

**Hiroshima,  
minute par minute...**

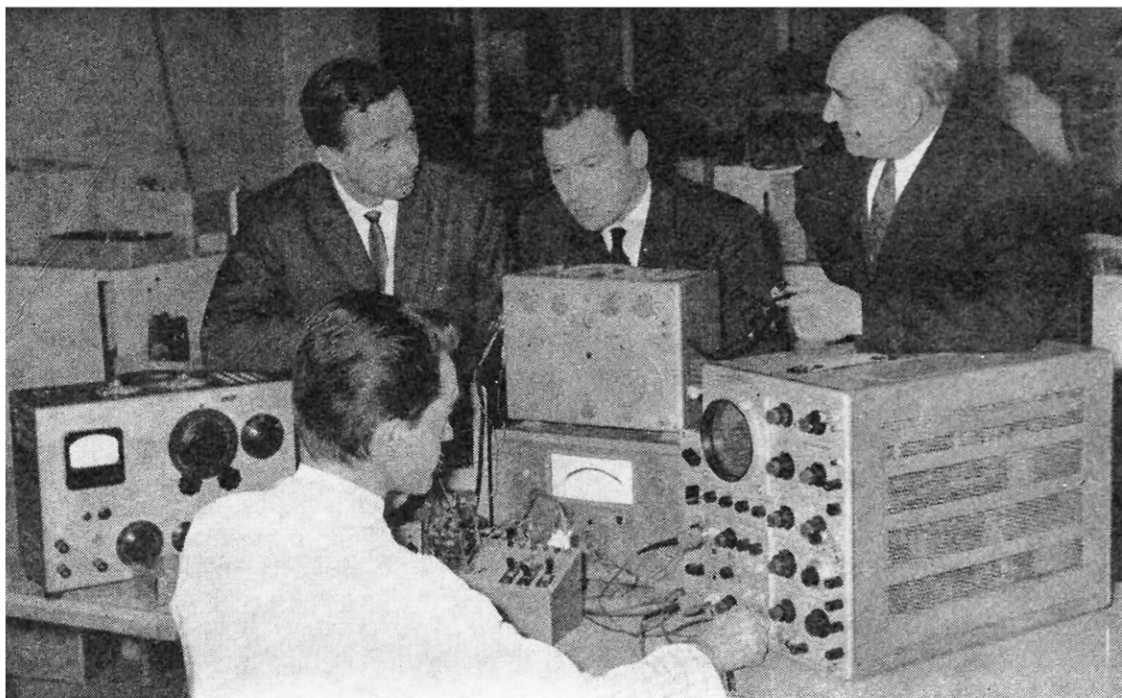
# **science et vie**



**AOUT 1965 2,5 F**

ANGLETERRE 4,50 F  
BELGIQUE 7,50 F  
CANADA 80 CENTS  
ESPAGNE 30 PÉSETAS  
ITALIE 1,50 LIRE  
MEXIQUE 2,00 P  
PORTUGAL 20 ESC  
SUISSE 2,50 F

**Cinéma d'amateur :  
la grande offensive  
des nouveaux formats**



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

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

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



Conseil National de  
l'Enseignement Technique  
par Correspondance

Avec les mêmes chances de succès, chaque année,  
des milliers d'élèves suivent régulièrement nos

### **COURS du JOUR et du SOIR**

Un plus grand nombre encore suivent nos cours  
**PAR CORRESPONDANCE**

avec l'incontestable avantage de travaux pratiques  
chez soi (*nombreuses corrections par notre méthode  
spéciale*) et la possibilité, unique en France, d'un  
stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

#### **PRINCIPALES FORMATIONS :**

- Enseignement général de la 6<sup>e</sup>  
à la 1<sup>re</sup> (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de  
la Marine Marchande

#### **EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**

par notre bureau de placement

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

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> • TÉL. : 236.78-87 +

**NOB**

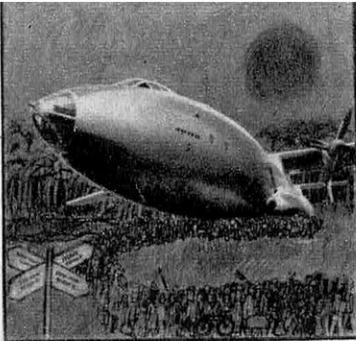
à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite 53 SV

NOM

ADRESSE.....





**Notre couverture :**

Les vacances de l'An 2000 :  
3 000 Français pourront prendre place  
dans ce paquebot aérien  
qui, en moins de deux heures,  
les transportera à Tahiti.  
Ce n'est pas une vue de l'esprit, c'est  
une promesse de la technique.

Directeur général  
**Jacques Dupuy**

Directeur  
**Jean de Montulé**

Directeur de la rédaction  
**André Labarthe**

Rédacteur en Chef  
**Daniel Vincendon**

Chef des Informations  
**Georges Dupont**

Secrétaire général  
**Luc Fellot**

Rédacteurs  
**Roland Harari**  
**Jacqueline Giraud**  
**Gérald Messadié**  
**Renaud de la Taille**

Bancs d'essais  
**Roger Bellone**

Photographes  
**Miltos Toscas**  
**Jean-Pierre Bonnin**

Documentation et archives  
**Charles Girard**  
**Christiane Le Moullec**  
**Hélène Péquart**

Service artistique  
**Louis Boussange**

**Robert Haucomat**  
**Jean Pagès**  
**Richard Degoumois**  
**Guy Lebourrie**

Chef de fabrication  
**Lucien Guignon**

Correspondants à l'étranger  
**Washington :** « Science Service »  
1719 N Street N.W.  
Washington 6 D.C.

**New York :** Arsène Okun  
64-33 99th Street  
Forest Hills 74 N.Y.

**Londres :** Louis Bloncourt,  
17 Clifford Street,  
Londres W. 1.

## sommaire

● Science-Flash par <i>Georges Dupont</i> .....	45
● Le sang d'un pilote par <i>André Labarthe</i> .....	50
● <b>Vacances en l'an 2000</b> par <i>Roland Harari</i> .....	p. 52
● Une relève dans les terres australes françaises par <i>Yvonne Rebeyrolle</i> .....	60
● Notre ancêtre du Tchad par <i>Jacqueline Giraud</i> .....	75
● Le sous-marin volant par <i>Camille Rougeron</i> .....	82
● <b>Hiroshima, minute par minute</b> par <i>Georges Dupont</i> .....	p. 86
● L'aérotrain : 400 km/heure par <i>Jacques Ohanessian</i> .....	97
● Trop d'erreurs de laboratoire par <i>Jacques Abri</i> .....	102
● <b>La vallée de la Science</b> par <i>Roland Harari</i> .....	p. 106
● Les molécules de la mémoire par <i>Jacqueline Giraud</i> .....	116
● Pour être fort en maths : la « méthode des tricheurs » par <i>Camille Rougeron</i> .....	120
● Cinéma d'amateurs : la grande offensive des nouveaux formats « Super-8 » par <i>Roger Bellone</i> .....	124
● Jeux et paradoxes : les carrés à l'épreuve par <i>Berloquin</i> .....	128
● <b>Abel : le triomphe d'un mathématicien romantique</b> par <i>Pierre Arvier</i> .....	p. 129

La pédagogie sous enveloppe p. 3 à 37. - Correspon-  
dances : p. 38. - La Science et la Vie, il y a 50 ans : p. 42. -  
Les livres du mois : p. 137.



## quel "technicien" deviendrez-vous ?

Eurelec a déjà formé 75 000 spécialistes en Europe en mettant au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance. Eurelec associe étroitement cours théoriques et montages pratiques afin de vous donner un enseignement complet, personnalisé et dont vous réglez vous-même le rythme des leçons suivant vos loisirs et vos possibilités financières.

Formule révolutionnaire d'inscription sans engagement : paiements fractionnés qui peuvent être suspendus et repris à votre gré.

De par sa structure internationale, Eurelec est capable de vous donner une formation de spécialiste à des conditions exceptionnelles, en vous évitant tous faux-frais, le matériel vous étant fourni gratuitement.

Devenez vous-même un excellent technicien en suivant le cours de :

**RADIO** : Vous recevrez 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez, notamment, 3 appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence (FM) d'excellente qualité.

— Si vous avez déjà des connaissances en radio, Eurelec vous propose trois cours de perfectionnement.

**TÉLÉVISION** : Avec ce cours plus de 1 000 pièces détachées vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un téléviseur ultra-moderne pouvant recevoir les 2 chaînes.

**TRANSISTORS** : premier cours vraiment efficace, clair et complet. Vous construirez 2 appareils de mesures et un superbe poste de radio portatif à transistors.

**MESURES ÉLECTRONIQUES** : Ce cours supérieur vous permettra d'avoir, chez vous, un véritable laboratoire avec lequel vous ferez face avec succès à tous les problèmes de montages, d'études ou de réalisations électroniques que vous pourriez rencontrer.

Et tout le matériel restera votre propriété.

# EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à :  
EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)  
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - Paris 8<sup>e</sup>  
Pour le Benelux : Eurelec-Benelux  
11, rue des Deux-Églises - Bruxelles 4

### BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 1-708

NOM .....

ADRESSE .....

AGE .....

PROFESSION .....

(Joindre 2 timbres pour frais d'envoi)

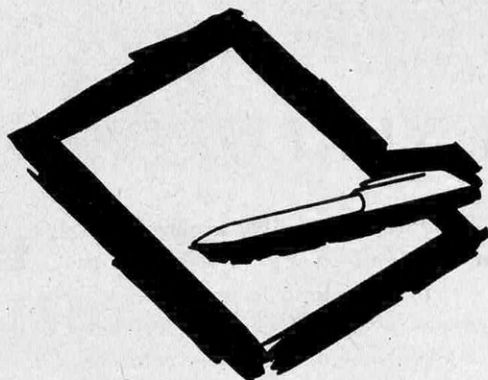


# LA PÉDAGOGIE

## SOUS ENVELOPPE

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

● C.E.P. ....	Page	26
● C.N.E.T.C. ....	—	4
● COURS FREJEAN ....	—	32
● COURS TECHNIQUES AUTOS ....	—	26
● COURS UNIVERSITAIRES DE FRANCE (H. BORDAS) ....	—	10
● ÉCOLE A.B.C. DE PARIS ....	—	15
● ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION ....	—	29
● ÉCOLE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS ....	—	32
● ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE ....	Couvert. II -	20
● ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ ....	Page	24
● ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ....	Couvert. III	
● ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE ....	Page	9
● ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE DE LONS-LE-SAUNIER ....	—	28
● ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES ....	—	7
● ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION ....	—	28
● ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE ....	—	34
● ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS ....	—	22
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE ....	—	19
● ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES ....	—	28
● ÉCOLE UNIVERSELLE ....	—	12, 17, 30
● EURELEC ....	—	2
● EUROTECHNIQUE - PHOTO ....	—	16, 31
● INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS ....	—	6
● INSTITUT DE CULTURE HUMAINE ....	—	32
● INSTITUT ÉLECTRO-RADIO ....	—	33
● INSTITUT LINGUAPHONE ....	—	25
● INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL ....	—	35
● INSTITUT DE MÉCANOGRAPHIE APPLIQUÉE PAR CORRESPONDANCE (I.M.A.C.) ....	—	13
● INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE ....	—	34
● INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ ....	—	28
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL ....	—	11, 27
● INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ....	—	8
● INSTITUT VIÈTE ....	—	24
● INTERNATIONAL PSYCHO SERVICE ....	—	14, 30
● LANGUES ET AFFAIRES ....	—	21
● MÉTHODE BORG (AUBANEL) ....	—	18
● PÉDAGOGIE MODERNE ....	—	26
● SODIMONDE ....	—	34
● UNIÉCO ....	—	23



# avant de vous inscrire à une école par correspondance

vous devez savoir ce qu'est le

**Conseil National de l'Enseignement Technique par Correspondance**



Association créée en 1963

**CE SIGLE GARANTIT UN  
ENSEIGNEMENT SÉRIeux  
ET EFFICACE**

**7, rue Henri-Monnier  
PARIS 9<sup>e</sup>**

## SON BUT

- Maintenir à l'enseignement par correspondance sa valeur et son prestige.
- Faire appliquer par ses adhérents les normes ou règles pédagogiques et administratives.

## SES RÈGLES ESSENTIELLES

- Tout membre du CNETC s'engage au minimum :
- à ne proposer aux futurs élèves que des enseignements adaptés à leurs connaissances ;
  - à comprendre dans les frais globaux de scolarité :
    - la fourniture des cours magistraux ;
    - les corrections des devoirs et réponses aux questions posées ;
    - la fourniture éventuelle des solutions types ;
  - à préciser dès l'inscription les frais exacts à la charge de l'école et ceux à la charge de l'étudiant ;
  - à ne pas faire de démarchage à domicile ;
  - à signaler qu'il ne peut préparer les épreuves pratiques de certains examens.
  - à ne pas laisser entrevoir de situations sans rapport avec le programme et la durée des études ;
  - à n'invoquer les fonctions d'ingénieur qu'en tant que programme d'étude et non comme sanction finale ;
  - à ne promettre à l'élève aucun diplôme conformément aux dispositions légales sur la sanction des études par correspondance.



BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER AU CNETC, 7 RUE HENRI-MONNIER, PARIS 9<sup>e</sup>

NOM .....

ADRESSE .....

désire, sans engagement de ma part, recevoir la documentation des écoles adhérentes au CNETC préparant aux carrières suivantes, que j'ai marquées d'une croix :

### PRÉPARATIONS ASSURÉES PAR LES MEMBRES DU CNETC :

- |                                                       |                                                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> AGRICULTURE                  | <input type="checkbox"/> GESTION DES ENTREPRISES |
| <input type="checkbox"/> ASSURANCE - BANQUE - BOURSE  | <input type="checkbox"/> IMMOBILIER              |
| <input type="checkbox"/> AUTOMOBILE                   | <input type="checkbox"/> LANGUES                 |
| <input type="checkbox"/> AVIATION                     | <input type="checkbox"/> MATIÈRES PLASTIQUES     |
| <input type="checkbox"/> BATIMENT                     | <input type="checkbox"/> MÉCANIQUE GÉNÉRALE      |
| <input type="checkbox"/> CHIMIE                       | <input type="checkbox"/> PUBLICITÉ               |
| <input type="checkbox"/> COMMERCE - COMPTABILITÉ      | <input type="checkbox"/> RADIOÉLECTRICITÉ        |
| <input type="checkbox"/> CULTURE GÉNÉRALE             | <input type="checkbox"/> RELATIONS PUBLIQUES     |
| <input type="checkbox"/> DESSIN INDUSTRIEL            | <input type="checkbox"/> REPRÉSENTATION          |
| <input type="checkbox"/> DROIT                        | <input type="checkbox"/> SECRÉTARIAT             |
| <input type="checkbox"/> ELECTRICITÉ                  | <input type="checkbox"/> SERVICES DE SANTÉ       |
| <input type="checkbox"/> ELECTRONIQUE                 | <input type="checkbox"/> SERVICES PUBLICS        |
| <input type="checkbox"/> ENTREE DES ECOLES MILITAIRES | <input type="checkbox"/> TOPOGRAPHIE             |
| <input type="checkbox"/> FROID INDUSTRIEL             | <input type="checkbox"/> TRAVAUX PUBLICS         |



# école par correspondance école des temps nouveaux

« A Saclay, près de la cible du cyclotron, il y a toujours un être qui pense en autodidacte ».

Dans un de ses récents éditoriaux, SCIENCE ET VIE développait ce paradoxe. Mais est-ce vraiment un paradoxe? Vu l'étendue et la complexité croissante de la connaissance, nul ne peut plus vivre sur son acquis. Toute profession, tout métier exige une constante mise à jour, un constant renouvellement du savoir. Fussions-nous normalien ou polytechnicien, fussions-nous même l'un des maîtres d'une technique aussi avancée que celle du cyclotron, à des degrés divers, nous sommes tous des autodidactes.

Or il existe depuis une cinquantaine d'années un type d'enseignement qui s'est assigné pour objectif de mettre la culture et la formation professionnelle à la portée du plus grand nombre. On a longtemps soutenu que cet enseignement-là ne s'adressait qu'aux autodidactes et l'on croyait ainsi restreindre son rôle. Dans la conjoncture actuelle où l'éducation est devenue permanente, on l'accroît au contraire : s'adresser aux autodidactes, c'est aujourd'hui s'adresser à tous les hommes. L'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE, puisque c'est de lui qu'il s'agit, peut désormais prétendre à l'universalité.

La pédagogie sous enveloppe, comme on l'appelle parfois encore avec une nuance de condescendance, ne peut donc plus laisser aucun de nous indifférent. Malgré les tâches nouvelles et de plus en plus lourdes qu'elle assume, elle reste toutefois fidèle à sa vocation traditionnelle qui est de s'adresser d'abord à ceux qui, faute de moyens ou de santé ou simplement parce qu'ils vivaient éloignés des grands centres, n'ont pas pu suivre les filières de l'école traditionnelle. Témoin l'histoire de

Léon Davignon que la presse entière rapportait il y a quelques mois.

Dans son village, à Jarriget (Deux-Sèvres), on le surnommait « Monsieur l'ingénieur ». Il avait onze ans et il était garçon de ferme. Mais chaque soir, alors que ses camarades jouaient, il prenait ses livres. Il faut dire que Léon Davignon, à force d'insistance, avait obtenu de sa mère, la veuve d'un modeste employé de la S.N.C.F., qu'elle l'inscrive à un cours par correspondance. Même en 1942, lorsqu'il rejoignit le Maquis, il n'interrompit pas pour autant ses études et il réussit cette gageure d'être reçu sur coup, la même année, à ses deux bachots. Aujourd'hui, à 44 ans, il vient de soutenir la thèse de chimie-physique minérale qui fait de lui un docteur ès sciences. Le jury composé des professeurs Amiel, Pannettier et Chrétien lui a accordé la mention « très honorable »...

L'école par correspondance est une école de réussite. Dans les archives des « instituts » s'entassent des lettres d'anciens élèves qui ne sont que des variations sur un même thème. « Grâce à vous, dit l'une, je viens de passer mon bac ». « Je vous dois, reprend l'autre, d'être passé agent technique ». Et la troisième : « Sans vos cours, je n'aurais jamais pu me marier ». Cela ne revient-il pas finalement à dire : je vous dois ma réussite ?

Une autre fonction traditionnelle de la pédagogie sous enveloppe est de servir le rayonnement de notre culture à l'étranger. Elle n'a pas cessé de s'en acquitter. Seulement, ce n'est plus aux mêmes pays qu'elle s'adresse. L'Europe Orientale et le Moyen-Orient, qui étaient il y a trente ans les terres d'élection de notre culture, ont été remplacés par l'Amérique latine et surtout par l'Afrique francophone. Les Africains représentent aujourd'hui près du quart



## ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

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

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

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

Or, le problème si délicat d'une culture valable, accessible à tous et assimilable rapidement est aujourd'hui magistralement résolu par une étonnante méthode de formation culturelle accélérée, judicieusement adaptée aux besoins de la conversation courante.

Art, littérature, théâtre, cinéma, philosophie, peinture, politique, musique, danse, actualités, etc., y sont traités de la façon la plus claire et la plus simple.

Facile à suivre, à la portée des bourses les plus modestes, cette étude par correspondance, donc chez vous, ne vous demandera aucun effort : de nombreux correspondants nous ont écrit pour nous dire qu'elle avait été pour eux une agréable distraction autant qu'une utile et attrayante étude.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez notre passionnante brochure gratuite. 2 393.

**INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS**

6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17<sup>e</sup>

des élèves inscrits dans les instituts. Signe des temps, ce n'est plus seulement à notre langue et à notre littérature qu'ils demandent à s'initier, c'est également à nos techniques.

Ces faits sont largement connus. Mis à part quelques détracteurs aveugles, personne ne conteste plus que l'école par correspondance ait un rôle important à jouer. De la physique nucléaire à l'art de bien écrire, elle offre les moyens de s'initier à toutes les disciplines et d'accéder à toutes les carrières, y compris à celle de médecin, puisqu'elle prépare désormais à l'examen probatoire qui remplace l'ancien P.C.B. Ce qui est peut-être moins connu, c'est qu'on relève un aussi bon pourcentage de réussites au bachot parmi les élèves des instituts que parmi ceux qui ont fréquenté régulièrement un établissement scolaire. Mais le vieux réflexe de méfiance à l'égard des cours par correspondance ne retrouve sa violence d'autrefois que lorsque la pédagogie sous enveloppe sort de son domaine traditionnel pour s'aventurer dans des voies nouvelles. Ses détracteurs, dont le nombre heureusement décroît, admettent à la rigueur qu'un ouvrier s'inscrive à un institut pour passer contremaître. Mais qu'un étudiant en troisième année de licence ou qu'un ingénieur de grande école en fasse autant, alors réapparaissent toutes les préventions.

Et pourtant, étudiants et spécialistes recourent de plus en plus souvent à l'enseignement par correspondance, qui comble une lacune fondamentale de notre enseignement.

Prenons un exemple relativement ancien. En 1961, 163 ingénieurs d'E.D.F. — parmi eux des « X » et des Centraliens — se sont inscrits à une école par correspondance pour suivre des cours d'électronique et de physique nucléaire. En soi, le fait est déjà étonnant, mais ce qui l'est davantage, c'est que ces ingénieurs n'agissaient pas de leur propre initiative : ils obéissaient à une consigne impérieuse de la direction de l'Électricité de France. La décision d'E.D.F. est d'ailleurs facile à comprendre. L'essor des centrales atomiques de Marcoule et de Chinon prouve que l'électricité d'origine nucléaire atteindra bientôt un prix compétitif. D'autre part, l'automatisation des centrales classiques est en cours. Or ces deux sciences clefs du monde moderne — la physique nucléaire et l'électronique — n'étaient pas enseignées à l'époque où la plupart des dirigeants actuels de notre industrie étaient sur les bancs des grandes écoles qui les ont formés. S'initier à ces sciences répond donc pour eux à une nécessité vitale. Il y va de leur carrière et de l'avenir de l'industrie française. Et pour combler d'inévitables lacunes dont ils ne sont d'ailleurs pas responsables, ils



# technicien d'élite... brillant avenir...

...par les cours progressifs par correspondance

## ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

### AVIATION

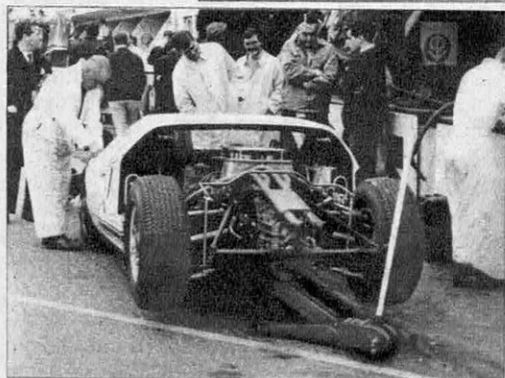
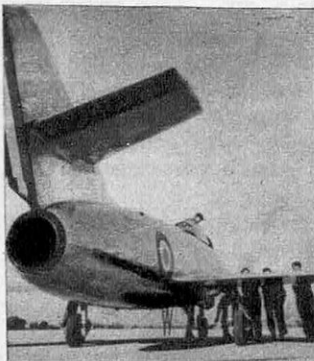
• Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments • Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens • Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien • Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur  
*Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.*

### DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



Sans engagement,  
demandez la documentation gratuite **AB 37**  
en spécifiant la section choisie  
(joindre 4 timbres pour frais)  
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8°

### RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

*TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.*

### AUTOMOBILE

• Mécanicien-Électricien • Dieseliste et Motoriste • Agent Technique et Sous-Ingénieur • Ingénieur en automobile.



# infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE  
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8° • Tél. : 225.74.65

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

**BON** (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 37**  
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

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

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_



# GAGNEZ DAVANTAGE ET VIVEZ MIEUX!

Vous pouvez acquérir à peu de frais, par une méthode sûre et attrayante, les capacités techniques indispensables à l'exercice de votre métier ou à votre avancement professionnel.

Devenez dessinateur, monteur, contremaître, technicien, chef d'atelier, chef de travaux, professeur technique adjoint, etc..., en suivant l'un des cours suivants :

## Mécanique appliquée

Organes mécaniques  
Dessin industriel et technique  
Matériaux  
Normalisation  
Statique  
Résistance des matériaux  
Physique  
Chimie  
Mathématiques  
Machines-outils  
Machines hydrauliques  
Machines thermiques  
Élévateurs et transporteurs

## Electrotechnique

Electrotechnique générale  
Courant alternatif  
Machines électriques  
Dessin de schémas  
Les accumulateurs  
Magnétisme  
Electrothermie  
Soudure électrique  
Electromagnétisme  
Technique de mesure  
Eclairagisme  
Installations électriques  
Calcul de lignes  
Mathématiques

## Bâtiment

Constructions (maçonnerie et charpentage)  
Construction en béton armé  
Construction en acier  
Statique  
Résistance des matériaux  
Dessin technique  
Théorie de la construction  
Matériaux de construction  
Mathématiques

## Règle à calcul

## Radio + Télévision

Base de l'électronique  
Electronique générale  
Dessin de schémas  
Magnétisme et électromagnétisme  
Technique de la radio-électricité  
Télévision  
Radiotransm. des images et radar  
Acoustique et électroacoustique  
Tubes électroniques  
Technique du câblage  
Technique des mesures  
Mathématiques

Demandez aujourd'hui même, gratuitement et sans engagement de votre part, notre brochure « Le chemin du succès », en utilisant le bon ci-dessous et en l'envoyant à l'adresse suivante :

## INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ITEC SAINT-LOUIS (Haut-Rhin)

BON N° 102 V

Nom et prénom : .....

Ville : ..... Département : .....

Rue et n° : .....

Par une croix dans la case suivante, je vous signale que je voudrais bien recevoir en plus, à titre d'examen et contre remboursement de 15 F, le fascicule n° 1 du cours :

- ☐ Mécanique appliquée ☐ Electrotechnique  
☐ Bâtiment ☐ Radio + Télévision

Cela me permettra d'examiner avec soin votre méthode d'enseignement et ne m'oblige pas du tout à suivre le cours.

n'ont pas d'autre recours que l'école par correspondance.

Le cas d'E.D.F., en 1961 déjà, n'était pas un cas isolé. Depuis, de la B.N.C.I. aux aciéries d'Imphy, c'est par centaines que nos plus grandes sociétés ont demandé à leurs cadres et à leurs spécialistes de suivre des cours par correspondance pour mettre à jour — pour recycler selon l'expression consacrée — leurs connaissances. Citons, par exemple, cette compagnie américaine de machines qui, possédant des filiales en France, a demandé à un Institut parisien de créer spécialement un cours par correspondance à l'intention de ses techniciens de langue française. Une firme française a fait mieux encore : elle a fondé son propre Centre d'enseignement par correspondance.

Le fait que les États-Majors de notre industrie recourent maintenant à la pédagogie sous enveloppe est sans doute celui qui illustre le mieux la nouvelle vocation de l'enseignement « à distance ». Mais le développement de notre industrie ne pourrait se poursuivre au rythme actuel si l'on ne parvenait pas à former rapidement une véritable infanterie de techniciens, autrement dit de cadres moyens qui se situent à mi-chemin entre l'ingénieur et l'ouvrier spécialisé. Et pour former cette infanterie, c'est encore aux Instituts qu'il faut s'adresser.

Pas plus que les ingénieurs eux-mêmes, les sous-ingénieurs, les agents techniques, les contremaîtres et les ouvriers spécialisés ne peuvent, sous peine de rester sur la touche, se laisser dépasser par le progrès scientifique et technique.

L'école par correspondance devient, par excellence, celle des cadres de l'industrie. Mais elle s'adresse en même temps à tous les jeunes, dès lors qu'ils entendent exercer un métier neuf, un métier d'avenir auquel l'enseignement traditionnel n'a pas encore eu le temps d'adapter sa lourde machine. Alors que le nombre des récepteurs de T.V. approche, en France, de 4 millions, celui des dépanneurs qualifiés reste infime. Or voici ce que déclarait récemment le directeur d'une grande école spécialisée dans l'enseignement de l'électronique : « Notre rôle immédiat est de donner à nos correspondants la possibilité de devenir rapidement des monteuses et des dépanneurs qualifiés. Mais notre enseignement peut et doit aussi susciter des vocations ».

Le même directeur d'Institut (qui soit dit en passant est docteur ès-sciences) donnait au sujet des cours d'électronique les renseignements suivants : « Notre méthode est inédite, car nous fournissons à nos élèves des pièces



Voici l'offre

gratuite



réservée à ceux  
et à celles qui veulent

# REUSSIR

## DANS LES SITUATIONS DU COMMERCE

**Profitez vous aussi** des immenses possibilités de réussite rapide qu'offrent à tout homme et à toute femme ambitieux ces métiers passionnants et qui paient vite et largement.

Représentant V.R.P. • Inspecteur des Ventes • Directeur commercial • Négociateur, Négociatrice • Chef de Stand • Démonstrateur • Gérant, Gérante de Commerce • Agent technique commercial • Mandataire • Courtier, Concessionnaire • Chef des Ventes, des Achats, du Service "après-vente" • Commerçant • Succursaliste • Vendeur, Vendeuse dans un magasin • etc...

### POUR HATER VOTRE RÉUSSITE :

L'E.P.V., patronnée par de nombreux syndicats professionnels, vous offre d'exceptionnels avantages :

- **PLACE ASSURÉE**, car c'est à elle que s'adressent les grandes Entreprises pour le recrutement de leurs cadres commerciaux ;
- **GARANTIE TOTALE**, car, de toute manière, vous ne risquez rien puisque vous bénéficiez de la "garantie totale E.P.V."
- **SOUTIEN-CONSEIL** dans le lancement de vos affaires, et jusqu'à votre pleine réussite sociale, etc.

**A tout âge, sans diplômes, sans capitaux**, avec seulement du dynamisme et de la volonté, vous accéderez facilement à ces magnifiques situations, grâce aux cours personnalisés\* par correspondance de l'Ecole Polytechnique de Vente (E.P.V.). Cette incomparable Méthode vous apprendra tout ce que vous devez savoir pour réussir.

### Renseignez-vous : c'est GRATUIT et sans engagement pour vous !

Profitez de l'offre qui vous est faite aujourd'hui de recevoir gratuitement et sans engagement une documentation décisive qui vous révélera comment vous pouvez occuper rapidement une situation de deux à dix fois meilleure que celle qui est actuellement la vôtre.

**BON** N° 174 pour une documentation  
"GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE"  
GRATUITE et sans engagement

M .....  
profession (facultatif) .....  
n° ..... rue .....  
à ..... avec tarif "réduit Vacances"  
dépt .....

ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE - 60, rue de Provence - PARIS 9<sup>e</sup>

# ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE

la plus grande Ecole par correspondance pour la promotion des adultes



### Cet exemplaire

de la nouvelle édition du célèbre "GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE" vous est spécialement destiné. Pour le recevoir, gratuitement, sous pli fermé, il vous suffit de remplir et découper ou de recopier le BON GRATUIT ci-dessous et de l'adresser au plus tôt à l'Ecole Polytechnique de Vente, 60, rue de Provence, Paris-9<sup>e</sup>.

**\*ATTENTION !** Il ne s'agit pas du tout d'un enseignement dans les formes que vous connaissez ; sa formule révolutionnaire sera pour vous une révélation. Débutant, avec l'E.P.V., vous gagnez mieux que dix ans d'avance. Déjà professionnel, avec l'E.P.V., vous triplez vos moyens et vos gains actuels.

Monsieur,  
Madame,  
Mademoiselle,

Votre avenir et votre promotion sociale dans la nouvelle Europe dépendent moins de votre dextérité technique que de votre **CULTURE GÉNÉRALE**.

Car, si vous rédigez mal ou si vous faites des fautes d'orthographe, si vous ignorez complètement la Littérature ou les Langues Vivantes, si vos connaissances en Mathématiques et en Physique théoriques sont insuffisantes, ne comptez pas sur votre **seule** virtuosité manuelle pour accéder aux situations les plus intéressantes ou les mieux rétribuées.

Un « monteur » n'est pas un ingénieur, et loin de là.

Confiez-vous aux Maîtres de l'Université, agrégés, docteurs ou licenciés, avec lesquels vous serez en relations directes et personnelles.

Ils aideront à votre **promotion sociale**, et perfectionneront votre culture.

H. BORDAS  
Éditeur  
Agrégé de l'Université

## **LES COURS UNIVERSITAIRES DE FRANCE**

14 bis, rue Mouton-Duvernet

PARIS (14<sup>e</sup>)

SUF 63-61 — SEG 27-71 — BRE 17-34

BUREAUX ET CORRESPONDANTS  
DANS CHAQUE VILLE

30 années d'expérience

2 000 000 d'anciens élèves

Écrivez ou téléphonez: 10 000 professeurs spécialistes sont à votre service, sans engagement de votre part.

détachées à l'aide desquelles, en s'appuyant sur les explications des cours, ils peuvent réaliser leurs propres montages... C'est ainsi qu'à la fin du cours de radio, ils auront construit leur propre superhétérodyne à modulation d'amplitude et modulation de fréquence : cette fameuse F.M. dont rêvent les mélomanes... »

De son côté, l'animateur d'un Institut de photographie s'adressait en ces termes à des anciens élèves qui venaient de terminer le cycle des premiers cours : « Vous n'êtes pas encore des photographes professionnels, mais vous êtes déjà bien plus que des photographes-amateurs. Prouvez-le ! Faites des photographies... Et vendez-les... »

La technique et l'industrie ne sont pas seules à offrir de nouveaux débouchés. La modernisation des méthodes de comptabilité doit aller de pair avec celle des méthodes de production. L'enseignement par correspondance a compris cette exigence : les écoles de français préparent au métier de rédacteur publicitaire ; les écoles de dessin enseignent les règles de la composition des affiches.

A cause de l'immense éventail de carrières qu'ils proposent à leurs élèves, les instituts permettent, à tout moment de la vie, de réparer des erreurs d'aiguillage qui autrefois n'étaient pas rémissibles. Et cela est d'autant plus important que de récentes enquêtes ont révélé que 70 % des Français estiment avoir mal choisi leur métier.

Les exemples de ces fructueux changements d'orientation abondent : dans l'impossibilité de maintenir un commerce d'antiquités en province, qui périssait, une jeune veuve a obtenu en un an de travail un certificat de secrétaire de direction grâce auquel elle a chassé de son existence l'incertitude des mortes-saisons...

Il n'existe plus de barrière pour celui qui veut sortir de l'ornière des métiers encombrés. Mieux encore : les horizons s'étendent et grâce à l'enseignement « à distance », c'est par centaines que se révèlent aux jeunes des métiers dont ils ignoraient jusqu'au nom. On ne pense pas d'emblée à devenir ingénieur en constructions métalliques, ingénieur frigoriste ou géomètre-expert. Ce sont pourtant des exemples de métiers d'avenir.

Souvent, il n'est pas besoin de renoncer à sa spécialité, il suffit de s'initier par correspondance à des disciplines connexes pour voir modifier du tout au tout sa situation. On peut donner l'exemple de ce licencié en droit attaché au contentieux d'une grande banque qui a fait des études on ne peut plus régulières : faculté de droit, « sciences-po », etc. Son seul tort a été de négliger la comptabilité pour laquelle



## jeunes gens

## TECHNICIENS

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

**Maurice DENIS-PAPIN**  O. I.

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

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

**N° 00 TECHNICIEN FRIGORISTE**

Étude théorique et pratique de tous les appareils.

**N° 01 DESSIN INDUSTRIEL**

Préparation au C. A. P. et au Brevet Professionnel.

**N° 03 ÉLECTRICITÉ**

Préparation au C. A. P. de Monteur-Électricien. Formation d'Agent Technique.

**N° 04 AUTOMOBILE**

Cours de Chef Électro-Mécanicien et d'Agent Technique.

**N° 05 DIESEL**

Cours de Technicien et d'Agent Technique. Étude des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation Outre-Mer).

**N° 06 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**

Calculs et tracés de fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc.

**N° 07 CHAUFFAGE ET VENTILATION**

Cours de Technicien spécialisé, s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

**N° 08 BÉTON ARMÉ**

Préparation de Dessinateur, Calculateur. Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel).

**N° 09 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur)**

a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques —  
c) Automobile — d) Moteur Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé.

Vous trouverez page 27 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

Ecole des Cadres de l'Industrie

69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS-X<sup>e</sup> - PRO. 81-14

Pour le BENELUX : I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION.  
Tél. : (081) 415-48.

