pétrole, 2 milliards celle du papier, 1,8

milliard celle du fer et de l'acier. L'industrie des métaux non ferreux, l'industrie chimique et les entreprises commerciales viennent compléter ce groupe des sept géants menacés.

Ces informations sont à rapprocher des déclarations de Henry Ford, selon lesquelles, si les normes fédérales de lutte contre la pollution en matière automobile pour 1975 par le gouvernement U.S. étaient maintenues, la plupart des chaînes automobiles auraient à fermer, ce qui entraînerait une diminution de 5 % de la capacité industrielle des Etats-Unis.

### Vers une comptabilité patrimoniale ?

Un groupe Interministériel d'Evaluation de l'Environnement vient d'être créé auprès du Premier Ministre. Mission : évaluer les données économiques et sociales de l'environnement, le coût des nuisances et leurs conséquences à long terme pour l'Etat, les collectivités locales, les entreprises et les ménages.

« Les travaux du Groupe, précise-t-on de source officielle, devront permettre la mise en

œuvre aussi rapprochée que possible d'un système d'informations quantitatives portant sur l'évaluation des phénomènes physiques, sociaux et économiques liés à l'environnement et la définition des fondements d'une comptabilité patrimoniale. »

Le Groupe comprendra des représentants des 16 Ministères intéressés et 12 membres choisis en raison de leurs travaux et de leur compétence en la matière. Il fera en outre appel à la participation d'experts. Il devra, le cas échéant, proposer la mise en place de procédures susceptibles d'assurer une meilleure évaluation des dépenses et une meilleure répartition des

ressources affectées à la lutte contre les nuisances et à l'amélioration du cadre de vie et communiquer à la Commission des Comptes de la Nation le résultat de ses travaux.

Est-ce, enfin, le premier pas vers la réforme d'une comptabilité nationale, qui ne rend plus compte des réalités économiques du temps présent, qui inscrit les pannes du système à son crédit et qui ne présente aucun bilan sérieux des nuisances et des prélevements sur la nature — réforme dont *Science & Vie* a, à plusieurs reprises, souligné l'urgente nécessité (voir notamment « L'économie n'est pas une science », *S. & V.* n° 654 de mars 1972).

## Du stress chez les poules

Les poulets de ferme sont meilleurs que les poulets d'élevage : Ce dont les ménagères se doutent depuis longtemps vient d'être confirmé par une étude scientifique.

Les poulets (et vraisemblablement d'autres animaux) sont, dans les grands élevages modernes, traumatisés par des tensions sociales. Dans des conditions normales, les coqs et les poules suivent une certaine hiérarchie, aujourd'hui bien connue. Mais dans les conditions de surpopulation imposées par les grands élevages, cette hiérarchie ne peut plus être respectée. D'où stress.



Une étude de W. B. Gross, docteur vétérinaire et professeur à l'Université de Virginie, a montré que ce « stress social » déclenche toute une série

## L'IN-657 résiste à la corrosion aux températures élevées

Le laboratoire d'International Nickel à Birmingham, seul établissement de recherche en Europe, dont la vocation est de

créer des produits au nickel, vient de mettre au point un nouveau matériau, l'IN-657, qui allie une très forte résistance mécanique à une très haute résistance à la corrosion aux températures élevées.

L'IN-657 est un alliage de fonderie de nickel et de chrome, à parts égales, plus 1,5 % de nobium. Il a été mis au point à partir de l'alliage 50/50 nickel-chrome utilisé depuis plus de 10 ans. Il présente une charge de rupture à 900 °C pendant 1 000 h de service, deux fois supérieure à celle de

de réactions hormonales, et que les poulets « stressés » sont beaucoup moins résistants à certaines maladies. Par exemple, 23 % des poulets « stressés », exposés au virus de Marek (provoquant des tumeurs), sont infectés. Pour les poulets vivant dans des conditions normales, le taux d'infection n'est que de 3 %.

Les conséquences hormonales du stress peuvent, dans une certaine mesure, être suivies. Le stress, selon le Dr Gross, se manifeste par l'intermédiaire de l'hypothalamus, qui provoque une sécrétion surabondante de l'hormone ACTH par la pituitaire, et une hypersécrétion des glandes surrénales. Il serait, selon lui, possible d'éviter certains de ses effets en agissant directement sur ce déséquilibre hormonal.

On devrait alors avoir des poulets d'élevage aux hormones aussi bons que des poulets de ferme sans hormones.

l'alliage 50/50 nickel-chrome, et, dans les mêmes conditions expérimentales, sa résistance à la rupture par fluage est 100 fois plus élevée. Enfin, le nouvel alliage conserve une ductibilité très élevée après des milliers d'heures de service.

Plusieurs constructeurs de centrales thermiques, de chaudières marines et de fours de raffinage et de pétrochimie ont adopté l'IN-657, qui, outre de substantielles économies dans les coûts d'exploitation, doit permettre de développer l'utilisation des alliages à haute teneur en chrome.

## Une caméra pour la pêche

Un procédé actuellement étudié par les Pêcheries nord-américaines utilise un avion volant jusqu'à 1 800 m d'altitude et équipé d'une caméra, capable de détecter la nuit des bancs de poissons. Cette caméra

est si sensible qu'elle détecte la luminescence extrêmement faible émise par le plancton lorsque des poissons le traversent. Elle peut en outre enregistrer le contour du banc de poissons. D'après sa taille et sa forme, les spécialistes sont en mesure de déterminer de quelle sorte de poissons il s'agit.

Ce nouveau procédé devrait

permettre de rationaliser la pêche. Un seul avion équipé de cette caméra suffirait en effet à diriger une flotte de pêche entière vers les zones les plus poissonneuses. D'un point de vue plus purement scientifique, cette méthode d'observation pourrait permettre d'étudier le comportement nocturne de nombreuses espèces de poissons.

## ANVAR: le début de la maturité

Après 3 ans de fonctionnement effectif, l'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR) estime pouvoir commencer à présenter de son activité un bilan « significatif ». Assumant une liaison, à double sens, entre la recherche et l'économie, constituant aussi l'un des carrefours d'information réciproque sur les « besoins collectifs », l'ANVAR a, en trois ans, reçu et évalué 2 778 dossiers en provenance pour les 2/3 du secteur privé. Elle en a retenu 625, ce qui l'a conduit à déposer 1 289 brevets en France et à l'étranger, correspondant à 363 inventions. Simultanément, l'ANVAR a renouvelé à plus de 26 % le portefeuille d'inventions du CNRS dont elle a hérité à sa création.

L'ANVAR possède actuellement 2 813 brevets, dont 717 concernent l'homme et sa santé, 125 son cadre de vie et 1 971 son niveau de vie.

Environ 1/3 de son portefeuille d'inventions porte sur des opérations qui ne débouchent qu'à plus ou moins long terme (10 à 15 ans). Il s'agit d'investir certains « créneaux » afin d'assurer aux entreprises françaises une avance technologique décisive dans la compétition internationale, le moment venu. Le deuxième tiers des brevets doit déboucher à moyen terme (5 ans) ; le troisième, enfin, a déjà donné lieu à une concession d'une licence d'exploitation, 141 de ces licences ayant rapporté à l'ANVAR, en 1971, 5 millions de francs de revenus ou de versements forfaitaires.

Les dossiers d'invention soumis à l'ANVAR sont étudiés sous trois aspects complémentaires : intérêt technique, possibilité de protection de l'invention et intérêt économique — ce dernier aspect étant sans doute le plus important dans l'optique de l'Agence.

278 entreprises sont actuellement associées à l'ANVAR,

dont 243 françaises et 203 emploient moins de 500 salariés. Cet effort auprès des petites et moyennes entreprises industrielles et commerciales (PMI), et en liaison avec elles, est une orientation nouvelle qui semble appelée à prendre de plus en plus d'importance. Selon l'expression d'un des responsables de l'ANVAR, on trouve en effet chez les PMI à la fois des « trésors d'invention et une grande soif de réalisation ».

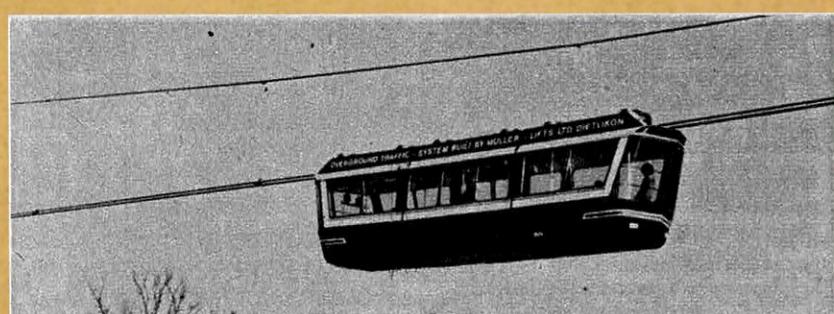
A noter la croissance rapide dans le budget de l'ANVAR de la part des recettes provenant des affaires qu'elle a elle-même initiées (16 % en 1970, 42 % en 1971). C'est là une proportion importante, compte tenu de la jeunesse de l'ANVAR, du délai assez long qui, dans certains secteurs (chimie et pharmacie par exemple) sépare la recherche de la commercialisation d'un produit ou d'un procédé nouveau, du rôle enfin d'organisme public au service des chercheurs et des industriels, chargé de mieux intégrer la recherche à notre vie quotidienne, que tient l'ANVAR et qui l'oblige à certaines activités volontairement non rentables.

## TRANSPORTS

## Un nouveau venu : l'Aérobus

Ce nouveau venu dans le domaine des transports publics de demain, l'« Aérobus » fonctionne sur une ligne expérimentale de 1,600 km, près de Zurich.

Il s'agit d'un véhicule automoteur mû par des moteurs électriques et circulant sur deux câbles de roulement aériens, suspendus eux-mêmes à un câble porteur par l'intermédiaire de tirants verticaux. La mise en tension des câbles de roulement, particularité essentielle de ce mode de transports, assure à l'Aérobus une trajectoire



quasi rectiligne et rend imperceptible le franchissement des pylônes, ce qui autorise des vitesses de pointe de plus de 100 km/h.

N'exigeant qu'une infrastructure légère, sans bruits ni fumées, confortable, d'une exploitation qui peut être presque intégralement automatisée, l'Aérobus permet un débit de 18 000 personnes par heure (espacement des wagons : 20 secondes, soit 400 m). Il suffit, pour atteindre ce débit, de pré-

voir à chaque extrémité de la ligne un circuit d'attente parcouru à faible vitesse et permettant d'effectuer les opérations de chargement et de déchargement.

L'Aérobus pourrait trouver sa vocation dans le transport des usagers jusqu'aux grands axes de la S.N.C.F. ou du métro, dont les ramifications terminales seraient trop coûteuses. C'est du moins ce qu'estime l'industriel suisse qui l'a mis au point, M. Gerhard Müller.

## Nous dormons plus que nous ne travaillons

Selon une étude que vient de présenter l'I.N.S.E.E. sur « les budgets-temps des citadins », le sommeil occupe un peu plus de 30 % de nos journées. Nous

dormons 8 heures les jours de semaine, 9 heures le dimanche (10 h 1/4 pour les femmes). Le travail occupe 27 % de notre temps, mais compte non tenu du temps de transports, du temps d'inactivité sur le lieu de travail et du temps consacré aux repas. On travaille moins longtemps à l'extérieur (27 % du temps d'une journée) qu'à domicile (36 %). Les obligations domestiques représentent 20 % du temps hors sommeil pour les femmes et à peine 10 % pour la moyenne des hommes.

Le temps personnel (repas et soins personnels) varie, selon les catégories socio-professionnelles, entre 15 et 20 % du temps hors sommeil. Mais ce temps personnel est en grande partie incompressible : il correspond pratiquement au minimum qu'une personne ne peut éviter de consacrer à ses repas et à ses soins.

Restent 16 % (hommes) et 12 % (femmes) du temps total pour les loisirs proprement dits : repas, lecture, radio, télévision, sports, promenades, formation professionnelle, etc.

## Sauver des vies : une opération rentable

Des secours d'urgence plus efficaces coûteraient moins cher à la société que le prix des morts que ces secours permettraient d'éviter.

Telle est la constatation, empreinte d'une rigueur toute mathématique, établie par un groupe de recherche de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.), à la suite d'une longue enquête menée dans un département-type, comportant une zone urbaine et une zone rurale à habitat de faible densité — la Côte d'Or.

Le groupe préconise des méthodes pour réduire les délais d'arrivée à l'hôpital, et pour améliorer les soins avant l'arrivée à l'hôpital, afin de réduire la mortalité à la suite soit d'accidents de la circulation, soit d'autres accidents pouvant motiver des secours d'urgence.

Les résultats de cette enquête ont été publiés dans la Nou-

velle Presse Médicale par les Drs D. Mellière, chirurgien des hôpitaux ; M. Chassaigne, conseiller national pour le secourisme à la Croix Rouge Française ; et D. Minvielle, maître de recherche à l'I.N.S.E.R.M. Ils n'ont pas hésité à comparer le coût des mesures qu'ils préconisent pour améliorer les secours d'urgence au prix de la mort.

« Si notre Société a pour principe que la vie humaine n'a pas de prix, en pratique elle ne peut se permettre de protéger la vie « à n'importe quel prix » ; par contre, elle acceptera d'autant plus une action préventive ou thérapeutique que son prix de revient est inférieur à ce que lui coûteraient les morts qui surviennent en l'absence de cette action. Il est donc souhaitable que les études concernant les actions de santé fassent apparaître la dépense ou le bénéfice qu'elles impliquent pour la Société. »

Or, le prix de la mort, en France, est élevé : « Compte tenu des études les plus récentes et des travaux du groupe, ce prix était de 250 000 F en 1970 (valeur adoptée par la direction des Routes), chiffre qui constitue la limite supérieure implicite de ce que la collectivité consent à dépenser pour éviter un décès dû à un accident. »

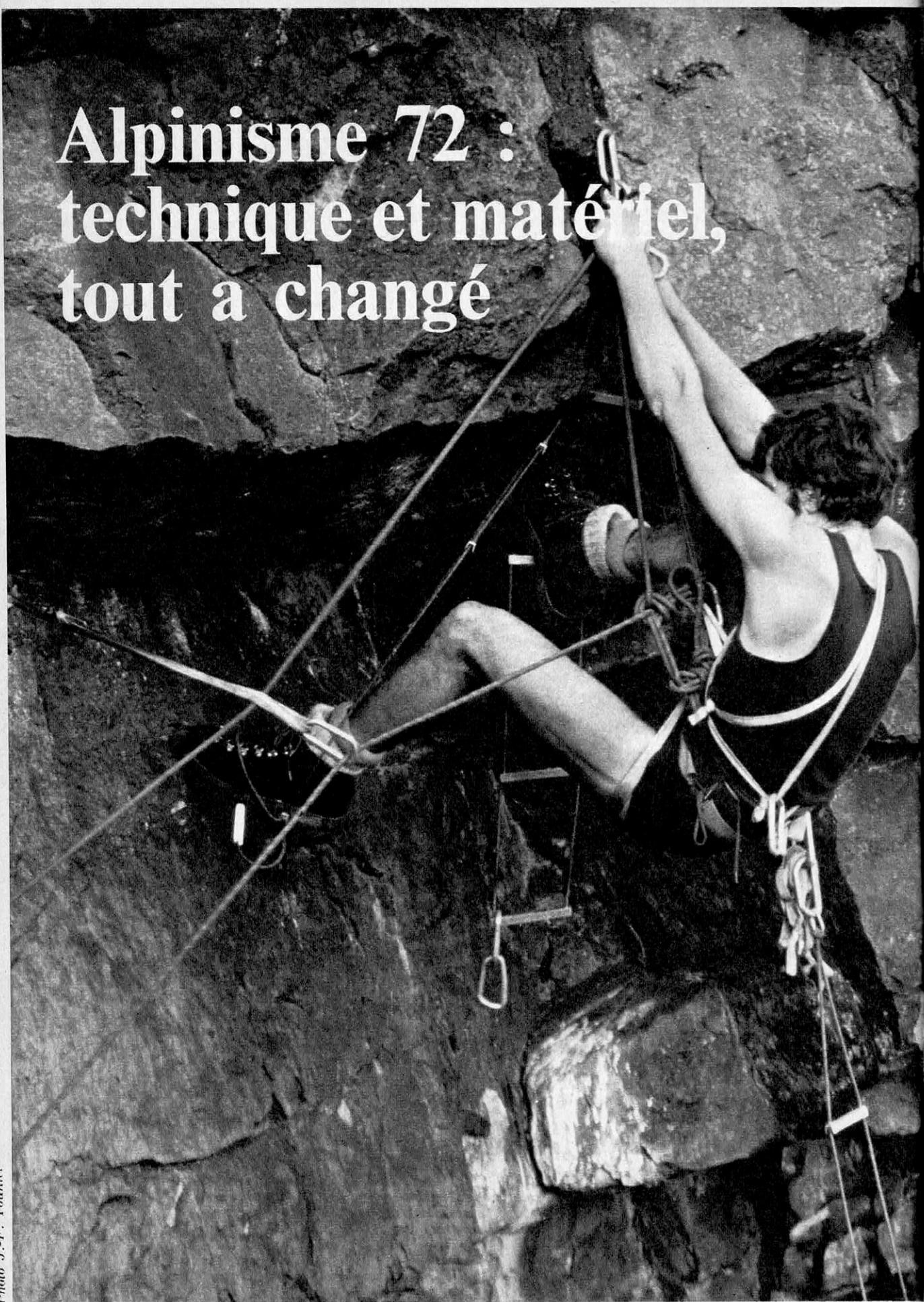
A ce prix, les mesures préconisées à la suite de l'enquête

« économiseraient » plus qu'elles ne coûteraient :

- Création dans le département d'un Service d'Aide Médicale Urgente (S.A.M.U.), qui serait une cellule d'accueil, de soins, de liaison, d'enseignement. Coût sur cinq ans : 5 020 000 F. Eviterait 195 morts, soit 47 750 000 F.
- Généralisation du secourisme à 10 % de la population active. Coût : 386 000 F. Eviterait 78 morts.
- Réanimation par le corps médical (action liée à la création des S.A.M.U. et à la formation des médecins) et modification du système d'alerte. Coût : 2 770 000 F. Eviterait 270 morts.
- Installation de bornes téléphoniques le long des routes avec écoute permanente. Coût : 379 000 F. Eviterait 80 morts.
- Réglementation des transports en ambulances privées et interdiction de tout transport de blessé en voiture particulière. Coût : 7 000 F. Eviterait 52 morts.

Précisons que ces actions ayant été étudiées séparément, il n'est pas possible de faire la somme des morts évités, leur efficacité globale n'étant pas égale à la somme des efficacités de chacune d'entre elles. Il n'en reste pas moins que, sur le plan économique, elles sont plus que rentables. La première, par exemple, permettrait, à elle seule, de dégager un « bénéfice » de 42 730 000 F ! ■

# Alpinisme 72: technique et matériel, tout a changé





*L'escalade artificielle moderne n'est possible que grâce à l'utilisation d'un matériel complexe et à une véritable « mécanisation » de certains gestes, qui s'acquierte sur les roches équipées par les clubs.*

On ne se salue plus sur la mer de Glace. Le long de cette avenue triomphale qui, à deux mille mètres d'altitude, constitue la principale voie de pénétration vers les refuges et les grandes « courses » de montagne du massif du Mont-Blanc, il y a aujourd'hui trop de monde : on ne se connaît plus.

Les refuges de haute montagne transformés, agrandis chacun de cinquante à deux cent cinquante places, refusent du monde. Les groupes ultra-fermés de super-grimpeurs européens, où l'on n'est admis que sur présentation d'une impressionnante liste « d'entreprises alpines », s'étonnent d'une profusion de têtes et de noms inconnus. Un jour, un alpiniste déclare calmement avoir gravi en solitaire le « Linceul » de glace de la face nord des Jorasses : l'auteur de cette effarante première était un obscur Parisien ignoré de tous.

En fait, l'alpinisme moderne subit probablement la plus grande mutation de son histoire.