**NOS RÉFÉRENCES**

Électricité de France  
Ministère des Forces armées  
Cie Thomson-Houston  
Commissariat  
à l'Énergie Atomique  
Alstom - la Radiotechnique  
Lorraine-Escout  
Burroughs  
B.N.C.I. - S.N.C.F., etc...

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

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

A

# APPRENEZ L'ANGLAIS

**L'ALLEMAND - L'ITALIEN**

**L'ESPAGNOL - Le RUSSE**

**L'ARABE - L'ESPÉRANTO**

**L'ÉCOLE UNIVERSELLE** vous propose une méthode simple et facile que vous pourrez suivre chez vous

## PAR CORRESPONDANCE

et grâce à laquelle vous posséderez rapidement un vocabulaire usuel. En peu de mois vous serez capable de soutenir une conversation courante, de lire des journaux, d'écrire des lettres correctes.

**LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES CHANGERA VOTRE VIE.**

- Utiles dans votre travail
- Indispensables pour vos voyages à l'étranger
- Agréables dans vos relations.

Notre méthode de prononciation figurée, originale et simple est la seule grâce à laquelle, dès le début de vos études, vous pourrez parler avec la certitude d'être compris.

**57 ANS DE SUCCÈS  
DANS LE MONDE ENTIER**

**ENVOI  
GRATUIT**

**ÉCOLE UNIVERSELLE**

59, bd Exelmans, Paris (16<sup>e</sup>)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

**LV. 547**

NOM .....

ADRESSE .....

d'ailleurs il ne montrait aucun penchant. Il s'aperçoit à trente-cinq ans que sans assimiler quelques principes élémentaires de comptabilité, il ne pourra jamais occuper un poste de premier plan. Comme il ne dispose que de ses soirées, les cours par correspondance sont la seule solution possible.

Il en est de même pour cet ingénieur qui, après s'être flatté tout au long de ses études d'être un pur « matheux », s'est aperçu sur le tard que pour rédiger un rapport, même un rapport technique, il faut encore savoir tourner ses phrases.

Lui aussi a fait un immense pas en avant le jour où il a demandé à un institut de combler ses lacunes.

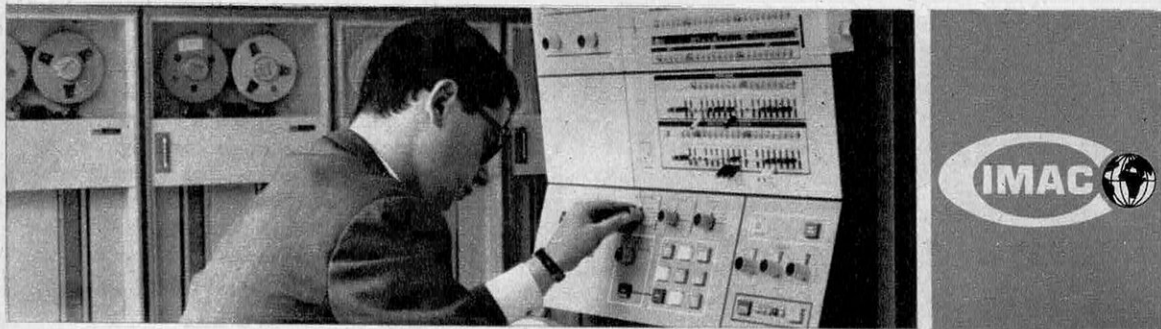
On n'en sait jamais assez. Voilà pourquoi les étudiants actuels ont cessé de croire que leurs études s'arrêtaient à l'obtention de telle ou telle licence. Voilà pourquoi un agrégé de lettres, un expert comptable ou un médecin peuvent fort bien s'inscrire à un cours par correspondance pour acquérir des notions de paléontologie, par exemple. Souvent cette initiation à une discipline nouvelle ne leur fera pas tourner le dos à leur spécialité. Au contraire, elle leur permettra de l'approfondir, car, entre les différents ordres de la connaissance, toutes les cloisons sont maintenant sur le point d'être abattues.

Un élève de Centrale vise en même temps la licence en droit et, pour l'obtenir, s'est inscrit à un cours par correspondance. Son but était-il seulement de collectionner des diplômes ? Nullement, mais il a appris, en s'informant auprès d'un « institut », que pour accéder à des fonctions de premier plan, un ingénieur doit être à même de prendre des décisions d'ordre administratif et de négocier un contrat.

Spécialisation, oui. Compartimentation, non. Certes la compétence universelle n'est pas possible et la spécialisation répond à une nécessité du monde moderne. Encore faut-il l'asseoir sur une solide formation de base. Cela est vrai à tous les échelons. Pour une grande entreprise de radio, un câbleur, même excellent, mais qui ne saurait pas faire autre chose, ne présenterait qu'un intérêt médiocre, car du jour au lendemain, un perfectionnement technique, l'introduction d'une nouvelle machine, peuvent bouleverser de fond en comble toutes les méthodes actuelles de câblage. De même, pour passer à un domaine tout différent, un chimiste se verrait vite dépassé par les progrès de sa propre science s'il n'était pas au fait des développements récents dans d'autres disciplines. C'est dire que la culture générale après une éclipse passagère reprend ses droits.



# PROGRAMMEUR, UN METIER PASSIONNANT FACILE A APPRENDRE...



**1.500 F PAR MOIS DES LE DEPART  
2.500 F APRES CONFIRMATION  
PLAFOND ILLIMITE**

**LE METIER DE L'ERE ATOMIQUE ET SPATIALE.** Etre programmeur ou opérateur sur ordinateur, c'est pratiquer une profession d'avant-garde, vivante à tout moment, passionnante et très bien payée. Cette nouvelle fonction consiste à préparer la transmission ou la réception des "informations" d'un ordinateur électronique, c'est-à-dire des mots, des chiffres. **Dès le début salaire important :** pour les programmeurs 1.500 francs par mois. Avancement très rapide. Après confirmation, l'opérateur ou le programmeur-codeur est pratiquement assuré de doubler ses appointements. Cette situation très bien rémunérée, aussi éloignée que possible d'un travail de routine de bureau vous est accessible. Elle exige seulement une formation professionnelle maintenant facile à acquérir chez soi grâce aux cours par correspondance de l'I.M.A.C.

## **LA PROGRAMMATION N'EST PAS UN LANGAGE MYSTERIEUX, AUJOURD'HUI, IL SUFFIT DE QUELQUES MOIS POUR PARLER AUX MACHINES**

Comme aux U.S.A. et en U.R.S.S., grâce aux méthodes d'enseignement par correspondance vous pouvez, tout en continuant vos occupations, apprendre un métier de la science nouvelle. En six mois, vous devez être capable de devenir opérateur et vous posséderez ce nouveau langage international particulier à ces équipements et valable dans toutes les entreprises, dans tous les pays.

## **QUE FAUT-IL POUR DEVENIR PRO- GRAMMEUR ?**

Beaucoup d'attention et de précision. La possession de diplômes n'est pas indispensable. Les "mathématiques" ne vous sont pas plus nécessaires que si vous désiriez apprendre l'anglais, le suédois ou le chinois. Un docker, n'ayant fréquenté que l'école primaire, nous a donné l'exemple en y faisant une carrière très brillante ; ses aptitudes pour la programmation s'étant démontrées, après expérience, bien supérieures à celles de certains candidats universitaires. Les femmes réussissent, comme les hommes, très bien dans cette profession et sont très appréciées.

## **UN METIER D'AVENIR, SUR ET TRÈS OUVERT**

Dans la vie d'une entreprise "le traite-

ment des informations" par cartes perforées signifie rapidité et précision des données, mise à jour automatique de la comptabilité, économie de personnel. Chaque jour de nouvelles entreprises ou administrations adoptent des ordinateurs électroniques. Déjà les spécialistes manquent. Les sphères gouvernementales s'en inquiètent. En 1970, les cartes perforées se généralisant jusque dans les petites et moyennes entreprises, il est prévu que 325.000 opérateurs ou programmeurs-codeurs seront à ce moment indispensables. Si vous choisissez ce métier vous n'aurez pas au départ à lutter pour vous imposer. Vous êtes attendu. C'est un métier qui sera toujours très ouvert.

## **VOTRE INTERÊT EST DE COMMENCER TRÈS VITE**

**Si vous débutez dans la vie** - vous vous dirigez vers une carrière où il y a sûrement de la place pour vous. Vous gagnerez mieux votre vie que tout autre spécialiste.

**Si vous travaillez déjà** - pensez à ne pas prendre du retard. La société ou l'administration qui vous emploie ne va pas tarder à vouloir bénéficier elle aussi des avantages incontestables de l'automatisation. Ne vous laissez pas dépasser par ce réaménagement administratif.

## **RENSEIGNEZ-VOUS SANS TAR- DER PLUS COMPLETEMENT**

C'est gratuit et sans engagement. Envoyez-nous aujourd'hui même ce bon.

Vous recevrez par retour du courrier sous pli fermé et **gratuitement** une documentation complète qui vous fera mieux connaître cette carrière et les méthodes d'enseignement de l'I.M.A.C., les cours peuvent être suivis et réglés en 6 ou 12 mois.

## **L'I.M.A.C. SUIT SES ÉLÈVES**

**Certificat** - Le certificat de fin d'études est reconnu de tous les spécialistes du "traitement des informations".

**Placement** - Le "club des anciens élèves de l'I.M.A.C." est en contact avec de nombreuses entreprises qui s'adressent à lui pour le recrutement de leur personnel.

**Conseil** - Votre professeur vous conseillera chaque fois que vous solliciterez son avis, l'enseignement de l'I.M.A.C. étant personnalisé. Ces services sont gratuits.

**N'hésitez plus, lancez-vous dès au-  
jourd'hui dans ce métier particuliè-  
rement bien payé qui assurera avec cer-  
titude votre avenir : PROGRAMMEUR.**



**bon gratuit**

pour recevoir la documentation n° 25

NOM..... PRÉNOM.....

ADRESSE.....

INSTITUT DE MÉCANOGRAPHIE appliquée par correspondance 28/30 rue des Marguettes - PARIS 12<sup>e</sup>

PUBLICIS F 770 C

## ANALYSEZ VOUS-MÊME VOTRE ÉCRITURE

Savez-vous que la graphologie est maintenant une science très au point ? Les chefs d'entreprises, les éducateurs, les médecins font couramment appel aux services du graphologue; qu'il s'agisse d'engager un collaborateur, d'orienter un jeune, de confirmer un diagnostic, de conseiller ou de déconseiller une union, l'analyse de l'écriture est d'une grande utilité.

Depuis plus de 10 ans, la meilleure équipe de graphologues-conseils s'attache à perfectionner ses méthodes à travers les milliers de cas étudiés. Voulez-vous profiter de son expérience? Vous pouvez le faire gratuitement en répondant au grapho-test ci-dessous. Nos spécialistes vous diront, par retour du courrier, quelle est votre plus grande qualité ainsi que votre plus grand défaut. Car l'essentiel, n'est-ce pas, c'est de savoir ce qui vous handicape dans la vie (pour y remédier) et, ce qui constitue votre meilleur atout (pour le développer). Profitez aujourd'hui même de cette offre exceptionnelle en écrivant dans l'espace réservé, quelques lignes à l'encre de votre écriture habituelle. N'oubliez pas de signer. Découpez ce Bon et adressez-le (en joignant une enveloppe à votre nom et 4 timbres pour frais) à I. P. S., 277, rue Saint-Honoré, PARIS-8<sup>e</sup>.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ **GRATUIT** ■ ■ ■ ■ ■

écrivez ici

SC 8

**INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE**  
277, rue St-Honoré, PARIS-8<sup>e</sup> (Anc<sup>10</sup> 10, rue Royale)

*c'est un peu de...*

signifie : sentimentalité, activité, élan vers autrui.

*écriture droite*

signifie : fermeté, réserve, contrôle de soi.

*écriture renversée*

signifie : repli sur soi, méfiance, tendance à l'égoïsme.

Or l'Age de la culture approche, car l'« ère des loisirs » que nous annoncent les sociologues ne sera pas, contrairement à ce qu'on peut penser, celle de la fainéantise. Au delà d'une certaine proportion de loisirs, l'ennui et le désœuvrement nous guettent. Il semble donc que les hommes du XXI<sup>e</sup> siècle ne résisteront pas à la séduction de cet extraordinaire moyen d'émancipation qu'est l'enseignement par correspondance.

Dès maintenant, l'enseignement par correspondance répond aux exigences de ceux qui cultivent un violon d'Ingres : un industriel y a recours pour apprendre le dessin, un magistrat y puise sa documentation pour pouvoir construire son propre poste de télévision...

Reconnaissons maintenant que toutes les écoles par correspondance ne se valent pas. La première tâche du candidat à un cours écrit est de faire son choix. Voici donc quelques-uns des critères qui lui permettront de distinguer entre les écoles sérieuses — les plus nombreuses — et les autres.

Il faut se méfier des « instituts » qui promettent des diplômes alors que la loi, à tort ou à raison, leur interdit de le faire. En fait, il importe peu que les écoles par correspondance ne délivrent pas de « vrais » diplômes, car les certificats de scolarité dont peuvent faire état leurs anciens élèves ont, aux yeux de la plupart des chefs d'entreprises, autant de valeur que les diplômes correspondants. De plus en plus, d'ailleurs, les grandes sociétés s'adressent aux « instituts » pour recruter un personnel qualifié.

Il faut se méfier aussi des commerçants — ils n'ont pas droit à d'autre titre et surtout pas à celui de pédagogues — qui proposent d'apprendre l'anglais en douze leçons ou de former un ingénieur en six mois en le prenant au niveau du certificat d'études !

Il est souvent utile, enfin, d'étudier attentivement les références présentées par une école : n'oublions pas que les programmes les plus sérieux d'entre elles ont été adoptés par nombre d'entreprises industrielles et même par certaines de nos grandes administrations nationales.

Rien d'étonnant à cela. Conçue à l'origine pour venir en aide aux autodidactes, aux isolés, aux étrangers désireux d'étudier notre langue, la pédagogie sous enveloppe a maintenant une vocation nouvelle. Elle est devenue l'instrument de « l'éducation permanente » et, par conséquent, l'un des plus puissants leviers de la promotion mondiale. Il est somme toute naturel qu'un Français sur quatre soit déjà inscrit à une école par correspondance.

La souplesse de l'enseignement par correspondance lui a permis de s'adapter à ces tâches



# Apprenez chez vous, à temps perdu, PAR CORRESPONDANCE ... et vous aurez la passion du Dessin

Avec la méthode A.B.C., savoir dessiner est à la portée de tout le monde. Aidé par les livrets de cours illustrés de milliers de dessins et de photos, guidé par correspondance par un artiste qui corrige vos dessins et vous donne de véritables leçons particulières, vous irez de progrès en progrès avec une étonnante facilité. Dans quelques mois, vous serez un artiste. A la fin du cours, l'École A.B.C. vous spécialise gratuitement dans une branche artistique de votre choix : Publicité, Mode, Décoration, Illustration, Dessin de Presse, Portrait, Paysage. Hâtez-vous de vous renseigner sur le plus passionnant des passe-temps.

## BROCHURE GRATUITE



Envoyez le bon ci-dessous pour recevoir sans engagement et sans frais une magnifique brochure illustrée de 36 pages contenant tous renseignements sur la fameuse Méthode A.B.C. avec reproductions en couleurs du Cours Peinture.



Etonnante réussite due à une connaissance complète du métier, cette gouache va plus loin que la simple réalité des choses. Elle apporte inquiétude et mystère. (De notre élève A. GILLET 104 rue Basse, ETHE-BELMONT, Belgique)

L'attitude familière et attentive de cette jeune écolière a été saisie rapidement et exprimée à grands traits par son institutrice Mademoiselle Michèle MATHE, Loubert (Charente), elle-même élève de l'École A.B.C. de Paris.

### BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE

[393] Remplissez ce bon et envoyez-le à l'École A.B.C. de Paris, 12, r. Lincoln, Paris 8<sup>e</sup>

Je m'intéresse ☐ aux cours pour adultes ☐ aux cours pour jeunes de 8 à 13 ans { rayer la mention inutile

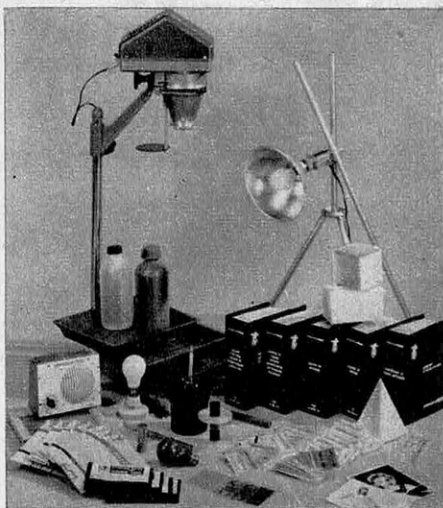
NOM \_\_\_\_\_ PRÉNOM \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ RUE \_\_\_\_\_

LOCALITÉ \_\_\_\_\_ DÉPARTEMENT \_\_\_\_\_

**ÉCOLE A.B.C. DE PARIS - DESSIN ET PEINTURE, 12, RUE LINCOLN - PARIS 8<sup>e</sup>**

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles



## Pourquoi tout ce matériel ?

Agrandisseur "multi-formats", métronome électronique, cuves de développement, châssis-presse, projecteur, négatifs...

Parce que c'est précisément tout le matériel qui vous est nécessaire pour équiper votre propre laboratoire photo et votre studio de prises de vues.

Et c'est ce que vous recevrez *gratuitement* en suivant les cours d'enseignement par correspondance d'EUROTECHNIQUE-PHOTO.

Tous ces équipements de très grande qualité, ont été spécialement étudiés par EUROTECHNIQUE-PHOTO, premier cours de photographie par correspondance, pour satisfaire tous les photographes, qu'ils soient amateurs ou désireux de devenir professionnels.

C'est donc un matériel de classe que vous allez recevoir, au fur et à mesure que vous complèterez vos connaissances dans ce domaine passionnant de la photographie. Car EUROTECHNIQUE-PHOTO est le premier à vous proposer un enseignement systématique des connaissances et des techniques de la photo, dans lequel théorie et pratique sont étroitement liées.

Mis au point par les meilleurs spécialistes, cet enseignement efficace, clair et complet, s'adaptera à votre cas particulier, car vous avez toute facilité pour choisir le rythme d'études et la modalité de paiement vous convenant le mieux.

Vient de paraître : Nouveau cours très complet de Photo-couleurs : prise de vues - développement - projection (avec, sans supplément de prix, tout le matériel nécessaire au traitement des films couleurs et un magnifique projecteur).

# Eurotechnique-photo

**COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE**

**Toute correspondance à : DIJON (Côte-d'Or)**

**Centre d'information : 3, rue La Boétie, Paris 8<sup>e</sup>**

Veillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée

SC 1-494

NOM .....

ADRESSE .....

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

diverses et renouvelées. Il efface la distance : en quelque point du globe que vous soyez, le facteur pourra établir une liaison entre votre domicile et le siège de votre institut. Le capitaine au long cours trouvera dans son courrier, à l'escalé, les enveloppes contenant ses « leçons ». Une jeune femme qui enseigne la philosophie au Centre de correspondance créé par l'État nous a confié qu'elle comptait parmi ses élèves quelques détenus de la prison de Fresnes, et aussi plusieurs grands maîtres, car — et ce n'est pas l'un de ses moindres avantages — l'enseignement par correspondance abolit, non seulement la distance, mais encore la maladie.

Autre avantage capital, il n'astreint à aucun horaire. Il peut se concilier avec une vie professionnelle. C'est, par excellence, l'enseignement qui convient aux adultes. Vous réglez vous-même la cadence et le rythme de vos études. Vous travaillez à l'heure de votre choix, rapidement ou lentement, selon le temps libre dont vous disposez. Il faut pourtant que l'effort soit soutenu. Vous ne pouvez vous permettre aucun relâchement : l'école par correspondance est aussi une école de volonté.

Oui, dira-t-on, mais l'enseignement à distance, quels que soient les services qu'il rend, n'est jamais qu'un pis aller ; il supprime tout contact direct entre le maître et l'élève, il ne fait aucune place à la discussion. Or, un échange de lettres ne peut remplacer une conversation. Ceux qui tiennent de tels propos oublient tout simplement que dans la pratique, les professeurs d'Universités et d'Instituts techniques ont rarement la possibilité d'entretenir des relations personnelles et même de discuter avec les centaines d'étudiants qui s'entassent dans les amphithéâtres. Au contraire, le cours par correspondance s'adresse à chacun en particulier. Il est, pour employer une expression en vogue, « personnalisé », au point que l'on a pu comparer son rôle à celui d'un précepteur à domicile. Paradoxalement, le professeur des instituts, ce professeur fantôme, est plus près de ses élèves, plus à même de leur donner des conseils, d'exercer sur eux une influence, que tout autre professeur.

On pourrait ajouter enfin qu'un texte écrit de la main du maître, un corrigé clair et minutieux, est pour les étudiants une base de travail autrement solide que les notes fébriles et désordonnées qu'ils jettent sur leurs blocs dans les universités.

Il n'est pas question cependant d'engager une controverse sur les mérites respectifs des deux types d'enseignement. L'école par correspondance vise à compléter, non à supplanter l'école tout court.

**Ed. LANNES**



travaillez avec nous  
pendant les

*Vacances*

<b>TOUTES LES CLASSES TOUS LES EXAMENS</b> C. E. G. - B. E. P. C. B. E. - E. N. - Baccalauréats - B. E. I. - B. E. C. <b>TC. 27.300</b>	<b>ETUDES DE DROIT</b> Capacité - Licences Carrières juridiques <b>ED. 27.302</b>	<b>ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES</b> M. G. P. - M. P. C. S. P. C. N. - CAPES Agr. - Math. - C. P. E. M. <b>ES. 27.314</b>	<b>ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES</b> Propéd. - Licences CAPES - Agrégation <b>EL. 27.323</b>
<b>GRANDES ECOLES ET ECOLES SPECIALES</b> E. N. S. I. - Enseig. commer. - Adm. - Agri. (Précisez l'Ecole) <b>GE. 27.327</b>	<b>AGRICULTURE</b> Industries agricoles Radiesthésie Topographie <b>AG. 27.310</b>	<b>INDUSTRIE ET TRAVAUX PUBLICS</b> Toutes spécialités C. A. P. - B. P. - Brevet de Technicien - F. P. A. <b>CT. 27.303</b>	<b>DESSIN INDUSTRIEL</b> Bâtiment et toutes spécialités <b>DI. 27.316</b>
<b>CARRIERES DU METRE</b> Mètreur Mètreur - Vérificateur <b>MV. 27.307</b>	<b>COMPTABILITE</b> C. A. P. - B. P. Expertise comptable <b>EC. 27.319</b>	<b>COMMERCE</b> Banque - Sténo Publicité - C. A. P. - B. P. Hôtellerie <b>CC. 27.306</b>	<b>FONCTION PUBLIQUE</b> Toutes Administrations H. ou D. - E. N. A. <b>FP. 27.304</b>
<b>TOUS LES EMPLOIS RESERVES</b> aux anciens combattants et victimes de guerre <b>ER. 27.315</b>	<b>ORTHOGRAPHE</b> Calcul - Rédaction Ecriture - Graphologie <b>OR. 27.324</b>	<b>CALCUL EXTRA RAPIDE ET MENTAL</b> <b>CM. 27.318</b>	<b>MARINE MARCHANDE</b> Ecoles Nation. Pêche Certificat Radio (P. T. T.) <b>MM. 27.308</b>
<b>MARINE NATIONALE</b> Ecole navale - Génie maritime - Commissariat et Administration <b>MN. 27.326</b>	<b>AVIATION</b> Ecoles et Carrières militaires - Aéronautique Administr. - Hôtellerie <b>CA. 27.320</b>	<b>RADIO TELEVISION ELECTRONIQUE PROGRAMMATION</b> <b>RT. 27.325</b>	<b>LANGUES VIVANTES</b> Anglais Allemand - Espagnol Russe - Arabe TOURISME <b>LV. 27.301</b>
<b>ETUDES MUSICALES</b> Solfège - Harmonie Professors - Guitare <b>EM. 27.321</b>	<b>ARTS DU DESSIN</b> Illustration - Gravure Peinture - Pastel Professors <b>DP. 27.311</b>	<b>COUTURE MODE LINGERIE</b> C. A. P. - B. P. <b>CO. 27.328</b>	<b>SECRETARIAT de Direction, Technique JOURNALISME</b> <b>CS. 27.312</b>
<b>CINEMA</b> Technique générale Décoration - Photo I. D. H. E. C. <b>CI. 27.309</b>	<b>COIFFURE ET SOINS DE BEAUTE PARFUMERIE</b> <b>CB. 27.322</b>	<b>TOUTES LES CARRIERES FEMININES</b> <b>CF. 27.313</b>	<b>CULTURA</b> Perfect. Culturel UNIVERSA enseign. prép. aux études supérieures <b>PC. 27.329</b>



Suivez par  
**CORRESPONDANCE**  
les cours de Révision  
ou les cours complets  
de l'Ecole la plus importante  
du monde.  
Enseignement conforme  
aux plus récents programmes.  
Cours personnalisés, gradués,  
corrigés individuellement.  
Réclamez aujourd'hui même  
la brochure qui vous intéresse  
et rappelez-vous que :  
Choisir  
l'ECOLE UNIVERSELLE,  
c'est choisir la réussite.

**ECOLE UNIVERSELLE**

PAR CORRESPONDANCE

59 à 67, Bd Exelmans, PARIS-16<sup>e</sup>. Tél. JAS 08-70 +



ENVOI GRATUIT	<b>ECOLE UNIVERSELLE</b>
59 Bd EXELMANS - PARIS XVI <sup>e</sup>	
Brochure n° .....	
Nom .....	
Adresse .....	

# Délivrez-vous de cette timidité néfaste qui vous empêche de devenir un "crack"

*Imaginez à quel point votre situation serait plus enviable et votre réussite plus facile si vous n'étiez pas affligé de cette maladie physique qui paralyse toutes vos facultés !*

*Aujourd'hui, des moyens scientifiques rigoureusement expérimentés, vous aideront à "sortir de l'ornière" et à gravir rapidement les échelons du succès. C'est ainsi qu'un petit livre, traduit dans toutes les langues, et diffusé gratuitement, vous initie à la méthode la plus efficace du monde : la Méthode Borg. Mais lisez plus avant !*

## **TIMIDES, QUE RESSENTEZ-VOUS ?**

Vous vivez repliés sur vous-mêmes et vous craignez de vous extérioriser. Vous restez muets et gauches alors que vous auriez beaucoup de choses intéressantes à dire et à faire. En société, vous manquez de personnalité : vous n'apportez rien à personne et on ne vous fréquente que par politesse ou par intérêt. Chez vous vous renoncez à prendre les décisions opportunes qui sont le fait des vrais chefs de famille. En amour, dans les affaires, vous ne possédez pas cette puissance de persuasion qui force la décision des partenaires les plus entêtés. En un mot, vous vous laissez porter par les événements au lieu de les dominer et votre vie stagne comme un lac d'eau dormante où il ne se passe jamais rien.

## **QU'ATTENDEZ-VOUS DE LA VIE ?**

Du bonheur, un équilibre sentimental, de la richesse matérielle, de la considération, une solide harmonie dans votre foyer, une vie sociale exaltante. Vous entendez vivre intensément et ressentir des joies fortes. Borg vous apporte ce merveilleux secret de vie grâce à une technique inédite et éprouvée, adaptée à votre cas particulier.

## **PROFITEZ LARGEMENT DES BIENS DE CETTE TERRE**

Acquérez la maîtrise, l'assurance, le goût de l'entreprise, cette forme d'esprit particulière qui vous aide à gagner de l'argent. Devenez celui qui s'élève au-dessus du com-



Le docteur Louis Long, professeur agrégé de mathématiques, docteur en sciences mathématiques, témoin de la supériorité de la méthode Borg : "L'idée GENIALE de M. Borg, en composant ses VINGT LEÇONS DE CULTURE PSYCHIQUE, est de développer la personnalité mentale en partant de l'état PHYSIQUE et de la confiance en soi. Par là, il galvanise l'imagination créatrice, mère de la DÉCOUVERTE, la mémoire, la volonté, balaie les névroses, dont la plus néfaste est la timidité".

mun des mortels. Précisément, Borg fera de vous ce nouvel homme, comme il en existe cependant beaucoup et que, dans votre for intérieur vous ne cessez d'admirer. Réussir c'est plus facile que vous ne le pensez ! Il suffit de vous éduquer à tirer le parti optimum des facultés qui sont en vous... De tout cela Borg se charge à

coup sûr. Il tient à votre disposition des milliers de témoignages.

## **POURQUOI CETTE NOTORIÉTÉ DE LA MÉTHODE BORG ?**

C'est assurément la plus ancienne, diffusée depuis plus d'un demi-siècle par Aubanel, l'"éditeur de la Culture Humaine". C'est encore celle qui fut le mieux expérimentée sur le plus grand nombre d'individus. C'est enfin la plus rapidement efficace car elle a le mérite de traiter individuellement chaque cas de timidité.

## **UN LIVRE GRATUIT**

Borg sait qu'il est en mesure de résoudre votre problème personnel. 350.000 personnes (avocats, médecins, dignitaires du clergé, commerçants, industriels, fonctionnaires, ouvriers, employés) ont pu apprécier les bienfaits qu'il n'a jamais cessé de prodiguer. Borg vous offre gratuitement son livre-initiation, qui vous permettra de devenir un "crack". Saisissez au vol cette chance qui vous est offerte et découpez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement "Les lois éternelles du succès", un livre éternel qui déterminera votre réussite.

**MÉTHODE BORG**  
**BON GRATUIT**  
A DÉCOUPER OU A RECOPIER  
ET A ADRESSER A  
AUBANEL, Dépt s J 7, place Saint-Pierre, AVIGNON  
pour recevoir gratuitement "Les lois éternelles du succès."

Nom .....

Adresse .....



VOUS AUREZ VOTRE

# *situation assurée*

QUELLE QUE SOIT  
VOTRE INSTRUCTION  
préparez un

## **DIPLOME D'ETAT**

C.A.P. B.E.I. - B.P. - B.T.  
INGENIEUR

avec l'aide du  
**PLUS IMPORTANT  
CENTRE EUROPEEN  
DE FORMATION  
TECHNIQUE**

### ***PAR CORRESPONDANCE***

Méthode  
révolutionnaire (brevetée)  
Facilités : Alloc. familiales,  
Stages pratiques gratuits  
dans des Laboratoires  
ultra-modernes, etc...

NOMBREUSES REFERENCES  
d'anciens élèves et des  
plus importantes entrepri-  
ses nationales et privées

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE

A. 1 à :

en devenant  
**TECHNICIEN**  
dans l'une de ces  
*branches  
d'avenir*  
lucratives et  
sans chômage

ELECTRONIQUE - ELECTRICITE -  
RADIO - TELEVISION - CHIMIE -  
MECANIQUE - AUTOMATION - AU-  
TOMOBILE - AVIATION - ENERGIE  
NUCLEAIRE - FROID - BETON AR-  
ME - TRAVAUX PUBLICS - CONS-  
TRUCTIONS METALLIQUES, ETC.



**ECOLE TECHNIQUE  
MOYENNE ET SUPERIEURE**

**36, rue Etienne-Marcel - Paris 2°**

Pour nos élèves belges :

BRUXELLES : 22, Av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, Bd. Joseph II

# CONFIEZ VOTRE FORMATION D'ÉLECTRONICIEN à un établissement **SPÉCIALISÉ** qui n'enseigne **QUE** l'électronique depuis 45 ans

## POURQUOI ?

Parce que votre confiance ne peut être accordée qu'à une école qui place tous ses élèves dans les milieux scientifiques techniques de l'État et dans la grande industrie électronique. Ces mêmes organismes lui font appel également pour la formation et le perfectionnement de leur propre personnel.

C'est ainsi que nos **COURS par CORRESPONDANCE** ont été souscrits par :

### SERVICES D'ÉTAT

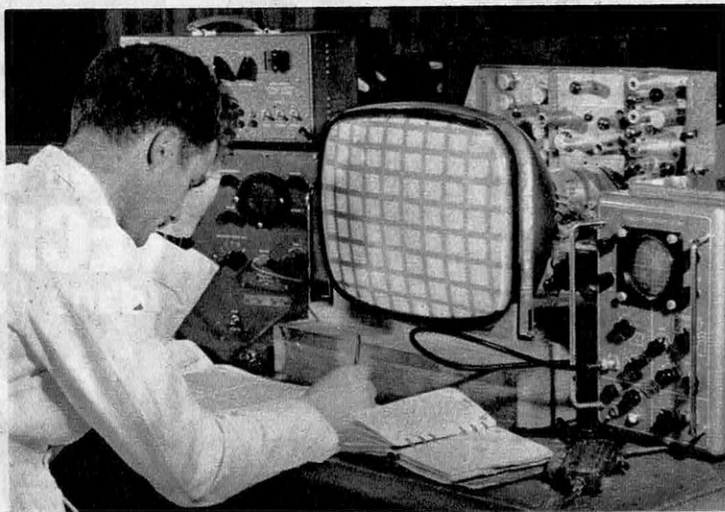
Ministère de l'Intérieur (Transmissions)  
Ministère des Armées (Air-Marine)  
Ministère des Anciens Combattants  
Houillères du Bassin de Lorraine  
Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais  
Poudreries Nationales de Toulouse et de Sevran  
Laboratoire de Recherches des Charbonnages de France  
République Algérienne  
État Marocain etc.,

### SERVICES PRIVÉS

Forges et Aciéries du Creusot (SCHNEIDER)  
Société d'Électro-Chimie d'Ugine  
Société Lorraine-Escaut  
Société TOTAL  
Société PHILIPS Alger  
Société Maritime SHELL  
Compagnie Générale de T.S.F.  
R.C.A. (Communications)  
Ciments Lafarge  
Fonderies de Blache-St-Vaast  
Étvlène Plastique Normandie  
Manufacture des Tabacs de Marseille etc.



Conseil National de  
l'Enseignement Technique  
par Correspondance



**PARCE QUE** son enseignement par **CORRESPONDANCE** doit son efficacité au fait qu'il s'inspire de 45 ans d'enseignement sur place, en **COURS du JOUR** (Reconnus par l'État - Décret du 12 Mai 1964), et d'où sont issus près de 100 000 Techniciens.

Nous insistons sur le fait que tous les élèves de l'école, que ce soit sur place ou par correspondance, utilisent les mêmes **COURS PRATIQUES**, basés, en ce qui concerne le montage et le câblage, sur les programmes des examens officiels. Enfin, l'organisation de l'école permet d'offrir aux élèves par correspondance un stage de 2 à 6 semaines dans ses ateliers et laboratoires.

**PARCE QUE**, depuis sa fondation (1919), son effort s'est concentré sur une seule discipline ; l'**ÉLECTRONIQUE**. La diversité de ses préparations couvre toute la gamme des emplois et des spécialisations que requiert cette science et leur mise à jour est faite périodiquement et rationnellement. Elles sont accessibles à tous les niveaux d'instruction générale à partir du Certificat d'Études Primaires.

- Enseignement Général de la 6<sup>e</sup> à la 1<sup>re</sup> (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors (Élémentaire ou Professionnel)
- Cours Spécial de Télévision
- Agent Technique Électronicien
- Cours Supérieur d'Électronique
- Carrière d'Officiers Radios de la Marine Marchande

**VISITEZ NOS ATELIERS ET NOS LABORATOIRES**

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

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

**ZOM**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite SC 1

NOM .....

ADRESSE .....



# GAGNEZ PLUS C'EST A VOTRE PORTÉE

Si vous désirez augmenter votre salaire, trouver un emploi plus rémunérateur, accéder dans votre profession aux postes supérieurs, ou si, débutant dans la vie, vous voulez vous armer en vue de trouver la meilleure situation possible, bref si vous désirez mettre de votre côté le maximum de chances de réussite, il existe un moyen simple, rapide, efficace et à votre portée : **bien connaître les langues étrangères.**

Mais attention ! Bien connaître une langue étrangère, ce n'est pas seulement connaître la langue littéraire, celle qui est enseignée dans les lycées ou les collèges, c'est-à-dire la langue des écrivains, des poètes, des dramaturges ; c'est aussi, et surtout, bien connaître la langue commerciale, celle qui est utilisée dans les relations d'affaires, dans les transactions internationales.