Dans la face nord des Jorasses, l'éperon Walker fut vaincu en 1938 par une cordée italienne,

après un véritable siège, une âpre compétition internationale, de plus de quatre ans. En 1950, il ne comportait encore pas plus de six ascensions. En 1960, il pouvait encore représenter le couronnement de la carrière d'un alpiniste de classe internationale. Depuis la dernière décennie, on peut avancer qu'il compte plus de deux cents ascensions... Même scénario en Suisse, sur la célèbre et redoutable face nord de l'Eiger : voici deux ans, un groupe de Japonais inconnus débarqua à son pied, à Grindelwald, et emplit à lui seul un petit terrain de camping. Durant les semaines de beau temps qui suivirent, deux membres du groupe partirent à tour de rôle, et gravirent, successivement, l'Eigerwand, par cette voie Heckmair qui avait coûté tant de morts à la précédente génération.

Pourtant, les piliers de la face nord des Jorasses se dressent toujours aussi verticaux que voici quelques millénaires. Alors ? Que s'est-il passé ? L'homme en montagne a-t-il subi une mutation ? Aurait-il appris à ne plus mourir de froid ? Pourquoi passe-t-il partout, comme une mouche, dans des parois « impossibles » ?

La technique, la mécanique, la psychologie ne s'intéressent que médiocrement aux « pourquoi », et point du tout aux apparences magiques. Mais elles peuvent fort bien répondre *comment*.

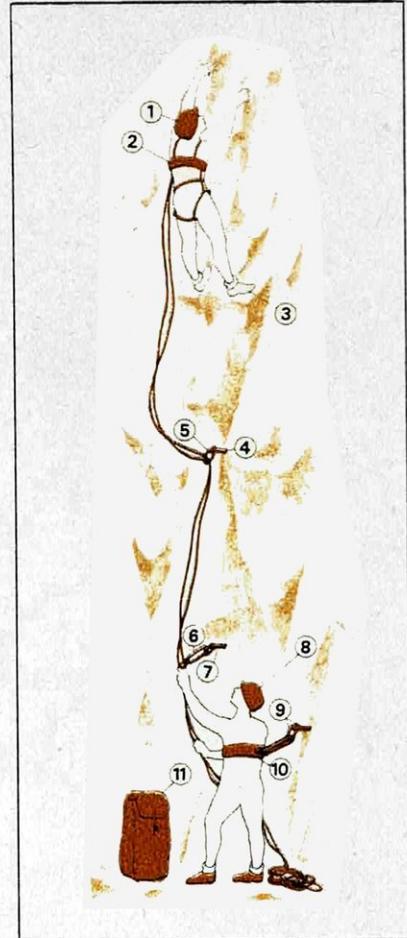
Un très bref « flash-back » peut donner le portrait des vagues successives d'alpinistes depuis la naissance de ce sport. Les origines (1850-1890) groupent, avec un matériel rudimentaire et non approprié, des cordées de lords anglais aventureux et de guides chamoisiards, valaisans, valdôtains, d'une valeur technique et morale extrêmes. Le champ est libre, on explore sommet après sommet par la voie la plus facile. Dès 1905, intervient le problème de l'élégance d'une voie, de la difficulté acrobatique. Encordés sur des cordes à foin, chaussés d'espadrilles ou de godasses cloutées, les Ryan

et les Lochmatter enlèvent des passages dont la réputation n'a pas baissé. L'évolution se poursuit après 1920 : aux Aiguilles du Diable, Armand Charlet surmonte sans le moindre piton le « surplomb de l'Isolée » : ce passage comporte aujourd'hui trois pitons, et donne du fil à retordre aux meilleurs guides modernes. En 1934, il ne reste plus de vierges que les « Grands problèmes des Alpes » : quelques faces nord meurtrières, réputées impossibles, d'une ampleur exceptionnelle. Déjà, l'alpinisme a élaboré les rudiments d'un matériel : cordes (de chanvre), quelques modèles de pitons, l'essentiel d'une technique « d'assurance » (1) (parant grâce à la corde à des dangers de chute mineurs), et les débuts de l'escalade artificielle (par pitons seulement). En 1938, le dernier « Grand problème », l'éperon Walker des Jorasses, tombe dans le sac de l'Italien Ricardo Cassin.

Jusqu'ici, humainement parlant, le haut alpinisme reste une affaire d'aristocrates : au sens financier (grands « clients » anglais), ou sportif du terme (grands guides d'origine essentiellement montagnarde, après impitoyable sélection sur le terrain de leur métier). Après la seconde guerre mondiale, démarre l'escalade, aux sens propre et figuré du terme. Quelques jeunes citadins comme les Terray, Lachenal, Rebuffat, conquièrent une renommée mondiale, et s'assimilent rapidement au milieu professionnel montagnard, se « naturalisent » chamoniards. Dès 1950-1955, apparaissent toujours en nombre croissant, une autre vague : citadine, de métiers très divers, faisant de la haute difficulté l'activité à laquelle les meilleurs subordonnent toute leur vie.

Avant 1965 déjà, la révolution technique de l'art du vertige a déjà pris un visage nouveau. Les « surhumaines » paroissent de la face ouest du Dru, les pires

sommets dolomitiques, la première hivernale de l'Eigerwand, etc. appartiennent à un passé récent. Les jeunes guides ont la tête aussi technique que quiconque : le Chamoniar Georges Payot perfectionne la fabrication des mousquetons en métal léger. André Contamine élabora des piolets ultra-rationnels. Aux Bossoms, le descendant des Charlet, forgerons de village, produit toujours des pitons dans son petit atelier au bord de l'Arve, mais il voit les ingénieurs de certaines industries annécianes l'écouter respectueusement lorsqu'il disserte des problèmes de trempe. Avec cela, débarque sur le « marché » une vague d'Américains : sans passé, sans tradition alpine, ils ont trouvé des solutions personnelles stupéfiantes dans les Rocheuses, ou leurs écoles du Yosmité. Ils apportent des pitons extraordinaires au chrome-molybdène, d'étranges sangles de nylon à l'étonnante résistance, et un système d'assurance « dynamique » qui peut sauver la vie

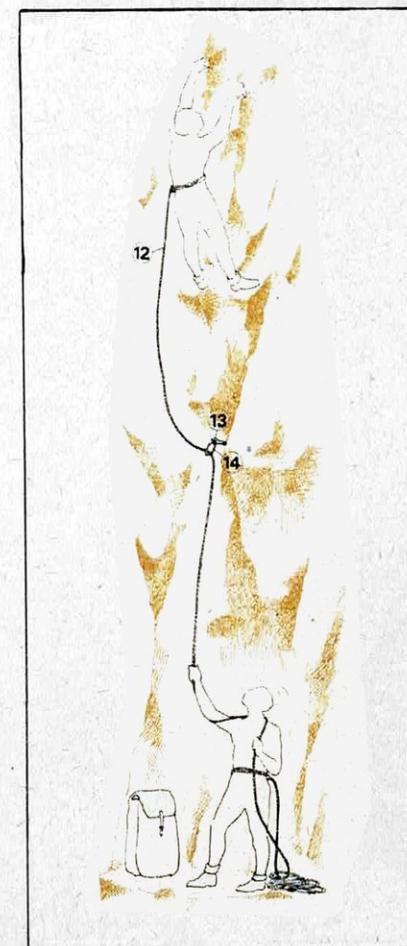


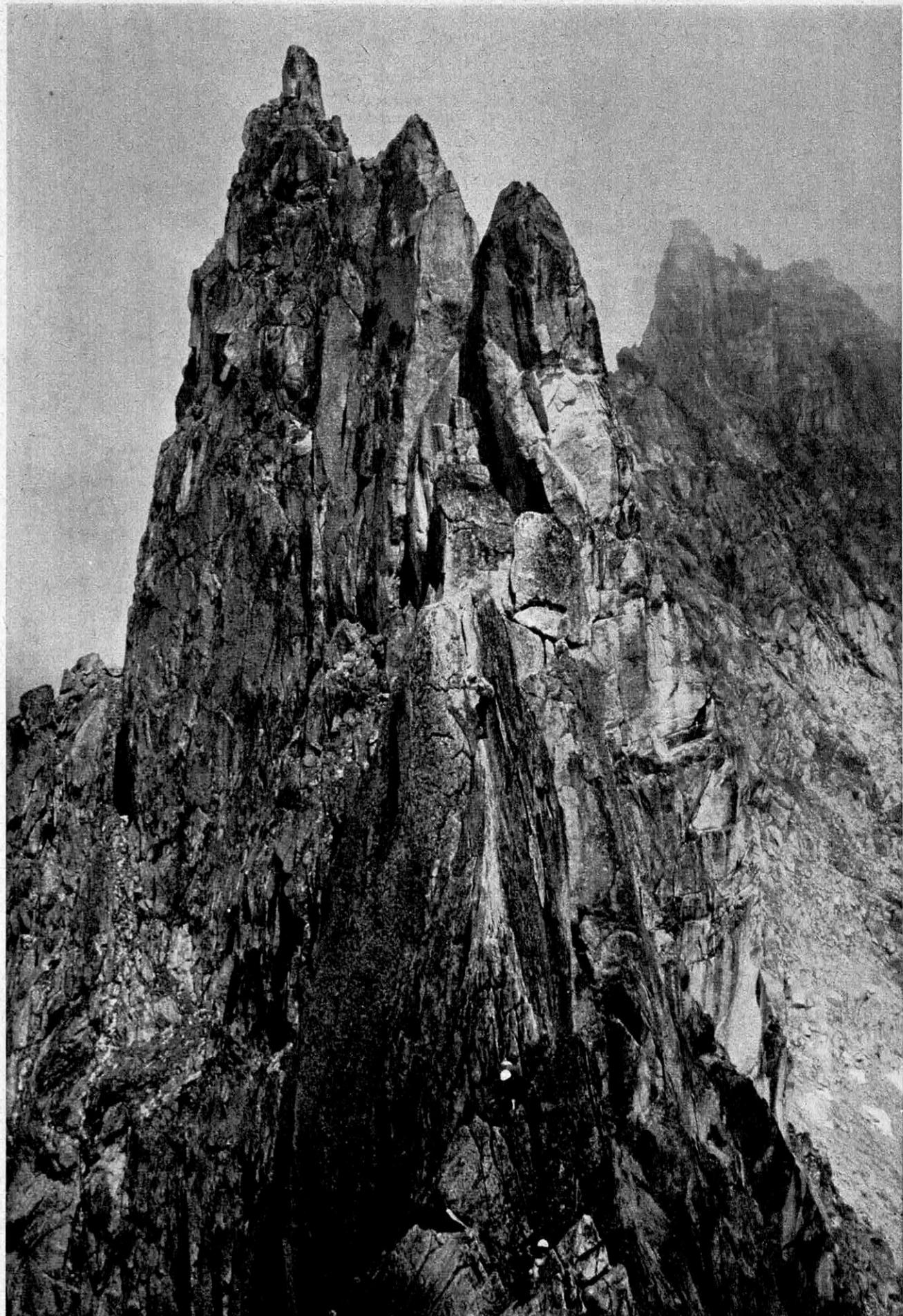
## Escalade libre

L'escalade libre automatique, selon la tradition, voit se succéder les cordées dans des voies autrefois désertes. Le jour où cette photo fut prise, pas moins de seize grimpeurs attendaient, sur cette arête, de franchir le passage du cinquième degré (où le grimpeur le plus lointain est engagé), dans le massif du Mont-Blanc.

1) casque - 2) baudrier - 3) chaussures spéciales. Coude nylon à double label international - 4) piton (chrome-molybdène) - 5) mousqueton métal léger. Poids : 78 g ; résistance : 2 900 kg - 6) forte sangle nylon intermédiaire - 7) piton et mousqueton - 8) casque - 9) ensemble piton-mousqueton taillé pour l'auto-assurance du second - 10) baudrier - 11) sac monté par manœuvres de corde (baudrier si nécessaire) - 12) corde (divers types) - 13) piton acier doux - 14) mousqueton acier. Poids : 134 g ; résistance : de 1 200 à 1 700 kg.

(1) Nous emploierons le terme d'assurance pour définir ces manœuvres de corde. Il est toujours courant, mais on lui substitue également celui d'assurage.





au grimpeur, même après une chute de vingt mètres et plus... Une de leurs vedettes est un jeune professeur de gymnastique nommé Harlin. Sa conception de la « première » théoriquement parfaite ? Pas forcément de voie « logique », d'escalade aux moindres frais ; sur la photo d'une paroi agrandie, on trace une pure ligne droite du sommet à la base, et on la suit, envers et contre tout. La tactique : autant d'efforts, autant de matériel qu'il en faut ; des équipes de plusieurs cordées, si nécessaire, travaillant aux « trois-huit ». Ce schéma est appliqué dans les Dolomites, à l'Eiger. Il sera porté à l'extrême par des successeurs de Harlin et par les Japonais.

## *L'algèbre du vide et « l'action psychologique »*

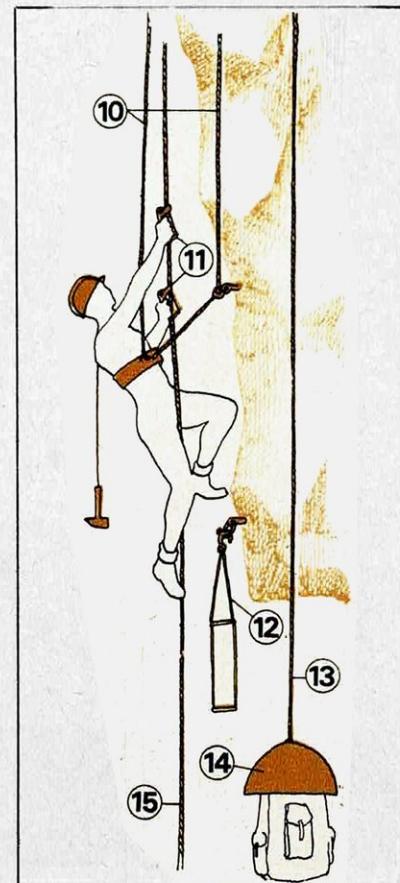
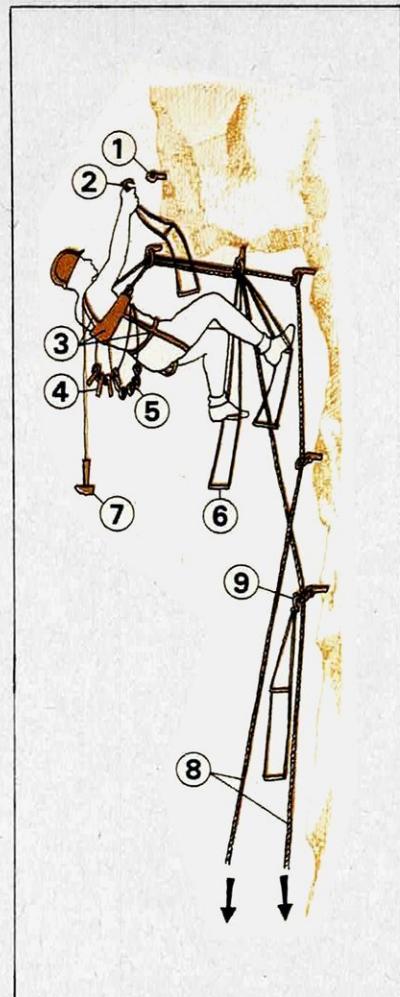
L'escalade rocheuse constitue un art, mais aussi une sorte de science exacte, aux règles précises. Les difficultés y sont partagées en « libre » (escalade avec le seul secours des pieds et des mains), et en « artificielle » (progression sur des pitons, plantés par le grimpeur ou posés à demeure). La corde, en double, sert alors à tracter et à maintenir le grimpeur, qui se tient de la main à des mousquetons fixés aux pitons, et s'appuie du pied à des étriers, dits « pédales » en argot technique). La progression de la difficulté est codifiée en degrés, de I à VI pour le « libre », de A1 à A3 pour l'« artif ».

La progression est opérée par longueurs (de corde, de 20 à 40 m), entre lesquelles on relia. A chaque relais, on assure. Cette assurance peut être directe lorsque l'homme de tête fait monter le second, ou sur piton, comme lorsque le second assure l'homme de tête. Le schéma est resté le même : seules diffèrent les techniques de pointe, qui permettent déjà de mesurer la différence des deux « âges » du haut-alpinis-

## **Escalade artificielle**

Passage d'un surplomb en escalade artificielle, selon la technique de la double corde, avec usage d'étriers à plusieurs « étages ». On observe facilement la double corde, qui, tirée par le second, plus bas, maintient le leader au niveau des pitons à mesure qu'il faut les « mousquetonner » (à la corde). La légère tenue d'entraînement du grimpeur permet, ici, de mesurer l'importance des efforts musculaires développés par l'escalade artificielle. Ce surplomb est en fait fort modeste : on parvient à franchir des « toits » de plusieurs mètres de flèche. Ce ne sont (ci-contre) que quelques modèles de pitons présentés par quelques fabricants (français, italiens, autrichiens). La gamme industrielle des « broches tire-bouchon », pitons à « anneaux » et de « progression », « coins » au chrome-molybdène, etc. constituerait un catalogue épais comme... un piton.

- 1) pitons (une trentaine de types)
- 2) étrier
- 3) baudrier répartissant l'effort
- 4) pitons de réserves
- 5) mousquetons
- 6) étriers trois et quatre étages
- 7) marteau
- 8) double coude bicolore (afin d'éviter confusion à la commande)
- 9) étrier à crochet et sens sur décrochage ultérieur par traction.
- Une ficelle
- 10) double coude
- 11) poignées auto-bloquantes munies d'étriers de corde
- 12) service étrier posé par le leader (nécessité du « crochet »)
- 13) hissage du sac par manœuvre de coude
- 14) cloche plastique (protection du sac)



me. Mais avant le facteur technique, il faut exposer le contexte moral. Dans un univers dont l'inconnu a fait longtemps l'angoisse, cet élément est loin d'être négligeable.

Cela commence entre les deux guerres. Au Club alpin français, deux clans s'affrontent, deux clans d'alpinistes parisiens. Tous deux s'entraînent à Fontainebleau... mais les uns effectuent des marches de fac-

Tableau réalisé grâce à la maison Snell-Sports, Chamonix.



teur, sac au dos, pour s'aguerrir les mollets, tandis que les autres, les nouveaux, les farfelus, escaladent ridiculement des blocs de grès de quelques mètres de haut. A Chamonix, on sourit... jusqu'au jour où Pierre Allain, chef de file des farfelus, enlève les « premières » de la face nord du Dru, de l'arête sud du Fou, de la face est du Caïman, etc., parois granitiques « impossibles », comme toujours, jusqu'alors. La conception des écoles d'escalade moderne de difficulté extrême, proche d'une grande ville, est née. Aujourd'hui, il en existe plus d'une trentaine en France. On « varappe » en Belgique, sur les falaises de cent mètres des Ardennes. Robert Paragot, le chef reconnu d'expédition himalayennes françaises, a fait ses premières armes au Saussois, dans la vallée de l'Yonne.

### *Des vols de trente mètres...*

Partout, dans ces stades d'escalade, le grimpeur moderne peut trouver hors de la saison classique de montagne, des passages rocheux vertigineux, l'accoutumance au vide, l'effort athlétique dosé et l'automatisme des manœuvres de corde. Aux Ardennes belges, certains spécialistes s'entraînent à l'assurance « dynamique » : cela consiste à laisser filer la corde, puis la freiner sous les cuisses avant de la bloquer « sec » pour assurer... un grimpeur qui chute, volontairement, dans le vide. Un grimpeur belge connu aurait, ainsi (cité par Lionel Terray), réalisé plusieurs « vols » de trente mètres.

Certaines cordes de chanvre d'avant 1950 éclataient parfois littéralement, par « effet de coup de fouet », pour une chute libre de moins d'un mètre au premier de cordée au-dessus de son piton. Aujourd'hui, tous les alpinistes, même les plus modestes, n'utilisent que des cordes de nylon (tressées ou à fibres rectilignes entourées d'une gaine) de résis-

tance atteignant couramment de 1 900 à 2 450 kg (résistance statique), et contrôlées rigoureusement par un organisme international attribuant un label. La résistance du mousqueton joignant corde au point d'assurance varie, suivant les modèles, de 850 à 2 900 kg. Si le point d'assurance tient (car un piton peut s'arracher, voir se déchirer ou un becquet rocheux se casser), c'est à coup sûr, la cage thoracique de la victime qui constitue l'élément le plus fragile de l'ensemble. Mais il y a belle lurette qu'un alpiniste de 1972, occupant la tête de cordée pour une escalade dangereuse, ne se contente plus d'une boucle d'encordement faite sur la corde même, et passant simplement autour de la taille : il s'équipe d'un baudrier spécial en sangles de nylon larges répartissant les tractions ou chocs sur une surface portant à la taille, aux épaules, sous les cuisses. Les chiffres de résistance, apparemment énormes, cités, ne doivent toutefois pas faire illusion, car il s'agit là de résistance *statique*, à la traction et ces limites de rupture se trouvent tout de même rapidement atteintes sous l'effet de l'accélération due à la chute réelle d'un premier de cordée. Tout l'art de l'assurage moderne consiste en fait à jouer sur l'élasticité des éléments (nylon) et la répartition des forces. D'où l'invention des techniques de freinage de la corde et d'assurance dynamique, d'où également l'usage que font certains grimpeurs de la nouvelle école, d'une forte sangle de nylon posée en intermédiaire entre le point fixe *rigide* et le mousqueton métallique *rigide* du point d'assurance. L'alpinisme « scientifique » ne se contente pas de ces nouveautés capitales : il a analysé la mécanique des gestes d'assurance classiques d'une cordée en marche. Il en résulte le perfectionnement qui veut que chaque grimpeur en assurant un autre s'auto-assure par un système rapide d'anneaux en sangle de nylon, destinés à parer à une maladresse involontaire, mais

surtout à compenser la direction des forces exercées par une chute de l'« assuré » pouvant déséquilibrer l'« assureur ». Parmi la panoplie psychologique, enfin, on ne saurait négliger l'existence des « *topos* » modernes. Même pour des courses de haute valeur, sitôt la première ascension accomplie, les auteurs communiquent (généralement aux annales de leur association) une description détaillée de la voie, avec un croquis d'un style d'aujourd'hui normalisé, donnant au mieux les principaux points de repère, la cotation des principales sections, les relais ou emplacements de bivouac les plus importants, les pitons-clés, etc. En fait, ces précisions ne sont d'une aide réellement appréciable dans les faces ou les arêtes de 1 000 mètres de hauteur que si les alpinistes possèdent cette irremplaçable qualité qu'est le « sens de la voie » et l'estimation à vue d'un passage. Mais l'existence de ce langage objectivé a au moins un effet moral énorme : la suppression apparente de l'inconnu, angoisse des pionniers de l'alpinisme.

### *Une « quincaillerie » de combat*

Dans l'univers vertical des grandes escalades de « l'envers » (faces est) des Aiguilles de Chamonix, une technique d'escalade, plus encore : un style, fut mis au point, entre 1948 et 1960, par la vague Terray-Rebuffat-Contamine-Lachenal et d'une façon générale, les professeurs de l'Ecole nationale d'alpinisme qui ont formé et continuent de former des centaines de guides professionnels. Ce style laisse tout à l'homme. Il consiste à n'attaquer une grande escalade que si l'on se sait parfaitement capable de l'effectuer sans autre appui matériel que celui défini par l'usage, à n'emporter que le strict nécessaire de « quincaillerie », à réaliser un horaire très rapide grâce à la légèreté du bagage, à la forme physique de la cordée, et l'exécution sans hésitation des ma-

nœuvres de corde indispensables à la sécurité. Ce n'est pas là goût gratuit du chronomètre, mais prise d'une marge éventuellement nécessaire en cas de mauvais temps imprévu. Ce style a produit des horaires à peine croyables : la face est du Grépon en 3 heures 30 (800 mètres d'escalade demandant huit heures en moyenne à des grimpeurs entraînés) par Terray ; les voies est du Caïman, du Crocodile, du Plan, dans la journée, descentes comprises, par Lachenal et Contamine, alors que chacune de ces voies, à la seule montée, demande de 6 à 9 heures à une bonne équipe (sans compter 12 à 17 rappels de corde à la descente). Les tenants de cette formule (à commencer par tous les professionnels) ne connaissent pratiquement jamais d'incident de course. On les voit aborder, par exemple, la face est du Grépon, devenue classique, avec trois pitons en poche en-cas, qu'ils n'ajoutent d'ailleurs pas aux quelques quatre pitons d'assurance existant dans cette voie d'escalade athlétique, dont la « première » fut menée voilà soixante ans, par un paysan du haut-Valais, Josef Knubel, qui lui ne plantait même pas de piton du tout. Le passage du sommet est presque un critère du sixième degré (Ve supérieur exactement) chamonier. Il l'est resté. Pourtant, l'on rencontre parfois dans ces fissures, une cordée de jeunes gens, bons acrobates, dont le second plie sous le poids d'un sac bourré de quincaillerie, mousquetons, pitons, marteaux-piolet, matériel de bivouac, qu'il n'utilisera d'ailleurs pas. Ce n'est pas là de la crainte, pas forcément : c'est un autre style.

Les nécessités de la super-escalade des dernières « premières » aux limites de toute possibilité, ont incité à l'élaboration, depuis 1960 environ, d'un matériel d'une diversité incroyable. Une énumération détaillée dépasserait de beaucoup la capacité d'un numéro complet de « Science et Vie », et nous nous bornerons donc à citer des « familles ». La plus

remarquable est celle des pitons en acier spécial, au tungstène ou au chromemolybdène. Elle va de l'énorme cornière forée de six trous (pour que le point de passage du mousqueton soit proche du rocher, dans quelque position) au « rurp » minuscule, plaquette pas plus grosse qu'une lame de rasoir, adaptable à des failles infimes, et qui ne sert que de léger point d'appui, un bref instant, le temps de gagner les trente centimètres qui permettront de placer un « clou » plus sûr. Pour le cas de fissures très larges, dépassant le cas du très gros coin de bois, le guide René Desmaison a inventé le « Visroc » : un mandrin à vérin dont les extrémités s'écartent sur les bords de la fissure, fournissant une véritable poignée. Enfin, vient la famille, encore contestée, des pitons à expansion ou à écrasement : leur caractéristique spéciale est de nécessiter non une fissure, mais un trou, que le grimpeur fore laborieusement, longuement, à coups de tamponnoir et de marteau. Les pitons à expansion ne furent acceptés que bien à regret, pour des cas de force majeure, par les alpinistes scrupuleux qui en découvrirent l'usage, en tâtant d'abord des possibilités... des crochets « gollot », pour lustres, des drogueries françaises.

## *Moins de scrupules, plus d'efficacité*

On semble aujourd'hui, aller moins loin dans le scrupule, mais plus avant dans l'efficacité. Le fabricant d'un petit piton allemand où l'expansion est assurée par le glissement d'un coin d'acier dur dans l'encoche (deux à trois centimètres) de la tige du piton, affirme avoir déplacé au treuil une jeep sur ce ridicule point fixe enfoncé dans le rocher.

Tout cet arsenal ne constitue pas un luxe de maniaques, mais répond à des besoins précis et nécessite même le complément d'autres accessoires. Walter Bonatti et son second, dans une hivernale à la face nord des

Grandes Jorasses, ont tiré à bout de corde un sac de « gadgets » de quatre-vingts kilos. La quincaillerie apparemment barbare qui, sur nos photographies, compose un curieux tableau abstrait, répond à tous les problèmes. Les mousquetons adoptent une forme dissymétrique pour rester en position correcte, leur anneau est plus ample pour offrir une poignée qui meurtrisse moins la main. On les fait de zicral (mais de résistance comparable à l'acier), à cause du poids (certaines grandes courses demandent quatre-vingts mousquetons pour une cordée de deux). Le point de fixation supérieur des étriers « difficiles » n'est plus un mousqueton « à tout faire », mais un petit crochet ouvert « Fifi », immédiatement fixé au piton, tout aussi immédiatement récupéré lorsqu'on se trouve au-dessus de lui, grâce à une simple ficelle passant dans un trou dont est munie sa partie supérieure.

En cas de malheur, le second en perdition sous un surplomb (ou tout simplement le « sherp » accablé par un sac très lourd dans un passage extrême) va pouvoir progresser le long d'une corde fixe qu'on lui lance, grâce à des poignées autobloquantes munies d'étriers et enserrant le brin de nylon. Les super-sacs peuvent être hissés par des systèmes de mouillage et de poulies divers. Pour qu'ils ne butent pas, ni se déchirent contre les aspérités du rocher, leur partie supérieure est recouverte d'une « cloche » de plastique lisse.

Dans les super-parois, le problème des descentes en rappel de corde se trouve évidemment multiplié en nombre tant qu'en difficultés. Au système classique (dans lequel le grimpeur freine sa descente par un enroulement de la corde sous la cuisse et sur l'épaule), se substitue alors le gadget dit « descendeur », pièce métallique freinant seule la corde, et fixée à un anneau de sangle dans lequel l'alpiniste s'assied. Pour l'ascension d'une des super-faces dolomitiques, l'équa-

# Nos étoiles vous guident dans le choix d'une caméra

(Voir dans le numéro de juin notre protocole d'essais et dans les numéros 657 et 658 les 13 caméras déjà testées.)

## Canon 518

*Se hisse aux premières places dans notre classement*

Zoom 1 : 1,8 de 9,5 à 47,5 mm à commandes électrique et manuelle ; mise au point depuis 1,20 m ; viseur reflex à oculaire réglable ; mise au point sur microprismes ; signaux de sur et sous-exposition ; cellule CdS dans le viseur



reflex ; exposition réglée automatiquement ; cellule débrayable ; fréquences de 18 à 36 im./s ; vue par vue ; fondus au diaphragme possibles ; alimentation par 4 piles de 1,5 V ; 206 × 187 × 55 mm et 1 150 g ; prix moyen : 1 150 F.

## NOS ESSAIS

**Viseur.** Image de visée claire ; microprismes très fins assurant une mise au point précise mais difficile à obtenir très vite avec certains sujets clairs.

**Zoom.** Objectif très bon procurant des images bien nettes, contrastées en couleurs pures. Le vignettage est pratiquement nul. La distorsion est très légère de 9,5 à 20 mm.

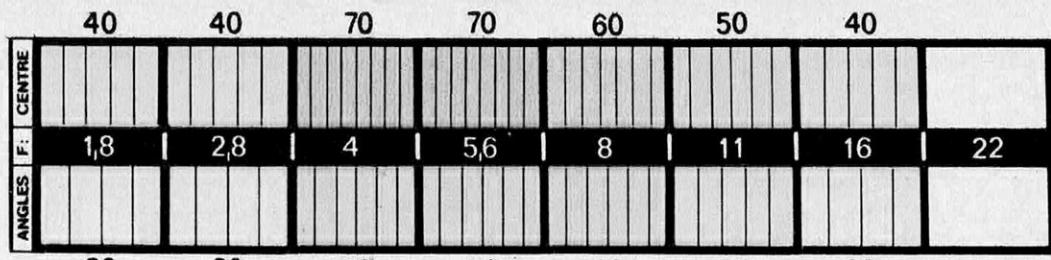
**Commande du zoom.** Bien disposée, elle est d'accès facile durant la prise de vue.

**Obturateur.** Fonctionnement normal ; absence de scintillement à la projection ce qui dénote une exposition constante des images. Bonne fixité des images.

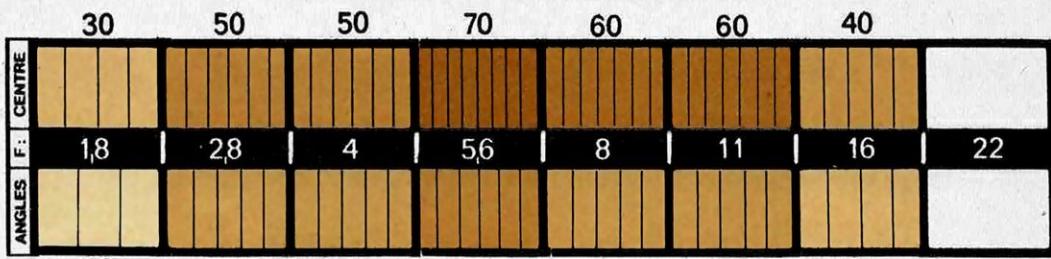
**Cellule.** Nos films ont été normalement exposés. La sensibilité de la cellule s'étend à tout le champ de visée avec prédominance centrale (environ deux fois plus que dans les angles). Absence de mémoire aux longues expositions à la lumière.

**Consommation électrique.** Circuit électrique coupé : aucune fuite de courant ; circuit sous tension, sans déclencher : aucun passage de courant ; débit pour le zoom seul : 30 mA ; avec film : à 18 im./s : 240 mA et à 36 im./s : 260 mA. Ces consommations sont normales pour l'emploi de 4 piles de 1,5 V.

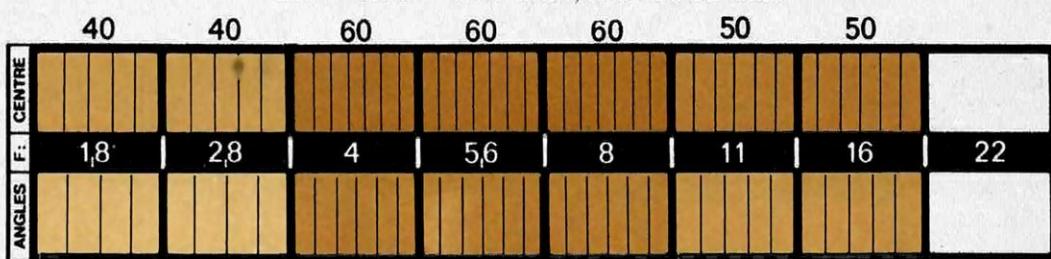
**Résultats à + 40 et - 15 °C.** A + 40 °C : fonctionnement normal ; à - 15 °C : freinage entraînant une surexposition d'un demi-diaphragme environ.



Zoom Canon : tests à la focale de 9,5 mm.



Zoom Canon : tests à la focale de 25 mm.



Zoom Canon : tests à la focale de 47,5 mm.

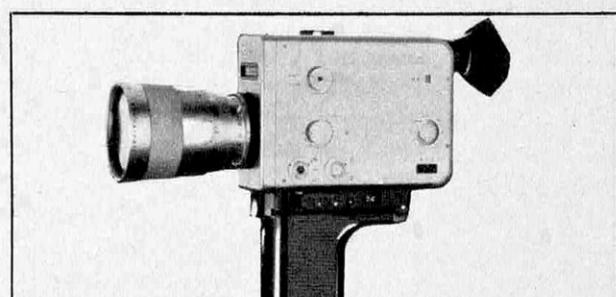
## CONCLUSION

Une remarquable caméra pour amateur par ses

performances et l'aspect très soigné de la fabrication.

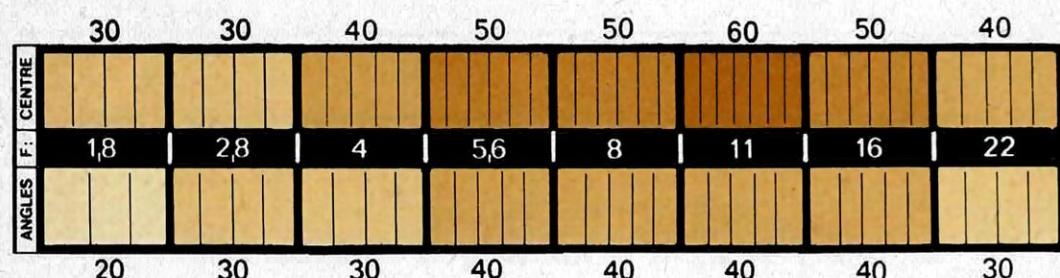
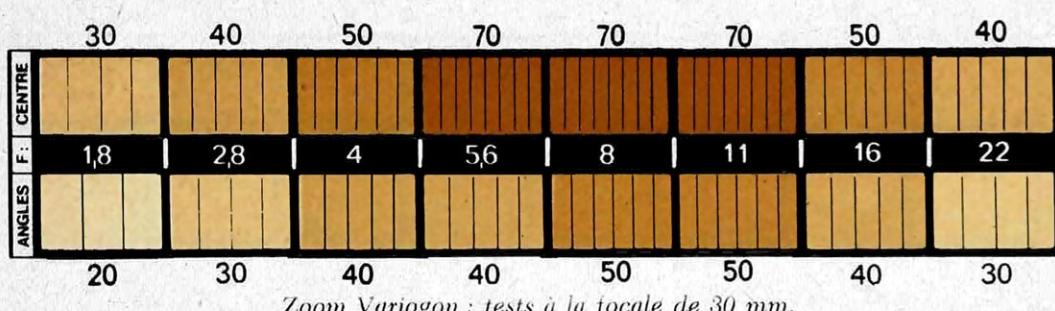
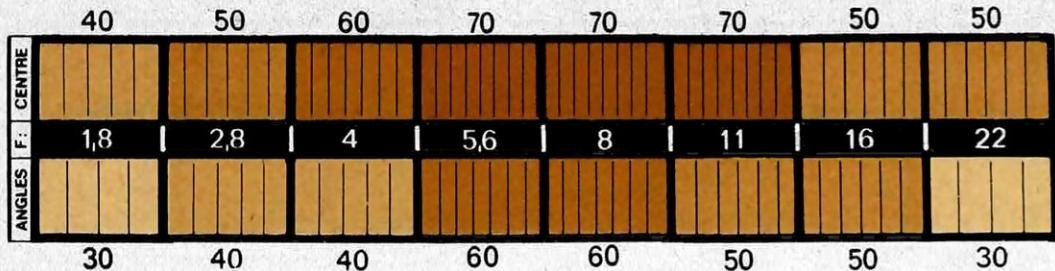
## Nizo S-800

*Un matériel réservé aux cinéastes avertis*



Zoom Variogon 1:1,8 de 7 à 80 mm à commandes électrique (2 vitesses) et manuelle ; mise au point depuis 1,50 m ; viseur reflex avec oculaire ajustable de  $\pm 5$  dioptries ; stigmomètre de mise au point ; signaux dans le viseur : diaphragmes, zones de sur et sous-exposition, contrôle de piles, défilement de film ; fréquences de 18-24-54 im./s et vue par

vue ; intervalomètre incorporé pour 6 im./s à 1 im./mn ; cellule CdS dans la visée reflex réglant automatiquement le diaphragme ; réglage manuel possible ; obturateur variable ; prise de flash électrique ; fondus enchaînés automatiques ; générateur d'impulsions pour son synchrone ; télécommande ; alimentation par 6 piles ; 14 × 10 × 5 cm et 1 520 g ; prix moyen : 3 550 F.



## NOS ESSAIS

**Viseur.** Image de visée bien claire ; excellent télémètre de grande surface précis et d'emploi rapide.

**Variogon.** Très bon piqué, contraste d'image élevé ; couleurs pures en tonalités légèrement chaudes ; vignettage nul à la projection ; légère distorsion en coussinet à toutes les focales.

**Commande du zoom.** Fort bien conçue, d'emploi pratique.

**Obturateur.** Fonctionnement normal ; absence de scintillement à la projection, ce qui révèle une exposition constante des images ; très bonne fixité d'image (images ne dansant pas dans le cadre de projection) ; obturateur variable d'emploi pratique.

**Cellule.** Fonctionnement normal ; absence de mémoire sensible après 2 heures d'exposition à la lumière.

**Consommation électrique.** Circuit coupé : absence de fuite de courant ; interrupteur ouvert mais sans déclenchement : 2,2 mA ; moteur du zoom : 120 mA. Avec film, à 18 im./s : 480 mA, à 24 im./s : 489 mA et à 54 im./s : 500 mA. Ces consommations sont normales pour un fonctionnement avec 6 piles (débit d'au moins un ampère).

**Résultats à + 40 et - 15 °C.** A + 40 °C : expositions normales ; à - 15 °C : léger freinage du défilement avec surexposition d'un diaphragme environ.

## CONCLUSION

Une caméra pour amateurs exigeants et même pour travaux professionnels en raison de la présence d'un excellent dispositif de prise de vues à basse fréquence.