## UNE INNOVATION JUDICIEUSE

Si des dizaines de milliers de Français connaissent parfaitement, par exemple, l'anglais courant, très peu par contre connaissent bien l'anglais commercial, avec son vocabulaire spécial, ses tournures particulières. Or, c'est la connaissance parfaite de la langue du commerce, de la langue des affaires, qui vous permettra de vous distinguer, de vous faire apprécier, et vous aidera à réussir.

Que vous soyez actuellement étudiant, secrétaire, employé, chef d'entreprise, ces connaissances vous

assureront vite et partout des avantages précieux et souvent décisifs. Pour les mettre à votre portée, Langues et Affaires, la plus moderne, la plus dynamique des organisations d'enseignement par correspondance, vient de mettre au point des cours de langues étrangères spécialement conçus pour le commerce et les affaires.

Seuls dans leur genre, ils représentent dans l'enseignement une des plus intéressantes, des plus judicieuses et des plus utiles innovations de ces dernières années. Vous apprenez, en même temps que la langue et sans efforts supplémentaires, les techniques du commerce et des affaires avec l'étranger (et particulièrement celles du pays dont vous apprenez la langue). Vous pouvez suivre les cours facilement, **chez vous, par correspondance**, sans changer en rien vos occupations actuelles.

Ainsi, vous pouvez devenir facilement celui (ou celle) à qui votre entreprise fera appel pour correspondre avec les firmes étrangères, mais aussi celui (ou celle) dont elle aura besoin pour traiter ou conclure ses affaires (de plus en plus nombreuses avec l'étranger, avec ce que cela comporte de responsabilités et, naturellement, d'avantages.



## DES DIPLOMES QUI VOUS AIDERONT EFFICACEMENT

Ces cours constituent une préparation parfaite aux examens et aux situations du tourisme, de l'hôtellerie, du commerce extérieur, du secrétariat, etc., et aux diplômes des Chambres de Commerce :

**Chambre de Commerce Britannique  
Chambre de Commerce Franco-Allemande  
Chambre de Commerce d'Espagne  
Chambre de Commerce Italienne.**

Ces diplômes sont très appréciés par les employeurs. Dans de nombreuses entreprises ils procurent d'emblée d'intéressants avantages. Les élèves de Langues et Affaires qui le désirent sont présentés à

ces examens. Ils y obtiennent régulièrement des succès exceptionnels.

**Droits d'inscription peu élevés. Cours de tous niveaux (cours prévus pour les débutants : cours élémentaires ; ou pour ceux qui n'ont que des souvenirs scolaires : cours préparatoires). Pour les élèves qui le désirent, ces cours sont complétés par des disques.**

La qualité d'ancien élève et le certificat de Langues et Affaires sont très appréciés des grandes entreprises. Vastes débouchés, nombreuses situations intéressantes mises à la portée des anciens élèves

dans toutes les branches de l'activité économique (organismes internationaux, services exportation, tourisme, hôtellerie, Cies aériennes et maritimes, hôtesse, transports, traductions commerciales, etc.).

**GRATUIT.** Dès aujourd'hui, demandez sa passionnante documentation gratuite L.A. 445 (spécifiez si possible la langue qui vous intéresse) à Langues et Affaires, 6, rue Léon-Cogniet - PARIS-17°.

## B Langues et Affaires

6, rue Léon-Cogniet — PARIS-17°

O

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure L.A. 445 — Anglais — Allemand — Espagnol — Italien — Russe (soulignez la langue qui vous intéresse).

N

NOM : M. ....

ADRESSE : .....

# Voici votre Ecole

## PAR CORRESPONDANCE

C'est la célèbre ECOLE DES SCIENCES ET ARTS où les meilleurs maîtres, appliquant les **meilleures méthodes d'enseignement par correspondance**, vous feront faire chez vous, quels que soient votre résidence et votre âge, les études qui transformeront votre vie.

La valeur de l'enseignement de l'ECOLE DES SCIENCES ET ARTS assure à ses élèves de merveilleuses réussites **dans toutes les branches d'activité**. Il n'est pas de meilleure preuve de cette valeur que les succès remportés dans les examens et concours officiels.

**Demandez les brochures gratuites qui vous intéressent :**

- T.C. 44 900. Enseignement du premier et second degré; Enseignement Technique :** Toutes les classes et tous les examens. Préparation rapide au Baccalauréat.
- D.S. 44 906. Enseignement Supérieur :** Lettres (Propédeutique, Licence). Sciences (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N.). Droit et Sciences Économiques. Examen d'admission des non-bacheliers dans les Facultés.
- O.T. 44 912. Orthographe :** Une technique infaillible et attrayante, des méthodes adaptées (3 degrés de cours), vous permettront d'acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- R.E. 44 901. Rédaction courante :** Pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire :** les règles fondamentales de l'art du roman, du théâtre, de la nouvelle, du scénario, etc. **Cours de poésie.**
- E.Q. 44 915. Cours d'Éloquence :** L'art de composer ou d'improviser, discours, allocutions, conférences.
- C.V. 44 907. Cours de Conversation :** Comment s'exprimer dans la vie professionnelle, sociale ou privée avec élégance et clarté.
- F.S. 44 918. Formation Scientifique :** Les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie moderne.
- I.P. 44 921. Initiation à la Philosophie :** Les grands problèmes et les grandes doctrines philosophiques.
- D.U. 44 902. Dunamis :** La méthode française de culture mentale.
- A.R. 44 917. Comptabilité et Commerce (Banque-Secrétariats, Sténo-Dactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.).**
- P.U. 44 908. Publicité :** Carrières de publicitaire. Brevet de Technicien supérieur.
- I.N. 44 911. Industrie :** Toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P.
- D.L. 44 914. Dessin Industriel :** Préparations aux examens officiels dans les diverses spécialités.
- C.R. 44 903. Radio :** Carrières techniques, administratives et militaires des télécommunications et de la radiodiffusion. Certificats internationaux des P.T.T.
- C.P. 44 920. Carrières Publiques :** P.T.T., Météorologie, Ponts et Chaussées, Gendarmerie, etc.
- M.I. 44 909. École Spéciale militaire :** Division Saint-Cyr. Options Sciences, langues, histoire et géographie.
- E.V. 44 923. École Vétérinaire :** (Concours d'entrée aux écoles nationales vétérinaires).
- I.A. 44 913. Carrières Sociales :** Pour devenir infirmière, sage-femme, assistante sociale, kinésithérapeute.
- P.H. 44 919. Phonopolyglotte :** L'Enseignement par les disques de l'anglais (2 degrés) et de l'espagnol.
- C.L. 44 910. Cours de Couture et de Lingerie - C.A.P.**
- D.A. 44 904. Dessin Artistique et Peinture :** Croquis, paysages, marines, portraits, fleurs.
- F.M. 44 916. Formation Musicale, analyse et esthétique musicale :** Deux cours qui formeront votre goût et votre jugement de mélomane. Cours de guitare.
- E.N. 44 925. Encyclopédia :** Culture Générale. **Prostudia :** Initiation aux Études Supérieures.

*Cette énumération est incomplète. L'École dispense tous Enseignements, prépare à toutes carrières. Écrivez à l'École des Sciences et Arts, vous obtiendrez, sans engagement de votre part, tous les renseignements nécessaires.*

**PLUS DE 2 600 SUCCÈS  
AU BACCALAURÉAT  
EN UNE SESSION !**

à découper ou à recopier

**ENVOI  
GRATUIT**

**ECOLE DES SCIENCES ET ARTS**

16, rue du Général-Malletterre, Paris (16<sup>e</sup>)

**Veillez me faire parvenir gratuitement votre**

**brochure n° : .....**

**NOM : .....**

**ADRESSE : .....**



# candidats à une carrière d'avenir... qu'attendez-vous

- pour :**
- 1 choisir une carrière et déterminer celle qui, tenant compte de votre caractère, vous apportera l'aisance financière et l'agrément de vivre ?
  - 2 obtenir rapidement de l'avancement et acquérir, encore jeune, une situation enviable ?
  - 3 vous assurer une situation stable et bien rémunérée ?
  - 4 apprendre un métier nouveau si celui que vous exercez ne vous plaît pas ?

L'UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance) a été créée d'abord pour vous orienter, ensuite pour vous enseigner par correspondance le métier qui répond à votre ambition et qui convient à votre tempérament. Pour vous orienter dans la vie, pour vous apprendre un métier, pour améliorer vos connaissances, pour obtenir un avancement rapide, pour gagner plus, faites appel aux Services d'orientation et d'enseignement de l'UNIECO qui ont déjà porté jusqu'au succès des milliers d'hommes et de femmes en Europe. Dans tous les cas, c'est réellement l'UNIECO l'organisation la mieux placée, dont l'expérience est la plus renommée qui saura rapidement vous conduire vers LA carrière rémunératrice et considérée que vous enviez.

L'UN DE CES GUIDES  
DE 170 PAGES EST  
**GRATUIT**  
POUR VOUS

PARMI LES 280 CARRIÈRES ENSEIGNÉES PAR L'UNIECO, UN BRILLANT AVENIR EST À LA PORTÉE DE VOTRE MAIN.



## 70 CARRIÈRES COMMERCIALES

Technicien du Commerce Extérieur - Technicien en Etude de Marché - Technicien Commercial des Industries des Métaux - Adjoint et Chef des Relations Publiques - Courtier Publicitaire - Conseiller ou Chef de Publicité - Sous-ingénieur Commercial - Ingénieur - Directeur Commercial - Directeur Technico-Commercial - Aide-Comptable - Comptable commercial ou industriel - Expert-Comptable - Mécanographe Comptable - Conducteur de M.C.P. - Technicien en Mécanographie - Acheteur - Chef d'Achat et d'Approvisionnement - Représentant - Inspecteur et Chef de Vente - Conseiller et Expert fiscal - Secrétaire de Direction - Directeur Administratif - Chef d'exploitation - Organisateur Administratif et Comptable - Chef de rayon - etc...

## 50 CARRIÈRES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur et esthéticien industriel - Chef de bureau d'études - Magasinier et chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat - Psychotechnicien adjoint - Chef du personnel - Technicien électricien - Monteur et chef monteur dépanneur radio TV - Technicien radio TV - Monteur et chef monteur électricien - Dessinateur et entrepreneur électricien - Dessinateur en bâtiment et travaux publics - Conducteur de travaux - Chef de chantier - Monteur et chef monteur en chauffage central - Technicien frigoriste - Mécanicien et technicien en automobile - Technicien Diesel, etc...

## 60 CARRIÈRES AGRICOLES

Sous-ingénieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale et équatoriale - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - etc...

## 100 CARRIÈRES FÉMININES



UNIECO propose  
sans AUCUN ENGAGEMENT  
de VOTRE PART

- A) de vous adresser gratuitement le guide en couleurs, illustré et cartonné de 170 pages que vous aurez choisi.  
B) de vous conseiller sur le choix d'une carrière  
C) de vous documenter complètement sur la carrière envisagée.

**BON pour recevoir GRATUITEMENT**

notre documentation et notre guide des carrières

Nom .....

Adresse .....

**UNIECO**

184 E Rue de Carville, ROUEN (S.-M<sup>me</sup>)

REGICO

# LA PRÉPARATION Francis LEFEBVRE

Fondée en 1894

15, rue Viète — PARIS — 17<sup>e</sup>

assure chaque année la réussite d'environ deux mille candidats bacheliers ou titulaires du B.E.P.C. aux concours d'Inspecteur, de Contrôleur et d'Agent de Constatation des Impôts, des Douanes, du Cadastre, du Trésor, aux concours des Préfectures, de la Sécurité sociale et du Travail, de l'Éducation Nationale. Toutes ces carrières sont accessibles aux jeunes gens et aux jeunes filles.

La Préparation Francis Lefebvre assure aussi la préparation aux examens de Capacité en droit et au premier examen de Licence.

## L'INSTITUT VIÈTE

15, rue Viète — PARIS — 17<sup>e</sup>

dirigé par des Professeurs, tous agrégés de l'Université, prépare spécialement par correspondance aux examens du B.E.P.C., et du Baccalauréat, aux Certificats de Propédeutique M.G.P., M.P.C., S.P.C.N. et au Certificat d'Études littéraires générales.

Écrivez à l'un ou à l'autre de ces Établissements en vous réclamant de cette revue pour recevoir amicalement, sans engagement, tous les renseignements et conseils dont vous pouvez avoir besoin en ce qui concerne votre orientation, les carrières que vous envisagez, vos études secondaires ou supérieures.

# Pour apprendre la comptabilité comptez 4 mois

... et puis vous bénéficiez de la Garantie Caténale  
(Niveau : instruction primaire)

La Comptabilité est maintenant un métier bien payé, une profession agréable. Cette situation est à votre portée. Y avez-vous songé ?

En 4 mois vous pouvez apprendre la Comptabilité, chez vous, sans rien changer à vos occupations habituelles.

**Ayez donc confiance en vous** — Avec la Méthode Caténale, il suffit, pour apprendre la comptabilité, d'être allé à l'école primaire jusqu'à 13 ou 14 ans, d'aimer un peu les chiffres, d'avoir une bonne écriture courante et une certaine maturité d'esprit.

**Oui, c'est possible de devenir comptable** — En effet 4 mois suffisent pour apprendre la comptabilité en partie double, telle qu'on la pratique partout en France, et 2 à 4 autres mois suffisent pour connaître TOUTES les autres matières inscrites au programme de l'examen officiel d'État (C.A.P. de Comptabilité).

Aucun diplôme n'est requis pour se présenter à cet examen. Vous connaîtrez alors ce qu'il faut pour travailler n'importe où. L'avancement viendra avec la pratique.

**Et vous bénéficiez de la Garantie Caténale** nouvellement instituée, pour le C.A.P.

Comme il est naturel que cela vous intéresse, remplissez dès ce soir le coupon ci-dessous et envoyez-le nous.

Vous aurez ainsi l'occasion de lire les références qui nous arrivent de toute la France et qui portent le nom et l'adresse des signataires.

**Décidez vite, les autres agissent** — La comptabilité est un métier de mieux en mieux considéré, de mieux en mieux payé et qui peut vous rendre indépendant. Partout on emploie des comptables. Profitez-en si vous le pouvez et dans 4 mois vous serez professionnel.

**COUPON GRATUIT** à détacher (ou recopier) et à retourner simplement à :  
ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ, Bois-Colombes (Seine).

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la documentation N° 2118 relative à la méthode Caténale, à l'enseignement de la comptabilité par correspondance et tous détails sur la **Garantie Caténale**.

NOM .....

ADRESSE .....

## École Française de Comptabilité

Il n'y a pas de meilleur École que celle qui se spécialise dans une matière.



# 60 HEURES SUFFISENT POUR PARLER ANGLAIS

ALLEMAND, ITALIEN, ESPAGNOL... (35 LANGUES AU CHOIX)

## Apprenez chez vous à temps perdu par la Méthode Linguaphone

Vous écoutez les disques, et vous suivez sur un livre illustré; vous ne faites donc aucun effort : votre esprit enregistre en même temps le son entendu, les objets vus et les mots écrits; si bien que dès le début vous comprenez tout naturellement, d'autant plus facilement que la Méthode Linguaphone est progressive : vous commencez par des phrases simples prononcées lentement, et à la fin du cours vous entendez des conversations courantes, parlées à un rythme normal. A force d'écouter et de répéter, vous arrivez vous-même à parler avec aisance et sans accent. Trois mois suffisent en général à raison d'un quart d'heure de temps en temps pendant vos loisirs.

### ESSAI GRATUIT

Voici les adresses de nos centres de démonstration où vous pourrez, si vous le voulez, faire un essai immédiat.

**PARIS** 12, rue Lincoln

**LILLE** 88, rue Esquermoise

**LYON** 21, rue Neuve

**MARSEILLE** 109, rue Paradis

Rendez-vous à un de nos centres de démonstration, ou si vous ne pouvez vous déplacer, envoyez aujourd'hui même le coupon ci-dessous pour recevoir une brochure gratuite contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez vous.



**"J'AI APPRIS  
L'ANGLAIS  
EN 3 MOIS"**

*Au début du cours, Melle PENALVER, 13, route d'Avignon à Cavaillon (Vaucluse) nous écrivait : "J'arrive à suivre les premières leçons avec facilité tant votre méthode est claire et précise alors que je n'ai jamais compris grand-chose à l'anglais". Quelques semaines plus tard, Melle PENALVER parlait couramment la langue.*



### BON pour une brochure gratuite

396

Remplissez ce bon et envoyez-le à  
l'Institut Linguaphone 12, rue Lincoln, Paris 8<sup>e</sup>

Je m'intéresse au cours de :

(Indiquez la langue choisie)  
pour : Culture - Améliorer ma situation - Voyages - Affaires - Préparer un examen - Études scolaires - Apprendre à un jeune enfant. (Rayez les mentions inutiles)

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Dépt. \_\_\_\_\_

**INSTITUT LINGUAPHONE - 12, RUE LINCOLN - PARIS 8<sup>e</sup>**

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles

## Jeunes Gens

Pour préparer le C.A.P. de **MÉCANICIEN-RÉPARATEUR d'AUTOMOBILES** ou celui de **MÉCANICIEN en MACHINES AGRICOLES**, suivez par Correspondance nos nouveaux Cours spécialement adaptés aux programmes en ce qui concerne la Technologie professionnelle Automobile ou l'emploi, la conduite et l'entretien des Tracteurs. Durée : 10 mois environ. Facilités de paiement. En suivant nos cours, vos parents peuvent éventuellement bénéficier des Allocations Familiales.

Demandez documentation gratuite aux

## COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 S

**SAINT-QUENTIN (AISNE) - FRANCE**

Pour la Belgique :

117, Avenue Henri Jaspar - Bruxelles 6

Autres préparations :

**DIESEL et SEMI-DIESEL, MOTOCYCLES, CHEF de GARAGE, AUTOMOBILISTES**



## LA TIMIDITE VAINCUE

Il ne tient qu'à vous de supprimer votre trac et les complexes dont vous êtes affligé, de remédier à l'absence d'ambition qui annihile toutes vos initiatives et de vaincre cette paralysie indéfinissable qui écarte de vous les meilleures chances de succès et souvent les joies de l'amour.

### DÉVELOPPEZ VOS FACULTÉS LES PLUS UTILES

L'autorité, l'assurance, l'éloquence, la mémoire, la puissance de travail, la persuasion, le pouvoir de conquérir la sympathie de votre entourage ; en un mot, choisissez le chemin de la réussite, grâce à une méthode simple et agréable, facile à suivre, véritable "gymnastique" de l'esprit.

### NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

### "PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"

ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

Envoyez simplement votre adresse au

**C.E.P.** (Service (K-17))

**29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE**

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure

Depuis plus de trente ans  
**PÉDAGOGIE MODERNE**

développe les techniques les plus efficaces dans l'enseignement par correspondance

réalise les conditions d'un dialogue authentique avec l'élève

**En toutes circonstances, PÉDAGOGIE MODERNE apporte une solution aux problèmes scolaires**

Jardin d'enfants - Classes primaires et secondaires - B.E.P.C. - Baccalauréat

Demandez la notice F-279 et exposez votre problème à  
**PÉDAGOGIE MODERNE** 70, rue Michel-Ange  
enseignements par correspondance - Paris 16<sup>e</sup> - Tél: 288-80-54



Techniques modernes....

# .... carrières d'avenir

PUBLI-  
CITE

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, répondant aux besoins de l'Industrie, a créé des cours par correspondance spécialisés en Electronique Industrielle et en Energie Atomique. L'adoption de ces cours par les grandes entreprises nationales et les industries privées en a confirmé la valeur et l'efficacité.

## ÉLECTRONIQUE

**INGÉNIEUR.** — Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E.D.F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques. **Programme n° IEN.O.**

**AGENT TECHNIQUE.** — Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C.A.P. d'électricien), cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur. **Programme n° ELN.O.**

**COURS ÉLÉMENTAIRE.** — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL a également créé un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquiescer les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie. **Programme n° EB.O.**

### SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS (Niveau Agent Technique)

Leur utilisation efficace (et qui s'étend de plus en plus) exige que l'on ne se limite pas à les étudier « de l'extérieur », c'est-à-dire superficiellement, en se basant sur leurs caractéristiques d'emploi, mais en partant des principes de base de la Physique, de la constitution même de la matière.

Connaissant alors la genèse de ces dispositifs, on en comprend mieux toutes les possibilités d'utilisation actuelle et future.

Comme pour nos autres cours, les formules mathématiques ne sont utilisées que pour compléter nos exposés, et encore sont-elles, chaque fois, minutieusement détaillées, pour en rendre l'assimilation facile.

Ce cours comprend l'étude successive des :

- Dispositifs semi-conducteurs,
- Circuits amplificateurs à transistors,
- Circuits industriels à transistors et semi-conducteurs.

**Programme n° SCT.O.**

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais d'envoi.

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS (10<sup>e</sup>) — PRO. 81-14 et 71-05

Pour le BENELUX : BELGICATOM, 31, rue Belliard, BRUXELLES 4 — Tél.: (02) 11-18-80

## ÉNERGIE ATOMIQUE

**INGÉNIEUR.** — Ce cours de formation d'ingénieur en énergie atomique, traite sur le plan technique tous les phénomènes se rapportant à cette science et à toutes les formes de son utilisation. **Programme n° EA.O.**

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la S.N.E.C.M.A. (Division Atomique), les Forges et Aciéries de Châtillon-Commentry, etc.

Ajoutons que l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL est membre de l'A.T.E.N. (Association Technique pour l'Energie Nucléaire) et de BELGICATOM (Association Belge pour le Développement Pacifique de l'Energie Atomique).

Les diverses Nations Européennes sont, chacune, représentées à FORATOM par une seule Association Nationale telle que : A.T.E.N. pour la France, BELGICATOM pour la Belgique... etc...

L'un des buts essentiels de chaque Association Nationale est d'encourager l'enseignement des techniques nucléaires, pour former les spécialistes nécessaires aux activités nouvelles qui en résultent.

Consciente de l'efficacité des Cours d'Energie Atomique et d'Electronique de l'Institut Technique Professionnel, BELGICATOM s'est assuré l'exclusivité de leur diffusion dans tout le Benelux.

### NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France	La Radiotechnique
Burroughs	Lorraine-Escout
Alsthom	Cie Thomson-Houston
Commisariat à l'Énergie Atomique	S.N.C.F.
	Saint-Gobain, etc.

Voir page 11 les autres enseignements de  
l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

# LES MATH SANS PEINE



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

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

**Résultats rapides garantis**

**COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE**

**AUTRES PRÉPARATIONS**

**Cours spéciaux accélérés de 4<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> Mathématiques des Ensembles (seconde)**

**ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES**

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

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

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

Nom :

Ville :

Rue :

N° :

Dépt :

COUPON

# Dans 5 mois vous aurez une bonne situation

dans un service COMPTABLE ou comme STÉNO-DACTYLO, grâce à la nouvelle **Méthode de formation professionnelle accélérée - avec travaux pratiques chez soi** - de l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

*Nombreux, brillants succès aux C.A.P.*

★ Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des **situations offertes** à Paris, en Province, Outre-Mer.

*Devenez* **RADIO-ÉLECTRICIEN**  
APRÈS 6 MOIS  
D'ÉTUDES PAR  
CORRESPONDANCE!



*...et vous aurez*  
**UNE BRILLANTE  
SITUATION**

**sans aucun paiement d'avance  
APPRENEZ L'ÉLECTRONIQUE  
LA RADIO et LA TÉLÉVISION**

Avec une dépense minime de 35,00 F, payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.  
**VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS  
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL  
PLUS DE 500 PAGES DE COURS**

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures. Vous apprendrez, par correspondance, le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

- Diplôme de fin d'études délivré conformément à la loi -  
Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous  
**LA DOCUMENTATION**

ainsi que **LA PREMIÈRE LEÇON GRATUITE** d'Électronique

**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**

164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII<sup>e</sup>)

**2000 à 3000 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



# Le Mieux-Ecrire

## Un art qui s'apprend à temps perdu

Dans votre profession et dans votre vie privée, ce que vous êtes et ce que vous deviendrez dépend 9 fois sur 10 de votre style: c'est sur votre manière d'écrire et de parler que vous êtes jugé par ceux qui lisent vos lettres commerciales, vos rapports, votre correspondance privée, ceux qui vous

écoutent quand vous prenez la parole pour faire un exposé ou au cours d'une simple conversation. Si vos écrits ne vous satisfont pas, si vous avez du mal à suivre un plan logique, si votre style ne porte pas l'empreinte d'une personnalité marquée, vous avez besoin d'apprendre à mieux rédiger.

## Apprenez l'Art d'Écrire en quelques mois par correspondance avec des écrivains

Que vous désiriez écrire pour votre plaisir ou pour mieux réussir dans votre profession, ou encore pour être publié comme écrivain, journaliste, vous tirerez le plus grand profit du Cours A.B.C. de Rédaction. Vous le suivez chez vous à temps perdu, guidé amicalement par des écrivains de métier qui échangent avec vous une correspondance passionnante. Après quelques mois, vous êtes déjà familiarisé avec l'Art d'Écrire (et de parler); vous trouvez vos idées avec la

plus grande facilité, et vous savez les mettre en ordre et les exprimer dans un style clair, précis, élégant; toute votre vie s'en trouve transformée: une forte personnalité vous classe nettement au dessus de votre entourage; vous en savez assez pour briguer un poste plus important, ou commencer à écrire des articles et des romans publiables.

Vous avez tout intérêt à vous renseigner d'urgence sur le Cours A.B.C. de Rédaction.



Nouvelle brochure  
**Gratuite**



**BON**

326

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Renseignez-vous sans tarder sur le Cours A.B.C. de Rédaction. Découpez ou recopiez aujourd'hui même le coupon ci-dessous pour recevoir gratuitement la nouvelle brochure de 24 pages sur l'Art d'Écrire.

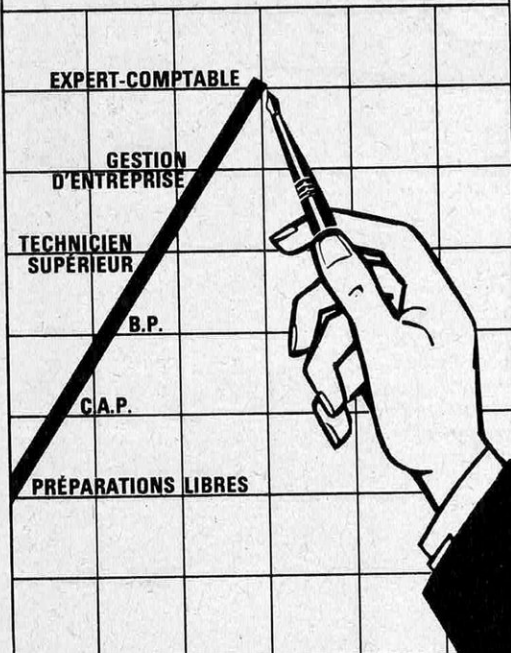
**ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION**

12, Rue Lincoln (Champs-Élysées)  
PARIS (8<sup>e</sup>)

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement de ma part, votre brochure "l'Art d'Écrire"

Pour la Belgique: 54, rue du Midi, Bruxelles.

# promotion RAPIDE



## dans les carrières de la COMPTABILITÉ

grâce aux préparations par correspondance de  
**L'ECOLE UNIVERSELLE**

**Tous les diplômes d'Etat :**  
du C.A.P. d'aide-comptable à l'expertise comptable.  
Les fonctions de comptable agréé et d'expert-comptable assurent l'indépendance et une situation libérale.

**Toutes les préparations libres :**  
qui n'exigent aucun diplôme :  
Dactylo Comptable • Teneur de Livres • Caissier •  
Chef Magasinier • Comptable • Chef Comptable.  
Professeurs éminents, méthodes entièrement nouvelles, exercices pratiques, corrections très développées, corrigés clairs et détaillés expliquent les  
**MILLIERS DE SUCCES AUX C.A.P. ET B.P. AVEC  
LES PLUS BRILLANTES MENTIONS.**

**ENVOI  
GRATUIT**

**ÉCOLE UNIVERSELLE**  
59 Bd EXELMANS - PARIS XVI<sup>e</sup>

Brochure n°

**EC: 997**

Nom

Adresse

# 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.

Être 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 à :

**INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE**  
**277, Rue Saint-Honoré, PARIS - 8<sup>e</sup>**

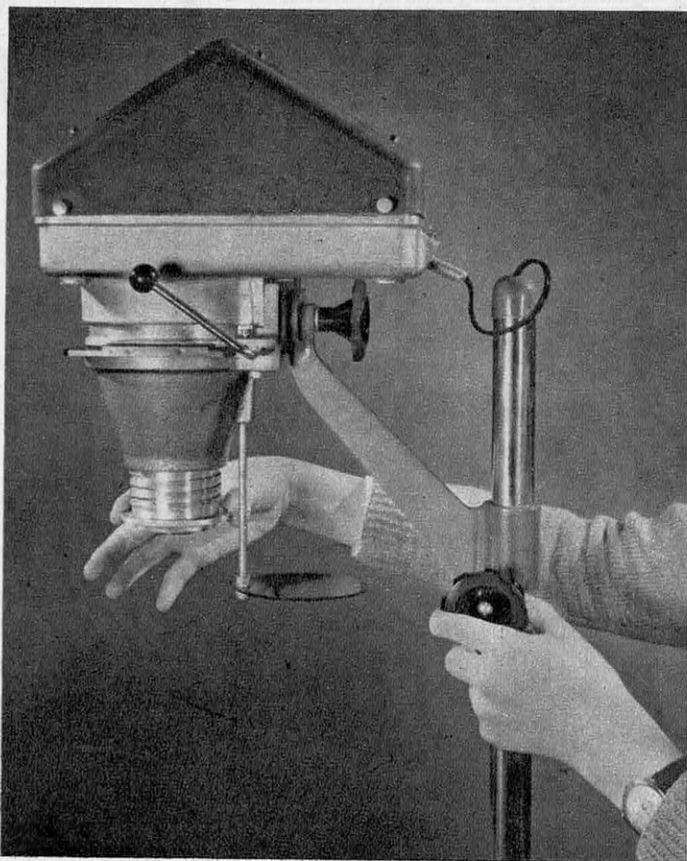
## BON GRATUIT<sup>sc 8</sup>

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

Mon NOM

Mon Adresse





**réalisez  
vous-même  
tous  
vos  
travaux  
photos !**

"EUROTECHNIQUE-PHOTO", premier cours de photographie par correspondance, vous offre en plus de son cours clair et détaillé, tout un matériel de très

grande qualité, avec lequel vous pourrez désormais réaliser chez vous (et avec quelle économie!) tous vos travaux photos.

**Vient de paraître :** Nouveau cours très complet de photo-couleurs : prise de vue-développement-projection (avec, sans supplément de prix, tout le matériel nécessaire au traitement des films couleurs et un magnifique projecteur)

Pour devenir ce photographe "complet", demandez dès aujourd'hui notre brochure illustrée en postant ce bon.

# Eurotechnique - photo



**COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE**

Toute correspondance à : Eurotechnique-Photo  
DIJON - (Côte-d'Or) - (cette adresse suffit)

Centre d'information : 3, rue La Boétie, Paris 8<sup>e</sup>

**BON**

Veillez m'adresser gratuitement votre  
brochure illustrée SC 2 - 493

NOM .....

ADRESSE .....

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

## Devenez Psychologue-Conseil diplômé

Enseignement personnalisé par correspondance, séminaires de groupe ou cours oraux (le soir) à PARIS.  
**Psychologie appliquée — Psychologie des profondeurs — Psychotechnicien assistant — Graphologie scientifique — Morpho-psychologie — Psychothérapie — Sexologie — Efficience — Relaxation — Psychosomatique — Formation cadres et maîtrise — etc.**

**Orientation scolaire :** Nouveau cours spécial pour instituteurs, éducateurs, etc.

### Rééducation des dysgraphiques

Préparation à divers diplômes (y compris celui de la Société de Graphologie de Paris) et à l'admission à l'Ordre des Psychologues — Praticiens. Accession possible à des degrés supérieurs (Conseiller en Psychologie Appliquée, jusqu'au Doctorat en Psychologie et en Thérapie Psychosomatique).

Quels que soient votre âge et votre niveau d'études, demandez gratuitement et sans engagement documentation et étude d'orientation à M. André PASSEBECQ, Docteur en Psychologie (Londres), Conseiller d'Entreprises, Directeur de l'

### INSTITUT

### DE CULTURE HUMAINE

62, av. Foch, MARCQ-LILLE (Nord)  
 Tél. 55-70-21.

Contre 4 timbres, vous recevrez un spécimen de l'intéressante revue « VIE ET ACTION ». Contre 6 timbres, l'important n° spécial « L'ENFANT ET L'ADOLESCENT » (problèmes, carrières et débouchés). Vient de paraître l'ouvrage « L'HOMME, LA VIE ET L'ACTION », 2<sup>e</sup> éd., p. M. André PASSEBECQ (6 F).



## ÉCOLE B.T.P.

18, rue de Belfort

VINCENNES



## COURS SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE

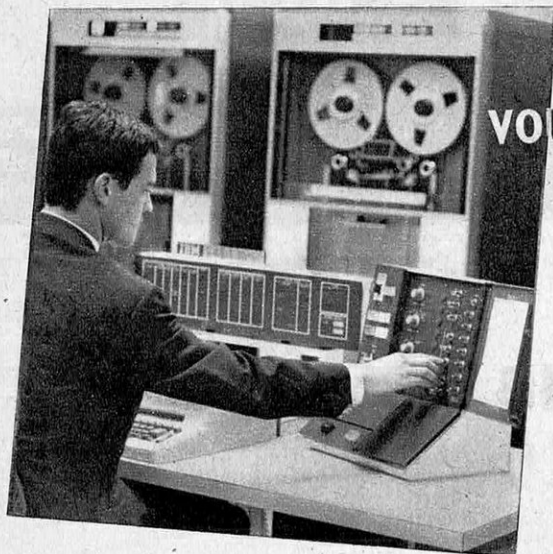
- Formation de Dessinateurs (Industriel et Bâtiment) (Préparation aux C.A.P.)
- Métreurs en Maçonnerie
- Techniciens et Techniciens supérieurs (Bâtiment ou T.P.)
- Préparation aux diplômes d'État

Brochure gratuite :

Cours par correspondance - Service n° 13

Cours sur place - Service n° 14

# REGARDEZ-LE



**VOUS POURREZ GAGNER**

DE 1 500 A 3 000<sup>F</sup> PAR MOIS

COMME **OPÉRATEURS  
PROGRAMMEURS  
ET ANALYSTES** SUR

**MACHINES ÉLECTRONIQUES IBM  
AUCUN DIPLOME NÉCESSAIRE**

DÈS À PRÉSENT DEMANDEZ LA  
DOCUMENTATION GRATUITE SUR NOTRE  
**FORMATION PAR CORRESPONDANCE**  
CENTRE DE DIFFUSION TECHNIQUE

**FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.) PARIS 3<sup>e</sup>**



# VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ÉLECTRONIQUE



## Nous vous offrons un véritable laboratoire

1 200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous restent votre propriété : récepteurs AM-FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc.

### MÉTHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, l'**Institut Electroradio** a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux : choisissez la **Méthode Progressive**, elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et, de plus, 80 leçons (1 200 pages) envoyés à la cadence que vous choisirez.

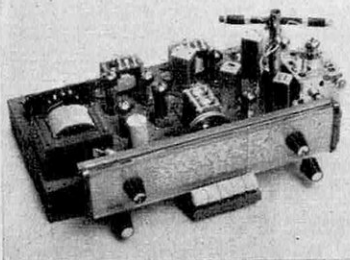
Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement

### ÉLECTRONICIEN N° 1

L'électronique est la clef du futur. Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir GRATUITEMENT notre manuel de 32 pages en couleur sur la **MÉTHODE PROGRESSIVE**.



Veuillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom.....

Adresse.....

Ville.....

Département.....