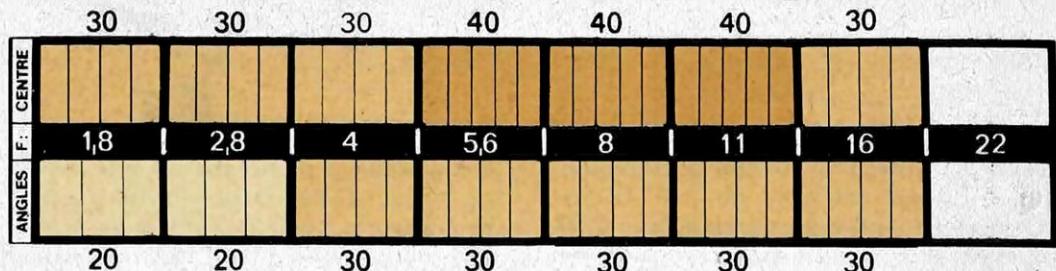
## Fujica Z 600

*Elle n'accepte  
(exclusivement) que  
le standard japonais*

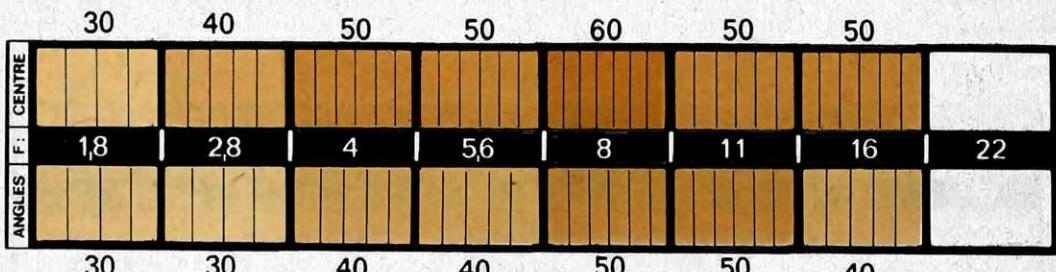


Caméra simple 8 utilisant le film en chargeur Fuji ; zoom Fujinon 1:1,8 de 8 à 48 mm à commandes électrique ou manuelle ; mise au point depuis un mètre ; viseur reflex avec micropismes ; oculaire réglable à la vision de l'opérateur ; signaux dans le viseur : diaphragmes,

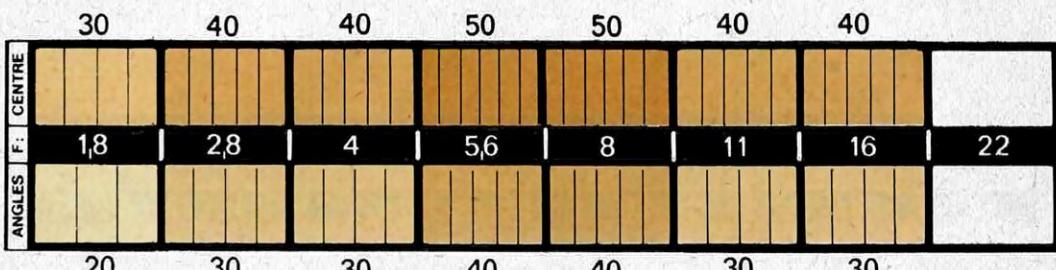
lumière insuffisante, fin de film ; cellule CdS dans la visée reflex ; réglage automatique du diaphragme avec possibilité de réglage manuel ; 18 à 24 im./s et vue par vue ; obturateur variable ; marche arrière totale ; compteurs métrique et d'images ; télécommande ; prix moyen : 1 950 F.



Zoom Fujinon : tests à la focale de 8 mm.



Zoom Fujinon : tests à la focale de 15 mm.



Zoom Fujinon : tests à la focale de 48 mm.

## NOS ESSAIS

**Viseur.** Très bon système de visée, clair et d'une bonne précision. Mise au point facile à obtenir.

**Zoom Fujinon.** Tests réalisés sur film Fijichrome. Les images obtenues sont bonnes, en couleurs douces, légèrement chaudes. Contraste modéré ; absence de vignettage sensible ; très légère distorsion aux courtes focales.

**Commande du zoom.** Très accessible et pratique : La commande manuelle par molette est également commode pour parvenir à des variations régulières.

**Obturateur.** Fonctionnement normal ; la commande de l'obturateur variable par gros bouton est très pratique pour l'exécution des fondus ; absence de scintillement à la projection ; bonne fixité d'image.

**Cellule.** Fonctionnement normal ; très vives réactions de l'aiguille ; sensibilité répartie sur tout le champ de visée avec prédominance au centre ; absence de mémoire notable aux expositions prolongées à la lumière.

**Résultats à + 40 et — 15 °C.** Les écarts observés n'ont pas été supérieurs à environ un demi diaphragme.

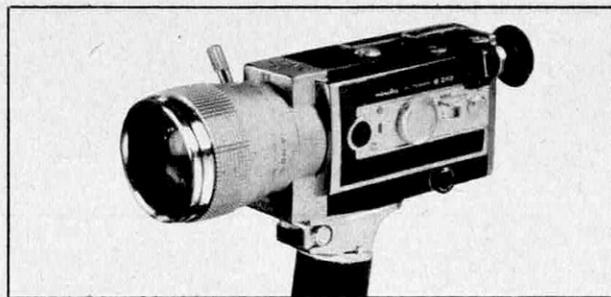
## CONCLUSION

Une caméra intéressante par ses perfectionnements, sa robustesse et sa fabrication soignée. L'obligation d'utiliser du Fujichrome (d'ailleurs très bon) est compensée par la possibilité d'utiliser des émulsions noir et blanc Fuji. C'est en définitive un appareil pour les « mordus » du cinéma.

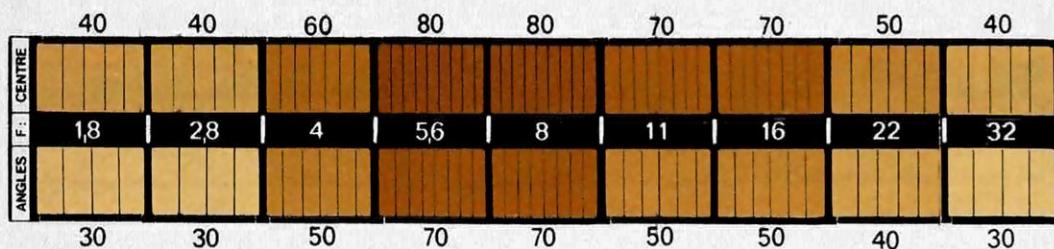
# Minolta 8 D 10

*Chacune de ses étoiles coûte un prix fou !*

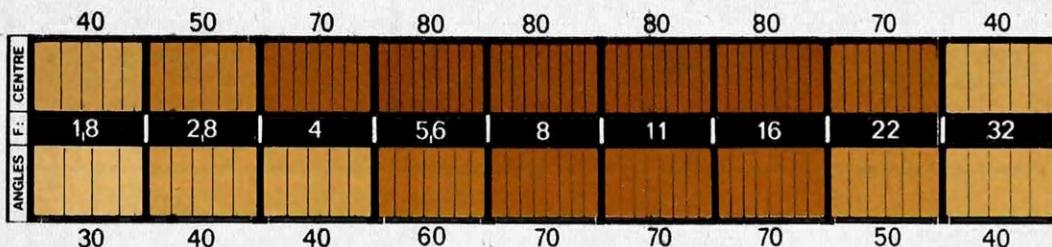
Zoom Rokkor 1:1,8 de 7 à 70 mm à commandes électriques (vitesse variable de 2 à 12 secondes) et manuelle ; mise au point depuis 1,50 m ; viseur reflex avec pastille de micropismes ; oculaire ajustable de +1 à -4 dioptres ; signaux dans le viseur : diaphragme, déroulement de film, fin de film et obturateur variable ; fré-



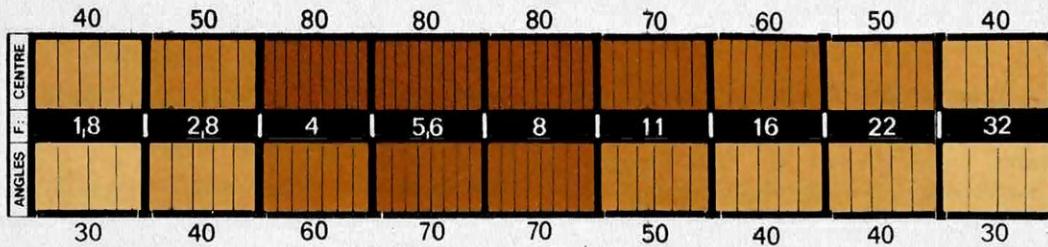
quences de 8 à 50 images par seconde et vue par vue ; déclencheur électro-magnétique ; télécommande ; cellule CdS dans la visée reflex ; sensibilités de 10 à 640 ASA ; correction possible de deux diaphragmes ; fondus à l'obturateur variable ; compteurs d'images et métrique ; 70 × 207 × 236 mm et 2 kg ; prix moyen : 5 600 F



Zoom Rokkor : tests à la focale de 7 mm.



Zoom Rokkor : tests à la focale de 20 mm.



Zoom Rokkor : tests à la focale de 70 mm.

## NOS ESSAIS

**Viseur.** Système remarquable par sa clarté et sa précision. Les micropismes, en particulier, autorisent la mise au point avec une grande facilité.

**Zoom Rokkor.** L'un des meilleurs zooms que nous ayons testés : très grande netteté des images, même dans les angles. Couleurs très pures, images bien contrastées. Nous n'avons observé ni distorsion, ni vignettage sensibles.

**Commande du zoom.** Le système à vitesse variable est simple et d'emploi facile. Les commandes sont très accessibles.

**Obturateur.** Fonctionnement normal ; exposition régulière du film qui se traduit par l'absence totale de scintillement à la projection ; remarquable stabilité d'image.

Système d'obturateur variable très bien conçu, d'emploi simple.

**Cellule.** Nous avons obtenu des films exposés très exactement ; la sensibilité de la cellule se manifeste sur tout le champ de visée, avec prédominance au centre (deux fois plus que dans les angles). Nous n'avons décelé aucune mémoire gênante aux expositions à la lumière.

**Consommation électrique.** Emploi de 5 piles de 1,5 volt pouvant débiter plus qu'un ampère ensemble ; circuit coupé : aucune fuite de courant n'a été décelée, interrupteur ouvert sans déclenchement : 0,9 mA ; avec film, à 8 et 18 im./s : 230 mA ; à 24 im./s : 265 mA ; moteur du zoom : 47 à 55 mA selon la vitesse de variation

de focale. Ces consommations sont très satisfaisantes.

**Résultats à + 40 et - 15 °C.** Fonctionnement normal.

## CONCLUSION

La Minolta 8 D 10 n'est pas la plus perfectionnée des caméras quoique ses possibilités soient particulièrement larges. Elle n'en est pas moins la plus chère du monde. Un prix qui est peut-être justifié par ses performances qui sont excellentes. C'est une caméra pour cinéastes exigeants sur la qualité des images.

## Le classement Science et Vie

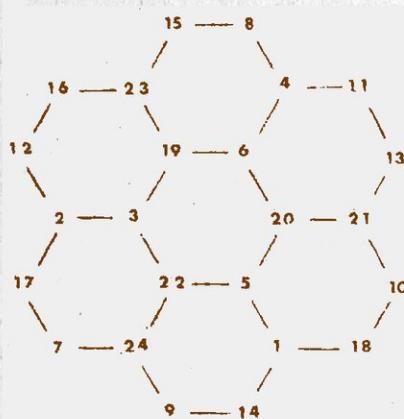
Notre tableau reprend également les caméras présentées en juin et en juillet

CAMERAS	Qualité optique	Possibilités d'emploi	Rendement électrique et mécanique	Finition	Nombre total d'étoiles	Rapport performances - prix
<b>Agfa Microflex 200</b>	**	*	*****	*****	<b>12</b>	***
<b>Bauer D 6 Royal</b>	***	*****	*****	***	<b>14</b>	**
<b>Beaulieu 4008 ZM II</b>	*****	*****	*****	*****	<b>19</b>	*
<b>Bell et Howell 493</b>	*	***	**	*	<b>7</b>	**
<b>Bolex 233 Compact</b>	***	*	**	*	<b>7</b>	***
<b>Bolex 160 Macrozoom</b>	****	****	***	***	<b>14</b>	**
<b>Canon 518</b>	****	***	****	***	<b>14</b>	****
<b>Canon 814 Electronic</b>	*****	*****	****	****	<b>17</b>	**
<b>Elmo 103 T</b>	***	**	***	**	<b>10</b>	*****
<b>Eumig Viennette 5</b>	***	**	****	**	<b>11</b>	****
<b>Fujica Z 600</b>	***	****	****	***	<b>14</b>	**
<b>Kodak M 24</b>	*	*	**	*	<b>5</b>	*****
<b>Leicina Super</b>	*****	*****	*****	*****	<b>19</b>	*
<b>Minolta 8 D 4</b>	****	**	**	**	<b>10</b>	**
<b>Minolta 8 D 10</b>	*****	*****	*****	****	<b>18</b>	*
<b>Nizo S 800</b>	****	****	***	****	<b>15</b>	*
<b>Sankyo CME 660</b>	****	***	****	***	<b>14</b>	***

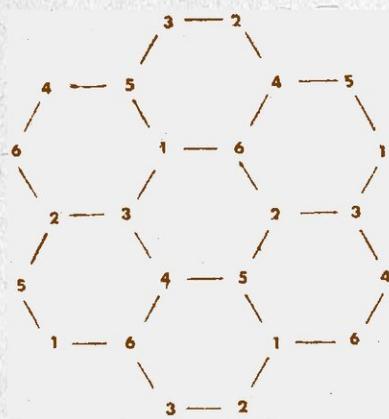
Roger BELLONE

## Explorons les étoiles magiques

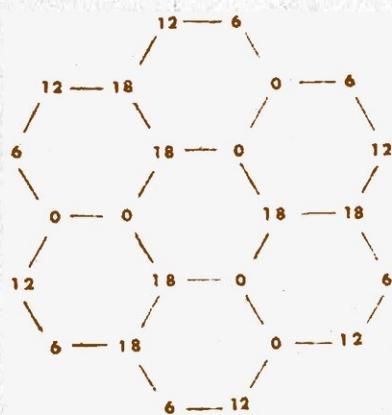
Poursuivons nos expériences de magie arithmétique. Au mois de mai, nous avions exploré la magie hexagonale. Un groupe d'hexagones est magique lorsque la somme des nombres situés aux sommets de chaque hexagone est constante. Ainsi :



Comment l'obtenir ? La méthode de C. Salomon (1913) consiste à superposer deux répartitions élémentaires. Sur la première, les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6 sont répartis autour de chaque hexagone :



Sur la seconde, les nombres 0, 6, 12 et 18 sont répartis de façon à former toutes les combinaisons possibles avec des nombres différents de la première, et la somme 54 autour de chaque hexagone :

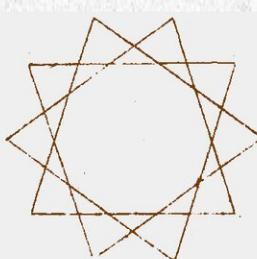


La somme terme à terme donne la somme magique constante :

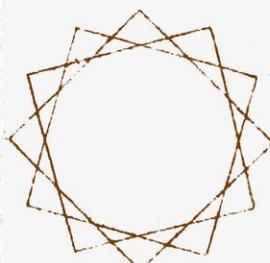
$$21 + 54 = 75$$

La même méthode permet de garnir toutes les configurations d'hexagones, et même d'octogones, proposées en mai. Pour les octogones, les constantes de la seconde répartition sont : 0, 8, 16, 24, etc., selon la taille de la configuration.

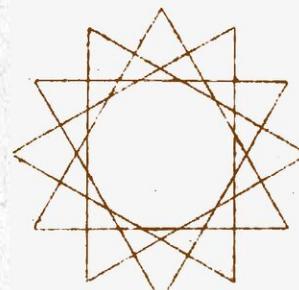
On peut remplir de la même manière des figures apparemment différentes, telles que les étoiles à 10 branches avec les nombres de 1 à 30 aux sommets et aux intersections :



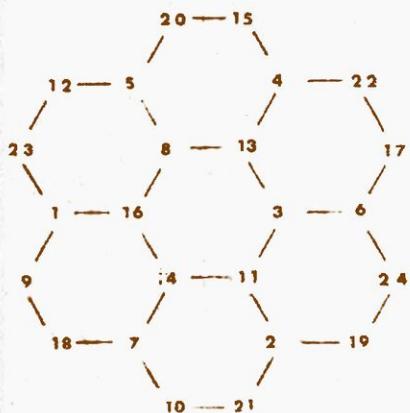
les étoiles à 12 branches avec les nombres de 1 à 36 :



ou avec les nombres de 1 à 48 :



Dans ces étoiles, la constante magique est la somme des nombres portés par chaque droite. Saurez-vous les garnir ? La méthode de C. Salomon est cependant limitée. Elle ne livre qu'une infime partie des configurations magiques possibles, comme le relève un lecteur passionné de magie. M. l'abbé Saillard montre d'abord que, pour le premier ensemble de sept hexagones (figure I) la constante n'est pas fixée à 75, mais peut varier de 65 à 85. Il exhibe ensuite une configuration magique pour chacune des 21 valeurs possibles de la constante. (Saurez-vous en trouver autant que lui ?) Voici, par exemple, celle de somme 65 :



1	7	6	4
8	2	3	5

izontales et la somme de ses verticales. De plus, ses deux dimensions doivent être paires ensemble ou impaires ensemble. (Pourquoi ?) Voici un rectangle magique  $2 \times 4$  :

Vous pourrez, enfin, explorer une figure magique peu connue : le rectangle. Un rectangle magique a deux constantes magiques : la somme de ses hori-

Comment construire les rectangles  $3 \times 5$ ,  $5 \times 7$ ,  $4 \times 6$ , etc. ?

**BERLOQUIN** ■

## Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 63

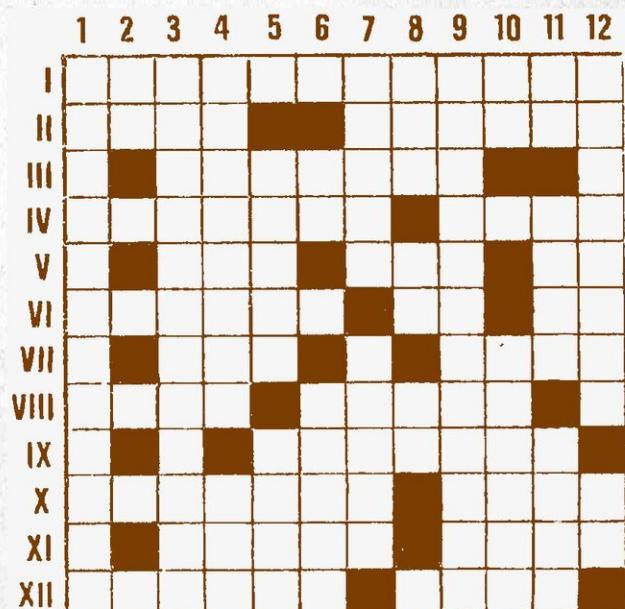
### Horizontalement

- Appareils autonomes de plongée. — II. Mot en croix - Sans voix. — III. Qui est en harmonie. — IV. Professeur étranger adjoint - On en jette pour rétablir une situation compromise. — V. Exclamation de mécontentement - Lettre grecque - Bradype. — VI. Un des principes liquides des huiles et des graisses - Premier - Négation. — VII. Espèces de Danois - Titre des empereurs de Bulgarie. — VIII. Viscère situé dans l'hypocondre gauche - Fertile. — IX. La petite vaut un millionième de thermie. — X. On l'utilise en médecine pour un traitement externe - Variété d'argile. — XI. Pays de l'ancienne Asie Mineure - Unité d'éclairement. — XII. Décapités - Les vieilles sont désagréables.

### Verticalement

- Il est versé dans la connaissance des livres. — 2. Durée d'une révolution. — 3. Opération chirurgicale. — 4. Description des êtres - Sentence. — 5. Filet de pêche triangulaire - Elle appartient à la famille des anatidés. — 6. Donne l'alternative - Plante potagère. — 7. Epaisseur d'un objet plat, coupé à angle droit - Broyée. — 8. Au pied du Lubéron - Caché - Symbole d'un métal blanc rougeâtre. — 9. Henri Dunant en fut un célèbre. — 10. Sert à appeler - Sa tête porte dix tentacules à ventouses. — 11. De là - Etablissement hospitalier - Ensemble des tendances sexuelles et des désirs qui en résultent, considérés sous l'angle psychanalytique. — 12. Chemins étroits - Conjonction.

VOIR REPONSES DANS LA PUBLICITE

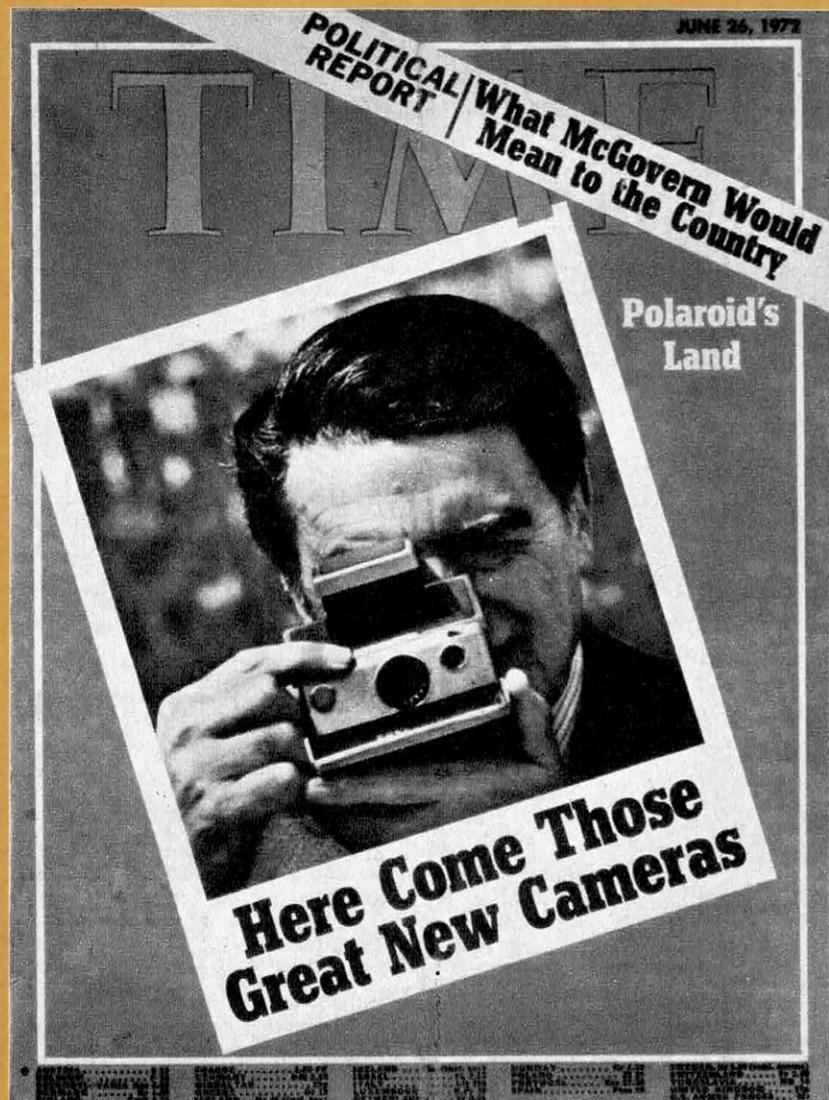


## PHOTO

## Lumières nouvelles sur Aladin...

Un jour prochain on reconstituera le puzzle qui nous aura permis de faire toute la lumière sur Aladin... Car c'est par bribes et parcelles que nous parviennent les informations concernant « l'appareil photo du siècle » (voir *Science et Vie* n° 658) pour lequel la firme Polaroid aura investi près d'un quart de million de dollars. Jamais secret n'aura été si jalousement gardé. Cette fois, c'est la revue américaine *Time* qui, dans son numéro du 26 juin, apporte des précisions nouvelles confirmant, sur plus d'un point, nos propres révélations.

Selon *Time*, le nom de l'appareil ne serait pas encore définitif. Il porte le nom de code « SX-70 », mais les films, déjà produits par les usines de la région de Boston, sortent dans des boîtes blanches, en attente d'un étiquetage ultérieur. Les dimensions de l'appareil sont celles que nous avions annoncées :  $25 \times 11 \times 17$  cm, et il s'avère bien exact que les photos impressionnées sortent immédiatement de l'appareil pour être développées en un peu moins de 4 minutes, sous les yeux de l'opérateur. C'était là sans doute la partie la plus mystérieuse de cette nouvelle génération d'appareils Polaroid qui verra le jour à la fin de



cette année. *Time* lève un voile : on n'a pas renoncé au principe du sandwich négatif-positif avec écrasement entre des rouleaux des microcapsules d'agents révélateurs, mais le négatif est si fin — 1/10 de millimètre — qu'il ne constitue plus qu'un déchet imperceptible. Et ce négatif comporte cependant huit couches de produits chimiques dont l'épaisseur, pour certaines, ne

dépasse pas la longueur d'onde de la radiation rouge : 0,65 micron ! La plus grande difficulté consista à découvrir un produit opacifiant (qui se présente comme un gel gris-bleuâtre sur l'épreuve en cours de développement) de nature à faire écran devant le film pendant l'action des révélateurs. Il fallut le travail de vingt-cinq chimistes pendant quatre ans pour mettre au point cet agent opaci-

fiant et la petite histoire raconte que lorsque il fut présenté au Dr Land, ce dernier célébra l'événement en faisant livrer une gigantesque pièce montée de pâtisserie sur laquelle était écrit : « Des ténèbres jaillira la lumière. » Autre révélation : l'entraînement des films, la mise en place des miroirs, le fonctionnement de l'obturateur (assuré, dit-on, par un dispositif électronique représentant l'équivalent de 260 transistors), toutes ces fonctions réclament de l'énergie fournie par des piles. Par souci de fiabilité, on a dégagé l'usager du soin de pourvoir au remplacement de ces piles. Celles-ci — en forme de « gaufrette » — sont intégrées dans chaque boîte de film et la mise en place de chaque

cassette de plan-films assure automatiquement le contact des piles avec un circuit intégré, à demeure dans le boîtier, fournissant l'énergie nécessaire à l'obturateur et au micro-moteur. On dit aussi, à ce sujet, que la conception de ce micro-moteur aurait été inspirée par ceux qui entraînent les trains électriques miniatures destinés aux enfants.

Enfin, on s'attend à la production, pour la première année, d'au moins un million d'appareils en dépit d'un prix relativement élevé (celui que nous indiquions) de l'ordre de 100 à 175 dollars (500 à 900 F).

Fort de la production, jusqu'à ce jour de 26 millions d'appareils, la firme Polaroid n'a même pas cru nécessaire de faire la moindre étude de

« marketing » concernant les possibilités de vente d'Aladin. « On se l'arrachera » a déclaré en substance le Dr Land. Les spécialistes de l'économie observent de leur côté que jamais la photographie n'a connu aux Etats-Unis un tel développement : 5 milliards de photos — soit 158 par seconde (jour et nuit) ont été faites en 1971 par 42 millions d'amateurs américains. Les « Pocket Instamatic » Kodak, tirés déjà à un million d'exemplaires (et à 4 millions fin 1972) ne sont livrés qu'avec de longs délais d'attente.

Il paraîtrait invraisemblable que dans ces conditions psychologiques le pari de Polaroid ne fût point gagné haut la main.

Et à hauteur d'œil, bien sûr.

## Les nouveaux objectifs

Tous ceux qui suivent tant soit peu l'évolution du matériel photographique ont entendu parler des objectifs traités multicouches. Une firme, Asahi Pentax, a largement contribué à les faire connaître en mettant l'accent sur ce traitement au moment du lancement du Spotmatic II, il y a un an environ. Asahi, cependant, n'est pas la seule maison à détenir le secret du multicouches. Lorsque Canon présenta son F1 à la dernière Photokina, en octobre 1970, ce fut avec des objectifs FD traités selon le procédé « Spectra Coating », qui n'est autre qu'un traitement multicouches. Puis, lorsque vint le F2... chez Nikon, ce fut aussi avec des objectifs multicouches.

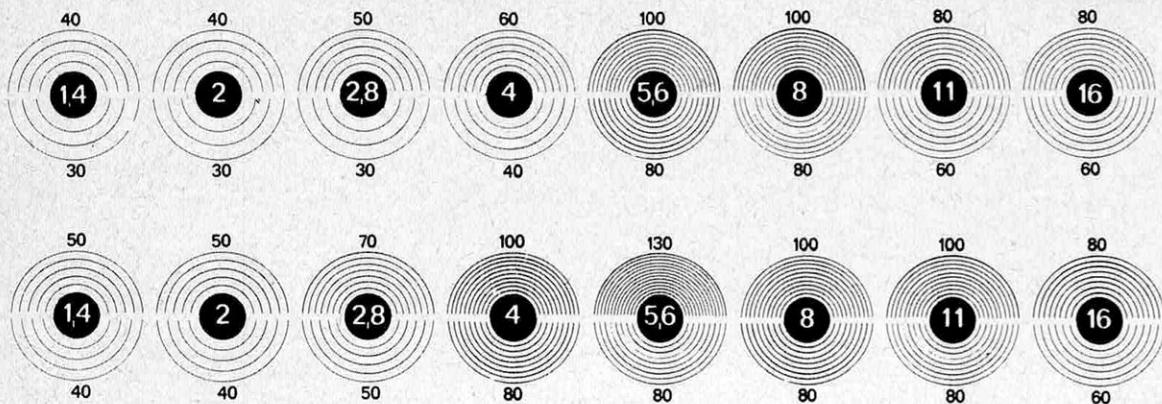
En définitive, on peut observer que, pour l'instant du moins, ce sont les trois Grands de la photographie japonaise qui ont adopté cette sorte d'objectifs. La raison est que le « multicouches » réduit considérablement les réflexions de lumière parasite et, par là, permet d'améliorer le contraste et la netteté des images en même

temps que la pureté des couleurs. Il ne s'agit d'ailleurs pas d'une petite amélioration comme le prouvent nos essais.

Dès avant-guerre, on traitait les objectifs. On les disait alors « bleutés » en raison des reflets bleus de la surface de leur lentille frontale. Le traitement consiste à déposer sur cette lentille, par sublimation dans le vide, une couche d'une substance dure (fluorures en général) dont le rôle consiste à produire des réflexions de lumière annulant, en quelque sorte, les réflexions qui se produisent sur les faces des verres. On sait, en effet, que la lumière traversant une lentille ne ressort pas entièrement : une faible partie est réfléchie par la face externe de cette lentille, une autre partie l'étant par la face intérieure. Ces réflexions, dans les objectifs modernes à plusieurs lentilles, sont multipliées par le nombre de surfaces air-verre existant. C'est une cause de perte de luminosité du système, accompagnée d'une altération du contraste des images et du rendu des couleurs.

Les lois de la physique concernant les mouvements vibratoires périodiques nous apprennent que pour que deux rayons lumineux s'annulent, il

faut qu'ils soient de même longueur d'onde, de même amplitude mais en opposition de phase. La couche de traitement, qui produit une surface réfléchissante supplémentaire à celle de la lentille crée évidemment des réflexions de lumière. Il suffit donc de choisir une couche ayant un indice de réfraction et une épaisseur tels que les rayons parasites qu'elle produit soient de même longueur d'onde, de même amplitude et en opposition de phase par rapport aux rayons réfléchis par la surface du verre de la lentille pour que ces rayons s'annulent. La diminution de luminosité de la lentille est alors très réduite et la lumière qui la traverse n'est plus altérée, ce qui se traduit par cette amélioration du contraste et des couleurs que nous indiquions au début de cet article. Malheureusement, il ressort des données mêmes que nous venons de rappeler que cette couche de traitement n'est efficace que pour une seule longueur d'onde. L'amélioration n'est donc pas parfaite. Pour l'accroître, les opticiens en sont venus à appliquer deux puis trois couches sur les lentilles afin d'élargir la zone traitée du spectre de la lumière. Depuis quelques années, la technique



Voici les pouvoirs séparateurs moyens que nous avons relevés avec les Super-Takumar 1,4/50 mm (ancien) et Super-Takumar SMC (Super-Multi-Coated) 1,4/50 mm. On ne peut pas dire que toute la différence provienne du traitement multicouches car d'autres progrès dans la correction des aberrations ont pu intervenir. Mais il est certain que ce traitement a joué, en particulier pour la fidélité et le contraste.

de traitement le permettant, les constructeurs ont porté à sept le nombre des couches, chacune annulant des rayons dans une région particulière du spectre, du proche infrarouge au proche ultraviolet. Ainsi sont éliminés la plupart des rayons parasites gênants, c'est-à-dire ceux qui sont susceptibles d'impressionner l'émulsion photographique. Théoriquement, un tel traitement supprimant tous les rayons autres que les rayons traversant directement l'objectif, aucune altération des couleurs ne devrait plus apparaître sur la photo (sauf si l'émulsion crée des dominantes).

C'est ce que nous avons cherché à mettre en évidence par une série de tests.

#### Notre banc d'essais

En premier lieu, avec un Pentax Spotmatic Electronic, nous avons réalisé un film Kodachrome II en utilisant success-

sivement un ancien Super-Takumar de 50 mm et un modèle nouveau multicouches. Les mêmes sujets ont été photographiés. L'emploi d'une même émulsion a supprimé toute incidence que n'auraient pas manqué d'avoir les variations de fabrication d'un film à l'autre et les variations dans le développement.

Les résultats sont absolument étonnantes : face aux images obtenues avec l'optique multicouches, les autres images, faites avec l'ancien Takumar, apparaissent franchement jaunâtres, empâtées et bien moins nettes.

Une seconde série d'essais nous a donné des résultats encore plus convaincants. Utilisant, outre le Spotmatic Electronic, un Canon F1 et un Nikon F2, nous avons photographié un même sujet avec chacun d'eux, en transférant la pellicule, après rebobinage d'un appareil dans l'autre, toujours dans le

but d'éliminer les effets d'un changement d'émulsion et d'une variation de développement. Plus exactement, sur une pellicule de 36 poses de Kodachrome II, nous avons photographié une dizaine de sujets avec le Pentax, équipé du Takumar 1,4/50 mm, puis les mêmes sujets avec le F1 équipé du Canon FD 1,8/50 mm puis à nouveau ces mêmes sujets avec le Nikon F2 monté avec un Nikkor 1,4/50 mm. Ces trois objectifs sont traités multicouches.

Après retour du laboratoire de développement Kodak à Sevran, l'examen des diapositives nous a révélé une identité de couleurs remarquable. En fait, sans les repères que comportait chaque série de vues, il ne nous aurait pas été possible, du point de vue du rendu des couleurs, de dire avec quelle optique avait été prise chaque photo.

(Banc d'essais de Roger Bellone.)

## Nouvelle Mini chez Eumig

La petite caméra super 8 Eumig Mini a connu un grand succès auprès des amateurs dé-



sireux de ne pas s'encombrer d'un appareil lourd. Une nouvelle version de cette caméra a vu le jour sous le nom d'Eumig Mini 3. Ce chiffre 3 indique l'amplitude du nouveau zoom,

un Viennon 1:1,9 de 9 à 28 mm. Du précédent modèle (créé en 1970) on a conservé la mise au point Servo-Focus (réglage automatique sur l'hyperfocale), l'exposition automati-

que, la visée reflex. La Mini 3 peut recevoir le film Ektachrome 160, sa cellule se réglant jusqu'à la sensibilité de 160 ASA. Ses dimensions sont de 142 × 77 × 34 mm.

## Un nouveau 6 × 6 électronique

Le Bronica EC arrive sur notre marché : c'est un reflex direct 6 × 6 à obturateur commandé électroniquement. Il est dérivé de l'actuel Bronica Zenza S2A dont il garde la forme et la plupart des caractéristiques : dos et objectifs interchangeables et vitesses jusqu'au 1/1 000 de seconde. Ce modèle possède un viseur à cellule CdS incorporée se couplant automatiquement à l'appareil dès qu'elle est en place sur le boîtier. Elle permet les mesures à pleine ouverture et un réglage semi-automatique de l'exposition.



### RADIO

## Radio-horloge à cristaux liquides

Les applications des cristaux liquides commencent à se multiplier. Matsushita-National vient de les utiliser dans un ensemble comprenant un récepteur radio FM, une horloge et une planisphère. L'heure se lit sur l'écran gauche de l'appareil. L'écran droit est destiné à l'affichage des fréquences FM et au défilement de la recherche des stations. La planisphère permet la visualisation de 95 villes. Lorsque le possesseur de cet étonnant appareil touche du doigt l'une de ces 95 villes sur la planisphère, l'heure exacte dans cette partie du monde apparaît automatiquement sur le panneau frontal.



tal, avec indication des minutes et des secondes. En même temps, le fuseau horaire dont fait partie la ville s'allume. Cela dure 5 secondes puis l'heure habituelle (par exemple l'heure française) réapparaît sur l'écran frontal. Tout le système de visualisation est électronique et il permet l'ajustement à certains décalages horaires (avance ou retard d'une heure).

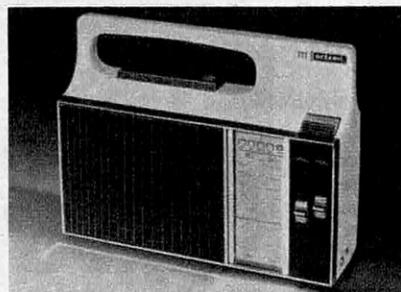
Sur la console de l'appareil, d'autre part, se trouve les commandes radio. Il suffit d'ap-

puyer sur un bouton pour obtenir une recherche automatique des stations commandées électroniquement. L'affichage de la station est tout aussi automatique et obtenu par cristaux liquides. L'heure, bien entendu, est aussi affichée par cristaux liquides et une régulation électronique assure un fonctionnement précis du système. Le panneau horaire de l'horloge est actuellement l'un des plus grands du monde, la taille des cristaux étant de 14,19 et 1 mm.

La Radio Horloge National mesure 44 x 42 x 30 cm et pèse un peu plus de 21 kg. Elle comporte deux enceintes acoustiques avec haut-parleur de 20 cm pour les émissions FM en stéréophonie. Elle est surtout destinée à des entreprises de commerce international qui ont besoin de connaître rapidement les différents décalages horaires. Mais hélas, pour l'instant, l'appareil ne peut pas être acquis et son prix n'est pas fixé.

## Un Flirt Océanic

Ce Flirt est un nouveau récepteur radio à transistors qui se caractérise avant tout par une forme originale aux lignes douces. La grande boucle de la poignée comporte cinq touches correspondant aux commandes principales. Le volu-

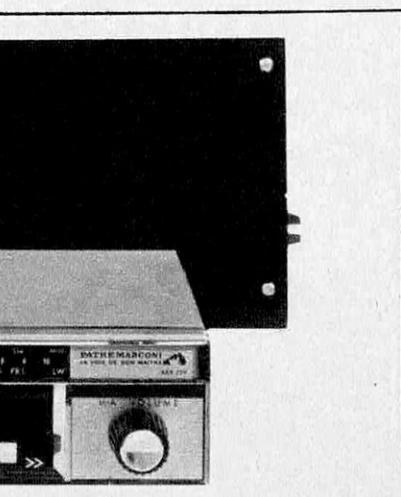


me et la tonalité se règlent au moyen de deux curseurs latéraux.

## Un autoradio lecteur de cassette

Il s'appelle AKR 25 D et existe avec un habillage différent chez Thomson-Ducréty et la Voix de Son Maître. Ses caractéristiques montrent qu'il

s'agit d'un récepteur ayant déjà de larges capacités. Il possède en effet onze transistors et quatre diodes et sa puissance est de 5 watts. Il reçoit les gammes PO — GO avec trois stations préréglées. Une partie de l'appareil permet la lecture des cassettes du type « Compact ». Un haut-parleur en coffret séparé est livré avec l'AKR 25 D. Dimensions : 18 x 6 x 17 cm.