V

## INSTITUT ELECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI)

# Une situation d'avenir en étudiant chez soi



## ELECTRONIQUE • RADIO • TELEVISION

Monteur - dépanneur - électronicien - Chef - monteur - dépanneur - aligneur - Agent technique électronique AT1 - AT2 (émission et réception)

Préparation théorique aux :

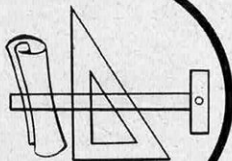
- C. A. P. de RADIO-ÉLECTRONICIEN
- BREVET PROFESSIONNEL DE RADIO-ÉLECTRONICIEN

## DESSIN INDUSTRIEL •

Calqueur - Détaillant - Dessinateur d'exécution - Dessinateur petites études - Dessinateur-projeteur

Préparation aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT ET DU SYNDICAT DE LA MÉTALLURGIE
- BREVETS PROFESSIONNELS



## AVIATION •

Mécanicien - aviation - Pilote - aviateur (pour la formation technique) - Agent technique d'aéronautique - Agent d'opération

- B. E. S. A. (Entraînement au vol à l'aérodrome de Toussus-le-Noble (Seine-et-Oise))

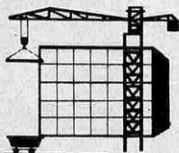


## AUTOMOBILE •

Mécanicien - dépanneur - auto - Électricien-auto - Electro-mécanicien-auto - Spécialiste diesel - Mécanicien conducteur de l'armée

Préparation théorique aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT



## BATIMENT • BÉTON ARMÉ

Le chantier et les métiers du gros œuvre - Le bureau d'études et de dessin : du dessinateur calqueur au dessinateur calculateur en béton armé - Méthode exclusive, inédite, efficace et rapide

PRÉPARATION AUX C.A.P. ET BREVETS INDUSTRIELS DU BATIMENT

## • SERVICE DE PLACEMENT •

Demandez la notice spéciale pour la branche qui vous intéresse

**BON GRATUIT**

(à découper ou à recopier)

**INSTITUT PROFESSIONNEL  
POLYTECHNIQUE**

14, Cité Bergère, PARIS (9<sup>e</sup>) PRO 47-01

Nom .....

Adresse .....

Branche désirée .....

SC 85



## Cessez de craindre les plus forts que vous !

Quels que soient votre âge, votre taille, votre forme, vous découvrirez en 15 minutes seulement ce que sont les techniques de défense des « marines » et des agents du F.B.I.

Bien plus efficaces que le Judo et le Karaté réunis, ces méthodes vous rendront imbattables; vous en finirez rapidement avec ceux qui pourraient s'attaquer à vous et aux vôtres; même plus lourds, même plus forts, ils n'auront plus aucune chance!

Si vous voulez vraiment posséder la maîtrise de cet implacable système de défense, faites-vous adresser, par Joe Weider, le célèbre instructeur des corps d'élite américains, l'étonnante brochure d'introduction. Finis les jambes de coton et les risques de défaite! Dès aujourd'hui, demandez cette brochure entièrement gratuite qui changera secrètement votre vie en écrivant à Joe Weider chez Sodimonde (salle 241) av. Otto, 49, Monte-Carlo. (En Belgique, 422, Chaussée de Boom, Anvers). Ça ne vous engage absolument pas.

# Devenez INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRONICIEN

PAR CORRESPONDANCE

Quels que soient votre âge, votre résidence et le temps dont vous disposez, vous pouvez facilement suivre nos cours qui vous conduiront progressivement et de la façon la plus attrayante à une brillante situation.

Demandez sans aucun engagement pour vous la DOCUMENTATION gratuite à la première Ecole de France

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**

21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS VII<sup>e</sup>



# SITUATIONS EXALTANTES !



Minimum 1.200 F.  
par mois  
maximum... illimité



Secrétaire, chef de service, attachée de presse étrangère, correspondante-export, traductrice O.N.U., Hôtesse de l'Air, Steward, Hôtesse de tourisme, voyages, vendeuse en magasin de luxe, etc...

Minimum 2.500 F.  
par mois  
maximum... illimité



Agent commercial, Agent export, Courtier, chef de service, Transports, transits, assurances internationales, Représentant Itinérant de Cie aérienne ou maritime, etc...

## CARRIÈRES BRILLANTES GAINS SUPÉRIEURS

*dans l'INDUSTRIE, le TOURISME, l'HOTELLERIE  
et les TRANSPORTS, le COMMERCE EXTÉRIEUR,  
les ORGANISMES OFFICIELS INTERNATIONAUX,  
etc... etc...*

Pour vous rendre exactement compte des nombreux débouchés, que vous ne soupçonnez peut-être même pas pour vous dans ces 4 secteurs-clés de l'économie mondiale, demandez la DOCUMENTATION I.L.C. inédite que nous mettons à votre disposition GRATUITEMENT et sans engagement (sur simple retour du BON ci-dessous).

**VOUS SEREZ ÉTONNÉ (E)** de la variété des Situations qui s'offrent à vous, homme ou femme, bachelier ou non, autodidacte, technicien (ne) de quelque spécialité que ce soit, de tout âge (à partir de 17 ans), à la seule condition d'avoir les quelques connaissances - même sommaires - de l'une de ces langues (en plus du français) : allemand - anglais - espagnol - qui vous permettent de suivre facilement les cours par correspondance de l'Institut Linguistique et Commercial (en abrégé : l'I.L.C.).

**SEULE LA PRÉPARATION SÉRIEUSE DE L'I.L.C. GARANTIT VOTRE PLEIN SUCCÈS**

Depuis 1948, les élèves de l'I.L.C. remportent les plus hauts pourcentages de succès aux examens officiels en vue de l'attribution des Diplômes "les plus cotés" sur le Marché International des Situations Supérieures :

**Diplôme de la Chambre de Commerce britannique (British Chamber of Commerce)** - section anglais commercial ou section touristique et hôtelière.

**Diplôme de la Chambre Officielle de Commerce franco-allemande** - le Diplôme "qui rapporte le plus" dans le cadre du Marché Commun.

**Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.**

Et bien entendu le Certificat I.L.C. de compétence en Commerce Extérieur ou en Tourisme Hôtellerie (option Anglais ou Allemand).

**CES DIPLOMES QUI VOUS OUVRONT L'ACCÈS AUX SITUATIONS INTERNATIONALES** vous les préparerez en SIX MOIS maximum, par correspondance avec l'I.L.C. aux moindres frais, sans contrainte d'horaires fixes d'études, tout en continuant vos occupations actuelles. Quelles facilités pour vous avec l'I.L.C. !

**LA CERTITUDE D'OBTENIR LA SITUATION EN RAPPORT AVEC VOS APTITUDES.** Seul l'I.L.C. peut vous la donner dès maintenant, en raison de sa longue expérience comme trait d'union entre les centaines de Firmes qui lui communiquent leurs offres de Situations et ses anciens Elèves disponibles. Il y a actuellement cinq fois plus d'offres de postes divers que de candidats pour les occuper... **CES OFFRES VOUS ATTENDENT.**

**ATTENTION :** Vous pouvez commencer et terminer vos études I.L.C. à toute époque de l'année, car l'I.L.C. organise chaque année 3 examens de sortie (en janvier, mai et septembre).

### NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

retournez, après l'avoir soigneusement rempli (en lettres d'imprimerie) ou recopiez le BON ci-contre à

**l'INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL**

22, rue de Chaillot (Champs-Élysées)  
PARIS (16°)

les anciennes adresses : 6, rue Léon Cogniet et 45, rue Boissy d'Anglas n'étant plus valables, l'I.L.C. n'ayant aucune filiale ni succursale et ayant regroupé tous ses services à l'adresse ci-dessus,

### HALL D'INFORMATION

présentation des cours, disques, épreuves d'examen, etc... tous les jours 9-18 h, samedi 10-12 h., 22, rue de Chaillot (R.-de.-ch.).

**Nouveau !**  
Cours de rattrapage  
Anglais  
ou  
Allemand  
pour débutants

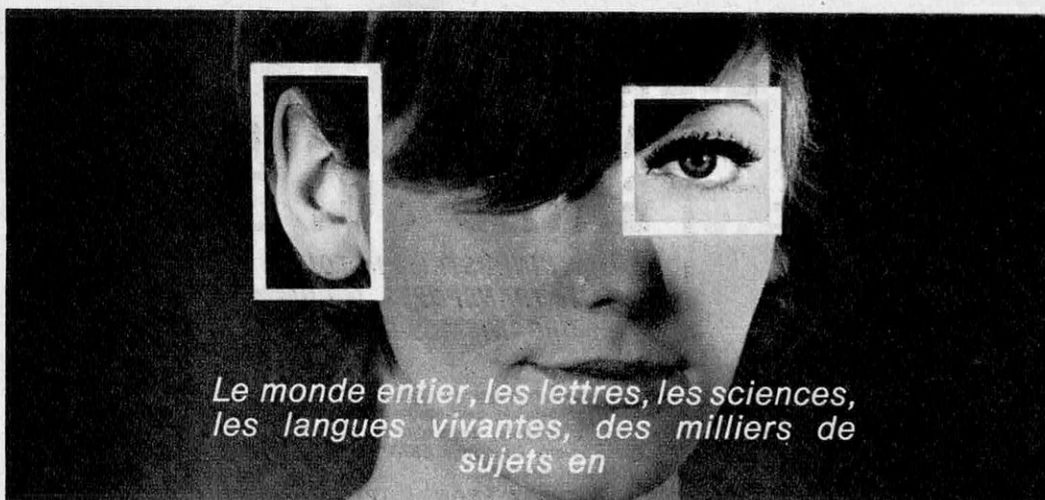
**I.L.C.**

**BON "SPÉCIAL 22, r. de Chaillot (Champs-Élysées)  
VACANCES" N° 656 PARIS (16°) POI. 98-50**

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT la plus complète documentation existant sur les Situations supérieures et leur préparation par correspondance (Méthode exclusive I.L.C. pour Situations : commerce extérieur ou Tourisme-Hôtellerie (1) avec langues : anglais - allemand - espagnol (1)).

Nom, prénom .....  
profession ou niveau d'études (facultatif) .....  
N° ..... rue .....  
à ..... dépt.....

(1) Rayer les mentions qui ne vous intéressent pas. Merci.



# AUDIO-VISION

## DIAPHONE

DIAPHONE réunit toutes les diapositives que vous cherchez, en quel que lieu qu'elles aient été prises, quelqu'en soit le sujet.

Expressifs et vivants, traités par les plus éminents spécialistes en chaque matière, les commentaires imprimés ou enregistrés sur bandes magnétiques accompagnent, à votre choix, chaque série de diapositives.



Agence Laisney

## DIACOURS

Pour les élèves et étudiants, la méthode DIACOURS comprend tous les programmes de l'enseignement classique, du primaire au supérieur, traité par des professeurs universitaires.

Au département matériel : projecteurs, visionneuses, magnétophones Télectronique et de toutes les grandes marques mondiales au prix les plus bas avec long crédit sur demande.

### UNE GARANTIE EXCEPTIONNELLE

Remboursement immédiat de toutes les diapositives qui, après examen, seraient retournées pour non convenance dans les huit jours de réception.

### EXTRAITS DE NOTRE CATALOGUE

Structure et relief de la France - Rivières et canaux - Industries textiles - Les U.S.A. - L'U.R.S.S. - La Chine - La Grande Bretagne - La Grèce - La Hollande - L'Italie - Le Portugal - Civilisation romaine - Les cathédrales - La respiration - Le nouveau-né - La conquête de l'espace - Les langues étrangères - Les Fables de la Fontaine - etc., etc.

**C.D.M.** 29, rue Brunel - PARIS 17<sup>e</sup> - ETO. 45-20 - (M<sup>o</sup> P<sup>te</sup> Maillot)

### BON GRATUIT

Veuillez m'adresser, sans frais et sans engagement, une documentation complète sur DIAPHONE, l'audio-vision par diapositives commentées ainsi que sur la méthode d'enseignement DIACOURS.

NOM

ADRESSE

DSV 85



***Vous trouverez ici l'ensemble des Bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Prélevez ces Bons afin de conserver intacte la documentation publicitaire.***

#### **C.N.E.T.C.**

7, rue Henri-Monnier - PARIS (9<sup>e</sup>)

page 4

*Veuillez m'adresser, sans engagement de ma part, la documentation des Écoles adhérentes au C.N.E.T.C.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **COURS FREJEAN**

72, bd Sébastopol - PARIS (3<sup>e</sup>)

page 32

*Veuillez m'adresser la documentation S.V. gratuite sur votre formation par correspondance.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **COURS UNIVERSITAIRES DE FRANCE**

(H. BORDAS)

14 bis, rue Mouton-Duvernét - PARIS (14<sup>e</sup>)

page 10

*Veuillez m'adresser vos notices et renseignements sur l'ensemble de vos cours.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE A.B.C. DE PARIS**

12, rue Lincoln - PARIS (8<sup>e</sup>)

54, rue du Midi - BRUXELLES

page 15

*Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre album illustré. BON n° 393. Je m'intéresse aux cours pour adultes. Cours pour enfants (8 à 13 ans).*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ**

BOIS-COLOMBES (Seine)

page 24

*Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la notice 2118.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL**

152, avenue de Wagram - PARIS (17<sup>e</sup>)

ouv. III

*Veuillez m'adresser les programmes pour chaque section et renseignements contre deux timbres.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**

16, rue du Gal-Malletterre - PARIS (16<sup>e</sup>)

page 22

*Veuillez me faire parvenir gratuitement votre brochure n° .....*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE**

36, rue Étienne-Marcel - PARIS (2<sup>e</sup>)

page 19

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

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION**

12, rue Lincoln (Champs-Élysées)

PARIS (8<sup>e</sup>)

page 29

*Veuillez m'envoyer gratuitement sans engagement de ma part, votre brochure « L'ART D'ÉCRIRE » bon 325.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE**

60, rue de Provence - PARIS (9<sup>e</sup>)

page 9

*Veuillez m'envoyer gratuitement votre importante documentation n° 174 sur les situations du commerce.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE**

12, rue de la Lune - PARIS (2<sup>e</sup>)

page 8

*Veuillez m'envoyer le guide des carrières n° 58 S.V.*

NOM .....

ADRESSE .....

#### **ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES**

24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8<sup>e</sup>)

page 7

*Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 37 (ci-joint 3 timbres pour frais d'envoi).*

Section choisie .....

NOM .....

ADRESSE .....

#### **EURELEC-INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE**

DIJON (Côte-d'Or)

page 2

*Bon à découper (ou recopier) et à adresser avec deux timbres pour frais d'envoi. Veuillez m'envoyer gratuitement sans engagement votre brochure illustrée SC1-708 (Préciser celle qui vous intéresse).*

NOM .....

ADRESSE .....

PROFESSION .....

## LE DESMAN RUSSE

De M. Victor Skotopsov,

26, rue Kazianskaïa, à Tampov  
(U.R.S.S.).

Au centre des anciennes terres russes, sur les cours de la Volga et de l'Oural, vit un des plus anciens animaux de notre planète: le Desman russe.

Ce petit animal mène une vie semi-aquatique, il nage bien et a pour gîte des terriers dont les sorties sont dissimulées sous l'eau. Il se nourrit d'insectes et de petits vertébrés.

Le Desman est connu depuis le miocène et date de l'époque des mammouths.

Dans les premières périodes du quaternaire, le Desman et ses proches espèces étaient largement répandus en Europe, y compris la Grande-Bretagne, mais pour différentes causes, ils périrent presque tous.

Deux espèces de ces animaux survécurent, en Russie, dans le centre, et en France, dans le sud-ouest.

Le Desman russe fut sauvagement poursuivi pour sa magnifique fourrure et la race se trouvait au point de disparaître. En 1920 un décret spécial de V. I. Lénine fit prendre cet estimable animal sous la protection de l'État.

A l'heure actuelle, en plusieurs endroits de la Russie, le Desman a



retrouvé une densité exploitable.

Le proche parent du Desman russe est celui des Pyrénées. Par sa taille plus importante (20-25 cm, la queue non comprise), sa mobile et longue trompe au bout du museau, ses membranes natatoires entre les doigts des extrémités et sa queue pelotonnée sur les côtés, et sa fourrure argentée, le Desman russe se distingue du Pyrénéen.

Sa couverture pileuse est épaisse et soyeuse, les articles en peau de Desman sont beaux et solides.

La fourrure du Desman des Pyrénées est dure et courte.

Les conditions de vie des deux espèces se ressemblent. Cela ne signifie-t-il pas que le Desman russe pourrait aisément s'adapter en France ?

**Direction, Administration, Rédaction:**  
5, rue de la Baume, Paris (8°).  
Tél.: Élysée 16-65.  
Chèque postal: 91-07 PARIS.  
Adresse télégr.: SIENVIE PARIS.

**Publicité:**  
2, rue de la Baume, Paris (8°).  
Tél.: Élysée 87-46.

## TARIF DES ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions ... <b>25 F</b>	<b>30 F</b>
12 parut. (envoi recom.) ... <b>37 F</b>	<b>41 F</b>
12 parut. plus 4 numéros hors série ... <b>38 F</b>	<b>45 F</b>
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom. ... <b>55 F</b>	<b>60 F</b>

Règlement des abonnements:  
SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume,  
Paris. C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque  
bancaire. Pour l'Étranger par  
mandat international ou chèque  
payable à Paris. Changement d'adresse:  
poster la dernière bande et  
0,50 F en timbres-poste.

**Belgique et Grand-Duché de  
Luxembourg (1 an)**

Service ordinaire ..... **FB 250**

Service combiné ..... **FB 400**

**Pays-Bas (1 an)**

Service ordinaire ..... **FB 250**

Service combiné ..... **FB 400**

Règlement à Edimonde, 10, boulevard  
Sauvignière, C.C.P. 283.76,  
P.I.M. service Liège. **Maroc**, règlement à  
Sochepress, 1, place de Bandoeng,  
**Casablanca**, C.C.P. Rabat  
199.75.

## DIX ANS D'AVANCE SUR PARIS

De M. P. Gourdin, Directeur du  
marché de Lyon.

Dans votre numéro du mois de mai vous avez publié un article sur le transfert des Halles Centrales de Paris.

La population parisienne, avec la publicité faite à l'occasion du Concours Agricole sur le ravitaillement des grandes villes, découvre tout à coup l'ampleur de ces problèmes qui la concernent tout particulièrement, mais qui intéressent aussi la France entière, étant donné l'importance commerciale du Marché parisien. Toutefois, lorsque ce transfert sera réalisé, Paris aura dix années de retard sur la province.

En effet, des quatre grandes agglomérations urbaines de France, Lyon dépend pour son ravitaillement en fruits et légumes et en denrées périssables d'un Marché de Gros moderne qui a été ouvert, il y a maintenant quatre ans, à la pointe sud de la ville, dans le quartier Perrache.

Dans le domaine de l'urbanisme, de l'hygiène, de l'efficacité, les avantages

du nouveau marché sont indiscutables. Les quartiers centraux sont dégagés et sont même en voie de rénovation. Les opérations d'approvisionnement et de redistribution ont lieu dans une enceinte spécialement adaptée, aux accès aisés et disposant d'un embranchement ferroviaire à proximité des lieux de vente.

Quarante wagons durant la campagne et plus de deux mille véhicules sont accueillis chaque jour, en moyenne, par le marché. Les locaux réservés aux grossistes et les facilités d'approche ont permis de réduire sensiblement les manutentions. De nombreuses resserres froides garantissent la qualité des produits et interviennent dans la régularisation des cours.

Le Marché de Gros de Lyon est un ensemble commercial polyvalent. Si les produits laitiers, les salaisons, les volailles, les poissons, les produits surgelés, l'épicerie sèche et les spiritueux contribuent à son attrait, c'est avant tout un marché terminal de fruits et légumes. C'est d'abord le marché de réapprovisionnement des détaillants de l'agglomération lyon-





**EUROTECHNIQUE-PHOTO**

DIJON (Côte-d'Or) pages 16, 31  
Veillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée:  
SC 1-494 (page 16)  
SC 2-493 (page 31).  
Préciser la brochure qui vous intéresse. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS**

6, rue Léon-Cogniet - PARIS (17°) page 6  
Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure n° 2393. Ci-joint deux timbres pour frais d'envoi.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT ÉLECTRO-RADIO**

26, rue Boileau - PARIS (16°) page 33  
Veillez m'envoyer votre manuel sur la Méthode Progressive pour apprendre l'électronique.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT LINGUAPHONE**

12, rue Lincoln - PARIS (8°) page 25  
54, rue du Midi - BRUXELLES  
Veillez m'envoyer sans engagement votre brochure gratuite. - BON 396.  
Je m'intéresse à (indiquer la langue choisie).

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL**

22, rue de Chaillot - PARIS (16°) page 35  
BON n° 656  
Veillez m'adresser gratuitement la plus complète documentation sur les situations supérieures et leur préparation par la méthode I.L.C.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT DE MÉCANOGRAPHIE (I.M.A.C.)**

28-30 rue des Marguettes - PARIS (12°) page 13  
Veillez m'envoyer gratuitement la documentation N° 25

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

14, cité Bergère - PARIS (9°) page 34  
Veillez m'adresser gratuitement et sans engagement votre brochure SC 85 relative à:

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**

164, rue de l'Université - PARIS (7°) page 28  
Veillez m'adresser sans engagement votre documentation ainsi que votre première leçon gratuite d'électronique.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Bâtiment A)**

69, rue de Chabrol - PARIS (10°) pages 11, 27  
Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant deux timbres pour frais.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT TECHNIQUE SUISSE-ITEC SAINT-LOUIS (Haut-Rhin)**

page 8  
Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure 102 V.

NOM .....

ADRESSE .....

**INSTITUT VIÈTE**

15, rue Viète - PARIS (17°) page 24  
Écrivez-nous pour recevoir amicalement sans engagement, tous renseignements et conseils dont vous pouvez avoir besoin pour l'orientation de vos études ou de votre carrière.

NOM .....

ADRESSE .....

**INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE**

277, rue St-Honoré - PARIS (8°) pages 14, 30  
Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part, les documentations SC1 ou SC8. Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi.

NOM .....

ADRESSE .....

**LANGUES ET AFFAIRES**

6, rue Léon-Cogniet - PARIS (17°) page 21  
Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure L.A. 445 Anglais - Allemand - Espagnol (souligner la langue qui vous intéresse).

NOM .....

ADRESSE .....

**MÉTHODE BORG**

CHEZ AUBANEL - (Département S.J.) page 18  
7, place Saint-Pierre - AVIGNON  
Veillez m'adresser gratuitement, sans engagement, votre petit ouvrage documentaire « Les lois éternelles du succès ».

NOM .....

ADRESSE .....

**PÉDAGOGIE MODERNE**

70, rue Michel-Ange - PARIS (16°) page 26  
Demandez la notice F-279 et exposez-nous votre problème.

NOM .....

ADRESSE .....

**UNIECO**

184 E, rue de Carville  
ROUEN (S.-M.) page 23  
Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM .....

ADRESSE .....

naïse en pleine croissance. C'est aussi un véritable marché régional qui a plus rapidement joué son expansion sur cette seconde fonction que sur la première. Les grossistes et demi-grossistes en fruits et légumes des Savoies, du Centre, de Franche-Comté, de Lorraine et d'Alsace qui s'y approvisionnent sont, en effet, de plus en plus nombreux. Depuis son ouverture, l'expansion du marché est d'environ 10% par an et, en 1964, 280 000 tonnes de fruits et légumes y ont été commercialisées; soit 28% des tonnages de Paris, ce qui est considérable comparativement à l'importance relative des populations.

Le coût des investissements et les frais de fonctionnement du marché sont très en dessous des normes admises. Ils restent très supportables et, puisqu'il faut citer des chiffres, notons que la charge des investissements est seulement de 4,35 F à la tonne de fruits et légumes et que le total des frais de fonctionnement (investissements + frais divers de gestion) interviennent seulement pour 0,7% des chiffres d'affaires.

#### ERRATUM POUR NOS BANCs D'ESSAIS

Lors de la publication dans les numéros de juin et juillet de nos premiers bancs d'essais de magnétophones, les courbes en lecture seule des Révox G 36 et Philips EL 3551 se sont trouvées interverties. Rétablissons donc ici les courbes exactes relevées pour ces appareils :

Fréquences Hz	Révox dB	EL 3551 dB
30	-4	-13,5
40	-1	-11,5
60	0	-7,5
80	+0,5	-5,5
125	+1	-2,5
250	+1	0
500	+0,5	0
1 000	0	-1
2 000	+1	-2
4 000	+2	-3,5
6 000	+1,5	-5,5
8 000	+1,5	-6,5
10 000	+1	-8,5
12 000	+0,5	
15 000	0	

Rappelons que ces résultats ont été obtenus à 19 cm/s pour le Révox et à 9,5 cm/s pour le Philips. La conclusion que nous avons formulée sur ces appareils de classe et de prix différents restent valables.

# Ici, radio Monte-Carlo

## science et vie vous parle !

**Au début du mois prochain, « Science et Vie » fêtera sa cinquantième émission sur les antennes de Radio Monte-Carlo.**

Si l'on peut considérer le courrier reçu comme une indication probante du plus ou moins grand rayonnement, à travers la France, de notre effort culturel, lié, bien entendu, à la portée des faisceaux hertziens des émetteurs monégasques, *notre audience s'étend aujourd'hui à plus de 50 départements français et aux pays d'Afrique du Nord.*

Devant ce succès, « Science et Vie » a décidé de ne pas interrompre ses émissions durant la période d'été. Elles se poursuivront donc aux jours et heures habituels, soit :

**le mardi à 22 h 20**

**le vendredi à 20 h 55**

sur G.O. 1 400 mètres, O.M. 205 mètres, O.C. 49,71 mètres, 42,05 mètres.



Directement importé des U.S.A. — en vente pour la première fois en France

# “AVEC “GETZEM” LES POISSONS MORDENT MÊME LES HAMEÇONS SANS APPÂT!”

écrit W.-H. Boosinger, du Missouri (U.S.A.)



Avez-vous déjà attrapé des poissons sans appât? — Alors utilisez pour votre prochaine pêche « Getzem », le nouveau produit surconcentré, additionné d'hormones, et vous rapporterez sans peine une quantité extraordinaire de poissons à la maison. Lisez ce que raconte W. H. Boosinger de son premier jour de pêche avec ce produit révolutionnaire.

« Samedi dernier, je pêchais au bord du lac Mc Comas. Mon gendre et moi avons ramené 68 « Catfish » (poissons-chats, genre de silures). J'avais à peine lancé la ligne que déjà les poissons happaient le ver préalablement enduit de « Getzem ». Nous pêchions avec trois hameçons attachés à une seule ligne et sortimes chaque fois deux et même parfois trois poissons, tandis que nos compagnons de pêche n'attrapèrent pratiquement rien. **Pour finir, je lançais encore une fois mes hameçons, cette fois-ci sans aucun appât, mais enduits de « Getzem » et les poissons mordirent même aux hameçons sans appât.** »

Ce n'est là que le récit d'un seul pêcheur amateur. Les dossiers des célèbres Laboratoires Norkin à Kansas City sont remplis de témoignages semblables provenant de toutes les parties du pays. VOUS AUSSI, vous pouvez maintenant sans expérience ni connaissances spéciales, atteindre de tels succès qui sont rares, même chez les pêcheurs professionnels. Tout ce dont vous avez besoin est « Getzem », votre habituel matériel de pêche, ainsi que les appâts que vous employez généralement.

**« Getzem » avec la nouvelle adjonction d'hormones « Qumox » attire irrésistiblement les poissons vers vos hameçons.**

Plus de longues et inutiles attentes ! Plus de déceptions ! S'il y a du poisson à l'endroit où vous vous trouvez, vous êtes certain d'en attraper car il ne peut résister à l'odeur de « Getzem ». Ils y sont attirés comme les abeilles par le pollen. Il suffit d'appliquer un peu de « Getzem » sur votre hameçon ou sur votre mouche, et immédiatement les poissons vont happer l'appât grâce à l'arôme surconcentré. Un seul tube vous permet d'attrapper des douzaines de poissons.

**Grâce à « Getzem » vous attraperez des poissons plus gros et plus nombreux que ceux que vous avez pêchés jusqu'ici dans votre vie.**

Nous sommes tellement convaincus de l'efficacité étonnante de ce produit que nous pouvons vous faire cette promesse incroyable. En effet « Getzem » agit si bien que pas un des milliers de pêcheurs ayant utilisé correctement « Getzem » ne retourne pêcher sans ce produit. Renvoyez donc aujourd'hui encore le BON ci-après en indiquant d'une croix l'espèce de poisson. S.A.P.E.C. (Serv. G V 31) 1, rue Suffren-Reymond, MONTE-CARLO.



Ci-joint, une photo de mon premier brochet, pris il y a quelques jours. Il pesait plus de 10 livres et mesurait 90 cm. Tous mes amis voulaient savoir comment je m'y étais prise. Veuillez donc me renvoyer les mêmes arômes « Getzem » que j'avais déjà commandés.

Mrs. Jonnie Bryant,  
Buffalo (U.S.A.).



## BON

pour 3 tubes de « Getzem »  
(identiques ou différents)  
au prix de lancement de  
seulement 29,50 F



S.A.P.E.C. (Serv. G V 31), 1, rue Suffren-Reymond Monte-Carlo  
Veuillez m'envoyer un tube « Getzem » à 19,50 F, ou les 3 tubes pour 29,50 F pour les espèces de poissons suivantes :

- ..... tube (s) pour truites
- ..... tube (s) pour autres poissons d'eau douce
- ..... tube (s) pour tous poissons de mer.

Sans frais d'envoi — j'ai versé le montant à l'avance sur votre C.C.P. Marseille 44-26-39  
contre remboursement frais de port en sus.  
100 % de garantie : si dans les 30 jours, je n'ai pas augmenté mes prises de 100 %, je vous retournerai sans explication le reste de « Getzem » et vous me rembourserez immédiatement.

Nom..... Prénoms.....  
M., Mme, Mlle (écrire en majuscules s.v.p.).

Adresse complète .....

# LA SCIENCE ET LA VIE

## LUMIÈRE !

C'est grâce aux Pyrophores qu'il a été possible de faire une analyse complète et définitive des propriétés physiques de la lumière physiologique. Son énorme supériorité sur celle de tous les foyers connus, y compris le soleil lui-même, est, aujourd'hui, classique.

Il est maintenant établi, sans conteste, qu'on peut donner à la lumière vivante, ou mieux, physiologique, le nom de *lumière froide* parce que les radiations émanant des organes photogènes ne renferment que des quantités infinitésimales de chaleur. Si l'on ajoute que le pouvoir actinique des radiations visibles et ultraviolettes ne dépasse guère un millionième de bougie décimale graphique, on peut dire que le rendement de cette merveilleuse lumière est presque de 100 %, tandis qu'avec la lampe à mercure à enveloppe de quartz la plus perfectionnée, on n'obtiendrait que 1 % de lumière.

Le gaz, avec ses tuyaux, ses dangers d'incendie et d'asphyxie; l'électricité, avec ses fils et ses appareils non transportables, tout cela, y compris nos lampes et nos bougies, est destiné à disparaître. Le processus de la lumière physiologique étant aujourd'hui parfaitement connu et classé parmi les oxyluminescences, pourquoi ne pas espérer qu'un jour viendra où l'on pourra imiter et même surpasser ce que fait la nature.

## FANTOMES SUR COMMANDE

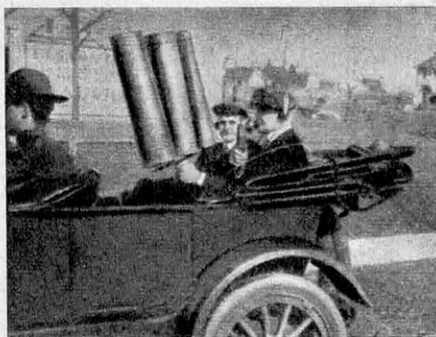
C'est à l'aide de projections lumineuses que l'on produit les apparitions des spectres au théâtre. Voici comment, pour ce cas particulier, la scène doit être disposée. Une grande glace sans tain est placée, inclinée d'environ 20°, sur la scène. En avant de cette glace, une vaste trappe longitudinale est ouverte dans le plancher, mettant ainsi à nu le premier dessous. C'est dans cette espace que se meut le personnage chargé de jouer le rôle du spectre. Vêtu d'étoffes blanches, il est vivement éclairé à l'aide d'un puissant projecteur dont les rayons l'accompagnent dans tous ses mouvements. La glace sans tain réfléchit la silhouette animée de cette apparition; les specta-

teurs ont ainsi l'illusion d'avoir devant eux, sur la scène plongée dans une demi-obscurité, le fantôme lui-même qui, en réalité, est à un étage inférieur. Le spectre disparaît subitement dès qu'on interrompt la projection qui l'illumine, pour réapparaître aussi soudainement en un autre point de la scène, dès que le courant électrique l'enveloppe à nouveau de rayons lumineux.

## TÉLÉPHONER EN AUTO

Les petits postes de téléphonie sans fil sont en train de se multiplier à l'infini aux États-Unis.

Ce poste se compose d'une boîte, d'un téléphone, d'un casque d'écoute et d'une antenne. La boîte, qui peut se porter en bandoulière, renferme une pile et un audion, c'est-à-dire un générateur de courants à haute fréquence, un détecteur et un amplificateur; quant à la pile, elle sert à alimenter le circuit téléphonique qui relie l'appareil devant lequel on parle avec l'audion contenu dans la boîte.

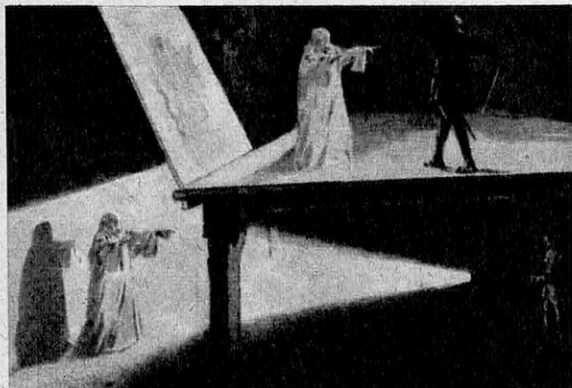


« Allo ? — Nous arrivons en auto et serons chez vous dans un quart d'heure. »

Si ce n'est pas ce que prononce, devant son radiophone, le monsieur que nous voyons assis au premier plan, c'est tout au moins ce qu'il pourrait dire, car la portée de ce poste portatif excède, pendant le jour, vingt kilomètres.

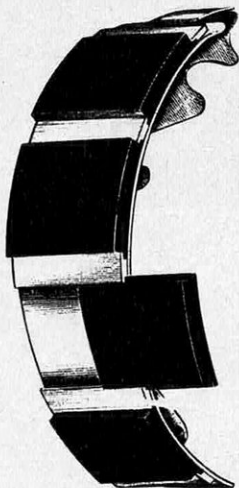
## TOURISME ET LIVRAISON

Une maison américaine a eu récemment l'idée d'installer sur les châssis des petites automobiles telles que la Ford, une carrosserie permettant d'utiliser à volonté la voiture, soit comme véhicule de plaisance, soit comme voiture de livraison. Cette carrosserie comporte, à l'avant, un landaulet à deux places, et, à l'arrière, un coffre en tôle d'acier fait de deux parties pouvant rentrer l'une dans l'autre. Lorsque le coffre est fermé, la voiture conserve les apparences d'une petite automobile de tourisme et, comme telle, peut être utilisée, par exemple, le dimanche pour les promenades. Si, par contre, on rabat en arrière le dessus du coffre, on obtient instantanément une petite voiture de livraison pouvant recevoir un volume important de marchandises, sinon une lourde charge.





### Les freins aérés 4 S



Plus les voitures vont vite, et plus les conducteurs voudraient qu'elles freinent vite. Ce sont pourtant deux conditions opposées et la distance d'arrêt augmente avec la vitesse, au point que le freinage est souvent resté un peu en arrière des progrès mécaniques. Il y a eu le frein à disque, ce qui n'a pas empêché le frein à tambour de recevoir des perfectionnements qui lui ont per-

mis de rester la solution la plus intéressante pour les voitures légères. La plupart des améliorations réalisées jusqu'à maintenant portaient sur le tambour, aussi est-il intéressant de présenter les « freins aérés 4 S », fabriqués en France, et qui apportent un perfectionnement sensible au fonctionnement des freins classiques à tambour. Premier point, la garniture est tronçonnée en patins qui sont séparés les uns des autres par des intervalles aérés ; ainsi chaque patin est autonome, n'étant relié au patin suivant et à la mâchoire que par une barrette indépendante. Les patins ne sont ni collés, ni rivetés à la mâchoire, de la manière traditionnelle, mais au contraire ils sont isolés de la mâchoire par un film d'air imperceptible. Ce dispositif modifie un élément vital du freinage : la portée de la garniture ; celle-ci est meilleure, car la matière de friction, devenue libre et baignée d'un film d'air, demeure élastique et vivante. Par sa capacité d'adhérence elle permet de mieux épouser la surface du tambour en y exerçant une pression égale et en compensant les dilatations de la surface échauffée du tambour. La meilleure portée de la garniture affectant directement l'efficacité du freinage, on constate ce phénomène paradoxal : la puissance de freinage augmente malgré une surface de friction réduite. D'autre part, les couloirs d'aération assurent un rôle de nettoyage — évacuation des poussières, des débris et des eaux — et surtout un rôle de refroidissement. Dans le cas d'une mâchoire traditionnelle, ne comportant qu'un long segment, l'échauffement augmente du début du contact avec le tambour jusqu'à ce que le film d'air chaud s'échappe à l'autre extrémité,

accumulant tout au long les chaleurs successives locales ainsi que les poussières d'usure. Avec les « freins aérés 4 S » chaque patin évacue son air chaud et ses poussières dans les canalisations intermédiaires et, ne faisant pas corps avec la mâchoire, ne lui transmet que peu de sa chaleur. Les couloirs assurent ainsi, dans le mouvement rotatif, des zones d'air frais et des remous continus qui retardent l'échauffement et accélèrent le refroidissement. Donc, tandis que dans le système traditionnel apparaît par suite de l'échauffement des tambours une diminution notable de l'efficacité — le fading — les « freins aérés 4 S » gardent toujours une réserve de puissance de freinage et assurent une marge importante de sécurité.

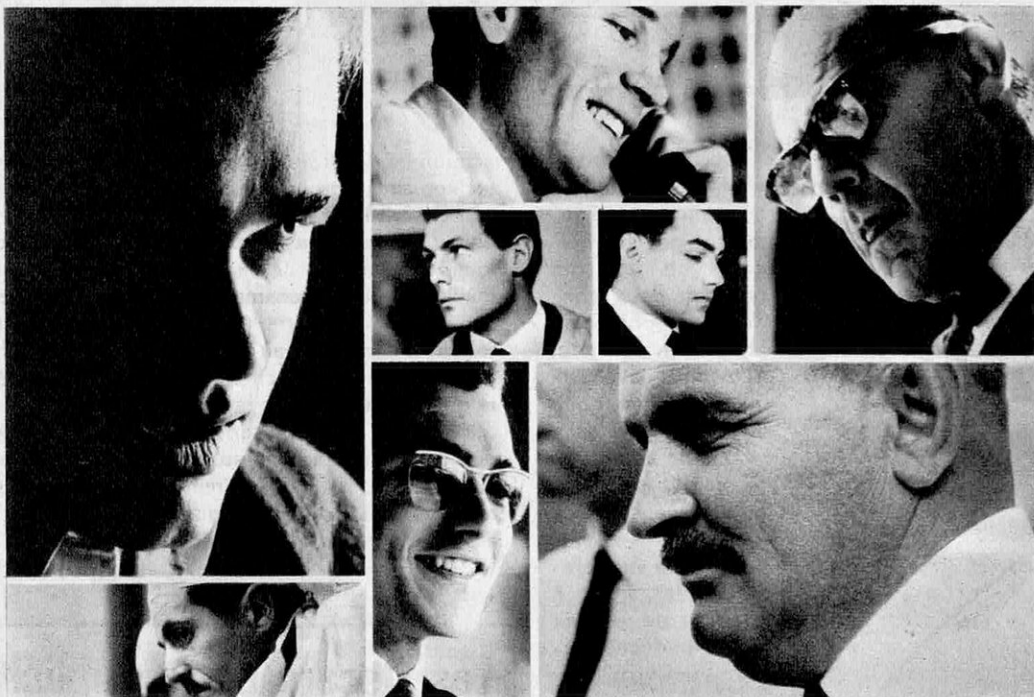
### Les Oscars de la publicité

A l'issue de brillantes manifestations, l'Oscar de la Publicité 1965 a été remis, le mois dernier, à trois agences de publicité : l'Agence Young et Rubicam France, l'Agence Inter-Plans et l'Agence Yves Alexandre. La première doit cette haute récompense à sa campagne en faveur des rasoirs Remington, et la seconde à sa campagne pour les appareils de radio-télévision Ribet-Desjardins. Les campagnes de promotion en faveur des oranges et du rhum ont valu à l'Agence Yves Alexandre l'Oscar de la Publicité collective.

### Agfa-Gevaert (France) à l'honneur

Nous apprenons avec plaisir que M. Georges Lannes, directeur de la Société Française Agfa-Gevaert, vient d'être fait Chevalier de l'Ordre de la Couronne de Belgique.

A l'occasion de la cérémonie d'inauguration du nouvel immeuble Agfa-Gevaert de Rueil-Malmaison, le baron Jaspar, ambassadeur de Belgique à Paris, a remis à M. Lannes les insignes de son grade et retracé en termes élogieux la brillante carrière de M. Georges Lannes, consacrée depuis 40 ans au service de l'industrie photographique.



Nul ne peut promettre à ces hommes un nombre précis de rasages par lame, car ils ont chacun une barbe différente, pourtant tous sont formels :



**la lame Silver Gillette longue durée  
est plus douce que la plus douce... plus longtemps**

**essayez-la : offre spéciale**

<b>1 distributeur</b> de 5 lames Silver Gillette longue durée . . 3 <sup>F</sup> 00	<b>3<sup>F</sup> seulement</b>
<b>+ 1 tube</b> de la nouvelle crème à raser moussante Gillette . 1 <sup>F</sup> 95	
<del>4<sup>F</sup>95</del>	

Oui, cette offre vous en convaincra : aucune lame ne rase avec autant de douceur, et ne reste douce aussi longtemps que la nouvelle lame Silver Gillette longue durée. Fruit d'une expérience de fabrication unique au monde, soumise aux contrôles et

tests les plus rigoureux, Silver Gillette vous garantit une durée exceptionnelle, et une extraordinaire régularité dans la qualité.

La lame Silver Gillette est présentée sous emballage blanc et argent.

LAME SILVER **Gillette** LONGUE DURÉE

D&G GT 75



## Êtes-vous en odeur de santé?

Les chercheurs de l'Institut I.I.T. de Chicago ont procédé à la « mise en bouteille » de volontaires humains: l'expérience a pour but de capter les odeurs des individus et de dresser leur signalement odorifère. On espère pouvoir un jour identifier les criminels, diagnostiquer les maladies, détecter les prédispositions d'un individu à l'alcoolisme par exemple, grâce à la « machine à sentir ». L'expérience consiste à introduire l'homme dans un tube en verre de deux mètres de longueur et 70 cm de diamètre, où passe un courant d'air pur. A la sortie, tous les gaz sont automatiquement analysés et l'on obtient ainsi une « signature chimique » dont « l'alphabet » comporte pour l'instant quelque 24 substances déjà identifiées. L'étude se propose de relier les odeurs, imperceptibles à l'olfaction humaine, à certaines maladies, de façon à pouvoir éventuellement s'en servir pour le dépistage de ces maladies. En criminologie, les odeurs remanentes laissées par le coupable dans la chambre du crime, équivaudront pour la police à de véritables empreintes personnalisées.

## Nez de mouche

Encore sur le front des odeurs: les laboratoires de la Philco, aux U.S.A. ont déjà dépensé un million de dollars pour essayer d'utiliser les organes olfactifs de la mouche dorée de la viande, dans la détection de certaines substances chimiques présentes en quantités infinitésimales. Cette mouche a en effet un « nez » extraordinairement sensible. C'est l'U.S. Army qui a passé contrat pour ces recherches, dans l'espoir de trouver un moyen ultra-fin de détection des agents de la guerre chimique



## Quand les anges passent en revue les présidents

Les Anges bleus, fameuse patrouille de l'U.S. Navy, se produit pour la première fois en Europe. On a apprécié ses extraordinaires manœuvres au dernier Salon du Bourget. Ci-dessus, la photo insolite des Grumman F-11-A « Tigers » passant sous le nez de Washington, Jefferson, Lincoln et Theodor Roosevelt, au Mount Rushmore (Dakota du Sud). Les gigantesques effigies (20 m de haut) furent taillées par le sculpteur Gutzon Borglum entre 1927 et 1941.

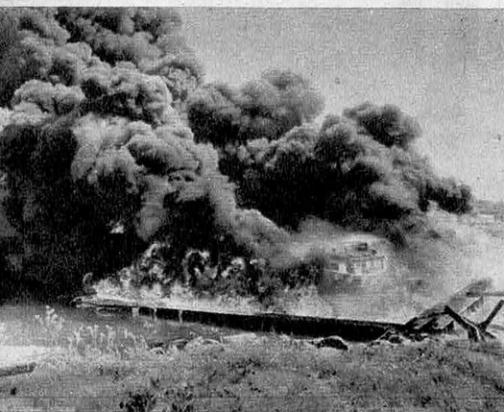


et bactériologique, et des traces odoriférantes laissées par l'ennemi.

## Soudure sous vide

Un phénomène qui inquiète les techniciens de l'astronautique: la tendance des métaux à adhérer les uns aux autres dans le vide spatial. On voudrait savoir si les véhicules lunaires ne se trouveront pas immobilisés par le fusionnement des pièces mobiles. La National Re-

search Corporation, de Newton, Massachusetts, a construit une chambre de simulation spatiale où sont reproduites les conditions de vide qui règnent à une altitude de 800 km: les métaux s'y trouvent « soudés à froid » en quelques minutes. Ce phénomène n'aura pas que des inconvénients: on pourra l'exploiter pour l'assemblage de plates-formes orbitales ou de stations lunaires préfabriquées.



## Elle passe l'épreuve du feu

Une embarcation de sauvetage sort indemne, quoique un peu noircie, de l'incendie allumé dans une nappe de mazout, près de Copenhague. Capable de mettre 60 naufragés à l'abri des flammes, elle est en fibre de verre et équipée d'un système d'arrosage extérieur protégeant sa coque. Elle supporte une température de 1 000° C pendant plus de cinq minutes (la température intérieure reste à 30° C).

## Le moustique, porteur de cancer

Des expériences menées au National Institute of Health, de Bethesda, Maryland, ont prouvé pour la première fois que des cellules cancéreuses peuvent être transmises d'un hamster à un autre par un moustique, l'*Aedes aegypti*,

déjà connu comme porteur de la fièvre jaune et de la dengue. Jusqu'à présent on avait réussi à transmettre des virus, mais jamais des cellules tumorales. Rien n'indique que ce mode de transmission puisse affecter l'homme.

## L'uranium mène au crocodile

Des géologues du Commissariat à l'Énergie atomique, en mission de prospection au Niger, ont découvert, à 180 km d'Agadès, le crâne fossile d'un énorme crocodile. Cette pièce absolument unique, car jamais on n'en avait trouvé d'aussi complète, a été livrée récemment au laboratoire de paléontologie du Muséum à Paris. L'animal, d'une longueur exceptionnelle (une quinzaine de mètres, alors qu'un bon crocodile d'aujourd'hui ne dépasse pas les 10 mètres), appartient au type « longirostre », caractérisé par un museau très effilé, et dont l'avatar actuel est le gavial du Gange. Cet ancêtre date du crétacé inférieur, c'est-à-dire qu'il est vieux de 90 millions d'années. Cette trouvaille a conduit les paléontologues vers un gisement extraordinaire de fossiles gigantesques, datant du Secondaire : poissons, dinosaures herbivores ou carnivores, iguanodons, tortues. C'est un véritable musée préhistorique que la nature a aménagé dans un terrain marécageux de 180 km<sup>2</sup>.

## L'Américain, the biggest in the world

Une étude de mensuration comparative, menée par le département d'anthropologie de l'Université Harvard, révèle que la taille moyenne du mâle américain est supérieure à celle de tous les autres peuples du monde. Et tout porte à croire qu'il est encore en pleine croissance. Les hommes entre les âges de 18 à 72 ans mesurent en moyenne plus de 1,87 mètre. La catégorie de 18 à 24 ans, groupant les jeunes, donne une taille encore

plus élevée : plus de 1,90 mètre. Les études montrent que la croissance moyenne de l'*Homo americanus* durant les trente dernières années est la plus forte jamais enregistrée à court terme : l'Américain de 1965 mesure 5,87 cm de plus que son « ancêtre » de 1935. On attribue cette « pousse » à des facteurs d'environnement : meilleure alimentation, niveau de vie supérieur.

## Des poulets emplâtés

Pour donner de la dureté aux coquilles d'œufs, les éleveurs ajoutent souvent au régime de leurs poulets du calcium sous forme de coquillages broyés ou de pierre calcaire. Le Dr Horwitz, de l'Institut de Recherche agronomique de Volcani, en Israël, a cependant remarqué que le calcium, sous cette forme, s'accumule dans l'appendice des volatiles et qu'il gêne l'action des antibiotiques qu'on leur donne aujourd'hui pour stimuler la croissance. Le Dr Horwitz a donc cherché un « ersatz », qu'il a trouvé... dans le plâtre de Paris. C'est donc du plâtre que mangeront désormais les poulets !

## Une drogue contre l'état de choc

Des médecins du Centre Médical de l'Université de New York ont découvert l'action d'une substance synthétique, action analogue à celle d'une substance normalement présente dans l'organisme : la vasopressine, qui a des effets constrictifs sur les capillaires. Ce produit, la PLV2, améliore nettement les taux de survie en cas de choc traumatique et hémorragique, et permet de réduire de 4 fois la quantité de sang transfusée. Ce n'est pas là un vasoconstricteur banal, puisqu'il rétablit le tonus vasomoteur des capillaires à son niveau normal, et l'y maintient ensuite quelle que soit la dose administrée. Autrement dit, il n'entraîne pas, comme les autres drogues, une élévation de la tension artérielle, impossible à contrôler.



## Le record de marche... dans l'espace

La Fédération aéronautique internationale (F.A.I.), dont le siège est à Paris, est l'organisme mondial chargé d'homologuer les records en matière d'aviation. Il y a 4 ans, la F.A.I. constituait une Commission internationale d'Aéronautique, chargée de réglementer les records sportifs de l'Espace. Jusqu'à présent, cinq hommes et une femme sont détenteurs de records astronautiques: les trois cosmonautes soviétiques du Voskhod d'octobre 1964, pour « la plus grande masse soulevée en vol orbital terrestre » (5 320 kg) et pour « l'altitude » (408 km); le lieutenant-colonel Bikovsky pour la « durée de vol orbital terrestre » (118 heures, 56 minutes, 41 secondes, du 14 au 19 juin 1963) et pour « la distance parcourue en



## Le rétroviseur qui voit à l'envers

Un inventeur, M. Feuillard, a imaginé ce nouvel accessoire pour automobile: le « prévisseur », qui permet au conducteur de « dépasser » par la vue un véhicule roulant devant lui. Plus besoin de débâter pour savoir ce que cache un camion. L'appareil est un prisme dont une face est taillée en lentille.

vol orbital terrestre » (3 325 957 km, soit 81 tours de la Terre, lors du même voyage); l'Américain Alan Shepard, pour « l'altitude sans vol orbital terrestre » (186,957 km) et pour « la plus grande masse soulevée » dans les mêmes conditions (1 832,61 kg, lors de son vol de mai 1961). Quant aux records mondiaux féminins, c'est Valentina Terechkova qui les détient tous, naturellement.

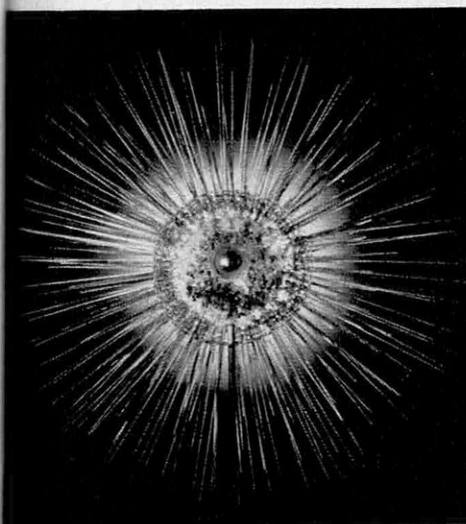
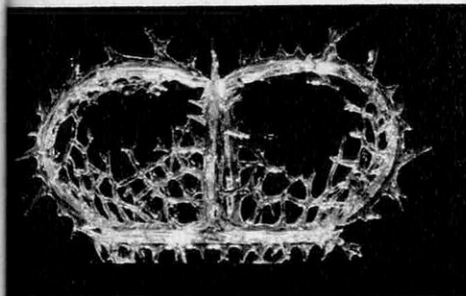
Rappelons que 18 cosmonautes ont déjà fait connaissance avec l'Espace, 11 Russes et 7 Américains.

La F.A.I., sur une proposition soviétique, vient de créer un nouveau record mondial de l'Espace, qui est ainsi défini: Quand un astronaute quitte son véhicule spatial pour se déplacer dans l'espace, le record de durée de son séjour à l'extérieur pourra être homologué. Cette durée est le temps passé complètement en dehors de la cabine, à condition que l'astronaute dépende uniquement de moyens autonomes pour sa survie.

A quand les jeux olympiques de l'Espace?

## Les orfèvres de Neptune façonnent ces bijoux

Cette tiare exquise et cette broche étincelante sont des chefs-



d'œuvre naturels, nés dans une goutte d'eau. Ce sont des organismes vivants, unicellulaires, d'une beauté fragile, qui se reproduisent dans des univers microscopiques, au sein de la mer. En haut: l'Acanthodesmia Corona, qui élabore ses filigranes de verre à partir de silicone dissoute dans l'eau. En bas: l'Aulonion hexagonia, avec ses pointes de verre rayonnant autour de sa cellule. Ces protozoaires microbiens transgressent la vieille classification des êtres vivants en monde animal et végétal; ils participent des deux. Ces deux joyaux de la nature sont des radiolaires, appartenant à la division des rhizopodes. Leur corps est formé d'une cellule entourée d'une membrane, constituant la capsule centrale. Elle est enveloppée d'une épaisse couche extracapsulaire formée d'un réseau protoplasmique et hérissée de pseudopodes rayonnants.

Ces protozoaires s'orientent lentement vers les fonds marins, où ils forment un tapis vaseux qui recouvre plusieurs millions de km<sup>2</sup> de sol dans les océans Indien et Pacifique.

## Il ira son train-train... à 250 km/h

Les Américains préparent actuellement une section de voie d'une quarantaine de kilomètres, près de Trenton, dans le New Jersey, qui servira à l'essai d'un train capable d'atteindre une vitesse en ligne droite de 250 km/h. On espère inaugurer une ligne ultra-rapide entre New York et Washington dans les cinq prochaines années.

## La médecine, métier de femme

En 1965, le malade qui cherche un médecin a 7 chances sur 100 de tomber entre les mains d'une femme, et 25 chances sur 100 s'il cherche un dentiste; il a 40 chances sur 100 de se trouver en face d'une pharmacienne en achetant ses médicaments.

## Un frein sourcilleux

Les temps de réaction de l'homme ne sont plus adaptés aux vitesses des machines modernes: automobile, avion, astronef. La période latente de perception nécessaire pour qu'un stimulus visuel, s'exprimant par la formation d'une image sur la rétine, soit transmis au cortex cérébral par le nerf optique, est de 30 à 35 centièmes de seconde. Le temps de reconnaissance que demande le cerveau pour identifier l'objet perçu est encore plus long: près d'une seconde. Ainsi deux pilotes volant l'un vers l'autre à 2 500 km/h, vitesse des transports supersoniques de l'avenir, et qui sortiraient des nuages à un kilomètre de distance, pourraient entrer en collision sans s'être vus, littéralement. Le temps de décision et de réaction motrice, celui qui est nécessaire pour que, l'information une fois reçue et traitée par le cerveau, celui-ci élabore un ordre d'action et le transmette, par l'intermédiaire de la moelle épinière et des différents nerfs,

aux muscles appropriés, peut atteindre 2 secondes. L'avion lui-même répondra avec une certaine inertie aux ordres du pilote, ce qui retarde encore la manœuvre. L'électronique semble donc fatalement devoir remplacer l'homme. Et pourtant, on s'ingénie actuellement à « accélérer » le réflexe humain. En effet, au lieu de faire exécuter les ordres du cerveau par les mains et les pieds, comme c'est le cas dans le réflexe conditionné que constitue l'acte de freiner un véhicule, on peut très bien le faire exécuter par des muscles plus proches du cerveau, et plus petits, donc de moindre inertie. Un chercheur de l'Université de Ljubljana, L. Vodovnik, a ainsi mis au point un dispositif de freinage d'urgence commandé par les muscles des sourcils, qui agissent directement sur les freins.

Le conducteur porte des électrodes appliquées par des montures de lunettes sur les muscles des sourcils. Un bref froncement des sourcils développe un potentiel d'un millier de volt, amplifié

10 000 fois par un montage à transistor. Ce courant agit, par un relais de puissance, sur un électroaimant monté sur la pédale de frein d'une Fiat de série. Le gain de temps sur un freinage au pied est d'environ un tiers de seconde, soit plus de 10 m de sécurité supplémentaire, à 120 km/h. Freiner avec les pieds n'est pas un réflexe plus naturel que freiner avec les sourcils: ce réflexe conditionné peut être acquis par n'importe quel autre muscle. Ce système pourrait être utile aux mutilés. Pour sa part, la NASA américaine étudie la commande des astronefs par les mouvements des globes oculaires des pilotes!

## Les Russes font le beau

De tous les signes qui marquent le tournant socio-économique et l'embourgeoisement de l'Union Soviétique, le plus frappant est peut-être la conférence d'esthétique industrielle qui, pour la première fois, s'est tenue à Moscou, en juin. Le souci de l'aspect des produits fait désormais partie de la politique économique de l'État. Une nouvelle profession est en train de naître en U.R.S.S., celle de « décorateur » et d'« esthéticien », dont l'action veut s'exercer de l'architecture à la machine-outil, du stylo à la moto. Autre signe des temps: la vente des produits de consommation sera « poussée » par de la publicité de style occidental.

## Voir la vie en cirrhose

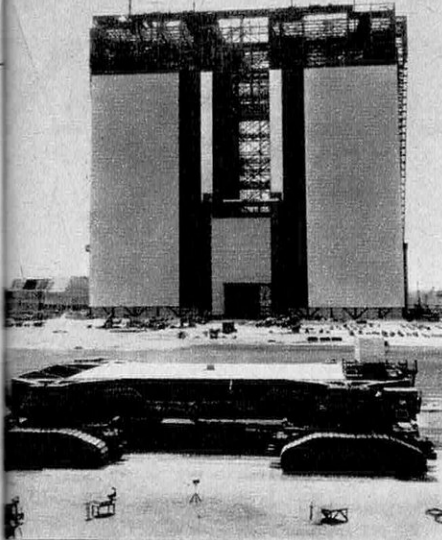
Une équipe de médecins français a constaté que les taux de survie de deux groupes de malades atteints de cirrhose alcoolique, et traités respectivement de 1948 à 1956 et de 1958 à 1961, ne se sont pas améliorés entre ces deux périodes. Malgré les progrès thérapeutiques (cortisoniques, diurétiques, antibiotiques), le pronostic vital de cette affection reste aussi sombre. 43 % des malades sont en vie au bout d'un an, 15 % seulement survivent plus de 4 ans.

## Une nouvelle percée alpine: le tunnel autoroutier du Fréjus

L'époque du rail avait ouvert, il y a cent ans, le tunnel ferroviaire du Mont-Cenis. Depuis, la barrière millénaire du massif alpin a été attaquée de toute part, des brèches pratiquées dans cette muraille qui, en coupant l'Europe, a conditionné son histoire. Aujourd'hui, nous sommes à l'ère de la route, et c'est pour l'automobile qu'on fraie de nouveaux passages à travers la montagne: l'automobile « autonome », non plus l'automobile « frêt », assujettie au transport ferroviaire. L'automobiliste ne veut plus prendre le « bac », le « ferry » pour traverser les obstacles rocheux. Une des routes essentielles, de communication transeuropéenne, jusqu'ici réservée au rail, va se

doubler d'un tunnel autoroutier. La route du Mont-Cenis, entre la vallée de Suse et la vallée de l'Arc, représente le point de connexion le plus important dans tout l'arc alpin occidental. Elle est le pivot de deux systèmes majeurs de trafic international: les réseaux de Lyon et de la vallée du Rhône d'une part, de Turin et de la vallée du Pô d'autre part. Il est donc heureux qu'on ait décidé de frayer un axe routier sur l'itinéraire qui unit le plus naturellement Paris à Rome, Bordeaux à Milan. Le tunnel autoroutier projeté du Fréjus aura 12 290 m de longueur; l'entrée italienne sera à 1 291 m au-dessus du niveau de la mer, l'entrée française à 1 145 m. Il aura une capacité horaire de 900 véhicules dans les deux directions. On prévoit un trafic annuel de 700 000 véhicules, dont 2/3 de voitures de tourisme.

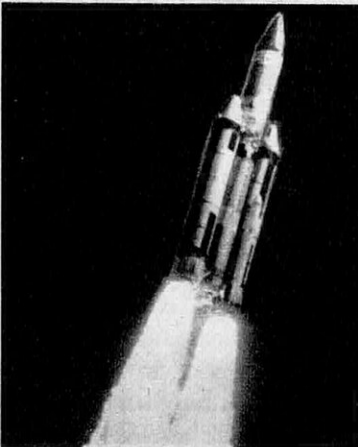
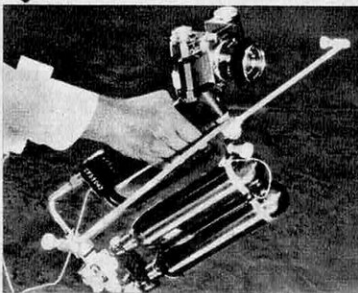




## Les derniers gadgets de l'Espace

Cette structure titanesque est le « complex 39 », à Cap Kennedy, où sera assemblée et vérifiée la fusée lunaire Saturn 5 avant d'être conduite à son aire de lancement. Elle représente la plus grande enceinte close d'une seule chambre jamais construite par l'homme. En fait, les techniciens s'inquiètent beaucoup de savoir si, dans ce volume énorme et fermé, il ne se produira pas de véritables phénomènes micro-météorologiques : pluies, chutes de neige spontanées ! Au premier plan : l'incroyable remorque, d'échelle inhumaine, qui servira à déménager la fusée. A droite : le Titan 3 à propergol solide (13 mille tonnes de poussée), la plus puissante fusée du monde.

L'appareil ci-dessous est le Contarex de Zeiss-Ikon, monté sur le pistolet répulsif, avec lequel l'astronaute White a pris 40 photographies, sur trois types d'émulsion différents, pendant sa promenade de 20 minutes dans l'Espace. C'est le seul appareil 24 x 36 reflex mono-objectif équipé de dos-magasins interchangeables.



## Un avion soutenu magnétiquement

Les maquettes d'avion ou de fusées, dont on étudie le comportement aérodynamique en soufflerie, y sont maintenues sur un pied, appelé « dard » par les ingénieurs. Ce support a l'inconvénient de perturber l'écoulement de l'air et de fausser les mesures. Le professeur Tournier, travaillant en collaboration avec l'Office national d'Études et de Recherches aérospatiales (ONERA), a imaginé un système de suspension immatériel, par aimantation. La maquette

est réalisée, au moins partiellement, dans un matériau magnétique, et les forces qui s'exercent sur elle dans la soufflerie (pesanteur, forces aérodynamiques), sont exactement compensées par des efforts d'attraction électromagnétiques. Ceux-ci sont produits par des bobinages, dont le courant est commandé par des cellules photo-électriques qui reçoivent un faisceau lumineux partiellement intercepté par la maquette. Lorsque celle-ci pénètre davantage dans le faisceau, le courant augmente automatiquement dans le bobinage et accentue la force de rap-

pel. La maquette, libre de toute liaison mécanique, est ainsi maintenue continuellement en position dans la veine, dans des conditions qui simulent parfaitement un vol libre. Le système, qui a été mis à profit dans une soufflerie à Mach 7, sur une maquette d'engin hypersonique, est une réalisation française d'avant-garde. Des ingénieurs américains viennent de suivre un stage d'un mois à l'ONERA, en vue de développer les mêmes procédés aux U.S.A.

## Pétrole : un tonneau des Danaïdes

Une firme suédoise (la Seabank Method AB) vient de sortir, pour le stockage des hydrocarbures en mer, des réservoirs d'une conception assez originale. Ce sont des cuves cylindriques en plastique renforcé par de la fibre de verre. Elles sont fermées sur le dessus, mais à fond ouvert, pour profiter de la légèreté du pétrole par rapport à l'eau. Quand on injecte l'huile par le haut, l'eau se trouve refoulée par le bas. Inversement, lorsque les pompes prélèvent de l'huile, l'eau remonte par-dessous. Ce système exclut la présence d'air dans la cuve, ce qui écarte pratiquement tout danger d'explosion ou d'incendie. En outre, les impuretés lourdes, contenues dans le pétrole, sombrent au fond de l'eau.

## Mannequin pour dentistes

Un technicien tchécoslovaque, V. Boublik, en collaboration avec l'Université de Prague, a réalisé un modèle de tête humaine en mousse de caoutchouc, avec des armatures de fibre de verre simulant les parties osseuses, et des fixations métalliques qui permettent l'insertion de dents de toutes sortes. Ce mannequin subira les premières agressions des élèves dentistes débutants. Sa plasticité dans la région de la bouche reproduit très fidèlement les mouvements de l'anatomie humaine.

# LE SANG D'UNE

**E**n plein ciel noir, ayant franchi la porte de leurs satellites, deux hommes ont gravité sur des routes de Kepler. L'un s'appelait Léonov, le Soviétique, l'autre White, l'Américain.

Au reste, peu importe leurs cocardes ou leurs patois. Ils n'apparaîtront pas seulement dans l'histoire comme passagers ou pilotes de machines astromotrices, des Gagarine, des Shepard porteurs de la fierté technicienne de tout un peuple. On s'est déjà habitué à de telles apogées du courage et à ces nouvelles rivalités de drapeaux. La suprême auréole que méritent des individuels tels que Léonov et White sera de s'être présentés seuls, sans caisson protecteur, sans Voskhod ni Gemini, poitrine en avant dans le vide cosmique, hommes-planètes captifs d'équations de mécanique céleste. A ce titre, à l'instant même de leurs exploits, ils appartenaient à toute l'humanité et ajoutaient une ultime légende à toutes celles qui glorifient déjà l'épopée mécanicienne de notre temps. L'irrésistible séduction du record, l'offrande qu'ils faisaient de leur vie, leur acte de foi absolue envers la science, donnaient à leurs gestes d'apprentissage, si malhabiles, si malaisés, si solennels, une toute autre noblesse que celle des plus beaux actes de bravoure accomplis au niveau de Terre. Jusqu'à ce jour on avait bien vu de hautes fusées percer le ciel en laissant croupir au sol leurs volutes de propergols; on avait admiré des électroniques miniaturisées commandant au millième de seconde près des séparations d'étages, des caméras d'approche lunaire et des photographies d'océans sphériques plaqués sur notre Globe... On avait entendu en très haute fréquence des Bip et du Morse... et des paroles d'épouses à leurs époux satellisés... et des propos de chefs d'État à leurs citoyens en missions orbitales. On avait fêté successivement dix Soviétiques, huit Américains. Mais la vision des deux maraudeurs de l'espace, les premiers isolés d'une première étape du tour du monde, les sélectionnés qui portent le glorieux scaphandre céleste en guise de maillot jaune ont prouvé devant les écrans de TV de la Terre entière que la science se déroulait bien selon sa loi. La mathématique mécanicienne fait ce qu'elle a dit. Elle peut s'enorgueillir de sa rigueur puisque l'homme peut lui confier sa vie. Des millions de téléspectateurs ont murmuré le mot « héros » en voyant les deux promeneurs du pays du silence évoluer sur l'écran de verre et d'autres millions d'hommes n'ont même pas osé parler, tant ils avaient peur que ne survienne l'accident, l'ultime sacrifice...



# PILOTE

par André Labarthe

Tous ces garçons de Russie et d'Amérique sélectionnés après mille « tests » annoncent des légions de nouveaux dieux d'une mythologie pour la jeunesse, des modèles d'hommes du Ciel, à la Mermoz, à la Saint-Exupéry...

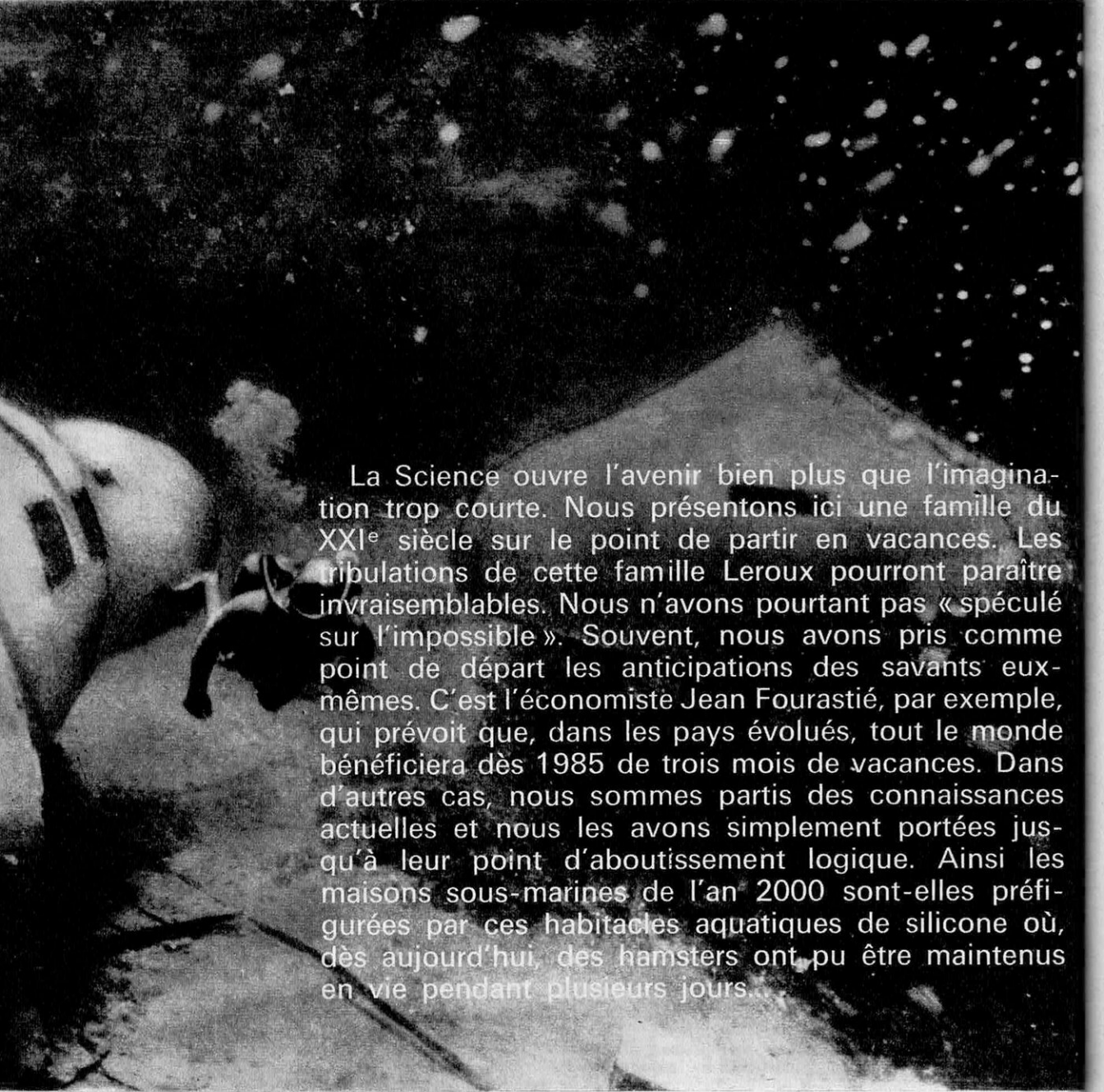
Mais ceux qui regardaient sur l'écran l'accomplissement du prodige pensaient également au total fabuleux d'idées, d'études, d'épures, d'expériences et de fortunes qu'il avait fallu accumuler pour passer de l'imaginaire au réel, des fusées du Mandarin chinois Van Gou, 3000 ans avant Jésus-Christ, jusqu'à Esnault-Pelterie et au nouveau problème des trois corps (1) de nos « Atlas » et des T4 jusqu'aux porteuses de 1 000 et 2 000 tonnes annoncées pour les années prochaines dans les numéros de haute voltige du cirque spatial. L'astronautique est désormais meneuse des jeux balistiques les plus périlleux. Mais si elle peut frapper sur toute la Terre, elle permet aussi de voir et d'enquêter sur le Soleil, les astres et les galaxies en plaçant des guetteurs de découvertes au delà de l'écran atmosphérique terrestre qui aveugle les savants. Sa maîtrise lui permet d'entreprendre avec l'homme des courses éperdues dans le système solaire et des évasions sur les planètes...