Flirt ITT Océanic est équipé pour les réceptions GO-PO, avec deux stations préréglées : RTL et EUR 1. La puissance de sortie est de 1 watt et un haut-parleur de bonne qualité assure une musicalité très satisfaisante. Une prise pour haut-parleur supplémentaire ou casque est prévue. Cet appareil mesure environ 30 x 8 cm et pèse 2 kg. Son prix reste modéré : moins de 200 F.

## En 1972 on vendra plus d'un million d'autoradios

Le marché potentiel de l'autoradio est encore vaste puisque les trois quarts des automobilistes n'en possèdent pas. Aussi ce marché est-il en pleine expansion. Alors qu'en 1968 il s'est vendu près de 500 000 postes en France, ce nombre a été voisin d'un million en 1971. Cette croissance impressionnante ne s'infléchit pas puisque sur les trois premiers mois de 1972 les résultats sont supérieurs de plus de 20 % à ceux de la période correspondante de l'année précédente. Il est donc à peu près certain que les ventes 1972 dépasseront largement le cap du million de récepteurs.

## Encyclopédie de l'électricité

en 2 tomes

*Editions Larousse*

Qui dit encyclopédie fait penser à un survol complet de la question. Les encyclopédies sont nombreuses et ont tendance à l'être de plus en plus ces derniers temps mais elles répondent de moins en moins à cette définition. Dans le cas de l'encyclopédie de l'électricité surprise agréable, la condition est remplie : il y a tout. Et le souci des rédacteurs de faire complet est tel qu'un questionnaire est incorporé, à envoyer au cas où un utilisateur n'aurait pas trouvé la question qu'il cherchait.

Tout, en électricité c'est énorme. Et, de fait le volume premier : *Production et distribution*, totalise 730 pages ; le second : *Applications*, atteint le millier de pages, en petits caractères, sur trois colonnes par pages, dont un quart d'illustrations, fort bien faites pour leur clarté.

Maintenant, il faut préciser que si l'Electricité est le sujet-pivot on doit le comprendre dans le sens : *électricité et électronique, lois et applications pratiques aussi bien que fondamentales*. Par exemple, la radioactivité consistant en l'expulsion de particules chargées par les noyaux atomiques, la radioactivité et les rayonnements trouvent leur place ici. Aussi bien pour les définitions que pour leurs applications, thérapeutiques entre autres.

Autre exemple : l'électricité permettant l'enregistrement et la reproduction sonore, tout est abordé de la musique : de

l'électrophone au disque, du ruban magnétique aux haut-parleurs.

L'électricité à la ferme, pour l'appareillage de traîtes ou d'élevage du bétail, la propulsion électrique, l'informatique, les moteurs, la supra-conductivité, la radio-électricité, les appareils de mesures, le transport du courant, les accidents, l'éclairage, la radio-commande, les couches minces, les semi-conducteurs, voilà en vrac et entre autres ce que l'on trouve, disposé dans l'ordre thématique et non alphabétique.

Le niveau maintenant : en général assez élevé. Ce n'est pas un ouvrage pédagogique mais qui s'adresse plutôt à l'ingénieur ou l'étudiant supérieur qui trouveront, enfin, un outil de travail et un recueil de valeur qui leur permettront de retrouver les formules essentielles ou d'aller plus loin dans des secteurs qu'ils connaissent mal.

Charles-Noël MARTIN ■

### ALFRED TARSKI

## Introduction à la logique

*Ed. Gauthier-Villars*

C'est un fait d'évidence quotidienne que les diverses disciplines de la pensée ou de l'activité humaines deviennent très vite ésotériques dès l'instant où l'on cesse d'appartenir au clan des spécialistes. La médecine ou la mécanique automobile, l'histoire ou la psychologie possèdent leurs vocabulaires, leurs concepts, leurs méthodes d'action et leurs traditions. Mais aussi difficile qu'en soit l'étude, toute discipline appa-

raît au départ compatible avec les connaissances fragmentaires que nous en avons, et ses méthodes de raisonnement restent conformes aux nôtres. Le conflit surgit dès le moment où le produit heurte complètement nos processus de pensée ou d'action : on dit communément que la peinture abstraite a ceci de commun avec la relativité générale qu'elles sont totalement hermétiques à l'entendement commun. On en a déduit qu'elles étaient au sommet de la pensée humaine.

Nous restons d'un avis diamétralement opposé : dès l'instant où une branche de la création intellectuelle échappe intégralement à l'entendement commun, c'est qu'il y a quelque chose de faussé. Car si même les bases élémentaires deviennent inaccessibles, qu'est-ce qui pourrait nous interdire de juger que les quelques initiés qui se flattent de naviguer à l'aise dans ce système, ne se sont pas fourvoyés ? Ainsi en va-t-il de la logique actuelle dite nouvelle, ou formelle, ou symbolique, peu importe. Le côté paradoxal de la chose réside cette fois dans le fait que la logique est à la base de tout raisonnement et de toute communication entre les hommes. Ne taxe-t-on pas d'illogisme celui qui ne respecte pas cet enchaînement apparemment nécessaire entre les causes et les effets, entre les prémisses et les conclusions, et ne semble-t-il pas finalement, que la logique s'apparente au bon sens en ce qu'elle est la chose la mieux partagée du monde ?

Eh bien, à vouloir suivre la logique moderne, il semble bien que non ; les simples notions de propositions universelles et de propositions existentielles, de quantificateurs ou

de variables sont encore compréhensibles. C'est avec le calcul des propositions qu'on commence à douter du bon sens commun ; donnons-en l'exemple que cite Alfred Tarski avec les quatre propositions suivantes : si  $2 + 2 = 4$  alors Paris est une grande ville ; si  $2 + 2 = 5$  alors Paris est une grande ville ; si  $2 + 2 = 4$  alors Paris est une petite ville ; si  $2 + 2 = 5$  alors Paris est une petite ville. Dans le langage courant, ces assertions n'ont aucun sens mais elles sont toutes significatives du point de vue de la logique mathématique, et seule la troisième est fausse alors que les trois autres sont vraies. Que pourrions-nous en conclure, sinon que cette logique a ses raisons que la raison ne connaît point.

En fait, bien sûr, il s'agit de la logique mathématique nouvelle formulée, et nous retombons très vite dans la méthode déductive avec la théorie des classes ou des relations, avant d'aborder la construction d'une théorie mathématique, avec ses lois, ses axiomes et ses fondements. On retrouve là un courant de pensée très à la mode aujourd'hui, celui qui voudrait mettre cet esprit mathématique à la base de toute démarche intelligente. Les éléments les moins obscurs de cette théorie apparaissent déjà au niveau de l'enseignement sous le nom de mathématiques modernes. Pour notre part, nous y voyons plutôt une rhétorique aride et stérile : ergoter, chicaner et ratiociner à perte de vue sur des propositions dont l'intérêt est loin d'être évident, mais qui sont obligatoirement vraies ou fausses à tour de rôle, nous apparaît comme une dégénérescence du raisonnement. La logique n'est plus ici qu'une pure spéculation enfermée dans le cadre étroit de ce qu'on peut appeler les règles du jeu ; du même coup, on ne trouve au bout du compte que ce qu'on a bien voulu y apporter à l'entrée. Cet apport étant arbitraire, le résultat ne l'est pas moins. Est-ce encore de la logique ? A chacun de juger.

Renaud de la TAILLE ■

JÉRÔME J. SPYCKET

## Les scandales de l'assurance automobile

La Jeune Parque

« Un galimatias voulu » ; « immobilisme : paresse ou incomptance ? » ; « des frais de gestion insupportables » ; « 30 milliards anciens gaspillés par an » ; « une obstruction systématique » ; « des charges injustes pour la masse des assurés » ; autant de têtes de chapitres qui précisent bien l'objectif de J.-J. Spycket et indiquent que le contenu de son livre correspond parfaitement au caractère polémique annoncé par son titre.

L'auteur connaît ce dont il parle : issu d'une famille de réassureurs — ces assureurs des assureurs — réassureur lui-même, il a eu tout le loisir d'observer le système de l'intérieur, de le critiquer, de lui proposer des améliorations — en vain jusqu'à ce qu'il l'ait quitté, car la profession de l'assurance, raconte-t-il, « cloue le bec » à ceux qui remettent en question les dogmes sur lesquels elle est endormie.

Libre aujourd'hui de toute attaché avec le monde de l'assurance, il part en guerre avec sa plume, il appelle les quinze millions d'automobilistes, ses frères, à une « croisade ».

De quoi s'agit-il exactement ? Simplement de « balayer les habitudes paresseuses d'une administration routinière et sclérosée, pour permettre l'édification d'un système simple, cohérent, économique des deniers des assurés pour un service efficace. » Moyennant quoi les primes d'assurance automobile, assure J.-J. Spycket pourraient être réduites de moitié.

Premier point : que les assureurs fassent leur métier d'assureur et non plus celui, accessoire au regard du service

qu'ils sont censés rendre, de financiers. Ceci posé, l'auteur préconise la réduction du taux de commission des agents et courtiers (16,5 % contre 5 % dans certains pays comme la Suède), prohibitif, estime-t-il, compte tenu du caractère obligatoire de l'assurance automobile ; et la réduction, aussi, des frais des compagnies (11,5 % du montant des primes).

Il propose ensuite et surtout, c'est là l'essentiel, que l'on abandonne l'assurance du véhicule pour en venir à l'assurance du conducteur, afin de savoir enfin avec précision ce que l'on assure, l'importance du risque et, donc, le taux de prime à lui appliquer — car, enfin, ce n'est pas le fusil que l'on assure mais le chasseur... Cette simple mesure permettrait des économies de gestion très importantes : un automobiliste conduisant de l'âge de 18 ans jusqu'à 78 ans n'aurait à souscrire qu'une seule police contre actuellement, en moyenne, 20 à 30 (coût moyen de l'établissement d'une police : 50 F).

Dernière réforme importante : établir une personnalisation véritable de la prime, en fonction du risque représenté, au-delà d'une prime de base minimale identique pour tout le monde. Bien d'autres mesures viennent compléter le plan de J.-J. Spycket : établissement d'une franchise (montant restant à la charge de l'assuré) pour supprimer le raisonnement, avoué ou non : « l'assureur paiera », et d'un rappel de prime immédiat suivant chaque accident, octroi au contraire d'une prime de fidélité, abandon de la notion de faute et de responsabilité au profit de celle plus réelle de risque, plafonnement des indemnités, etc.

Autant de mesures, qui chacune, soulève une tempête de protestations. Il reste maintenant à suivre la bagarre déclenchée par J.-J. Spycket et à observer si la croisade qu'il veut lancer, autour des idées qu'il propose, séduira les automobilistes français.

Gérard MORICE ■

## Clefs pour l'océanographie

Ed. Seghers

1970 : 3 631 795 000 individus. D'ici l'an 2000 ; le double ! Les futurologues ne voient qu'une issue pour nourrir cette population ; les océans. Immensités, dont nous n'avons à l'heure actuelle qu'une connaissance superficielle. Pour la serrure de ce monde mystérieux, M. Jean-Marie Pérès, professeur d'océanographie à l'Université d'Aix-Marseille, nous offre un trousseau de clefs.

Sondages par échos, sur le fond, d'ondes sonores et ultrasonores, radiolocalisation par rapport à des stations fixes situées à terre, et plus récemment encore, par rapport à des satellites, voilà des méthodes grâce auxquelles il est possible de recueillir une quantité considérable de données physiques, chimiques, géologiques et biologiques. Reste à les interpréter pour s'en servir.

Pour M. Pérès « le proche avenir sera pour l'océanographie, une période de « digestion » de ces données, pas tellement différente peut-être de celle qui, pendant la première partie du XVII<sup>e</sup> siècle a permis d'ordonner et d'assimiler la masse de découvertes géographiques accumulées au cours des deux siècles précédents. « Mais ajoute-t-il « les ordinateurs sont là heureusement, pour aider à cette digestion. »

Le capital d'énergie océanique défie l'imagination : énergie mécanique des vagues et des houles, énergie des marées, énergie chimique. Quant aux ressources minérales, il est permis de fonder les plus grandes espérances. Mais rien ne sert d'avoir une cave bien remplie de trésors si le garde-manger est vide. Là se pose la question cruciale : les océans pourront-ils nourrir 7 milliards d'hommes en l'an 2000 si l'on

tient compte que les océans, avec 56 millions de tonnes d'espèces marines pêchées chaque année, sont surexploités et ne couvrent que 12 % des ressources de l'ensemble du globe en protéines ? Là M. Pérès se fait prudent. Tout ira bien en l'an 2000 à condition que l'on rationalise la pêche des espèces exploitées actuellement, que l'on exploite des stocks nouveaux d'espèces ou d'espèces jusqu'ici négligées ; que l'on améliore le traitement des produits de la mer. Mais le grand espoir reste, selon M. Pérès, l'aquaculture qui consiste à cultiver la mer comme on cultive un champ.

Une méthode d'avenir : stimuler la photosynthèse des végétaux avec des myriades de minces cylindres en matière plastique, flottant verticalement, qui conduiront la lumière solaire. Une autre perspective de l'aquaculture sera l'élevage intensif des coquillages et des crustacés.

Pierre ROSSION ■

A. TAJAN et G. DELAGE

## L'analyse des écritures

Techniques et utilisations

Le Seuil

Voici trois quarts de siècle environ que les psychologues se sont avisés de ce que l'écriture est un psychogramme, et, tout comme l'électroencéphalogramme et l'électrocardiogramme traduisent les pulsions du cœur et du cerveau, qu'elle transcrit des pulsions psychomotrices. Outre l'empirisme dans lequel la graphologie se cantonna très longtemps, empirisme dû aux colorations intuitives et non expérimentales des graphologues, la nouvelle science de l'écriture a souffert d'un « psychologisme » assez superficiel. L'écriture anguleuse, par exemple, passait pour refléter un caractère

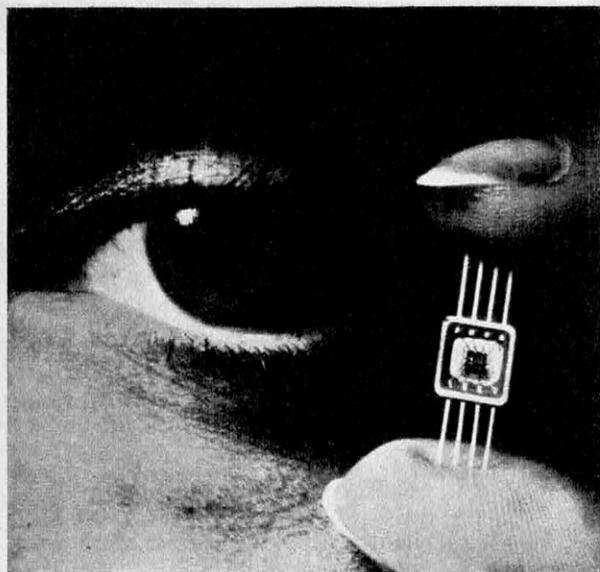
idem ! Tajan et Delage, citant un autre chercheur, Brabant, rappellent qu'on a trouvé des écritures anguleuses chez des personnages paisibles et des écritures arrondies chez des agressifs.

En dépit de ces réserves, la Société de Graphologie de France a été reconnue d'utilité publique en 1971 et nos deux auteurs, qui tiennent la graphologie pour une technique et non une science, essaient de savoir dans quelle mesure elle est pratiquement utilisable. A notre avis, après avoir parcouru leurs présentations critiques des diverses méthodes, où les écoles allemandes tiennent une place méritée, il nous est impossible de conclure que, techniques ou scientifiques, la graphologie ni la graphométrie puissent avoir une valeur autre que celle d'indication. Un graphologue peut donner un « sentiment » sur tel ou tel spécimen d'écriture, avec de grandes chances de rendre un diagnostic « intéressant » et même juste dans une certaine mesure. Mais, de là à la consultation professionnelle, il nous paraît que le pas est difficile et même hasardeux à franchir. Par un paradoxe courant, la lecture de leur livre est captivante autant que décevante. Comment rester insensible au parallèle proposé par les auteurs entre les « rythmes culturels » et les graphies ? Qui a pu examiner la signature d'Elizabeth Ire d'Angleterre évoque irrésistiblement les toilettes empesées et l'architecture hau-taine du temps. Comment ne pas rêver sur l'observation du graphologue allemand Ludwig Klages, selon qui « la plénitude vitale de l'humanité baisse de manière vertigineuse depuis la Révolution française, à tel point que la personnalité la plus riche et la plus douée de nos jours tire sa substance d'un milieu vital très appauvri et atteint tout au plus le degré de plénitude de ce qui était la moyenne il y a quatre ou cinq siècles » ?

Un livre de plus et pas le moins intéressant dans son domaine.

Gérald MESSADIE ■

# A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



## LES MACHINES VIVANTES. **Vincendon D.** —

On ne parlait plus guère de robots. Ils semblaient définitivement abandonnés à la science-fiction. Depuis une dizaine d'années, on parle surtout d'ordinateurs. Et l'informatique amène la revanche des robots. Avec des yeux, des mains, des oreilles, des jambes — en fait des caméras de télévision, des pinces, des microphones, des roues — l'ordinateur devient un travailleur complet, infatigable, indifférent aux pires conditions de température, de bruit ou d'atmosphère. — C'est l'histoire de cette nouvelle révolution technologique par les robots que conte ce livre. Une révolution qui va remettre en cause, peut-être à brève échéance, la notion même de travail humain. 224 p. 13,5 × 20. 4 fig. 11 photos hors-texte. 1972 ..... F 15,00

## LES EMPIRES DE LA CHIMIE MODERNE. **Bergier J.** —

La chimie n'est pas aussi romantique que l'exploration des planètes ou la conquête de l'atome. Cependant, sans la chimie, aucune de ces disciplines n'aurait été possible. Et la chimie est la discipline — à la fois science et technique — qui intervient le plus dans notre vie quotidienne. Elle la transforme chaque jour davantage et nous donne aussi bien l'eau que nous buvons que les plastiques et les supercarburants. L'industrie chimique conduit à la transformation de véritables empires, plus importants politiquement que la plupart des nations. C'est l'histoire extraordinaire de ces empires de la chimie que raconte le présent livre. 224 p. 13,5 × 20. 3 fig. 10 photos hors-texte. 1972 ..... F 15,00

## LES CACTÉES ET LES PLANTES GRASSES. **Lamb E. et B.** —

Traduit de l'anglais. — Quel sol utiliser ? Comment installer vos plantes ? Quand et comment les arroser ? Les maladies et attaques parasitaires. La serre. La culture dans les pays tropicaux. Un calendrier de référence. Multiplication végétative et technique simple du greffage. Que peut-on cultiver dans une serre froide ? Classification simplifiée des genres de plantes grasses. Description des espèces. Les cactées. Les autres plantes grasses. Description des espèces dans leur habitat. La culture à partir de graines. 216 p. 12,5 × 18. 326 photographies en couleurs. Cart. 1972 ..... F 27,00

**PRINCIPES ET TECHNIQUES DE L'ÉVALUATION DES ENTREPRISES.** (Coll. « *Ce qu'il vous faut savoir* »). **Jacotey C.** — *Les différents aspects de la valeur d'entreprise*: L'entreprise: ensemble complexe. Notion de valeur globale. Bases d'appréciation. Historique des méthodes employées. Choix d'un mode d'approche. *Le potentiel de l'entreprise*: L'environnement. Les données commerciales, humaines et administratives. Les données techniques. Les données financières. Le diagnostic d'ensemble. *Évaluation des éléments corporels*: Les moyens existants ou l'actif net. Les moyens nécessaires ou la valeur substantielle. *La capacité bénéficiaire*: Bénéfice comptable et capacité bénéficiaire réelle. La capacité bénéficiaire prévisible. Superbénéfice et éléments incorporels. *La valeur de l'entreprise*: Estimation par l'actif net et le rendement. Estimation par l'actualisation de la rente du goodwill. Estimation par le discounted cash flow et l'analyse des flux financiers. *La synthèse*: évaluation globale de l'entreprise. Application aux entreprises non rentables. Évaluation des grandes entreprises. *Le marché des entreprises*: L'offre et la demande. Les titres sociaux non cotés. Les concentrations. Valeur et évolution des structures. Annexes: tableaux, exemples, cas particuliers, lexique des mots usuels. 260 p. 21 × 27. (avec un bon d'abonnement de mise à jour). 1972 F 60,00