Plus encore, elle situe l'homme dans une nouvelle position, face au monde. Elle réduit sa taille en augmentant son horizon. Elle lui accorde aussi une nouvelle liberté : l'apesanteur. L'homme centrifuge, le mobile pensant, est né.

Mais en suivant la marche ascendante de l'astronautique on lui voit acquérir une noblesse à laquelle ne peuvent atteindre des machinismes où piloter et coordonner des instruments signifie risquer sa vie. L'homme, si menu, si fragile, sera toujours irremplaçable, non pas uniquement à cause de son savoir et de son autorité sur les robots, mais aussi pour parer à l'imprévisible devant le tableau des manettes. Le sang du pilote ennoblit la machine, sinon elle ne serait qu'intelligence ou esthétique. Le fer ou le plastique ont besoin du héros pour s'ennoblir. L'avion, l'auto sont passés par là à l'aurore du siècle. Ce qui confère désormais à l'astronaute une particule et une toute autre lignée que le nom d'un village, c'est qu'un Léonov ou un White ont démontré à la face du monde qu'un rien aurait suffi pour qu'ils dérivent à jamais dans les hauts ciels vers l'agonie des météores...

(1) Le problème classique des trois corps se pose d'une façon nouvelle en astronautique, car l'un des trois, le satellite, voit sa masse varier avec le temps.

# VACANCES EN L'AN 2000



La Science ouvre l'avenir bien plus que l'imagination trop courte. Nous présentons ici une famille du XXI<sup>e</sup> siècle sur le point de partir en vacances. Les tribulations de cette famille Leroux pourront paraître invraisemblables. Nous n'avons pourtant pas « spéculé sur l'impossible ». Souvent, nous avons pris comme point de départ les anticipations des savants eux-mêmes. C'est l'économiste Jean Fourastié, par exemple, qui prévoit que, dans les pays évolués, tout le monde bénéficiera dès 1985 de trois mois de vacances. Dans d'autres cas, nous sommes partis des connaissances actuelles et nous les avons simplement portées jusqu'à leur point d'aboutissement logique. Ainsi les maisons sous-marines de l'an 2000 sont-elles préfigurées par ces habitats aquatiques de silicone où, dès aujourd'hui, des hamsters ont pu être maintenus en vie pendant plusieurs jours...



Il y a trois ans, il a pris ses vacances dans une île artificielle, plantée de vrais palmiers et recouverte de vrai sable, qui dérivait lentement le long des côtes mexicaines. L'année suivante, il est allé chasser le tigre dans les savanes d'Afrique. Chasse bien inoffensive d'ailleurs, puisqu'elle se pratique avec des balles anesthésiques et que les bêtes « ressuscitent » un quart d'heure après avoir été abattues. L'année dernière enfin, il projetait une randonnée solitaire en *auto-héli* (auto-hélicoptère), puis au dernier moment, cédant à un mouvement d'enthousiasme, il a préféré répondre à l'appel de la République Unie Arabo-Israélienne qui réclamait des jeunes volontaires pour l'aider à fertiliser ses dernières parcelles de désert.

## La civilisation des quatre jeudis

Mais cette année, François Leroux — citoyen français de la Confédération Européenne — hésite à faire son choix. François vient de passer son bachot, ce bachot auquel on a fait subir récemment sa cent-trente-troisième réforme. Il n'a que vingt ans et vu la longueur des études en l'An 2000, c'est une prouesse. Peu lui importe, cependant ; une seule et grande préoccupation maintenant le domine : les vacances. Il néglige depuis quelques jours les émissions scientifiques de la Télévision lunaire, relayées par le réseau des satellites *alpha* ; il ne s'intéresse plus qu'aux programmes de la vingt-cinquième chaîne européenne et de la deux-cent-cinquante-huitième chaîne inter-américaine : des programmes exclusivement consacrés aux vacances.

Les vacances sont devenues la grande affaire du XXI<sup>e</sup> siècle. Une affaire d'Etat. Partout dans le monde, le poste de ministre des loisirs est considéré comme un poste-clef. En Europe, par exemple, ce ministre contrôle sept Secrétariats d'Etat et il est fortement question d'en créer un huitième : le Secrétariat d'Etat aux plages. Personne ne s'en étonne. Après tout, n'est-ce pas aux loisirs que l'homme de l'An 2000 consacre la plus grande partie de son temps ? François Leroux, qui s'intéresse à l'Histoire, vient d'apprendre non sans surprise que c'est vers 1950 seulement que les travailleurs obtinrent enfin, et de haute lutte, un mois plein de vacances. Aujourd'hui, on ne travaille plus que 30 heures par semaine (au lieu de 48 en 1965) et le droit inaliénable à trois mois de vacances payées est inscrit

dans la nouvelle déclaration Universelle des Droits de l'Homme. Nous sommes enfin entrés de plain-pied dans cette civilisation des loisirs que, dès le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, nous promettait l'automatisation et nous annonçaient les sociologues.

Il n'existe plus de parias du loisir. La famille Leroux est aisée. Spécialiste des constructions aérospatiales, M. Leroux père voit ses affaires prospérer depuis que des stations de plus en plus nombreuses se créent sur la Lune. Mais tous les camarades de François, les fils d'agriculteurs et d'ouvriers comme les autres, prennent sans exception trois mois de vacances. Bien peu d'entre eux se doutent qu'en 1965 encore, 77% des ouvriers et 92% des paysans n'avaient pas les moyens de satisfaire ce qu'on appelle maintenant « le droit naturel à l'évasion ». Les pays semi-développés (on ne dit plus en voie de développement) emboîtent le pas à l'Europe. 34% des Indiens partent déjà en vacances et dans les stations de montagne, il devient fréquent de voir des Congolais se rouler dans la neige, qui a pour eux tous les charmes de l'exotisme.

L'étalement des vacances, dont on commençait déjà à se préoccuper vers 1960, est de nos jours une nécessité absolue. Des mesures rigoureuses ont été prises. En 1985, les trois Grands Européens de l'auto-héli — Fiat, Volkswagen et Renault — ont conclu un accord qu'ils ont scrupuleusement observé depuis : jamais ces constructeurs ne ferment en même temps leurs usines et leur personnel ne prend ses congés que par roulement. Dans le monde entier, toutes les industries ont suivi cet exemple. Les vacances ont éclaté dans le temps.

## La révolution de la proximité

Elles ont aussi éclaté dans l'espace. La preuve ? François Leroux a déjà visité une cinquantaine de pays répartis sur les cinq continents. Quant à sa sœur Pascale (toujours un peu fantasque il est vrai), elle vient de partir pour le pôle Sud où l'on doit inaugurer en grande pompe le « Jules Verne Palace ». « Du temps de mon enfance, soupire M. Leroux père (qui est né en 1958), on rêvait de vacances devant la carte d'un département. Maintenant, il faut une mappemonde. »

M. Leroux père avoue lui-même qu'il a du mal à comprendre la jeunesse de l'An 2000 ; elle le déconcerte, il lui reproche sa « manie de la bougeotte ». A vrai dire, il ne saisit pas pleinement le sens de cette « révolution de la proximité » qui sera, selon les sociologues,



Des autos qui planent... Le vingt et unième siècle réalisera à coup sûr ce rêve tenace du vingtième siècle. Toute la question est de savoir si ces nouveaux engins se substitueront entièrement aux voitures.



« Anté 22 », l'avion soviétique construit par l'ingénieur Antonov et capable de transporter 720 passagers. Exposé au Salon de l'Aéronautique de Paris, ce mastodonte annonce les paquebots aériens de l'avenir.

la marque distinctive du XXI<sup>e</sup> siècle. Il ne se rend pas assez compte que le foudroyant progrès des moyens de transport a définitivement tué l'esprit de clocher. Les cloisonnements culturels ont éclaté. Aujourd'hui toutes les activités de l'homme — et les loisirs plus qu'aucune autre — ne peuvent plus se déployer qu'à l'échelle planétaire.

Sur des centaines de lignes régulières, circulent ces immenses paquebots sous-marins qui ont depuis longtemps découvert, dans les profondeurs des mers polaires, le plus court chemin d'un continent à un autre. Tous les jours, de chacun des sept aéroports du District de Paris, c'est par centaines que s'envolent dans toutes les directions les nouveaux *aérotains supersoniques* d'Air-Europe, capables de transporter 1500 passagers à des vitesses voisines de Mach 4, c'est-à-dire de relier Paris à Brasilia en moins de deux heures. Il y a plus extraordinaire encore : les fusées aérospatiales, qui commencent à devenir pour l'avion de sérieuses concurrentes, font le même trajet en 15 minutes. Malheureusement, le prix du billet est encore prohibitif et ce n'est pas de sitôt que la famille Leroux, par exemple, pourra s'offrir ce luxe pour partir en vacances.

Personne ne nie que le Nautilus, ce sous-marin américain qui effectua en 1958 la première plongée sous la calotte polaire, était l'ancêtre de nos paquebots submersibles. Il faut reconnaître aussi qu'en 1965 déjà, les Soviétiques avaient exposé au Salon de l'Aéronautique de Paris un avion de 720 places qui préfigurait les aérotains actuels. C'est un fait, enfin, que les hommes du XX<sup>e</sup> siècle auraient été aussi capables que nous d'envoyer à 200 km d'altitude un véhicule spatial navigant à 25 000 ou 28 000 km/h et de lui faire regagner la Terre après quelques minutes d'envol ; et que seul le prix ruineux de l'entreprise les a empêchés de s'y lancer. La grande différence entre le XX<sup>e</sup> siècle et le nôtre, c'est que ces paquebots, ces avions et ces fusées sont maintenant à la portée de tous. Le trajet Paris — New York en aérotain ne coûte que 20 francs actuels, soit 200 francs de 1965.

De 1975 à 1990, six Conventions internationales ont été élaborées aux Nations Unies « en vue d'assurer la libre circulation des voyageurs ». L'effectif actuel des douaniers européens représente à peine le huitième de ce qu'il était en 1970. Les chèques de voyage que les banques délivrent sans formalité aucune ont cours dans le monde entier. Quant aux passeports, ils ne sont que facultatifs, puisque n'im-

porte quelle pièce d'identité, du brevet de pilote supersonique à la carte de santé obligatoire, peut les remplacer. Aussi les voyages ne sont-ils plus précédés comme autrefois de fastidieux préparatifs : une demi-heure après avoir décidé son escapade au Pôle Sud, Pascale Leroux était déjà installée dans l'aérotain.

Visiter le Tibet ou les chutes du Zambèze ? François Leroux, lui, ne parvient pas à se décider. En fait, il hésite non seulement sur le choix d'un pays mais aussi sur celui d'une « formule » de vacances. Ces formules sont si nombreuses et si vaste la gamme des tentations que rien n'est plus difficile qu'un tel choix. Même en y consacrant sa vie entière, François ne pourrait pas explorer, en matière de loisirs, tout le champ du possible. Récemment à Brasilia, dans un discours retransmis par 400 chaînes de télévision, le Président des Deux Amériques, M. Kennedy Trocas, déclarait : « Il est vital pour notre civilisation que chacun de nous sache donner à ses vacances un contenu aussi riche, aussi humain que possible. Voilà pourquoi nous n'essayerons jamais d'imposer à la jeunesse un style unique de vacances : nous ne traçons pas un seul chemin, nous ouvrons toutes les routes. »

## Collectivisme et liberté

Vacances individuelles ou vacances collectives ? Ce débat qui passionnait les jeunes au début du XX<sup>e</sup> siècle n'a plus beaucoup de sens. On a calculé que si chaque Européen tenait à posséder sa maison de vacances, il ne pourrait l'installer que sur un terrain de 100 m<sup>2</sup>. Dans ces conditions, la « collectivisation des équipements de vacances » était la seule solution concevable. Et qui s'en plaindrait ? Avec ses moyens d'étudiant et l'aide de quelques camarades, François Leroux n'aurait pas trop de peine à louer un yacht comme seuls Onassis ou Farouk pouvaient en rêver au XX<sup>e</sup> siècle. Aucun milliardaire de 1965 n'offrait dans sa maison de campagne une gamme aussi variée de distractions que nos actuels « parcs nationaux ». En France, ces parcs sont au nombre de 8000 et ils recouvrent quelque 9 millions d'ha, soit 18% du territoire national. Pour un prix dérisoire, on peut y faire du ski nautique, de la plongée sous-marine, du vol à voile... C'est là seulement qu'on pratique sur une grande échelle ce nouveau sport, le *roquette*, qui consiste à effectuer des bonds de plus de trente mètres en faisant exploser des petites rétro-fusées. L'un des 2 000



parcs de la région parisienne vient de réaliser une expérience coûteuse: le climat y est rigoureusement contrôlé grâce à des machines qui projettent dans l'air des particules électriquement chargées. Quand les autres parcs suivront cet exemple, l'Européen en vacances sera enfin affranchi des aléas et des contraintes de la Météo...

Mieux vaut disposer de vingt mètres carrés sur une plage « collective » que de 4 m<sup>2</sup> sur une plage prétendue privée. Du reste, la mise en commun des équipements n'implique pas du tout que chacun soit tenu de mener une vie de groupe. « Toutes les routes sont ouvertes. » Les vacances collectives, au sens où on l'entendait il y a cinquante ans, connaissent pourtant un immense succès. Il existe de par le monde un demi-million de villages de vacances, alors qu'en 1965, le plus important des « clubs » n'en possédait que 35.

## Les maisons chimiques

Comme tout le monde, François Leroux est sensible au double tropisme du soleil et de la mer, mais il ne s'est jamais senti à l'aise dans ces micro-sociétés qui ont leurs règles, leur rituel, leurs traditions et leurs valeurs. Bien entendu, il ne regrette pas ce perpétuel mensonge qu'étaient les vacances du XX<sup>e</sup> siècle: on aspirait à la solitude et l'on trouvait sur les plages une kermesse permanente, on voulait faire de la vitesse et l'on faisait du sur-place. Ce qu'il recherche, ce sont de véritables vacances individuelles, et il sait que de telles vacances sont désormais possibles: enjambant les cent dernières années, l'An 2000 a retrouvé la tradition des grands voyageurs du XIX<sup>e</sup> siècle.

L'autre soir, à la télévision, il a été très impressionné, et Pascale encore plus que lui, par une émission sur le Val de Loire. Aujourd'hui, les eaux d'écoulement ne se déversent dans les fleuves qu'après avoir été purifiées et enrichies d'oxygène. Ces petites rivières de Loire, toutes sinueuses entre les herbes, sont si transparentes qu'on peut compter les cailloux du fond et suivre à l'œil nu la fuite argentée des poissons. Pourquoi, pour une fois, ne pas se contenter de vacances européennes ?

Il existe à travers l'Europe un réseau tout neuf de 15 000 km d'autoroutes, et l'ancien réseau est en train d'être modernisé. On défonce les chaussées pour loger des câbles de courant à haute fréquence sous les revêtements. L'énergie du champ électromagnétique ainsi créé sera captée par une installation

spéciale d'antenne obligatoirement placée sous toutes les voitures. Plus besoin de piloter. Un système de commandes électroniques permet de contourner les obstacles et d'éviter les collisions. Installé dans le salon climatisé et insonorisé de la cabine, on peut, tout en regardant la TV, se laisser entraîner comme sur des rails à plus de 250 km/h. Et si l'on veut fuir la monotonie de la route, on a toujours la ressource d'emporter un hélicoptère pliant.

Ce qui tenterait bien davantage Pascale et François serait d'emprunter l'*auto-craft* de M. Leroux père. Imaginez une voiture sur matelas d'air qui serait aussi maniable que ces autos de foire popularisées par les films du siècle dernier. L'*auto-craft* peut s'élever jusqu'à un mètre au-dessus du sol. C'est assez bien pour franchir d'un bond une rivière ou couper à travers champ sans se soucier de l'état de la route.

Les camps de toile du XX<sup>e</sup> siècle où s'entassaient des populations encore plus denses que dans les bidonvilles du tiers-monde, ne sont plus que de mauvais souvenirs. Disparus aussi tous les « Hôtels des Flots Bleus » de France et tous les « Albergo Bella Italia » d'Italie, dont les minces parois étaient constamment traversées par les vociférations des transistors. Il ne faut pas plus de dix minutes à Pascale et François pour dresser n'importe où une coquette maison gonflable en forme d'œuf, d'igloo ou d'hémisphère. En 1965 déjà, l'Américain Victor Lundy utilisait des coupoles gonflables en nylon et vinyle pour loger les expositions itinérantes sur l'énergie atomique, qui sillonnaient alors les Etats-Unis. La technique a été perfectionnée sans peine le jour où l'on s'est aperçu que la maison gonflable était avec l'*auto-craft*, l'instrument de la liberté en vacances. Une autre technique, futuriste celle-là, bien que l'architecte américain William Katavalos l'ait proposée dès 1965, est actuellement mise à l'essai: les chimistes savent maintenant produire des poudres qui, se dilatant sous l'action de certains agents activateurs, acquièrent un grand volume, puis se solidifient par catalyse. En partant de quelques grains de poudre, on obtient ainsi par dilatation, des objets de formes prédéterminées, tubes ou sphères.

Le rêve centenaire de l'homme en vacances est donc sur le point de se réaliser: une maison qui ne pèse rien et qu'on monte en moins de temps qu'il ne faut pour le dire. En attendant, la maison gonflable suffit au bonheur de Pascale et François. Ils



On presse un bouton, et l'homme rit... Il suffit pour cela d'agir directement sur le cortex sans passer par l'intermédiaire des organes des sens. La voie à l'illusion et au rêve dirigés est déjà ouverte.



Pour les vacances du vingt et unième siècle, des maisons en forme d'œuf ou d'igloo qu'il ne faudra pas plus d'une minute pour monter... Selon toute probabilité, il s'agira de maisons gonflables.

l'installeront en pleine nature, de préférence à l'orée d'un bois; ils visiteront des villes d'art et ils pêcheront à la ligne... Malheureusement, pour M. Leroux père que ces projets raisonnables comblaient, tout a été remis en question dès que Pascale a fait remarquer d'un ton péremptoire qu'il n'y avait pas de vacances possibles sans rupture avec la civilisation.

## Une grande station du XXI<sup>e</sup> siècle

Pour le moment, François Leroux sait seulement ce qu'il ne veut pas faire. Une chose est certaine, malgré les promesses multicolores de la Télévision, il ne retournera pas en Polynésie où il a passé ses dernières vacances de Noël. A quoi bon reprendre sous les cocotiers les mêmes conversations que dans les bars du Rond-Point de la Défense? Tahiti n'est somme toute qu'un Saint-Tropez tropical, une annexe lointaine du District de Paris, où les «Vahinés» ne se produisent plus que dans les boîtes de nuit. Le paradis retrouvé vers 1970 s'est à jamais perdu dans la cohue. Pour qui veut s'évader des décors familiaux, c'est à Ceylan qu'il faut aller.

Autre certitude: François n'accompagnera pas ses parents à Yalta. Depuis dix ans que Yalta est la station à la mode, M. et M<sup>me</sup> Leroux y ont leurs habitudes: ils descendent toujours à l'Hôtel des Trois Grands, le plus luxueux de la ville après le Nikita Palace; ils occupent toujours le même appartement sur le front de mer, où les meubles fonctionnels du siècle naissant sont remplacés par des meubles Louis XV, rendus impérissables par un enduit invisible de plastique; ils font toujours les mêmes repas gastronomiques dont les deux grandes innovations alimentaires du XXI<sup>e</sup> siècle, les viandes irradiées et les algues séchées, sont bannis. François se souvient avec horreur de ses séjours à Yalta et il sourit en pensant que c'est au tour de son frère Bruno (huit ans) de subir les concerts de musique électronique en plein air. Bruno pourtant ne proteste pas: ce qui compte pour lui, c'est qu'on lui permette d'emporter son assortiment de fusées et d'avions télécommandés.

Il existe un style Yalta qui n'est pas très différent, tout compte fait, du style Saint-Tropez de 1965, à cela près que les baigneuses sont maintenant plus couvertes qu'autrefois. Le monokini de 1964 est resté une fantaisie sans lendemain. Les nudistes sont pourtant nombreux, mais ils n'ont pas

le droit de quitter leurs îles flottantes.

Pendant que M<sup>me</sup> Leroux poursuit au *télécom* (c'est ainsi qu'on appelle le téléphone-télévision) d'interminables conversations avec ses amies, M. Leroux père passe au moins trois heures par jour dans l'eau, ou plus exactement sous l'eau. L'organisme résiste aux pressions bien mieux qu'on ne l'imaginait autrefois. M. Leroux descend sans peine à 180 m et il n'a besoin ni de scaphandre ni de combinaison. Il lui suffit de s'enfermer dans un habitacle invisible de plastique. La pellicule de silicone de 2/100 de mm se comporte exactement comme des branchies de poisson: elle s'oppose au passage de l'eau, mais laisse entrer l'air qui s'y trouve en solution. La liberté de mouvement est intégralement conservée. Parfois, M. Leroux rend visite aux «Maisons Cousteau» de Yalta où, dans le même confort qu'à l'Hôtel des Trois Grands, on peut faire des séjours d'un mois par 300 mètres de fond.

## De l'Amazonie à la Lune

La jungle l'enferme dans sa nuit verte. Autour de lui, une vie inquiète, inquiétante, palpite. A ses pieds, cingle un serpent... François Leroux, pourtant, n'a pas quitté son fauteuil. Mais ce jour-là, quand à son commandement l'immense écran de la télévision tri-murale — on dit volontiers le *téléviscope* — s'est animé, c'est la jungle amazonienne qui, de toute sa masse écrasante et spongieuse, a envahi la pièce. François est fasciné et sa décision est prise sur-le-champ: il ira en Amazonie.

Rien de plus facile à organiser que ce voyage. François prendra un aérotrain relativement lent, celui de huit heures trente, et trois heures plus tard, il déjeunera à Caracas. A partir de là, il aura le choix des moyens pour atteindre l'Amazonie, depuis les trains classiques qui filent maintenant à 300 km/h de moyenne, leurs bandages caoutchoutés roulant sur des rails de béton espacés de plus de 3 m, jusqu'aux trains sur matelas d'air qui atteignent, eux, 500 km/h... Mais ses préférences vont à l'hélicoptère. La Confédération des deux Amériques a mis en service sur toutes ses lignes de nouveaux modèles à quatre rotors silencieux. 70 passagers peuvent s'installer dans les coques à voyageurs, suspendues aux appareils comme l'étaient autrefois les nacelles des ballons. Bien sûr, des engins de cette taille n'atterrissent pas en pleine jungle. Les touristes pour Teotixaclan, la nouvelle cité précolombienne qu'on vient de découvrir, devront encore



franchir 100 km à pied, en se frayant un chemin à la machette indienne.

C'est la perspective de cette marche d'une semaine qui enchante le plus François, car ce sera une occasion de se donner entièrement à sa passion pour la photo. Il possède une demi-douzaine d'appareils dont le plus gros a la taille d'un bracelet-montre. Inutile de préciser que les accessoires photo-électriques se chargent de fixer l'ouverture du diaphragme et le temps d'exposition. Ce qui est remarquable, c'est que le développement et le fixage des photos — même des photos en couleurs — ne sont plus, comme il y a seulement vingt ans, des opérations compliquées et fastidieuses. Aucune manipulation : les épreuves sont obtenues en une seconde. Ce procédé, dit de l'*électrophotographie* ou de la photographie sèche, est une application de la technique des semi-conducteurs qui a fait à la fin du siècle d'immenses progrès. François Leroux se flatte de posséder le plus moderne des appareils : une *caméra électro-cinéma-photographique*...

Bien entendu, M. Leroux père n'approuve pas ce projet. Il adresse à son fils le même sempiternel reproche : « Pourquoi chercher si loin ce que tu trouverais ici même en Europe »... Mais c'est surtout Pascale qui l'inquiète. Elle pousse l'extravagance encore plus loin que son frère ; ce n'est pas seulement l'Europe qu'elle veut quitter, c'est la planète : elle a décidé de passer ses vacances dans la Lune. Il a beau lui répéter qu'« une jeune fille seule n'a rien à faire dans la Lune », il a beau lui représenter les colonies de techniciens qui se sont installées là-haut comme des sortes de monastères scientifiques sans agrément, elle reste inflexible.

Finalement, pourtant, Pascale cédera : une nouvelle technique, celle des *encéphils*, lui permettra de vivre des vacances lunaires sans aller effectivement dans la Lune. Les encéphils, qui ont été mis au point il y a deux ans, sont l'ultime aboutissement d'une technique inventée en 1958 par le Dr Jacobsen, d'Oslo. Le docteur Jacobsen introduisait à l'intérieur d'un cerveau humain des micro-électrodes de quelques millièmes de millimètres de diamètre. Des boutons commandaient des impulsions électriques de 8 milli-secondes. Un bouton faisait jaillir des impressions olfactives, un autre des impressions lumineuses colorées. En jouant sur l'interrupteur, on faisait, à volonté, perdre ou retrouver la parole aux sujets. En 1985, un nouveau pas a été franchi : on a appris à commander, non seulement les percep-

tions, mais les sentiments. Puis sont venus les microfilms : on vend maintenant dans le commerce des petits appareils émetteurs dont les impulsions sont réglées de façon à communiquer des illusions bien précises. L'un par exemple, vous transporte en Chine, l'autre vous fait vivre un roman de cape et d'épée, le plus célèbre est celui qu'on appelle « le simulateur Saint-Tropez ». Evidemment, il n'est plus question d'électrodes dans le cerveau ; il suffit de s'introduire dans les oreilles de minuscules radio-dés...

## Guerre au désœuvrement

Pascale est étendue, les yeux fixés au plafond. Elle ne bouge pas. Un océan électronique de sons, de paroles, de musique la submerge. Au-dessus d'elle s'arrondit la voûte de plastique qui doit la protéger des météorites : elle est dans la Lune.

Dans sa maison sous-marine, M. Leroux père se déplace avec cette lenteur qu'on a souvent dans les rêves. Le petit Bruno resté sur la plage suit d'un regard émerveillé ses deux avions télécommandés qui volent, phares allumés, dans le crépuscule. Loopings, vrilles, vols sur le dos. Bruno aussi est plongé dans son rêve.

C'est le soir. Au plus profond de la jungle amazonienne, François Leroux, qui pendant la journée a pris 800 clichés du même temple maya, pense aux films en couleurs qu'il projettera bientôt sur l'écran du téléviscope familial.

Chacun, par le choix de ses vacances, traduit l'image qu'il se fait du bonheur. A eux tous, ils montrent bien que les vacances ne sont pas seulement affaire de repos, mais qu'elles offrent à chaque homme un moyen de s'affirmer et de s'épanouir. Et cela est plus vrai que jamais en l'An 2000. Le désœuvrement est l'écueil qui nous guette. Sous peine de sombrer dans la névrose, il est indispensable que nous apprenions l'art de nous distraire et de nous instruire en vacances. M. Leroux père s'inquiète déjà du jour où les machines nous mettront en disponibilité. Comment meublerons-nous ces vacances perpétuelles ? Et il se dit que la question ne sera peut-être jamais résolue, car l'humanité est à tout instant menacée par ces nouvelles bombes à l'anti-matière dont une seule suffirait à l'anéantir. Mais François, lui, ne croit pas à la folie des hommes ni à la fin du monde. Il pense à l'époque où des fusées d'un type actuellement inédit, peut-être des fusées à photons, ouvriront la voie aux vacances interplanétaires. Il pense aux vacances de l'An 3000.

**Roland HARARI**



Dans son habitat de plastique invisible, ce hamster est aussi à l'aise qu'un poisson. La mince pellicule de silicone agit exactement comme le ferait des branchies. Demain, l'homme pourra vivre sous l'eau.

# vous aimez

# les mots croisés

qu'attendez-vous alors pour participer au

## GRAND CONCOURS

organisé par



et sa chaîne de Spécialistes Agréés.

**100.000 F** de prix, soit 10 millions d'anciens francs, dont  
**1 Alfa Romeo, 3 4. L. Parisienne**

et de nombreux appareils et accessoires photo de qualité.

Demandez vite au « Spécialiste Agréé »  
de votre ville le Cinéphotoguide 65  
et le règlement complet du concours.

**DANS TOUTE LA FRANCE**

### BON

N'ayant pu à mon grand regret trouver un  
Spécialiste Agréé GRENIER NATKIN dans  
ma ville, veuillez m'adresser :

#### 1 - 1 Cinéphotoguide 65

*Ci-joint 3,50 F*

#### 2 - Le règlement du Concours Vacances GRENIER NATKIN

27, rue du Cherche-Midi, Paris (6<sup>e</sup>)

*Ci-joint 1,80 F*

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

AMIENS - Photo-Ciné Cavenel, place Gambetta  
AVESNES-SUR-HELPE - Studio d'Art G. Desmarez, 4bis,  
avenue de la Gare  
BAR-LE-DUC - M. Van Berten Gallais, 11, rue André-Maginot  
BAYONNE - Jean Velez, 9, rue Thiers  
BEAUGENCY - Photo-Ciné Jâques, 29, rue de la Maille-d'Or  
BEAUVAIS - Studio Lardet, 7, rue des Jacobins  
BERRE-L'ETANG - Optique-Photo Midi, 31-33, avenue de la  
Libération  
BOBIGNY - Studio Jean Michel, 58, avenue Edouard-Vaillant  
BORDEAUX - Grenier Sud-Ouest, 25, allées de Tourny  
BOULOGNE-SUR-MER - Studio Jean, 129, rue Nationale  
BOURGES - Optic Soc, 35, rue Mirebeau  
CAEN - Studios Chauvois, 37, boulevard Maréchal-Leclerc  
CAEN - Studio Amiot, 4, rue de la Falaise  
CAEN - Electric-Photo, 6, rue d'Auge  
CASTELJALOUX - M. Bichet, Photo  
CASTRES - Ets Marcel Duparchy, 28-29-30, rue Henri-IV  
CASTRES - Ets Roger Duparchy, 10, rue Alquier-Bouffard  
CHARLEVILLE - Studio Arsène, 6, rue de la Résistance  
CHATELLERAULT - Photo-Ciné A. Bigot, 59, boulevard Blossac  
CHERBOURG - Studio Sevin, 18, rue A.-Mahieu  
CLERMONT-FERRAND - Studio F. Vazeille, 12, rue A.-Moinier  
COMPIEGNE - Lardet Photo, 30bis, rue Sainte-Corneille  
COSNE - Le Studio Francolor, 37, rue Saint-Jacques  
COULOMMIERS - « Studio 10 », 10-22, rue de la Pêcherie  
CREIL - G. Queneutte, 20-22, rue de la République  
DIEPPE - « Clairvue », 116, Grande rue



# la photo... la voiture... sès

# OURS VACANCES 65

## DERNIÈRE MINUTE PHOTO

Dans le cadre de l'Opération Zeiss Ikon  
GRENIER NATKIN ou le Spécialiste Agréé de votre ville  
vous reprendra votre ancien Appareil Photo  
quelle qu'en soit sa marque pour la somme de 50 F.  
Attention durée limitée, renseignez-vous

## UNE ADRESSE A RETENIR CELLE DU SPÉCIALISTE AGRÉÉ



## DE VOTRE VILLE

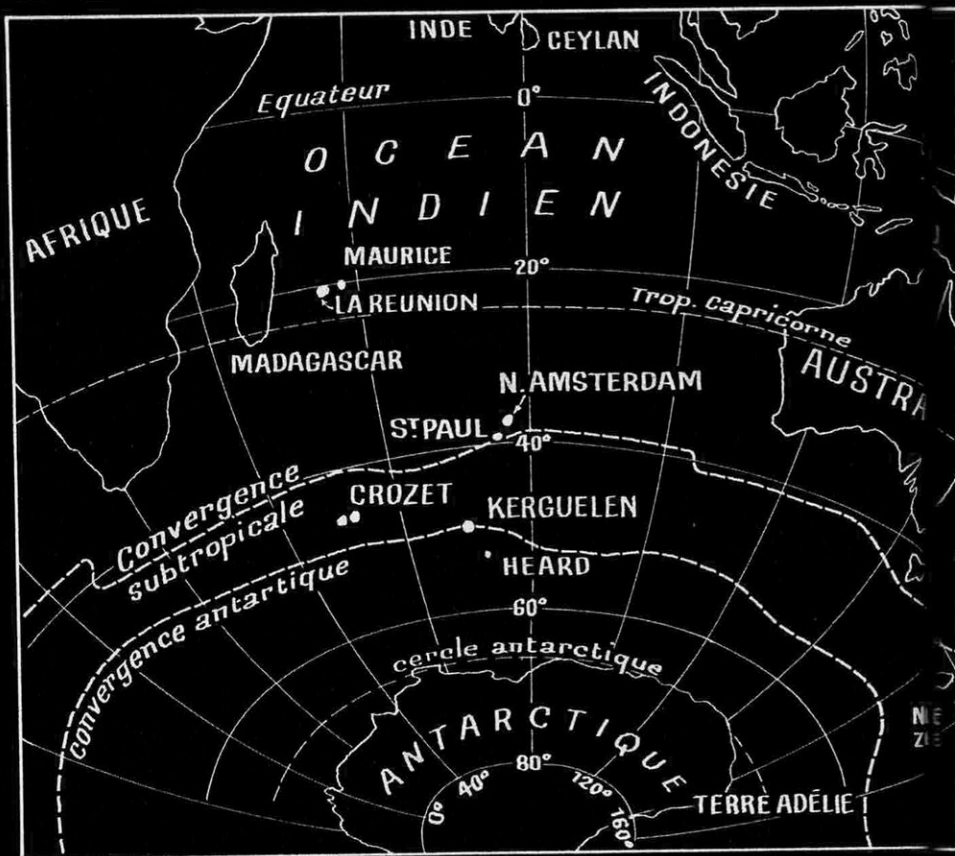
EPINAL - Jean Marty, 10, quai des Bons-Enfants  
GIVORS - Studio Givet, 1, place Henri-Barbusse  
GRENOBLE - « Studio Givet », 14, boulevard Gambetta  
GUEBWILLER - Studio Jean-Paul, 99, rue de la République  
HAM - Photo-Ciné R. Forget  
LA FERTE-SOUS-JOUARRE - Photo-Ciné Guy Pestalozzi, 20, rue du Faubourg  
LA ROCHELLE - Ets Serpo, 7, rue Chaudrier  
LE CREUSOT - Photo-Ciné A. Courvoisier, 48, rue Maréchal-Foch - 16, rue Maréchal-Leclerc  
LE HAVRE - Maurice Martin, 2, avenue René-Coty - 1, rue Albert-Huet  
LE HAVRE - Helmy's, 34, rue de Paradis  
LE MANS - Téléna, 40, rue Gambetta  
LILLE - Ciné-Photo Delva, 143, rue Solférino - 24, place du Général-de-Gaulle  
LYON - Grenier Lyon, 5, rue Gentil  
LYON 2<sup>e</sup> - Lyon Optique, 55, place de la République  
MARSEILLE 1<sup>er</sup> - Photo Star, L. Weiss, 27, rue Paradis  
MELUN - Photo-Ciné Pierre Denis, 34, rue Saint-Aspais  
METZ - Photo-Ciné Riéger, 4, rue Gambetta  
MOURMELON-LE-GRAND - Photo Barou, 73, rue Général-Gouraud  
NANCY - Photo Comptoir de l'Est J. Ferrand, 21, place des Vosges  
NICE - Photo-Cinéma Nain Bleu, 38, avenue de la Victoire - 3, avenue Félix-Faure  
ORLÉANS - Photo-Ciné Jaques, 13, rue Bannier

QUIMPER - Studios A. Kérisit, 53, avenue Le-Déan - 6, quai du Steir  
ROANNE - Studio Perrin, 44, rue Charles-de-Gaulle - 60, rue Brison - 5, rue Jules-Janin  
ROUEN - Grenier-Normandie, 27, rue des Carmes  
SAINT-BRIEUC - Photo Delaunay, 2, avenue de la Libération  
SAINT-DIZIER - Studios Dirlor, 12, avenue de Verdun - 43, rue Gambetta  
SAINT-DIDIER-EN-VELAY - R. Gimbert, 18, rue de l'Hôtel-de-Ville  
SAINT-JEAN-DE-LUZ - Jean Velez, 11, rue Gambetta  
SAINT-QUENTIN - Photo-Ciné Adrien, 82, rue du Général-Leclerc  
SAUMUR - Photo-Cinéma J. Decker, 54, rue d'Orléans - 42-44, avenue du Général-de-Gaulle  
THONON - Photo-Ciné Lamy, 27, Grande rue  
TOULON - Grenier Côte d'Azur, 334, rue de la République  
TOULOUSE - Photo Abat, 44, rue d'Alsace-Lorraine  
TOURS - Photo-Ciné J. Germain, 2, rue Néricault-Destouches  
VALENCIENNES - Photo-Ciné Desmarez, 24, rue du Quesnoy (angle rue de la Nouvelle-Hollande)  
VAUCRESSON - Ciné-Photo Morel, 100, boulevard de la République  
VIERZON - Studio Gérard-Gasc, 11, rue Armand-Brunet  
VINCENNES - Photo-Ciné Grenier, 21, rue du Midi  
PARIS - Grenier Natkin, 27, rue du Cherche-Midi Paris (6<sup>e</sup>) - 15, avenue Victor-Hugo, Paris (16<sup>e</sup>) - 21, rue de Pondichéry, Paris (15<sup>e</sup>) - 90, rue de Lévis, Paris (17<sup>e</sup>)

# VOYAGE EN FRAN



Yvonne Rebeyrol, journaliste au « Monde », a accompagné la relève de la quatorzième expédition dans les terres australes françaises. Elle nous fait ici le récit de son voyage.