**LE DEVIS ET LA PRÉPARATION DES TRAVAUX DANS LA CONSTRUCTION.** **Deatherage G.-E.** — Traduit de l'américain. — La préparation du travail. La simplification du travail. Les facteurs temps-coûts. La mécanique des sols. Les facteurs de production. La production du matériel. L'estimation des frais généraux. Le devis des installations et du matériel. Le devis quantitatif. La présentation des devis. Le contrôle, la mise à prix et l'approbation du devis. La supervision technique des chantiers. 366 p. 16 × 25. 118 fig. Relié. 2<sup>e</sup> édit. 1970 ..... F 78,90

**PRINCIPES ET PRATIQUE DU DROIT DES SOCIÉTÉS DANS LE MARCHÉ COMMUN.** (Coll. « *Ce qu'il vous faut savoir* »). **Lemeunier F.** — Notions générales. Sociétés de personnes. Sociétés à responsabilité limitée. Sociétés de capitaux: Allemagne, Belgique, France, Italie, Luxembourg, Pays-Bas. Tableaux synoptiques. Vers une société européenne. Annexe: Barèmes fiscaux et sociaux. 352 p. 21 × 27. Avec un bon d'abonnement de mise à jour. 1972 ..... F 50,00

**L'ANTHROPOLOGIE.** *De l'homme primitif aux sociétés d'aujourd'hui.* (« *Les Dictionnaires du Savoir Moderne* »). **Akoun A. et divers auteurs.** — Sous ce titre sont regroupées des disciplines qui sont rarement tenues pour voisines: l'anthropologie biologique, la paléontologie, la préhistoire, l'archéologie, l'ethnologie. Elles ont toutes le même objet: l'étude des groupes humains. Mais leur éclairage varie. L'anthropologie biologique et la paléontologie veulent faire, en quelque sorte, l'histoire naturelle de l'homme: rechercher sa place dans le monde animal, ses caractéristiques biologiques propres, l'origine et l'évolution de son espèce. Une équipe d'universitaires et de chercheurs a rédigé les 400 termes du dictionnaire et les 9 articles principaux: Histoire naturelle de l'homme. Les origines de l'homme. La préhistoire. L'archéologie. L'ethnologie humaine. Les mythologies et les rites. L'anthropologie politique. Réflexions sur l'anthropologie. — Index anglais-français. 546 p. 16,5 × 22. Tr. nbr. fig. Relié 1972 ..... F 50,00

## L'INCENDIE. Amy A. et Colonel Beltramelli.

— *L'incendie*. La combustion. Comportement au feu des matériaux et des structures en dehors des phénomènes de combustion. Origines des incendies. Propagation de la combustion. Développement de l'incendie, évolution de l'incendie s'il n'est pas combattu. Dangers des résidus de combustion: fumées et gaz. Les brûlures. — *La lutte contre l'incendie*. Installations de détection automatique. Extincteurs mobiles. Installations fixes. Extinction des incendies. Rôle de la ventilation dans la lutte active et passive contre le feu. Organisation des sapeurs-pompiers français. — *La prévention*. Le feu et l'industrie. Dispositions architecturales. Protection des matériaux et des structures contre l'incendie. Circuits électriques et éclairage de sécurité. Prévention des causes de début d'incendie. La prévention-incendie. 752 p. 16 × 25. 101 fig. Broché en 2 fascicules, sous emballage cartonné. 1972 . . . . . F 180,00

Mise en place par vibration. Essorage. Béton de blocage. Béton à air occlus. Bétonnage par temps froid. Bétonnage par temps chaud. Traitement du béton à la chaleur. Déformation et rupture du béton: Retrait avant la prise, retrait après la prise, dilatation thermique, déformation sous charge, élasticité, plasticité, fluage; rupture du béton, reprises de bétonnage, comportement sous contraintes triaxiales. Attaques chimiques. Bétons légers. Bétons lourds. Bétons et résines synthétiques. Collage du béton. Contrôle du béton sur chantier. Auscultation des ouvrages en béton. *Maçonneries, murs et cloisons*: Constituants. Mise en œuvre. Résistance à la rupture. Enduits: enduits extérieurs, enduits intérieurs. Isolation contre la chaleur et le froid. Isolation contre les bruits. 176 p. 23,5 × 30,5. Nbr. dessins et tableaux en couleurs. 1972 . . . . . F 55,00

**AU PIED DU MUR. L'Hermite R.** — Ce n'est pas à proprement parler un ouvrage de vulgarisation car il vise plus haut. L'auteur a voulu non seulement en faire un livre d'enseignement mais encore de références car il fournit beaucoup de chiffres et d'exemples tirés de l'expérience. La particularité de ce livre est qu'il ne contient aucune mathématique, susceptible de faire reculer certains, mais qu'il s'adresse aussi bien aux ingénieurs qu'aux chefs de chantiers et maîtres compagnons. — La simplicité du langage et l'aide des illustrations en font à la fois un livre agréable et un outil de travail. — *Le sol*: Sondages. Influence de l'eau. Mesures en laboratoire. Cohésion du sol. Essais en place. Calcul des fondations. *Béton*: Constituants du béton: Agrégats, ciment. Le dosage et ses principales règles. Malaxage. Transport. Ouvrabilité.

**PRATIQUE DE LA RÈGLE A CALCUL.**  
**Jouanneau Ed.** *Généralités. Les opérations classiques :* Multiplication. Division. Carrés et racines carrées. La règle Rietz et l'échelle des inverses. La règle Beghin et les échelles coupées. Cubes et racines cubiques. Les échelles sinus-cosinus. Les échelles tangentes-cotangentes. Lignes trigonométriques inférieures à 0,100. L'échelle P ou cosinus. Conversions d'angles et équations trigonométriques. L'échelle L et les calculs logarithmiques. Cologarithmes. Gains et affaiblissements. Curseurs et repères spéciaux. Les diviseurs. Les échelles log log. *Les règles modernes :* La règle Darmstadt. Les règles Electro et Electric log log. Les règles commerciales. Les règles pour géomètres et topographes. Les règles à deux faces. Les règles circulaires. Compléments. Tableaux numériques. Solutions des exercices. 240 p. 14,5 x 21, 149 fig. 1971. **F 25,00**

TOUS LES OUVRAGES SIGNALS DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE A LA  
**LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**

**24, rue Chauchat, PARIS 9<sup>e</sup> - Tél. 824.72.86  
C.C.P. Paris 4192-26**

**POUR TOUTE COMMANDE SUPERIEURE A 100 F : CHEZ VOUS  
SANS AUCUN FRAIS, LES LIVRES SIGNALS DANS CETTE  
RUBRIQUE ET TOUS LIVRES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES.**

**BON DE COMMANDE** A découper ou à recopier

Pour toute commande inférieure à 100 F. veuillez ajouter le port : frais fixes 2,00 F + 5 % du montant de la commande.

**NOM**

**TOTAL**

## ADRESSE

REGLEMENT  CCP  CHEQUE BANCAIRE  MANDAT

La Librairie est ouverte de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h au lundi 14 heures.

UNE BIBLIOGRAPHIE  
INDISPENSABLE  
NOTRE  
CATALOGUE  
GENERAL

**500 titres - 36 chapitres  
150 rubriques - 524 pages**



**PRIX FRANCO : 7,50 F**

il n'est fait aucun envoi  
contre remboursement

**La Librairie est fermée du 1<sup>er</sup> au 31 août. Les commandes qui nous parviendront pendant cette période seront expédiées au début du mois de septembre dans l'ordre de leur réception.**

## Alpinisme 72 : technique et matériel, tout a changé

Suite de la page 119

tion s'établit donc rapidement d'une façon très simple : beaucoup de difficultés égale beaucoup de matériel ; beaucoup de matériel égale beaucoup de poids. Beaucoup de poids égale beaucoup de temps, donc beaucoup de bivouacs. Beaucoup de bivouacs égale beaucoup de matériel de bivouac donc encore plus de poids et de temps... Nous voilà aux cordes fixes, aux armadas travaillant aux trois-huit, et aux « usines Kawasaki ».

### *Même l'astronautique a donné des couvertures...*

Il existe aussi, de nos jours, un problème d'appui logistique et de liaison au sol. Dans certaines grandes stations de montagne, dont Chamonix est l'exemple le plus évolué fonctionne, tout l'été, une « antenne météo » pour alpinistes d'une précision étonnante. Elle est devenue, en une saison, indispensable à tous les grimpeurs, chevronnés ou débutants, qui la consultent avant le départ. Ils bénéficient de 24 heures de prévision réelle, et peuvent renouveler l'appel du refuge, tous les grands refuges étant équipés du téléphone. Des cordées bien organisées se munissent, pour une longue escalade, d'un récepteur à transistors miniaturisé, permettant de capter les bulletins météorologiques. Enfin pour les grandes tentatives, reste malgré nombre de désillusions, l'espoir du talkie-walkie. Durant son hivernale tragique avec Goussot, en 1971, René Desmaison put correspondre régulièrement avec la vallée grâce à ce système de transmission, durant les premiers jours de l'ascension. Malheureusement son poste se détrouqua dans la tourmente. Mais il y a les secours, l'hélicoptère. Il faut préciser que la France se situe en tête de tous

les pays alpins pour la ponctualité et l'efficience de son secourisme en montagne, axé essentiellement sur l'usage de l'hélicoptère et l'action au sol de spécialistes (gendarmes, notamment d'un peloton spécialisé de haute montagne).

Il n'est pas hasardeux, d'ailleurs de prétendre que si cette machinerie perfectionnée n'existe pas, son absence n'empêcherait sans doute pas les grimpeurs de valeur mondiale comme Bonatti ou Desmaison, de pousser leurs tentatives d'alpinisme au-delà des limites généralement admises. Mais il est hors de doute que la possibilité du sauvetage compte au crédit du « moral » d'une grande course.

Car ses chances de survie, on les porte dans ses muscles, dans sa tête, mais aussi sur le dos. Pour conserver sa chaleur animale, l'alpiniste de haute difficulté préfère faire confiance aux découvertes de l'aérospatiale. La couverture « rexothermique » (une feuille de plastique où se trouve incorporé de l'aluminium, renvoyant le rayonnement thermique) vient de quitter l'équipement des seuls cosmonautes pour faire son apparition sur les saines rocheuses où l'on passe de mauvaises nuits, malgré les vestes et le pantalon de duvet, pieds dans un sac, sous une tente-poche en nylon dont la condensation vous trempe. La bataille du poids est gagnée : une « rexotherm » pèse une centaine de grammes et tient, tassée, le volume d'une grosse boîte d'allumettes ; une veste-duvet pèse environ 800 g, un pied d'éléphant (duvet court agrafable à la veste, 700 ; une cagoule-camisole, 200 g ; une minitente, accrochable par pitons et piolets, 300 g. Les spécialistes des parois dolomitiques dorment même dans des hamacs de nylon, fixés par deux pitons au rocher vertical ou surplombant. Et nous connaissons un alpiniste de grande réputation, qui, en sus de ce paquetage, emporte au bivouac... un gros have, parce que, affirme-t-il, « il aime ses aises » (sic).

## *La triste aventure de la « paroi des parois »*

Il n'appartient à personne, en tout cas, de trouver tel style d'alpinisme plus discutable que tel autre. Mais, en fait, l'outillage spécial, matériel ou moral, longuement élaboré par plus d'une génération de sportifs sert aussi différemment, à des grimpeurs médiocres, dont il gonfle les ambitions au-delà des capacités réelles (1).

Voilà pourquoi, dans le groupe humain des alpinistes, une partie de « la troupe » s'attaque, régulièrement, chaque été, à de très grandes courses dont la tradition a fait des buts prestigieux... mais en truffant de pitons des passages difficiles, et en transformant certains « Vemes degrés » d'escalade libre en échelles pour étriers. Un jour d'été, les sauveteurs de Chamonix réussirent sur la Walker un sauvetage par hélicoptère, le plus acrobatique, estime-t-on, de toute l'histoire de l'alpinisme, avec dépose en pleine paroi. Il s'agissait de secourir un alpiniste anglais, blessé par une chute de pierres...

... Or, ces pierres avaient été détachées par une cordée allemande, qui, malgré altercation avec d'autres grimpeurs présents, avait poursuivi son chemin comme si de rien n'était. Et l'alpiniste anglais, l'épaule fracturée en pleine « Paroi des parois », put se voir doubler, paisiblement, par une douzaine de cordées qui ne lui portèrent aucun secours.

... Comme certains automobilistes qui, devant un accident, passent vite pour ne « pas avoir d'histoires ».

Ce jour-là, en effet, le grand rêve des Cassin, des Terray, des Lachenal, des Bonatti est devenu une autoroute.

*Jean-François TOURTEL* ■

(1) Il est à remarquer que dans l'un des rares ouvrages où un groupe de grimpeurs internationaux a tenté de faire une synthèse des connaissances en matière d'alpinisme d'avant-garde (Alpinisme moderne, Arthaud, édit.), plusieurs textes sans équivoque insistent sur ce nouveau problème « d'éthique alpine ».

# 3 AUGMENTATIONS EN 1 AN !

# MAIS QUE S'EST-IL DONC PASSE DANS LA VIE DE M. G.?

#### Avertissement :

Cette histoire s'inspire de faits réels et d'événements très proches de la réalité. Cependant toute concordance de noms ou de détails serait pure coïncidence.



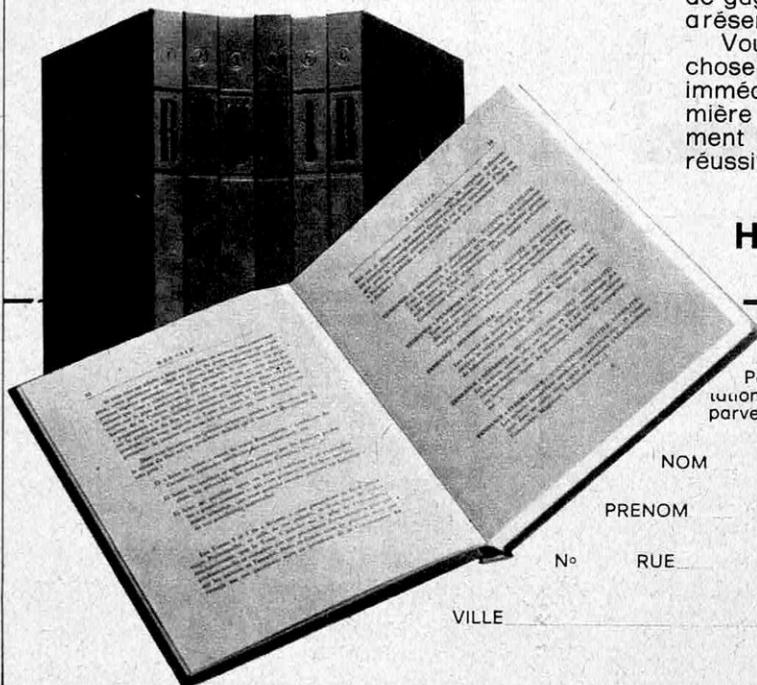
Oui, que s'est-il donc passé dans la vie de M. G ? Comment Jean-Luc G. qui était, il y a à peine 3 mois, un garçon timide, très sympathique certes, mais un peu effacé a-t-il pu changer à ce point ? Son patron qui le remarquait à peine il y a encore quelques semaines, ne jure plus que par lui :

*"M. G. a de bonnes idées... Il est bien ce garçon. Il me ressemble à mes débuts. Et écoutez moi bien, il ira loin..."*

Ce n'est pas tout !... tenez, avec les filles... Avant il bafouillait, rougissait, s'empêtrait dans les mots et déchainait des cascades de rire.

Maintenant, il donnerait plutôt des leçons. Et les réflexions fusent :

*"Ah, jean-luc a un charme fou. Lui au moins il a de la classe. Quelle aisance !".*



## VOUS AUSSI, REUSSISSEZ !

Comme Jean-Luc G. il vous suffit de passer un après-midi de lecture enfermé dans votre chambre à dévorer l'Encyclopédie "REUSSIR" et vous partirez à la conquête de la femme que vous aimez, de la situation qui vous plaît, sûr de les conquérir.

## L'ENCYCLOPEDIE "REUSSIR" VOUS OUVRE LES PORTES DU SUCCES

Cet ouvrage contient tous les conseils qu'il faut connaître pour réussir. Vous saurez vaincre votre timidité, être sûr de vous. Vous aurez un cerveau rapide, lucide. Une mémoire prodigieuse, une volonté de fer étonneront votre entourage.

L'Encyclopédie "REUSSIR" s'adresse à tous, que vous ayez fait des études prolongées ou non.

Elle est écrite dans un langage clair, avec des termes simples, des mots de tous les jours. Vous n'aurez qu'à suivre un chemin bien tracé celui qu'ont suivi, avant vous, les milliardaires américains comme Rockefeller et la plupart des noms célèbres dans tous les domaines : affaires, cinéma, télévision, littérature, etc. Ce sont leurs méthodes que vous pratiquerez bientôt.

Ce sont leurs astuces qui vous permettront de gagner - à tous les coups - dans une vie qui a réservé ses meilleures places aux "gagneurs".

Voulez-vous aussi qu'il se passe quelque chose dans votre vie ? Alors, remplissez ce bon immédiatement. Sans tarder ! Ce sera la première preuve que vous avez décidé d'être autrement que les autres... et que vous voulez la réussite le plus vite possible.

## LE SUCCES EST LA... HATEZ-VOUS DE VOUS EN EMPARER.

### BON A DECOUPER (SV-R:2)

Pour recevoir une abondante et luxueuse documentation sur REUSSIR, l'encyclopédie et la méthode, à faire parvenir à C.N.C. 9, square Moncey, Paris 9<sup>e</sup>

NOM \_\_\_\_\_

PRENOM \_\_\_\_\_

N° RUE \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_

N° DEPT \_\_\_\_\_

## Réservez aux « NON MARIÉS »

Envoyez seulement vos nom, âge, adresse au CENTRE FAMILIAL (ST) 43, rue Laffitte, Paris-9<sup>e</sup>. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle plus heureuse.

Vous recevrez GRATUITEMENT une TRES intéressante brochure illustrée vous permettant d'entrer en relations FACILEMENT avec des partis SERIEUX, de CHOISIR la personne vraiment faite pour vous et de réaliser le mariage que vous souhaitez.

DISCRETION TOTALE GARANTIE. Envoi cacheté sans indication extérieure. Ecrivez aujourd'hui même puisque CELA NE VOUS ENGAGE A RIEN.

nouveau

...et moins cher

## stop au tabac

en quelques jours radicalement et à nos frais

Vous payez seulement si la cure se révèle efficace dans votre cas, sinon RIEN à payer, aucune explication à fournir. Cette nouvelle cure consiste en dragées de goût agréable à sucer SANS CESSER DE FUMER. Aucun effort de volonté à faire. Aucun sentiment de privation. Aucun gain de poids. La joie au bout de quelques jours de vous apercevoir que vous ne touchez plus à vos cigarettes. D'innombrables lettres de remerciements irréfutables, visibles en nos bureaux, sont là pour vous le prouver. Décidez-vous, ne remettez pas à demain une décision aussi profitable pour votre santé et votre budget et bientôt vous pourrez nous écrire comme Monsieur M. J. de Uzès : « J'ai cessé de fumer dès le quatorzième jour de traitement. Il y a de cela exactement treize jours aujourd'hui et je n'éprouve pas le moindre besoin de reprendre une cigarette. »

### Bon d'essai gratuit

Veuillez m'envoyer à l'essai la cure complète de 60 dragées Anti-Tabac V 17 que j'utiliserais à vos frais pendant la première semaine sans rien payer. Après cette première semaine d'essai, je vous payerai 47 F (prix de laboratoire) au lieu de 65 F (prix public) par chèque ou mandat-poste... ou bien si la cure n'a pas été efficace, je vous renverrai la cure même entamée et JE NE VOUS DEVRAI RIEN.

Nom, prénom

Rue ..... n° .....

N° postal ..... à .....

(très lisible sinon joindre carte avec adresse).

Documentation approfondie sur demande.

Bon de faveur à renvoyer pour la France à DIFFUSION PARAMEDICALE, 38, avenue Michel Ange, Serv. T 48 BP 3 à 06002 Nice Cedex.