**M**a première vision des Terres Australes, je l'ai eue devant les Crozet. C'était le tout petit matin et l'île de la Possession se profilait, déjà assez proche. Le vent soufflait avec violence et les nuages bas couraient sur la mer blanche d'écume. Cependant — et ceci est très fréquent dans ces parages — la lumière était très belle et réchauffait le paysage gris : en bas, des rochers noirâtres et des falaises contre lesquelles les vagues déferlaient, au-dessus, des pentes assez verdoyantes apparaissaient par moment dans les échantures des nuages.

Le vent soufflait, je crois, de plus en plus fort alors que nous approchions de l'île. L'abord en est peu hospitalier : les baies sont rares, les plages aussi. Et ce jour-là la mer avait vraiment l'air de fumer. Les rafales faisaient en effet voler au ras de l'eau l'écume qu'elles arrachaient aux vagues. Et pourtant, quand nous avons été près du lieu de mouillage, nous avons remarqué de très nombreux manchots royaux, qui venaient en curieux nager tout

autour du bateau, plongeant et virevoltant avec satisfaction dans cette eau à 5° C ou 6° C.

Cela faisait cinq jours que, du port des Galets, le port de l'île de la Réunion, le M.S. Gallieni était parti vers le sud. Les deux premières journées avaient été chaudes et ensoleillées. Après tout, la Réunion est dans la zone tropicale. Quelques-uns des dix passagers, sans méfiance, avaient dormi sur le pont, au soleil. Ils s'étaient réveillés tout brûlés, d'une couleur mi-tomate, mi-aubergine.

Mais dès le matin du troisième jour il faisait frais. Les tenues estivales disparurent et les premiers lainages furent sortis. Avant la fin de la journée la température avait encore baissé. Pendant deux semaines nous allions avoir du vent, une mer assez agitée, un ciel souvent gris et un temps fréquemment maussade.

D'ailleurs, sur les vingt-cinq jours que mit le Gallieni à faire, depuis la Réunion, le tour complet des Terres Australes — Crozet, Ker-



# ANCE AUSTRALE

La France possède sept territoires d'outre-mer (Saint-Pierre-et-Miquelon, Polynésie française, Wallis et Futuna, Nouvelle-Calédonie, Comores, Côte française des Somalis, Terres Australes et Antarctiques françaises) qui dépendent du Ministère d'État dont M. Louis Jacquinot a la charge. Ces T.O.M. sont situés sous les latitudes les plus diverses ; leurs dimensions sont assez modestes ; ils sont tous habités mais l'un d'entre eux, les Terres Australes et Antarctiques françaises (les T.A.A.F.), a une population, permanente certes, mais d'importation récente, et qui est changée tous les ans entièrement (ou presque).

Les Terres Australes et Antarctiques n'ont de valeur, dans l'état actuel de la technique, que par les bases scientifiques que la France y entretient. Et leurs conditions particulières leur ont valu un statut spécial. Ce territoire est doté de l'autonomie administrative et financière depuis la loi du 9 août 1955 ; il est placé sous l'autorité d'un administrateur supérieur, M. Pierre Rolland, qui est assisté d'un conseil consultatif de sept membres se réunissant au moins deux fois par an sous la présidence de M. Jean-Jacques Juglas.

L'Académie des Sciences s'intéresse à ces Terres vouées à la recherche. Elle a donc créé le Comité National Français de Recherches antarctiques (C.N.F.R.A.) que préside M. Georges Laclavère et qui groupe une soixantaine de personnes. De plus, à la demande de la Délégation générale à la Recherche scientifique, les T.A.A.F. viennent de créer, sous l'autorité de l'administrateur supérieur, un comité scientifique de 14 membres pour coordonner les activités scientifiques et rechercher les moyens de financement des programmes de recherches.

guelen et Nouvelle-Amsterdam — les « violons », c'est-à-dire le dispositif qui empêche la vaisselle de valser, furent fixés sur les tables de la salle à manger pendant la moitié du temps. Honnêtement, on ne peut pas dire que la mer fût très mauvaise. Les plus grosses vagues mesuraient peut-être sept mètres de haut ; de plus le Gallieni tient bien la mer et roule peu. Toutefois, un jour où le bateau bougeait pas mal, j'eus la curiosité d'aller à la cuisine pour voir comment, par un temps pareil, on pouvait faire des repas pour une cinquantaine de personnes. Fort obligeamment un membre de l'équipage m'y conduisit, tout en m'expliquant qu'un système de barres maintenait les marmites sur la vaste cuisinière. Effectivement le dîner mijotait, bien calé, sur le feu. Mais plusieurs bruits de casse se firent entendre dans les placards et à un coup de roulis plus violent une énorme cocotte, vide heureusement, traversa la cuisine dans toute sa longueur.

## Deux roses vraiment très australes

Depuis que c'était possible le bateau et la base des Crozet, Port-Alfred, communiquaient en phonie. Les baraques de la station sont installées à 123 mètres d'altitude, sur un plateau qui domine la crique du Navire, mais quelques-uns des hommes qui hivernent actuellement étaient descendus sur la plage pour voir les possibilités de débarquement : de gros rouleaux s'écrasaient sur le rivage, rendant tout accostage impossible.

Et pourtant depuis deux jours l'équipage du Gallieni avait monté une « portière » pour le débarquement. Une portière est un radeau fait d'une plate-forme de madriers solidement fixée sur deux gros canots pneumatiques. Elle peut « porter » vingt tonnes et est indispensable au déchargement du matériel sur les îles dépourvues de toute installation portuaire.

La journée se passa, assez monotone. En mer, autour du Gallieni, la mer bougeait peu.

Le grand passe-temps était de regarder aux jumelles l'île avec la crique et la station. Effectivement l'accès de la plage était interdit par une véritable barre. Et pourtant le fond de la baie était plein d'intérêt pour la plupart des passagers qui, comme moi, en étaient à leur première visite aux Terres Australes. La crique du Navire se prolonge par une vallée assez large, couverte, au sens littéral du terme, de manchots royaux. Cette colonie comprend 150 000 ou 200 000 oiseaux dont la vue est absolument fascinante. Aux jumelles on distinguait très bien les manchots, aussi bien ceux qui étaient agglutinés dans la masse que ceux qui allaient à l'eau en procession solennelle. Par petits groupes, ils venaient examiner de près les hommes qui préparaient sur la plage le débarquement éventuel du matériel. Mais heureusement, là comme aux Kerguelen ou à la Nouvelle-Amsterdam, la quasi-totalité du ravitaillement (vivres, combustible, fournitures de toutes sortes) avait été apportée en décembre, lors de la première rotation.

Vers le soir, la mer semblant se calmer, les vedettes partirent pour essayer de faire parvenir la poste aux quatorze hommes présents à Port-Alfred. Le courrier prend là-bas une importance énorme : il y en a deux fois par an ! Il fallut des prodiges d'acrobatie et d'adresse de la part de l'officier et des matelots chargés de l'opération pour qu'une des vedettes passe la barre sans se retourner. Mais les sacs postaux parvinrent à terre à peu près secs, et les vedettes avec leurs occupants regagnèrent le bateau. Mêmes difficultés le jour suivant. Le temps était de plus en plus gros, avec du crachin et des nuages bas. Quelques-uns des passagers — dont l'administrateur supérieur des Terres Australes et Antarctiques Françaises, M. Pierre Rolland — devaient absolument aller à terre et prirent place sur la portière. Les autres furent tout juste autorisés à faire le tour de la baie dans les vedettes. Un par un, nous descendîmes par l'échelle de pilote, silhouettes cocasses, enflées par les ceintures de sauvetage et bosselées de nombreux appareils de photo ou caméras.

Effectivement le débarquement de la portière fut ardu. Soulevée par la barre, elle prenait des angles surprenants. Dans l'eau jusqu'à la taille, l'équipe de terre aidait de son mieux à l'accostage. Finalement tout se passa sans dommage et la portière put être halée hors de portée des vagues pour être déchargée. Mais quand ce fut l'heure pour les visiteurs de regagner le bateau, la mer avait encore grossi et tout rembarquement était impossible. Ils durent passer la nuit à terre. Le lendemain une vedette réussit à les prendre à son bord et un peu plus tard la portière put être ramenée vers le Gallieni.

L'équipe de Crozet avait préparé un cadeau à mon intention : les deux roses que les mem-

bres de la mission avaient fait fleurir à l'intérieur de la base ; deux roses, rouges et veloutées, qu'ils ont tenu à me faire parvenir bien que je ne sois pas allée à terre ; deux roses, insolites sous ce climat et sous ces latitudes ; peut-être les plus australes des roses.

A notre arrivée aux Crozet, l'île de la Possession nous était apparue assez rébarbative sous le ciel bas. Lors du départ, deux jours et demi après, le temps s'était tout de même bien amélioré, les baraques de la station, peintes en rouge et en orange, étaient toutes pimpantes dans le soleil ; l'île semblait moins sombre et presque accueillante.

Par contre, même avec un peu de soleil, l'île de l'Est, la plus orientale des Crozet, nous a semblé franchement hostile quand nous l'avons longée d'assez près, en faisant route vers les Kerguelen. Ce ne sont que falaises noires, crêtes aiguës hérissées de clochetons, vallées suspendues très haut au-dessus de la mer. Au-dessus de ce paysage dantesque un amas de nuages sombres solidement accrochés aux sommets. D'ailleurs, l'île est pratiquement toujours encapuchonnée et ce n'est que tout récemment que l'on a évalué avec une précision de l'ordre de 50 mètres l'altitude des montagnes escarpées de l'île : elle est d'environ 1 300 mètres. Auparavant on en faisait varier la hauteur maximum de 1 000 à 2 000 mètres.

## Baie de l'Oiseau = Port-Christmas

Des Crozet aux Kerguelen il faut encore trois jours de voyage, trois jours gros et ventés, avec pour seuls compagnons de voyage les albatros. D'ailleurs, pendant les vingt-cinq jours de mer de la tournée des Terres Australes, nous avons vu un seul bateau.

Grand branle-bas au petit matin du troisième jour. Le Gallieni faisait une courte escale devant la baie de l'Oiseau, tout au nord de la Grande Terre des Kerguelen, pour reprendre trois hommes à une petite station temporaire et récupérer une partie du matériel. Notons que les baraques et des provisions ont été laissées à la libre disposition d'éventuels visiteurs. Tous les ans, en effet, les Kerguelen reçoivent un ou deux navires — phoquier, baleinier, navire océanographique — russes, japonais ou américains. Ce matin-là, la mer était très calme, donc rien ne s'opposait au débarquement des passagers. Dès l'aube, tout le monde était prêt, botté, harnaché de la ceinture de sauvetage, bardé d'appareils de photo.

Le paysage est grandiose avec deux énormes colonnes de basalte qui semblent monter la garde à l'entrée de la baie de l'Oiseau appelée aussi Port-Christmas. Ce n'est pas à la fantaisie d'un traducteur qu'est dû ce double nom. En février 1774, lors de son second voyage dans ces parages, le chevalier de Kerguelen aborda



## Un climat qui ne correspond pas à la latitude

Par leur climat, les Terres Australes ont une réputation d'éloignement assez surfaite. On les mettrait facilement à une latitude analogue à celle du nord de la Norvège ou, tout au moins, à celle de l'Islande. En fait, elles ne sont que dans les latitudes moyennes. Kerguelen, l'archipel le plus méridional des Terres Australes, est sur le 49° parallèle. Pour nous, cette latitude correspond à peu près à la position du Havre, de Compiègne ou de Thionville. La Manche est considérée comme une mer fraîche. Mais en été l'eau y atteint des températures agréables. Aux Kerguelen, même pendant les mois les plus « chauds », la température de la mer ne dépasse pas 5° C.

La température de l'air est voisine de celle de l'eau. Elle ne varie pas beaucoup d'un bout de l'année à l'autre. La moyenne du mois le plus froid, août, est de + 1,7° C, celle du mois le plus chaud, février, + 8,1° C. Les deux extrêmes connus jusqu'à ce jour sont + 23° C et - 9,4° C (à Paris, le maximum et le minimum sont à ce jour + 40,4° C et - 25,6° C). Il gèle à peu près tout au long de l'année et les jours de gelée sont évidemment beaucoup plus fréquents l'hiver, mais la mer ne gèle jamais. Il peut neiger à n'importe quelle saison, toutefois en général la neige ne tient pas. L'hiver 1964, avec un enneigement permanent qui a duré plus de six mois, est tout à fait exceptionnel.

Peu de jours sont absolument dépourvus de chutes de pluie ou de neige. D'ailleurs, une des caractéristiques du temps à Kerguelen est l'instabilité. Soleil, pluie, vent se succèdent dans la même journée, tous ces changements étant accompagnés de chutes ou de remontées très brusques du thermomètre.

Les îles Crozet ont un climat semblable à celui des Kerguelen : frais et humide. Mais les moyennes de température y sont très légèrement supérieures. Alors qu'à Kerguelen le brouillard est tout à fait exceptionnel, la brume qui noie tout est au contraire très fréquente à Crozet. Brume également à la Nouvelle-Amsterdam, mais le climat y est beaucoup plus chaud : les moyennes des mois extrêmes oscillent entre 16° C et 11° C. Il est vrai que la latitude est à peu près analogue à celle de Murcie (en Espagne).

Pourquoi donc fait-il si froid à des latitudes moyennes ? Les énormes étendues océaniques qui constituent l'essentiel de l'hémisphère sud continuent l'océan Glacial Antarctique. Les eaux froides peuvent donc remonter sans obstacle jusque vers le 50° parallèle. Là seulement les eaux glacées disparaissent de la surface et sont remplacées par des eaux sensiblement plus chaudes venues du nord. Cette zone de brusque transition est la convergence antarctique. Le changement de température est très rapide. En trois ou quatre degrés de latitude, le thermomètre remonte de six ou même neuf degrés centigrades, passant de 3° C ou de 6° C (suivant la saison) à 13° C ou 14° C. Bien entendu, la température de l'air remonte elle aussi parallèlement à celle de l'eau. Cette convergence se déplace légèrement suivant les années et les saisons. Mais les Kerguelen sont toujours dans sa proximité immédiate, tantôt en deçà, tantôt au delà de cette zone assez mobile. Les Crozet sont légèrement au nord de la convergence, d'où leur climat un peu moins frais.

Une deuxième convergence, subtropicale celle-là, fait remonter une nouvelle fois la température vers le 40° ou le 45° parallèle. Mais elle est moins nette que la convergence antarctique. La Nouvelle-Amsterdam semble située dans le voisinage de cette deuxième zone de transition.

à cet endroit, avec trois navires, l'Oiseau, le Roland et la Dauphine. Deux ans plus tard, en 1776, Cook arriva au même endroit le 24 décembre et baptisa la baie Port-Christmas.

Le temps était si calme qu'il n'y eut pas besoin de dégringoler l'échelle de pilote. Tout le monde gagna la portière par le « grand escalier », c'est-à-dire par l'échelle de coupée. La baie de l'Oiseau semblait un lac entouré de montagnes sombres, avec tout au fond deux petites baraques oranges et une ligne de feux allumés le long du rivage. L'escale fut courte puisque nous étions de retour sur le bateau à sept heures du matin. Mais nous avons eu le temps de visiter la petite station et ses environs immédiats : deux baraques fort encombrées de lits de camp (à un moment, il y eut onze hommes à Port-Christmas) et de provisions diverses, une plage de sable noir, le tout dominé par des pentes rocailleuses aux replats gorgés d'eau. Enfin nous avons pu voir de près des manchots : quelques gentils « papous »

aux yeux cernés d'une tache de plumes blanches qui leur donne un air étonné.

## Escale dans la baie du Morbihan

De Port-Christmas à Port-aux-Français, le Gallieni a contourné l'archipel par l'est. On ne peut guère dire qu'il a longé les côtes : celles-ci sont vraiment découpées trop profondément. Caps et îlots s'avancent dans la mer, précédés d'énormes bancs de gigantesques « macrocystis » — les plus grandes algues du monde — suffisamment denses pour être qualifiés sur les cartes marines d'« abords malsains ». Et, en fin d'après-midi, le Gallieni a franchi la passe Royale et est entré dans la baie du Morbihan.

L'arrivée du Gallieni à Port-aux-Français s'est passée suivant un rite bien établi. Dès que le bateau est arrivé à son mouillage, des salves de pétards ont éclaté à grands fracas sur le rivage et fort poliment la sirène a répondu à ces bruyants saluts. Puis, comme la mer était tou-

jours très calme, un des chalands de débarquement stationnés à Port-aux-Français est venu tourner autour du Gallieni, chargé d'une bonne trentaine d'hommes (et aussi d'une femme, la seule, venue pour les trois mois de la mission d'été). L'abordage était facile puisque l'échelle de coupée était restée en place depuis le matin et le bateau fut envahi par une bande bruyante mais débordante de sympathie pour les arrivants. Tout était prévu pour que les passagers passent à la base les trois jours d'escale. Plusieurs d'entre nous prirent donc place sur ce chaland pour descendre à terre.

Port-aux-Français — PAF pour les initiés — : une trentaine de bâtiments ou de baraques, de formes variées, répartis en trois groupes. Les premières constructions en partant de l'ouest sont la sobre chapelle Notre-Dame-du-Vent et « l'A.G.I. », c'est-à-dire l'ensemble des baraques, laboratoires et chambres installé à l'occasion de l'Année géophysique internationale 1957-1958. Vient ensuite une vallée-marécage que l'été austral emplit d'éléphants de mer. Ces énormes phoques sont de mœurs très pacifiques, mais ils dégagent une odeur effroyable que les vents d'ouest très fréquents apportent jusqu'aux bâtiments du deuxième groupe. Là sont concentrés, autour du noyau initial de la base, le restaurant et le foyer, l'hôpital, la « résidence » où logent le chef de district et les visiteurs officiels, la centrale électrique, la station de radio, la poste et des logements. Un peu en contrebas, la ferme : une étable avec quelques cochons, un peu de volaille et des cultures sous châssis ou en serre. Malgré le froid et le vent, on arrive à fournir au personnel de la station 400 kilos de salade par mois pendant l'été. L'hiver, malheureusement, cette production mensuelle tombe à 25 ou 30 kilos. Enfin, à deux kilomètres plus à l'est, sont installées la station météorologique tout près du mur pare-vent derrière lequel on lance les ballons-sondes, et la nouvelle station ionosphérique construite pendant le dernier été austral, signalée par son grand pylône de 72 mètres.

L'ensemble n'est pas très joli. La base est située dans l'un des endroits les moins pittoresques de tout l'archipel. Certaines baraques font vraiment vieilles : quinze ans de vent et de pluies les ont bien fatiguées. D'ailleurs il existe des projets de reconstruction de « PAF ». Les travaux devraient commencer dans les prochaines années. Espérons que le facteur esthétique, un peu superflu certes, ne sera pas totalement absent des préoccupations des architectes. Et souhaitons aussi qu'il soit trouvé un remède aux tourbillons de poussière que soulève le moindre vent. La terre est à nu dans la base et dans ses abords immédiats, toute la végétation ayant été enlevée à la légère lors des travaux

d'aplanissement et de voirie. Rien ne s'oppose donc plus à l'action directe du vent sur le sol.

Le vent, c'est le trait dominant des Terres Australes. Les statistiques des météorologistes sont là pour en témoigner. Prenons les chiffres recueillis en 14 ans, de 1951 à 1964. En moyenne, les mois les plus calmes, janvier et février, ont eu le premier 22 jours de vents violents (soufflant à plus de 57 kilomètres à l'heure) dont 9 jours de tempête où le vent a dépassé 86 kilomètres à l'heure, le second 21 jours de vents violents dont 9 de tempête. Pendant l'hiver, c'est encore bien pire : juillet et août ont compté chacun 26 jours de vents violents, dont 16 de tempête ! Le vent maximum enregistré au sol à Kerguelen le 9 mai 1956 et le 12 septembre 1957 soufflait à 252 kilomètres à l'heure !

Par comparaison, à Brest, le mois de février n'a que 11 jours de vents violents en moyenne et Perpignan, même pendant les mois de décembre, janvier et février qui sont les plus ventés, ne compte que 14 jours de vents violents. Et encore Perpignan représente-t-il un maximum pour la France. Mais même là, la tempête ne souffle que 27 jours *par an* en moyenne. Rappelons aussi qu'une forte tempête qui donne une mer démontée dans la Manche fait souffler sur Paris des rafales de 60 ou 70 kilomètres à l'heure près du sol (au sommet de la tour Eiffel, le vent peut pousser des pointes jusqu'à 120 kilomètres à l'heure).

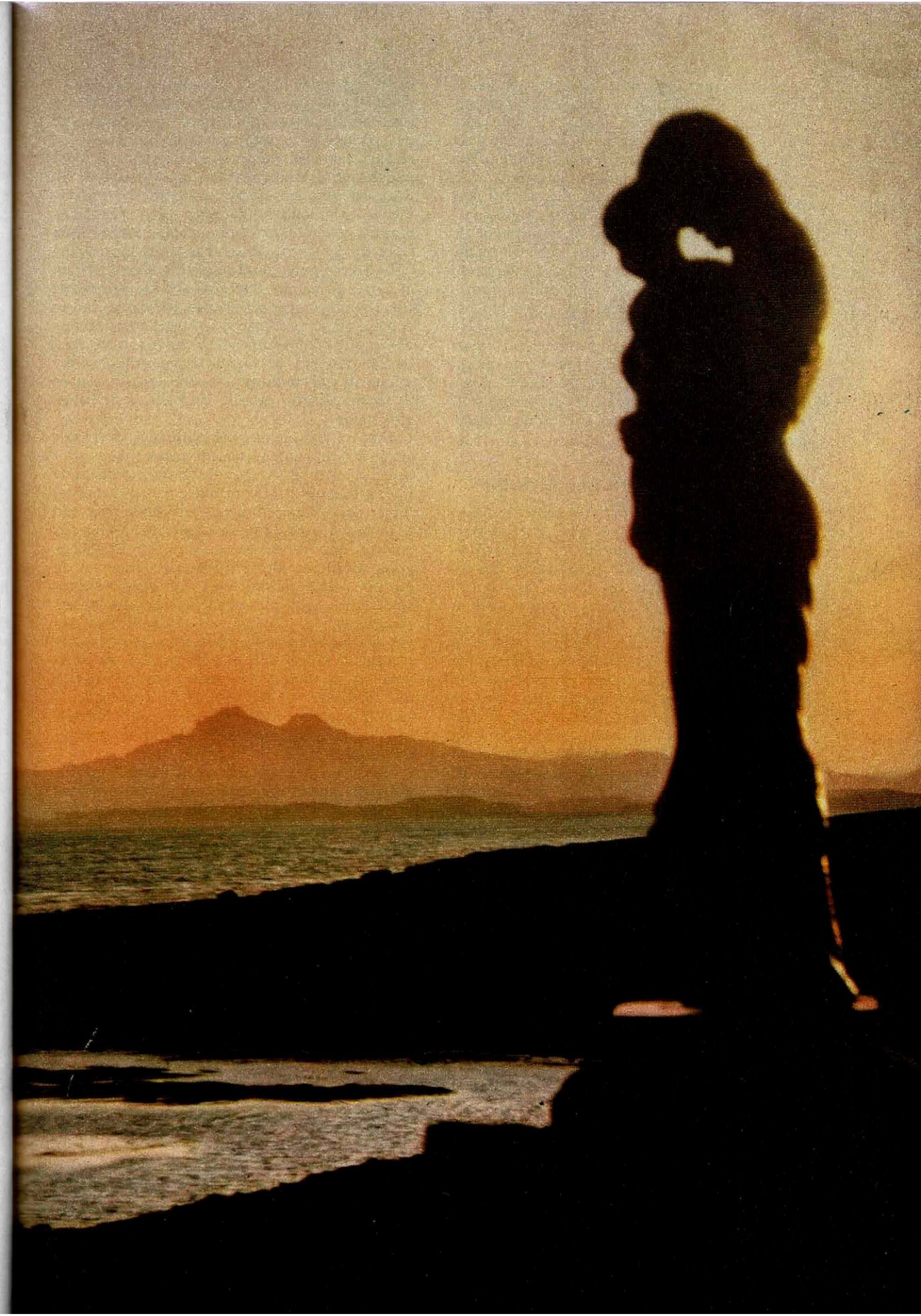
A Crozet on m'avait donné des roses ; à Kerguelen j'ai reçu des choux. Les fameux choux des Kerguelen ont à peu près disparu de la Grande Terre où les lapins ont grignoté jusqu'aux derniers. Mais il fallait bien que je voie à quoi cela ressemble. J'ai donc demandé si on ne pouvait pas m'en prendre un dans une des petites îles de la Baie du Morbihan. Un hélicoptère allait justement à port Jeanne d'Arc, de l'autre côté de la baie et M. Rolland, l'administrateur, a transmis ma demande au pilote. En fin d'après-midi, j'ai trouvé la chambre, que je partageais avec l'autre femme de la station, pleine de choux : posés dans le lavabo, coincés dans les poignées des portes, émergeant des sacs, il y en avait partout et cela faisait une sorte de décor végétal très surréaliste.

Pendant le reste de l'année, le temps doit s'écouler plus monotone. Chaque scientifique a ses propres travaux à surveiller ; le personnel des « travaux publics », essentiellement des militaires, veille à l'entretien de la station ; les marins font marcher la centrale électrique et le radar de la météo... Pour se distraire les uns écoutent de la musique : on voit beaucoup de

---

Coucher de soleil sur la Baie du Morbihan. Au premier plan, Notre-Dame-du-Vent, au fond le mont Ross, point culminant de l'île.







magnétophones dans les chambres; d'autres discutent ou jouent au ping-pong; certains s'occupent du journal local, « l'Écho des souilles » (2). On fait également beaucoup de photos et même de remarquables photos. Par petits groupes, des « explorateurs » partent en excursion pour plusieurs jours. Ces sorties sont d'ailleurs excellentes pour le moral. Elles rompent le train-train quotidien et permettent de changer d'horizon. Plusieurs cabanes-relais, véritables maisons de week-end avec stocks de vivres et réserves de fuel facilitent les promenades en allégeant les sacs. Les déplacements se font à pied et pourtant le terrain n'est guère propice à la marche : boues gluantes, tourbières détrempées, golfes profonds, rivières sans pont, sol caillouteux jalonnent les itinéraires. Mais tous ceux qui ont participé à ces sorties en sont revenus enchantés, même s'ils sont rentrés fatigués, sales et trempés.

## Des laboratoires de géophysique

Pourquoi entretenir des bases coûteuses dans des îles si éloignées et si sévères? Pour la géophysique. En effet, l'essentiel des Terres Australes, et même l'unique justification de ces stations lointaines, sont les études de géophysique. Il se trouve que ces îles ont une position tout à fait privilégiée pour l'observation de l'activité solaire et de ses répercussions sur la Terre. On sait que les études de géophysique se font à l'échelle mondiale et qu'il est important d'avoir des stations réparties dans le monde entier. Or, dans l'hémisphère austral les terres émergées sont rares et offrent donc un intérêt par leur seule position. Mais en plus, la situation géomagnétique des Kerguelen est vraiment unique (voir schéma), étant donnée l'excentricité des pôles magnétiques par rapport aux pôles géographiques.

Une éruption au niveau de la couche chromosphérique du soleil déclenche deux séries de phénomènes simultanés :

- une émission massive de rayons X qui arrive en 8 minutes dans la basse ionosphère et y provoque de brusques et violentes perturbations qui s'atténuent rapidement et disparaissent en quelques heures;

- une émission de particules dont la vitesse est fonction de l'énergie et qui mettent 24 ou 48 heures à parvenir à proximité de la Terre. L'impact de ces particules sur les ceintures de van Allen a pour effet de précipiter vers la terre d'autres particules qui se propageaient jusqu'alors à l'intérieur de ces ceintures. Cette retombée de particules provoque dans les couches supérieures de l'ionosphère des perturbations se manifestant par une panne de propagation des ondes radioélectriques qui peut durer 2 ou 3 jours. Au-dessus des régions po-

laire ces particules, canalisées par les lignes de force du champ magnétique terrestre, se concentrent autour d'anneaux où apparaissent des phénomènes lumineux : les aurores (boréales ou australes suivant l'hémisphère) qui se manifestent simultanément dans l'Arctique et l'Antarctique. En même temps que les phénomènes précédents, l'arrivée des particules modifie profondément le champ magnétique terrestre : ce sont les orages magnétiques.

Le Soleil envoie aussi vers la Terre des protons et autres particules énergétiques qui, en pénétrant dans l'atmosphère dense, brisent les molécules d'air et produisent des particules secondaires que l'on compte à leur arrivée au sol dans les laboratoires de rayons cosmiques. La lumière du ciel nocturne est, elle aussi, mesurée de façon continue car elle est fonction de l'activité solaire.

D'autre part, les points conjugués (voir dessin p. 70) de hautes latitudes magnétiques sont rares, étant donné le peu de terres émergées de l'hémisphère sud. Il se trouve que Kerguelen est un de ces points conjugués privilégiés avec son homologue boréal situé en U.R.S.S. à Sogra, à environ 300 kilomètres au sud-est d'Arkhangelsk. D'ailleurs des expériences sont faites en étroite collaboration avec les géophysiciens soviétiques, qui ont accueilli les spécialistes français et leur ont donné toutes facilités de travail alors que les autorités françaises ne les ont pas encore laissé venir aux Kerguelen. Et pourtant, étant donné les perspectives d'avenir que présente un tel champ de recherche, il semble que ces échanges devraient au contraire être facilités au maximum par les gouvernements intéressés.

En outre, des spécialistes étudient l'optique atmosphérique et l'ozone; d'autres mesurent la radioactivité de l'atmosphère pour en tirer éventuellement des renseignements sur les échanges qui se produisent en haute altitude

## De curieux noms de baptême

*La toponymie des Terres Australes est surprenante. Elle groupe des noms de maréchaux (Foch, Joffre, Gallieni), d'amiraux (Courbet et Ronarc'h), de scientifiques (Karl Luyken, Ampère, Arago, Aubert de la Rüe, Stoll), de marins ou d'explorateurs (Cook, Ross). Mais on trouve aussi des appellations vraiment inattendues dans ce coin perdu de l'océan Indien : baies du Morbihan, d'Audierne, de Londres ou de Quiberon... Doit-on ces noms à la nostalgie ou au manque d'imagination? Pourtant, certains points remarquables ont reçu des noms bien parlants, adaptés au charmant climat de ces îles : rochers du Désespoir, porte de l'Enfer, baie du Tonnerre...*



entre les deux hémisphères. Enfin on enregistre tous les séismes proches ou lointains qui peuvent secouer l'écorce terrestre.

La météorologie est aussi un champ d'études qui doit se faire à l'échelle de la planète, ou tout au moins de l'hémisphère. Un programme commun est donc suivi dans toutes les stations antarctiques et subantarctiques. Chaque jour, à 0 heure (G.M.T.), soit 5 heures dans les bases des Terres Australes, un ballon-sonde est lancé. A la Nouvelle-Amsterdam, on le suit au radiothéodolite, à Kerguelen au radar. Grâce à ces envois réguliers, on a pu se faire une idée de la circulation atmosphérique en altitude. Le schéma général en est analogue à celui de l'hémisphère nord :

— un *courant-jet subtropical* circule d'ouest en est à 11 ou 12 kilomètres d'altitude vers le 30° parallèle. Large de 200 à 400 kilomètres et épais de deux à quatre mille mètres, il est permanent mais est plus fort pendant l'hiver. Dans l'hémisphère sud, il est situé, en gros, au-dessus de la Nouvelle-Amsterdam, de l'Afrique du Sud et de l'Australie. Dans l'hémisphère nord, il tourne au-dessus des déserts, caractéristiques de ces latitudes.

— un *courant-jet lié au front polaire* tourne vers le 40° ou 50° parallèle, au-dessus des latitudes tempérées. Là aussi la circulation se fait d'ouest en est et est plus rapide pendant l'hiver. Il se maintient à 9 ou 10 kilomètres d'altitude.

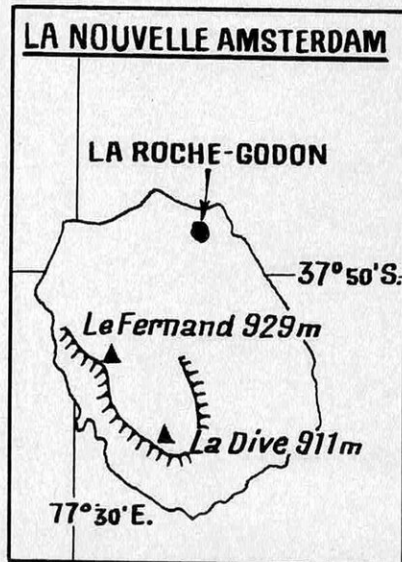
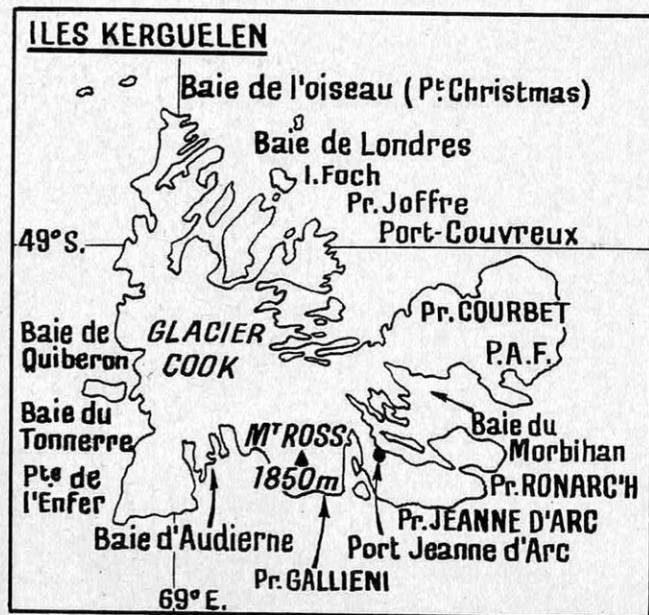
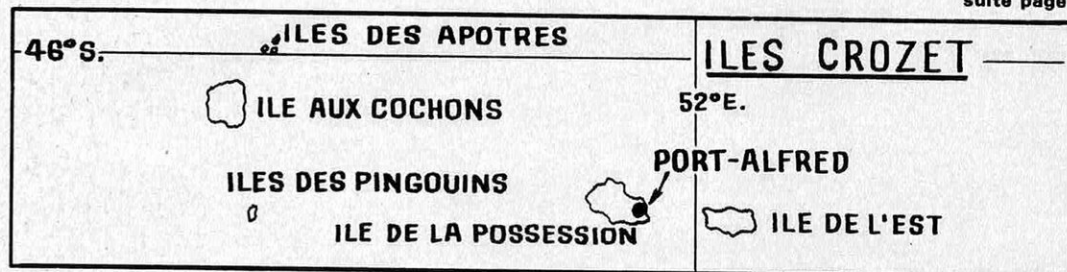
— un *courant-jet stratosphérique polaire* tourne beaucoup plus haut que les précédents, vers trente kilomètres, sans que l'on puisse encore préciser son altitude maximum. Il intéresse toute la zone comprise entre les 50° et 65° parallèles. Il n'est pas permanent : extrêmement puissant, il circule d'ouest en est pendant l'hiver seulement. L'été, il est remplacé par un courant modéré se déplaçant d'est en ouest.