**essai gratuit**

## CONSTRUCTEURS AMATEURS... LE STRATIFIÉ POLYESTER À 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. Fr. 4,90 + Frais port.

**SOLOPLAST**

11 rue de la Monta

38-ST-EGREVE Tél. (76) 88.45.58 / 88.43.29

PARIS : TECHNO-SERVICE 5 rue Alsace Lorraine (19<sup>e</sup>) Tél. : 202.60.73  
ADAM - 11 B<sup>e</sup> E. QUINET (14<sup>e</sup>) Tél. : 326.68.53

un traitement  
GRATUIT  
à l'essai...

à chaque lecteur

## SAUVEZ VOS cheveux

chevelure longue  
et abondante



totallement  
nouveau

Nous vous offrons  
de faire l'essai  
gratuit de VITA-HAIR qui stoppe la chute  
des cheveux et assure

### des résultats visibles en une à trois semaines, selon les cas.

Pour les hommes, chute stoppée net et reconstitution immédiate des éléments de revitalisation rapide. Pour les femmes, chevelure abondante et plus longue de 10 à 15 centimètres.

C'est tout de suite qu'il faut agir car vous pouvez maintenant radicalement cesser de perdre vos cheveux, concrétiser l'espoir d'une régénération capillaire totale et retrouver (homme ou femme) la chevelure de votre jeunesse. Allongement des cheveux garanti : 3 centimètres par semaine.

Le résultat est certain, prouvé, sans échec dans tous les cas d'alopécie même ancienne, même si vous avez tout essayé, même si vous pensez votre cas désespéré, même si vous osez à peine y croire. (Témoignages écrits irréfutables visibles en nos bureaux). Une demi-heure 3 jours par semaine et 3 semaines suffisent pour que le traitement apporte tous ses effets. Le coffret-cure de la VITA-HAIR GmbH est vendu en direct du laboratoire à 66 F au lieu de 99 F (prix public pour la France).



### Bon d'essai gratuit à nos frais

V 58

Veuillez m'envoyer un coffret-cure complet Vita-Hair dont je ferai l'essai à vos frais pendant 10 jours. Si je suis satisfait, je vous payerai le prix de la cure, soit 66 F, par chèque ou mandat-poste... sinon je vous renverrai la cure même entamée et JE NE VOUS DEVRAI RIEN.

Nom

Rue ..... n° .....

N° postal ..... à .....

(très lisible sinon joindre carte avec adresse). Documentation approfondie sur demande.

Bon de faveur à renvoyer pour la France à DIFFUSION PARAMEDICALE, 38, avenue Michel-Ange, BP 3 à 06002 Nice Cedex.

n'envoyez pas d'argent -  
essai GRATUIT 100% à nos risques

# PETITES ANNONCES

32, bd Henri IV, Paris 4<sup>e</sup> - Tél. 887.35.78

La ligne 17,85 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

Votre Photo Géante pour 29 F seulement ! Faites agrandir en 55 x 40 cm vos meilleures photos, négatifs, diapos, dessins, identités, cartes postales, photos de magazines. Formidables comme cadeau ou décoration. Envoyez l'original avec chèque ou mandat de 29 F (original retourné) et dans 10 jours vous recevrez votre photo géante Noir et Blanc sous tube carton port grat. Doc. ctre 3 timbres. Super Géants : 30 x 40 cm : 23 F. 74 x 55 cm : 42 F. 105 x 76 cm : 68 F. Réalisation soignée par artisan photographe. Photo Poster. SE BP 2008. 10010 Troyes Cedex. Tél. (25) 72.10.44.

## BREVETS

### BREVETEZ VOUS-MEME VOS INVENTIONS

Grâce à notre Guide complet, vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros. Mais pour cela, il faut les breveter. Demander la Notice « 49 » Comment faire breveter ses inventions contre 2 timbres à ROPA - BP 41, Calais 62.

Pour

Commercialiser vos inventions  
Rechercher un nouveau produit

Adressez-vous à :

EPSILON — Division Internationale  
5, rue CM. SPOO  
LUXEMBOURG (Grand Duché)  
Agences dans toute la France.  
Correspondants dans le monde entier.

## OFFRES D'EMPLOI

### EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PROFESSION. AVANTAGES GARANTIS PAR CONTRAT SIGNE AVANT LE DEPART COMPRENANT SALAIRES ELEVES, VOYAGES ENTIEREMENT PAYES POUR AGENT ET FAMILLE, LOGEMENT CONFORTABLE ET SOINS MEDICAUX GRATUITS. CONGES PAYES PERIODIQUES EN EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPORTANTE DOCUMENTATION ET LISTE HEBDOMADAIRE GRATUITE A : CENDOC à WEMMEL (Belgique)

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Étranger: Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. *Migrations* (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe-réponse).

### EMPLOIS VACANTS

TOUTES PROFESSIONS

### MONDE ENTIER

SALAIRES 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.

## OFFRES D'EMPLOI

### OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

## COURS ET LEÇONS

### UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

### 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)

Établ. privé. Enseignement à distance.

## LA TIMIDITE VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, 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 « entraînement » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., 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.

C.E.P. (Serv. K 101),  
29, AVENUE ÉMILE-HENRIOT  
06-NICE.

## FUTUR COMPTABLE

Dans 5 mois vous serez heureux de gagner votre vie dans la comptabilité

Si vous aimez les chiffres et si vous avez le désir de gagner votre vie dans la comptabilité, c'est un des métiers les plus intéressants car vous pouvez démarrer comme Aide-comptable au bout de 5 mois. Demander la documentation gratuite N° 6269. Écrire : École Française de Comptabilité Organisme Privé - 92270 BOIS-COLOMBES.

## 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

### REUSSIREZ 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

École privée  
régie par la loi du 12.7.71

10-12, rue de la Vrillière — Paris (1<sup>er</sup>)

## COURS ET LEÇONS

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. **Migrations** (Serv. SG) BP 291-09 Paris (enveloppe réponse).

## VOUS QUI VOULEZ RÉUSSIR

Mémoire extraordinaire. Timidité vaincue. Forte personnalité, clé de la réussite. Une méthode sûre, facile, extrêmement rapide. Envoi gratuit du petit livre orange. Comment réussir rapidement. INSTITUT REUSSIR St 14, 22, rue des Jumeaux, 31-TOULOUSE. (Étranger joindre 4 coupons-réponses)

## VOULEZ-VOUS EXERCER UN MÉTIER ACTIF LIBRE, BIEN RÉMUNÉRÉ, ATTRAYANT PAR SES NOMBREUX CONTACTS HUMAINS ?

### devenez TECHNICO-COMMERCIAL (E)

L'ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ PAR CORRESPONDANCE DE L'E.N.R.T. VOUS DONNERA LES CONNAISSANCES COMMERCIALES INDISPENSABLES : VOUS ÉTUDIEREZ CHEZ VOUS, PENDANT VOS MOMENTS LIBRES — FORMATION POSSIBLE À TOUT AGE, QUEL QUE SOIT VOTRE NIVEAU D'INSTRUCTION.

LE SERVICE DE PLACEMENT DE L'E.N.R.T. vous mettra en relations avec ses employeurs correspondants.

## GAINS DE DÉBUT ÉQUIVALENTS À CEUX D'UN CADRE MOYEN

mais pouvant atteindre, après 2 ou 3 ans, ceux d'un cadre supérieur (précisions dans la documentation).

Ne restez pas ignorant des possibilités offertes par les carrières du commerce; demandez dès aujourd'hui, sans engagement, la documentation gratuite n° 756 à

### ÉCOLE NORMALE DE RÉPRÉSENTATION TECHNIQUE

88-Remiremont

Établ. privé d'enseignement

## COURS ET LEÇONS

## DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Détectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (certificat, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de POLICE PRIVÉE, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale S à E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière — PARIS (9<sup>e</sup>). Pour la Belgique : 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

## NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillés 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

Établissement privé, fondé en 1933

SI LA PROFESSION DE

## MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ÉCOLE

VOUS INTÉRESSE...

Nous vous offrons la possibilité de suivre notre cours par correspondance. Dem. dès aujourd'hui, notre documentation gratuite qui vous donnera toutes précisions sur les conditions à remplir pour passer l'examen du C.A.P.P.

### COURS TECHNIQUES AUTO

(Serv. 110) 02-SAINT-QUENTIN

Établissement privé fondé en 1933

Devenez NEGOCIATEUR dans une Agence Immobilière. Gains intéressants. Formation rapide par corresp. — Notice contre 3 timbres — LES ÉTUDES MODERNES (École privée régie par la Loi du 12-07-71), Service N1, B.P. 86 44-NANTES.

## COURS ET LEÇONS

VOTRE FORMATION PROFESSIONNELLE FERA VOTRE AVENIR  
C.A.P. - B.E.P. - BAC - B.T.S.  
B.T. - Cours d'Ingénieurs

## INSTITUT D'ENSEIGNEMENT COMMERCIAL

SECRETARIAT - Sténo, Dactylo  
COMPTABILITÉ - Gestion  
COMMERCE - Marketing  
INFORMATIQUE - Programmation  
ELECTRONIQUE - Automatisation  
RADIO-T.V. - Electricité  
DESSIN Industriel et Bâtiment  
GÉOLOGIE - Automobile  
ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL  
C.E.P. au Bac. - Math. supérieures

### 3 TYPES DE FORMATION

- Cours du soir
- Correspondance + stages pratiques
- Correspondance + matériel chez soi

### I.E.C.

Etablissement d'Enseignement Privé  
144, bd de Charonne - 75-PARIS (20<sup>e</sup>)  
Métro : Alexandre Dumas

Tél. : 797.46.09

Renseignements à l'École : 15 h-19 h  
Indiquez ce numéro : 88

## L'ÉTAT

cherche des fonctionnaires  
qu'attendez-vous ?

appel de candidats voulant devenir :  
AGRICULTURE : Technicien forestier - Technicien du Génie rural - Contrôleur des Lois sociales. ANCIENS COMBATTANTS : Attaché Adtif. FINANCES : Attaché INSEE - Contrôleur (INSEE - Impôts - Trésor - Douanes) - Secrétaire Adtif - Préposé - Matelot - Assistante Douanes - Technicien Géomètre Cadastre. JUSTICE : Secrétaire Greffier - Élève Surveillant - Élève Éducateur - Secrétaire Adtif POLICE NATIONALE : Agent technique (mixte).

P.T.T. : Dessinateur - Mécanicien dépanneur - Technicien des Télécom. PRÉFECTURE DE PARIS : Dessinateur - Attaché Adtif, à l'O.P.H.L.M.; AFFAIRES SOCIALES : Emplois Administratifs - Personnel soignant - BANQUE : Agent et Attaché au Crédit Foncier. TRANSPORTS : Électricien (Sécurité aérienne).

ADMISSION EN 1972  
INITIATION OFFERTE CHEZ SOI  
Désignez ce qui vous intéresse, vous recevez les conditions d'admission, conseils, traitements, avantages sociaux et LISTE OFFICIELLE de tous les EMPLOIS D'ÉTAT (2 sexes) vacants. — ÉCOLE DE LA FONCTION PUBLIQUE - 39, rue Henri-Barbusse - PARIS.

1/2 SIECLE DE SUCCES  
(Enseignement privé à distance).

## 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 4 A, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

F. DEJEAN

## COURS ET LEÇONS

# RESTEZ JEUNE RESTEZ SOUPLE

Découvrez la véritable relaxation et la maîtrise de soi en faisant chez vous du

## YOGA

Une nouvelle méthode conçue pour les Européens et qui donne des résultats surprenants.

De plus en plus, on parle du yoga. Cela n'est pas étonnant quand on voit les avantages extraordinaires que tirent du yoga ceux qui le pratiquent. Il est curieux de constater que cette méthode, découverte il y a 2 000 ans par les philosophes de l'Inde, semble avoir été conçue pour l'homme du XX<sup>e</sup> siècle. L'anxiété, la dépression, la tension nerveuse physique ou mentale, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent sont résolus par le yoga. C'est une véritable cure de bien-être.

### Le yoga efface la fatigue

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Enfin, avec le yoga, vous garderez ou retrouverez un corps souple, équilibré, jeune. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut l'apprendre seul.

### Quelques minutes par jour suffisent

Le cours diffusé par le Centre d'Études est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les occidentaux par Shri Dharma-Lakshana ; cette méthode ne demande que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture lorsque vous serez arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et vous deviendrez vous-même un fervent adepte du yoga.

### Vous en tirerez quatre avantages

Avec cette méthode, tout le monde sans exception peut tirer du yoga quatre avantages : 1<sup>o</sup> L'art de la véritable relaxation 2<sup>o</sup> La jeunesse du corps par le tonus et la souplesse. 3<sup>o</sup> Une vitalité accrue par l'oxygénation et l'apprentissage de la respiration profonde. 4<sup>o</sup> Un parfait équilibre physique augmentant votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

### Une vitalité nouvelle

Dès le début, vous ressentirez les premiers effets du yoga, et vous serez enthousiasmé par cette « gymnastique » immobile qui repose au lieu de fatiguer et qui vous donne un équilibre général extraordinaire. Mais la première chose à faire est de prendre connaissance de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au Service YFM, CENTRE D'ÉTUDES, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>, 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

# Pour apprendre à vraiment PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE

DONNE  
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

*nouvelle méthode*

## PLUS FACILE PLUS EFFICACE

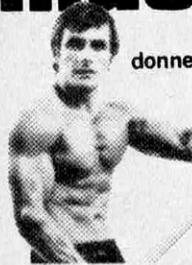
Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle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

Demandez au Service AX, CENTRE D'ÉTUDES, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17<sup>e</sup>, 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.

pour l'homme  
qui se veut  
vraiment un homme

nouveau

# MUSCLES



donnez-moi 3 minutes par  
jour et en 15 jours  
je ferai de  
vous un  
athlète  
musclé  
en force  
puissance et beauté virile

C'est l'affaire de deux semaines avec Isocraft, le premier appareil au monde de tonification musculaire isométrique conçu à la fois pour les exercices en extension et en compression. Uniquement basé sur la stupéfiante élasticité de l'air comprimé, indestructible, léger, maniable et s'adaptant instantanément à votre propre force. Isocraft, en quelques minutes par jour, vous donne plus de 25 possibilités différentes de développer progressivement et harmonieusement chacun des 428 muscles de votre corps. Chaque exercice est une coulée d'acier qui trempe vos muscles (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux, jambes) et donne à votre corps d'incroyables ressources de vitalité, de dynamisme, de jeunesse et de santé.

Nous vous garantissons que vous serez en dix jours un homme déjà transformé par l'apport d'une force dont les limites seront pourtant loin d'être atteintes, par la preuve visible d'une musculature tous les jours plus impressionnante de puissance, par l'aisance nouvelle de vos mouvements, votre allure virile, la confiance en vous, votre conviction que la porte de tous les succès et de toutes les réussites vous est désormais ouverte.

Renseignez-vous  
aujourd'hui même  
en nous renvoyant  
le Bon Spécial  
ci-dessous.

Nous y joindrons le Bon de Faveur vous permettant de commander l'appareil à nos seuls risques à un prix spécial direct laboratoire et avec notre garantie totale de satisfaction

## BON DE FAVEUR

à joindre à toute demande de documentation et à retourner à DIFFUSION PARAMEDICALE — Service IS 18 38, av. Michel-Ange, BP 3 à 06 - Nice.  
Oui, je désire en savoir plus long sur l'extraordinaire musculateur Isocraft, son utilisation, ses bienfaits et votre garantie de réussite. Veuillez donc me faire parvenir toute la documentation illustrée ainsi qu'un bon de faveur me permettant un essai à prix spécial à vos seuls risques.

Nom :

Rue :

Dépt n° . à

Ne pas envoyer d'argent s.v.p.



## DIVERS

### CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud, Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 30<sup>e</sup> année. Rens. centre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis, MARSEILLE R.P.

### DEVENEZ AGENT IMMOBILIER

Situation agréable et de bon rapport. Formation rapide par corresp. — Notice contre 3 timbres. LES ÉTUDES MODERNES (École privée régie par la Loi du 12-07-71) Service SV1, B.P. 86 44-NANTES.

### MOTS CROISÉS, ENIGMES, JEUX DIVERS.

Concours GRATUITS. Des milliers de francs à gagner. Détails c. 3 timb. à: Édition RC. 38b, Ste-Anne, 06-GRASSE.

## VOUS QUI CHERCHEZ

des GADGETS bizarres ou « spéciaux », des NOUVEAUTÉS insolites, des IDEES pour faire des affaires, VENDRE ou ECHANGER par correspondance, des CONTACTS dans le monde, des INFORMATIONS exclusives, des PUBLICATIONS originales.

Adresser 3 t. (étranger 3 coupons Internationaux) pour recevoir doc. et offres à I.G.S. (SV 37), B.P. 361, PARIS (02).

## REVUES-LIVRES

## OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

Un Groupement International efficace : de vastes réseaux d'enquêteurs, d'observateurs et photographes du ciel, de détection magnétique, etc. Études diverses à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus. La sérieuse revue illustrée « Lumières dans la Nuit » au texte abondant, traite de tout cela. Abonnement annuel six Nos : 18 F (ou 24 F avec un complément sur les problèmes humains et cosmiques). C.C.P. R. Veillith 272426 LYON, 1 Spécimen grat. à tout abonné se référant de S. et Vie.

« LUMIÈRES DANS LA NUIT »  
43-LE CHAMBON-SUR-LIGNON

AI A VENDRE SCIENCE ET VIE Nos 567 à 574 et N° 576 à 615 ainsi que N° 625, 646, HS CHEMIN DE FER 66, HS TV 68 - Tél. : 754.14.91 après 19 h.

### LES EXTRATERRESTRES

Votre revue. Traite des OVNI, des Faits maudits, etc. Doc. gratis à GÉOS, 77-REBAIS

## REVUES-LIVRES

### LIVRES NEUFS

tous genres

### Prix réduits

Catalogue c. 2 F en timbres.

### DIFRALIVRE SV 219

22, rue d'Orléans, 78580-MAULE

## TERRAINS

PROVENCE. Terrains 6 à 9 F le m<sup>2</sup>. Vallée Argens, 36 km Méditerranée, pins, oliviers, lavande. Associat. « Les Z'arts au Soleil ». Essor unq. Daniel ROMAN, 83-LE THORONET, Tél. (94) 68.57.61.

## AVANT TOUTE ACQUISITION

« TERRAINS - VILLAS »

### LANDES - PAYS BASQUE

Consultez : Jean COLLEE  
Agence Bois-Fleuri  
40-LABENNE-OCEAN - Tél. 106

## VOTRE SANTÉ

Pratiquez l'élongation chez vous avec RECTEDO, l'ami de VOTRE DOS (Breveté S.G.D.G.)

qui redresse et détasse la colonne vertébrale, combat douleur et arthrose, assure belle attitude à l'enfant et pleine forme à l'adulte. Document. grat. BERARD Kinés. B.P. 1 - 33-PESSAC-Alouette

## VINS - ALCOOLS

### COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

Nous nous efforçons d'éliminer de nos colonnes la publicité mensongère ou fallacieuse. Si, malgré ce soin, nos lecteurs avaient des réclamations à formuler, nous leur recommandons d'écrire directement au



Bureau de Vérification de la Publicité 49, rue des Mathurins PARIS (8<sup>e</sup>) auquel nous adhérons comme membre actif.

SCIENCE  
**VIE**  
*et*

NUMÉRO HORS SÉRIE

# Que manger ? nutrition et diététique



5F

EN VENTE PARTOUT

# voici la nouvelle **ELMO** **SUPER 110**

Zoom 10 fois (7-70 mm)

Macro zoom grand'angle

18 - 24 et 54 images par seconde

Cellule reflex CdS - TTL à lecture pondérée

Viseur très lumineux à fort grossissement

Automatisme total débrayable  
et réglage manuel

Diaphragmes lisibles dans le viseur  
de  $f : 1,8$  à  $f : 22$

Régulation électronique du défilement

Echelle des sensibilités de 25 à 250 ASA



Institut publicitaire

jamais de telles performances  
n'avaient été offertes à ce prix !

Documentation gratuite sur demande à :

**SCOP**

27, Rue du Faubourg Saint-Antoine  
75540 Paris Cédex 11