Mais l'absence de continent donne à tout l'hémisphère sud des phénomènes météorologiques beaucoup plus accusés que ceux de la moitié nord de la planète. C'est ainsi que les dépressions cycloniques qui se déplacent d'ouest en est dans les latitudes moyennes des deux hémisphères sont plus creuses, plus fréquentes et plus rapides dans la zone tempérée australe que dans son homologue boréal. Par exemple, le *jet stratosphérique* qui, dans le nord, circule à une vitesse moyenne de 220 kilomètres à l'heure, souffle dans le sud à 280 kilomètres à l'heure, et peut même dépasser les 300 kilomètres à l'heure.

Crozet présente un intérêt météorologique tout particulier car l'archipel est situé dans une région où se forment les dépressions cycloniques.

En plus du programme international, les équipes de la Météorologie Nationale mènent à Kerguelen des recherches particulières sur la circulation dans les couches élevées de l'atmo-

suite page 70









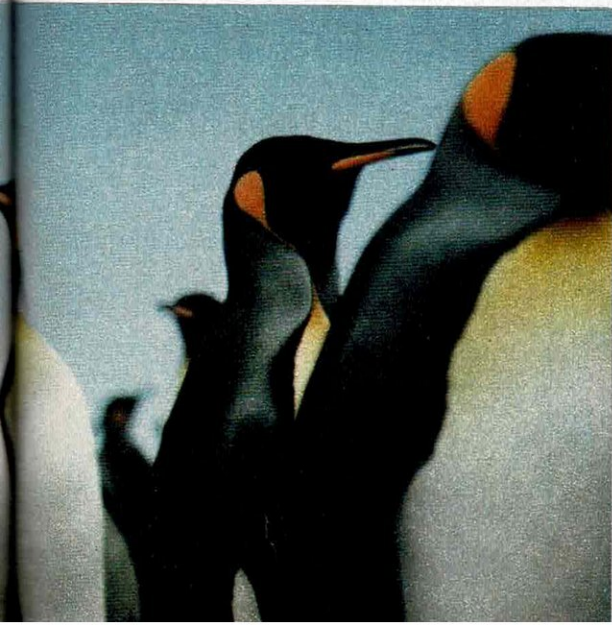
Les Kerguelen : la superficie de la Corse, la longueur des côtes de la France, des îles faites de couches de basalte empilées en montagnes sombres ou taillées en falaise.

A gauche, ces lambeaux effilochés en forme de doigts de gant, c'est la Grande-Terre non loin de Port-Couvreux: Là, sur ce sol désolé, des bâtiments délabrés témoignent des vaines tentatives faites par quelques pionniers pour y élever le mouton. La nourriture essentielle des moutons était l'acœna (photo du bas à gauche), la plus commune des plantes des Terres australes.

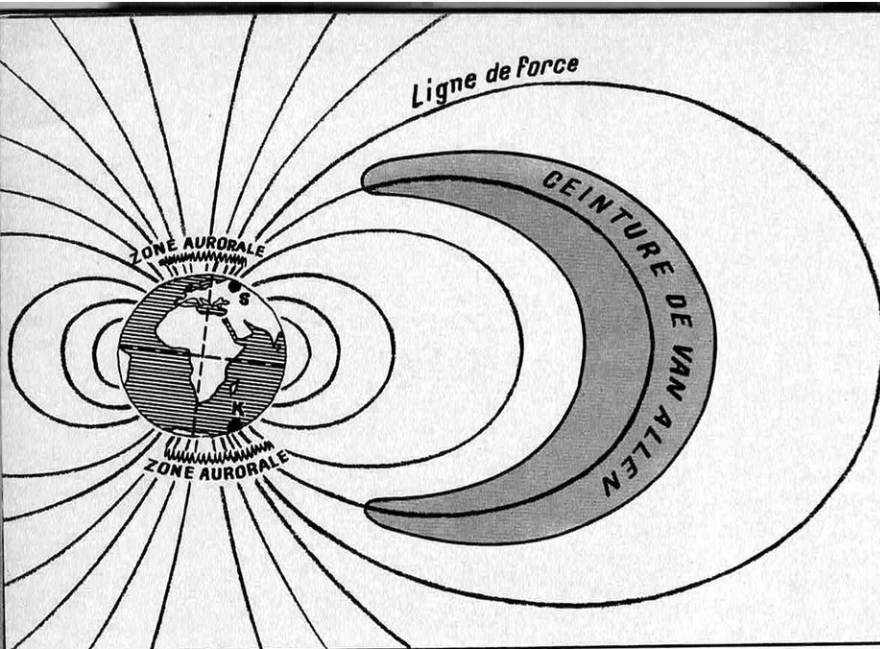
Tout au nord, deux colonnes de basalte montent la garde à l'entrée de la Baie de l'Oiseau (photo de droite) ou Port-Christmas, selon le nom prestigieux conféré par Cook, à cette baie, il y a deux cents ans, un 24 décembre ; actuellement une base temporaire de deux baraques et d'une dizaine d'hommes au plein de la « saison ».

Au-dessous : un paysage d'aspect encore plus hostile avec ses crêtes aiguës, noirâtres, encapuchonnées de nuages gris. Il faut trois jours de mer depuis les Crozet dont cette île « de l'Est » est la plus orientale, pour atteindre les Kerguelen.

Il serait inexact de dire que ces îles sont inhabitées. Elles ont une population d'oiseaux dont les plus aimables sont les manchots « royaux » (photo du milieu) qui vivent groupés en énormes colonies. Très nombreux aussi, les éléphants de mer (photo de droite) viennent l'été sur les plages des Terres australes.







Les particules emprisonnées dans les ceintures de van Allen se déplacent le long des lignes de force du champ magnétique terrestre. Et il est évident que les lignes aboutissant sur la Terre dans les hautes latitudes, atteignent en leur milieu des régions plus éloignées de notre planète. Ainsi on peut recueillir aux deux points conjugués d'une même ligne (c'est-à-dire à ses deux bouts) des renseignements sur des phénomènes qui se passent au delà de l'atmosphère, à une dizaine de rayons terrestres.

sphère. Pour cela elles procèdent à plusieurs lancers quotidiens de ballons-sondes et les suivent grâce au radar de Port-aux-Français jusqu'à une trentaine de kilomètres d'altitude (exceptionnellement jusqu'à quarante kilomètres) et jusqu'à un éloignement maximum de 140 kilomètres.

Géophysique et météorologie constituent les deux principaux champs d'étude et occupent 24 scientifiques sur les 29 qui hivernent cette année dans les trois bases françaises des Terres Australes. Les 5 autres continuent l'étude géologique des Kerguelen, à terre et en mer (plus exactement dans la baie du Morbihan); ils s'intéressent à la sédimentologie et à la biologie.

La géologie des Terres Australes est déjà un peu connue. Toutes les îles sont volcaniques et la structure des Kerguelen, le plus étendu des trois groupes, est compliquée : plusieurs phases d'activité volcanique ont contribué à l'édification des îles depuis la fin de l'ère secondaire ou le début de l'ère tertiaire. Des couches de laves d'âges différents se sont donc superposées, des intrusions de magmas ont traversé ou simplement bombé les coulées déjà en place. Bref, il y a là tout un chapitre d'histoire géologique à retrouver, auquel chaque campagne apporte de nouveaux éléments. L'été dernier, trois nouveaux centres de fumerolles sur les quatre connus maintenant ont été trouvés sur la côte occidentale de l'archipel rarement visitée. Ces fumerolles sont d'ailleurs les seules marques du volcanisme actif qui subsiste actuellement.

## La biologie, parent pauvre

La biologie a été, malheureusement, assez négligée jusqu'ici. Pourtant les eaux froides qui bordent les archipels des Crozet et des Kerguelen, comme les mers chaudes de la Nouvelle-Amsterdam, sont probablement riches

en êtres vivants. Des recherches sérieuses ont été faites sur les algues énormes et très abondantes qui poussent près des côtes. Il y a eu des plongées sous-marines pour étudier la faune et la flore côtières. Mais les micro-organismes, dont le plancton, base de la chaîne alimentaire, sont encore à peine connus. L'existence du *Chaenichthys Rhinoceros* a été reconnue en 1954 dans les parages de Kerguelen : ce petit poisson à grosse tête a un sang blanc, donc dépourvu d'hémoglobine. Comment l'oxygène peut-il être transporté sans globules rouges pour le véhiculer? Le problème intrigue les biologistes et des études sont en cours sur ce sujet. Notons que d'autres espèces appartenant à la même extraordinaire famille sont trouvées dans toutes les régions antarctiques et subantarctiques.

De toute façon, les rares études de biologie marine menées jusqu'à maintenant aux Kerguelen — comme d'ailleurs celles de géologie marine — ont été cantonnées dans les eaux de la baie du Morbihan. Seuls des chalands de débarquement sont stationnés à Port-aux-Français, et il n'est évidemment pas question d'aller en pleine mer avec des embarcations aussi rudimentaires.

A terre, le recensement de la flore locale a été à peu près fait par les divers naturalistes qui sont venus dans ce bout du monde. Pas un arbre aux Crozet ou aux Kerguelen. A la Nouvelle-Amsterdam, quelques arbustes, des *Phylla*, rabougris, recroquevillés dans des creux abrités. Mais dans toutes les îles on trouve une végétation herbacée, disparaissant en altitude, il est vrai, dans les terres les plus froides, c'est-à-dire les Crozet et les Kerguelen.

La plante la plus célèbre est sans conteste le chou des Kerguelen dont les feuilles ressemblent effectivement à celles d'un chou. Mais, comme nous l'avons déjà dit, les lapins introduits dans l'archipel en 1874 ont dévoré tous les choux de la Grande Terre sauf ceux pous-



sant sur des falaises ou dans des endroits inaccessibles. En faisant disparaître une bonne partie de la végétation naturelle, les lapins sont aussi responsables d'une érosion des sols que le vent attaque sans trêve.

On ne s'élèvera d'ailleurs jamais assez contre l'introduction d'animaux étrangers dans ces petits mondes clos dont ils rompent l'équilibre naturel. C'est ainsi que des chats ont été apportés volontairement dans les premières années de Port-aux-Français. Bien entendu, la plupart sont redevenus sauvages et constituent un danger pour la faune autochtone, pour les oiseaux en particulier. Ne parlons pas des rats, redoutables eux aussi, mais dont l'arrivée ne fut évidemment que fortuite. Aux Kerguelen, des moutons ont été apportés à plusieurs reprises, mais chaque essai d'élevage s'est terminé en catastrophe. Cependant, depuis 1952, des moutons prospèrent, parqués dans deux îles de la baie du Morbihan, l'île Longue et l'île Mussel, auxquelles les lapins n'ont pas eu accès. Pratiquement sauvages, ils sont 700 actuellement et ils fournissent un appréciable appoint au ravitaillement de Port-aux-Français. Leur viande est d'ailleurs succulente. Des mouflons et des rennes ont été également amenés (les premiers sont cantonnés dans une île) et ils semblent en très lente augmentation.

## Des nébuleuses de manchots

La faune locale est essentiellement faite d'oiseaux. Il y a bien quelques insectes, mais ils ne représentent que peu de chose par rapport aux oiseaux.

Vue d'hélicoptère, une colonie de manchots royaux présente l'aspect d'une nébuleuse : une masse grisâtre, aux contours incertains. Bien vite, on distingue deux parties dans cette masse : un noyau central plus sombre, une couronne externe plus claire. Mais c'est seulement lorsqu'on est tout près — ou dedans — que l'on comprend la raison de ce changement de teintes : les poussins, boules de duvet brun, se tiennent à l'intérieur de la colonie, alors que sur la périphérie on ne voit que des adultes en habit gris et plastron blanc.

Cette masse n'est pas figée. Sans cesse de petits groupes d'oiseaux au gilet maculé s'en détachent pour aller à la mer-salle-de-bain-garde-manger — d'autres, bien propres, regagnent la nébuleuse avec le ventre tout rond ; certains arpentent gravement la plage. Quand je suis allée voir la manchotière du cap Ratmanoff, le ciel était gris, de grosses vagues écumeuses déferlaient sur la plage. Le sable noirâtre était mouillé et reflétait ces petites silhouettes cocasses mais très dignes. Les seules notes de couleur de ce paysage en noir et blanc étaient les belles taches oranges que les man-

chots royaux ont sur la tête et dans le cou. Bien entendu, l'arrivée de l'hélicoptère mit en fuite les flâneurs de « l'arrière-pays ». Mais, dès que le vacarme du moteur eut cessé, la curiosité les ramena vers l'Alouette II.

Les royaux, les plus grands manchots des Terres Australes, sont très sociables ; il leur faut bien pour vivre à 100 000 ou 150 000 ensemble. Mais ils gardent leurs distances, et chacun défend son espace vital par des piailllements d'abord, mais au besoin à coups d'aïlerons ou de bec. Et pourtant, ils n'ont pas de nid mais sont simplement posés debout sur sol, au milieu de la nappe de boue nauséabonde qui tapisse toute la manchotière. Cependant, avec de bonnes bottes, il est très possible de circuler au milieu de la colonie. Tout ce qu'on risque, c'est un coup d'aïlérone bien appliqué ou un coup de bec. S'ils s'écartent un peu pour commencer, très vite leur curiosité naturelle ramène les manchots tout près du visiteur. Et est-ce curiosité ou instinct moutonnier ? De longues théories caquetantes sont toujours prêtes à suivre le promeneur.

Le départ était fixé après le déjeuner du troisième jour. Quelques visiteurs prirent l'hélicoptère pour regagner le Gallieni dès la fin de la matinée. C'est dommage, car ce dernier repas commun fut le plus sympathique — et sûrement aussi le plus bruyant. Mais il faut bien cacher son émotion quand on sait que l'isolement va commencer le soir même et durera près de neuf mois. Sur les 59 hivernants, je suis sûre qu'une bonne moitié ne mangera rien. Et pourtant le déjeuner était bon. D'ailleurs une cuisine bien présentée, variée et appétissante est un facteur essentiel du moral de la base.

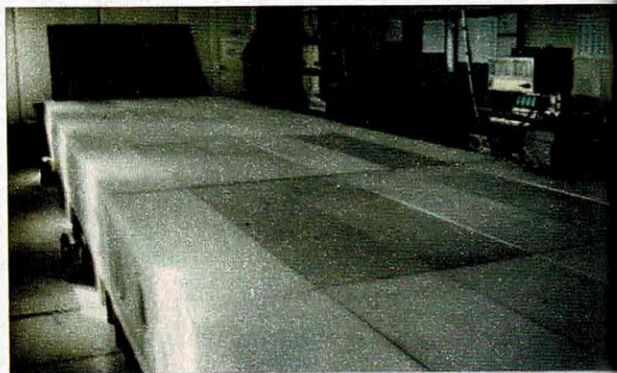
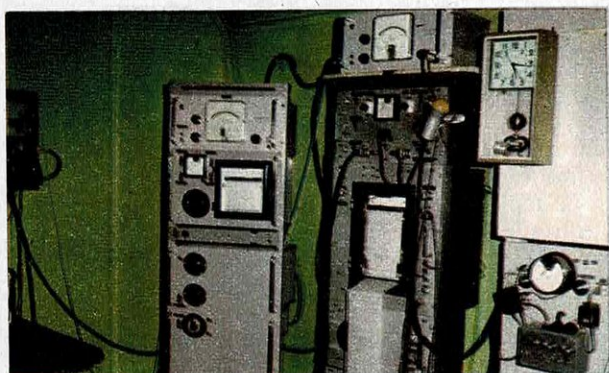
Après le déjeuner, le Gros-Ventre (3), un des chalands de débarquement stationnés à Port-aux-Français, fut envahi d'une horde bruyante : les 60 partants et une bonne partie des restants : pour le vacarme, il y avait même l'appoint de deux ou trois trompettes.

La baie du Morbihan était très calme. De gros nuages sombres laissaient tout de même passer le soleil et, là encore, la lumière était extraordinairement belle. Et après que les partants soient remontés sur le Gallieni, le Gros-Ventre, chargé des hivernants gesticulant, a fait deux ou trois fois le tour du bateau avant de s'éloigner vers Port-aux-Français.

## Arrêt-langoustes

Dès la sortie de la baie du Morbihan, on distingua très vite les anciens passagers des nouveaux. Les premiers étaient « amarines » alors que les seconds supportaient difficilement le roulis. C'est ainsi que plusieurs des nouvelles têtes, un peu vertes, disparurent l'une après l'autre de la salle à manger. Mais au bout de





Les laboratoires : à gauche l'enregistreur du « ciel nocturne », à droite le laboratoire des rayons cosmiques.







Un des premiers bâtiments édifîés à Port-aux-Français fut la station météorologique, cette construction bizarre en forme de proue de navire. Actuellement les installations de la météorologie sont à deux kilomètres de là, à côté du radar et du mur pare-vent. L'ancienne « météo » est au centre même de la base et on a institué un sens giratoire pour obliger la dizaine de véhicules, présents dans l'île, à la contourner.

Le départ de Port-aux-Français : une partie de la mission 1965 accompagne jusqu'au Gallieni la mission 1964 (photo de gauche) puis, restée seule sur le chaland, tourne autour du bateau pour les ultimes adieux (photo de droite).

A la Nouvelle-Amsterdam : un déjeuner de langoustes attendait les visiteurs.





trois jours, à l'arrivée devant la Nouvelle-Amsterdam, les cœurs sensibles s'étaient affermis, juste à temps pour apprécier les langoustes.

La Nouvelle-Amsterdam n'est qu'un chicot volcanique long d'une dizaine de kilomètres et large de six ou sept, où une base météorologique est installée depuis 1950 (une station de magnétisme y fonctionne depuis 1963). Son climat est sensiblement plus chaud que celui des Crozet et des Kerguelen, comme sont plus chaudes les eaux qui l'entourent. La mer est poissonneuse : pendant les trois jours passés devant l'île, la pêche à la ligne fut la grande distraction et des dizaines de gros poissons furent remontés sur les ponts. Mais il y a surtout des langoustes. Le vieux langoustier de la S.A.P.M.E.R. fut d'ailleurs le seul bateau que nous ayons vu en vingt-cinq jours. Il tournait autour de l'île depuis plusieurs mois et quelques heures après notre arrivée il est reparti vers La Réunion puis vers la France avec ses frigorifiques pleins de queues de langoustes.

Le débarquement à la Nouvelle-Amsterdam est toujours difficile. Il est arrivé que le Gallieni tourne douze jours autour de l'île avant de pouvoir envoyer les portières accoster à la « calle ». La calle n'est qu'une avancée naturelle de basalte que l'on a aplanie, mais très souvent elle est battue par de grosses vagues qui en interdisent l'approche. Et le jour de notre arrivée, comme cela s'était déjà produit devant les Crozet, tout accostage était impossible.

La vue était sinistre : des rochers noirs, des bâtiments noirs, avec des bordures blanches qui complètent leur aspect funèbre, un ciel bas noyant dans la brume toute la partie supérieure de l'île. Mais le problème du débarquement était résolu — tout au moins celui des passagers et du matériel léger — car nous avions repris à Kerguelen, après leur 4<sup>e</sup> campagne d'été, les deux hélicoptères avec leurs trois pilotes et leurs trois mécaniciens de l'armée de l'air. L'hélicoptère est vraiment indispensable dans ces îles sans routes, sans pistes, sans port, et sans aérodrome. C'est grâce à lui que l'Institut Géographique National va pouvoir bientôt achever une « carte de reconnaissance » des Kerguelen. Le rayon d'action des différents chercheurs s'est notablement allongé puisque cet engin leur évite d'interminables marches d'approche et transporte tout le matériel — de camping ou de recherches — dont ils ont besoin. Et pour nous, il n'a fallu que deux minutes pour aller de la plate-forme d'aponnage du Gallieni à la station de la Roche-Godon (4).

Avant la descente à terre on nous avait très sérieusement mis en garde contre les deux dangers de la Nouvelle-Amsterdam : les tau-

reaux ou les vaches sauvages, descendants probables du troupeau amené en 1874 pour un bref essai de colonisation, et surtout les crevasses et les gouffres dont est truffé le basalte de l'île. En s'épanchant, les coulées de lave ont, en effet, emprisonné des poches d'air et le sol n'est par endroits qu'une croûte fragile. Parfois, certaines voûtes se sont effondrées mais souvent l'orifice est masqué par de hautes fougères.

Le lendemain, l'état de la mer ne s'était pas amélioré. Mais le déchargement du petit matériel commença grâce à l'hélicoptère et à ses navettes sans fin entre le bateau et la terre. Malheureusement, les transformateurs et les rouleaux de câbles destinés à une nouvelle station de radio furent laissés à fond de cale parce que beaucoup trop lourds pour une Alouette II. Il faudra donc attendre près d'un an avant de pouvoir déménager les émetteurs de la Nouvelle-Amsterdam ! Enfin, quand l'hélicoptère eut transporté tout ce qu'il pouvait, le Gallieni leva l'ancre, laissant les vingt-cinq hivernants à leur isolement.

Nous avions déjà eu bien du vent au cours des vingt premiers jours du voyage, mais nous n'avions pas eu encore l'expérience d'un cyclone. Cette lacune fut comblée le lendemain du départ de la Nouvelle-Amsterdam. Un vrai cyclone, avec une chute vertigineuse et une remontée spectaculaire du baromètre, des rafales de vent à 180 kilomètres à l'heure ; mais fort heureusement l'agitation de la mer n'avait pas encore eu le temps de s'organiser et, au lieu de lames énormes, nous n'avons eu que des vagues hautes de 7 à 8 mètres au maximum. Ce cyclone retarda d'un jour une cérémonie prévue depuis Kerguelen : la coupe solennelle de deux barbes au passage du 35<sup>e</sup> parallèle.

Encore trois jours de navigation sans histoire, sur une mer de plus en plus chaude ; la silhouette montagneuse de La Réunion apparut. Et dans l'après-midi le Gallieni accosta dans le Port-des-Galets : la relève de la quatorzième expédition aux Terres Australes était terminée ; elle avait duré vingt-cinq jours.

**Yvonne REBEYROL**

(1) Sur les quatorze hommes, treize seulement hivernent actuellement. Le quatorzième, venu à Crozet pour les trois mois d'été, après avoir passé toute une mission d'hiver aux Kerguelen, a rembarqué sur le Gallieni.

(2) Souille : fondrière ou marécage boueux très fréquent dans les parties basses et plates. Les éléphants de mer s'y prélassent pendant leur mue et les promeneurs, véhicules et piétons, risquent de s'y enfoncer.

Par une double extension, « souille » s'applique au coin personnel de chacun et aussi à tout endroit boueux.

(3) En 1772, lors de son premier voyage, l'expédition des Kerguelen comprenait deux bateaux : l'Oiseau et le Gros-Ventre.

(4) Godon : pierre ou rocher dans le langage particulier aux Terres Australes.





Il y a  
un million d'années,  
un ancêtre de l'homme  
vivait sur les rives  
du grand lac Tchad.  
Ce « Tchadanthropus »,  
c'est un jeune  
chercheur français,  
Yves Coppens,  
qui l'a découvert  
dans une falaise perdue  
en plein désert.

**un nouvel ancêtre  
d'un million d'années**

# "L'HOMME DU TCHAD"

La nuit est tombée sur le désert du Tchad. Sous la tente, un jeune couple de Français, Yves et Françoise Coppens, examinent la moisson de la journée... une moisson d'ossements fossilisés.

Depuis trois jours, aidés de six Africains, ils fouillent sans relâche la falaise d'Angamma. Ils sont en plein désert, à 250 km de l'oasis la plus proche, presque aux confins de la Lybie et du Tchad. Soudain, Françoise Coppens s'écrie : « Tu sais que tu l'as, ton hominien !... » Ce 19 mars 1961, Yves Coppens avait trouvé ce qu'il cherchait, « l'homme du Tchad », dont il avait prédit l'existence deux ans plus tôt. Lorsqu'il l'avait déterré dans l'après-midi, absorbé par ses fouilles, il ne l'avait même pas reconnu et l'avait jeté pêle-mêle parmi les ossements d'éléphants, de tortues ou d'antilopes. Et c'est à sa femme que revint, lors du triage nocturne, l'honneur de découvrir et de contempler la première

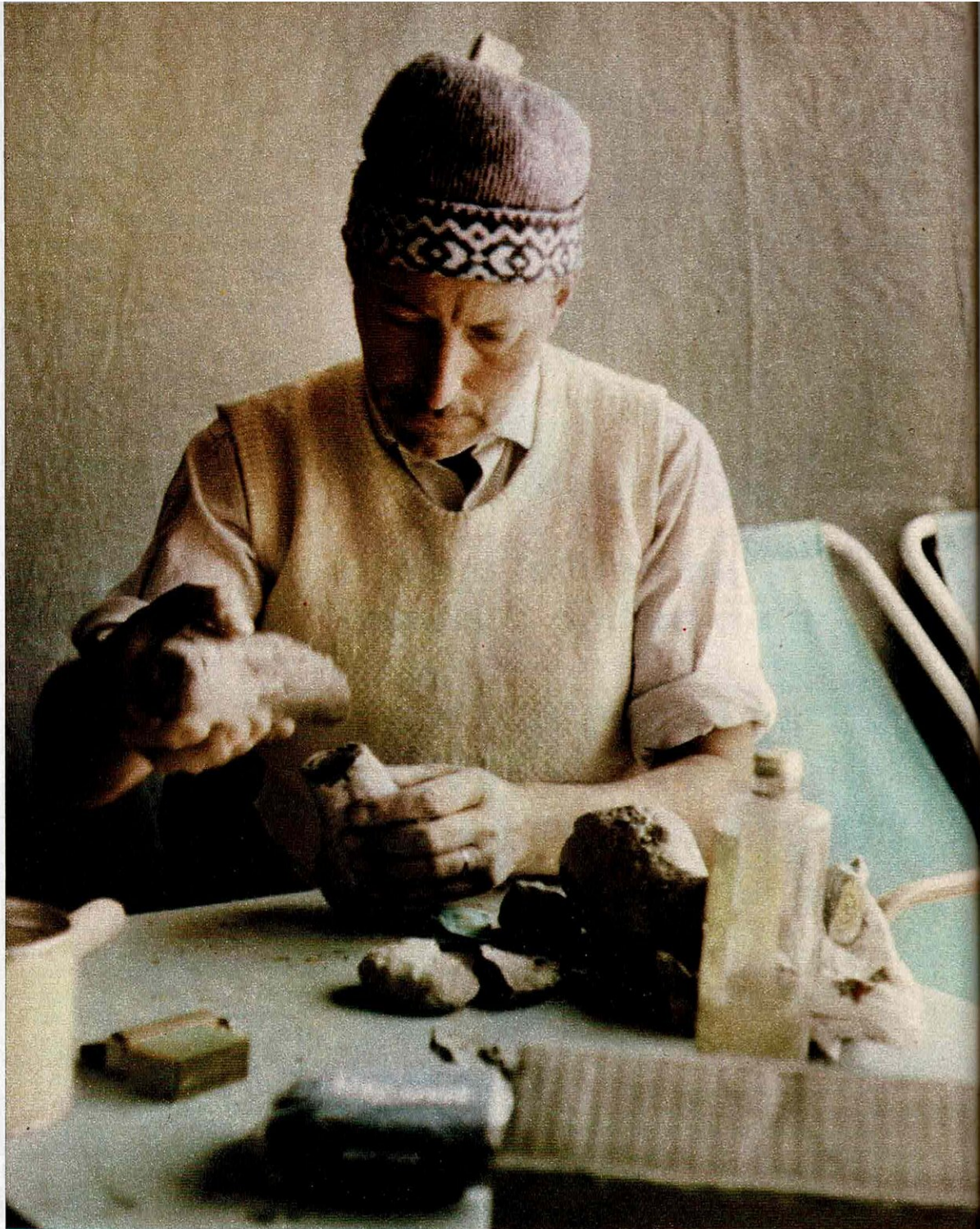
ce lointain ancêtre de l'Homo Sapiens, vieux d'un million d'années.

L'aventure qui devait conduire ce jeune couple dans les sables tropicaux de l'ancienne cuvette du lac Tchad, avait commencé deux ans plus tôt, très banalement, dans un couloir de l'Institut de Paléontologie du Muséum de Paris. Yves Coppens, jeune chercheur du C.N.R.S., s'appliquait alors à retracer l'évolution de l'éléphant d'Europe, depuis les anciens mastodontes jusqu'à l'espèce la plus récente. Un jour, il croise dans un couloir l'abbé Lavocat, directeur du laboratoire des Hautes Etudes de Paléontologie, qui lui demande un service. L'abbé Lavocat souhaiterait qu'il examine un lot de fossiles envoyés par deux géologues français, Barbeau et Abadie, qui travaillent au Tchad. A dire vrai, les fossiles « dorment » dans leurs caisses depuis un certain temps, personne n'ayant trouvé le temps de s'en occuper. Or, les géologues viennent



suite page 78

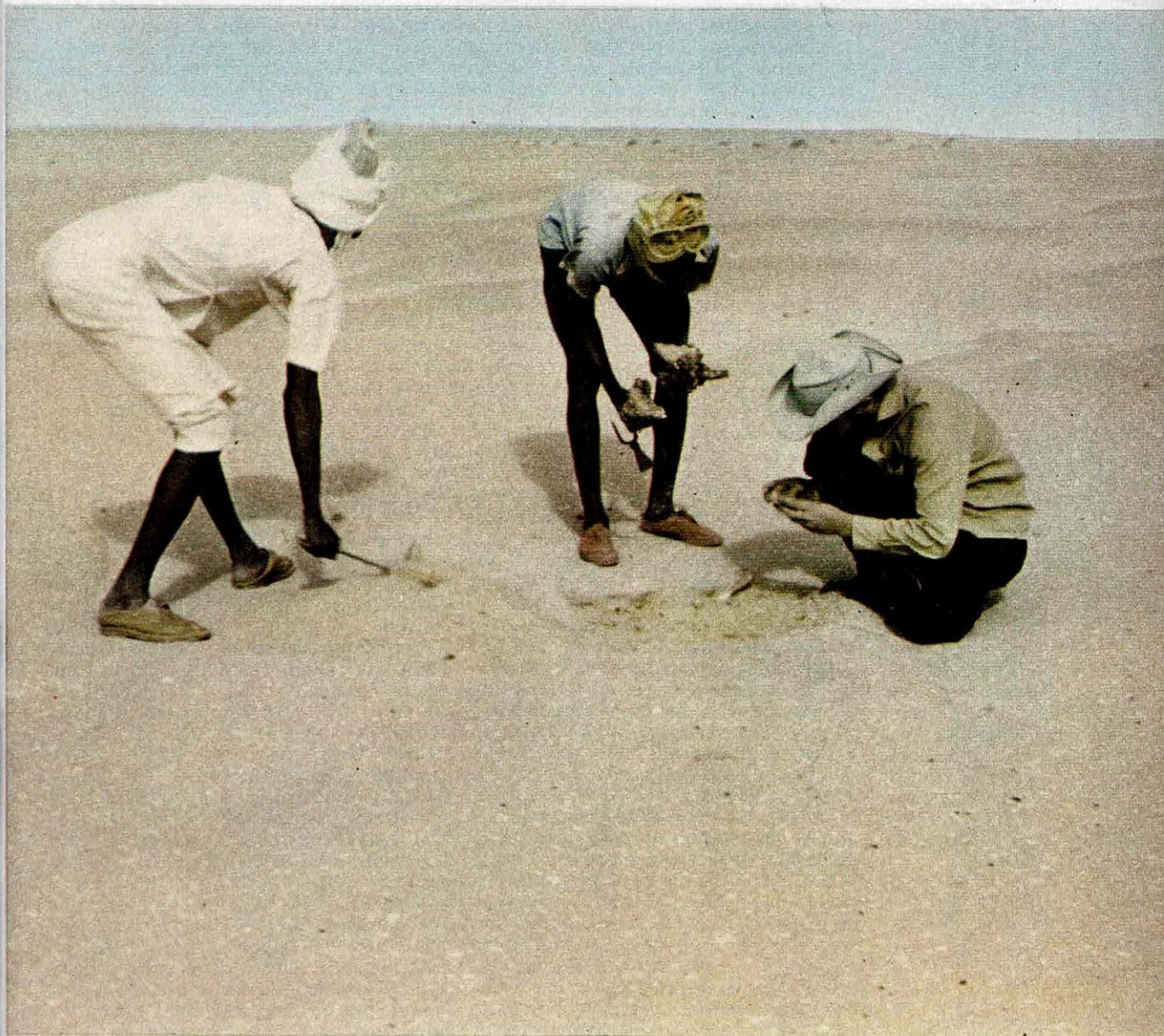




Le soir venu, sous la  
tente, s'opère le tri  
des fossiles recueillis dans la  
journée.  
L'os d'éléphant (ci-contre)  
a été trouvé près de  
Koro-Toro. Le squelette entier  
de l'animal est encore  
dans le gisement.  
Son possesseur vivait au  
début du Quaternaire,  
il y a plus de 2 millions  
d'années.







Fouiller  
en plein désert.  
Autant vaudrait,  
semble-t-il,  
chercher  
une aiguille  
dans une meule  
de foin !  
Mais le  
paléontologiste, lui,  
sait où il va...  
Voici  
le « profil »  
de notre ancêtre  
du Tchad  
(auquel il manque  
l'arrière du crâne)  
comparé à un autre  
de nos ancêtres  
africains.





Cette superbe tortue  
qui émerge des  
sables verdâtres  
a été trouvée  
à Odougoudanga,  
non loin  
de la falaise  
d'Angamma  
qui abritait  
le Tchadanthropus.

d'annoncer leur retour en France et demandent des précisions sur « leurs » fossiles. Yves Coppens se charge de leur étude et, d'emblée, se trouve en terrain familier. Alors que souvent des lots entiers d'ossements ne renferment pas un seul élément caractéristique, dans celui des géologues Yves Coppens trouve une molaire qu'il identifie sans peine : elle appartient justement à un éléphant qui vivait tout au début du Quaternaire, ce qui lui permet de dater le niveau géologique dans lequel elle fut trouvée. Parmi ce lot, Yves Coppens reconnaît également des ossements de crocodiles et d'hippopotames préhistoriques. Il communique ces résultats aux géologues qui lui annoncent qu'ils ont trouvé un second gisement de fossiles dont ils ramènent quelques échantillons à leur retour en France. A l'examen, ce second lot se révèle contemporain du premier ; il renferme en outre des fossiles de hyènes et de tortues. Avec les deux géologues, Yves Coppens rédige une note à l'Académie des Sciences et un rapport au C.N.R.S. Il y prédit déjà l'existence de l'« homme du Tchad ». Il souligne en effet que, dans tous les points d'Afrique où on a trouvé des fossiles d'âge comparable, on a également trouvé des restes d'humanité ou des traces de la plus ancienne « industrie » connue, la « pebble-culture ». Il lui paraît donc vraisemblable qu'il y ait des restes d'humanité sur les anciennes rives du lac Tchad.

En janvier 1960, Yves Coppens est envoyé en mission de deux mois, à la recherche de notre ancêtre du Tchad. Il est marié depuis peu, et cette mission sera en quelque sorte son voyage de noces. Le C.N.R.S. lui offre son voyage et ses frais de séjour. Ses amis les géologues, retournés à Fort-Lamy, lui prêteront un camion et mettront des indigènes à sa disposition. Il part, sans poste émetteur et sans armes, à la recherche des gisements fossiles. Ceux-ci sont à environ 800 km au nord-est de Fort-Lamy, aux confins de la steppe et du désert. Les coordonnées indiquées par les géologues sont vagues. Yves Coppens ne parvient pas à retrouver le premier gisement dont le repérage est indiqué par rapport à des dunes qui sont mobiles et à des villages qui sont nomades... Mais il trouve le second, celui qui renfermait des hyènes et des tortues. Il se situe dans la falaise tranchée par le lit d'un ancien fleuve, le Bahr el Ghazal, la « rivière des Gazelles ». Le seul point de civilisation voisin est un petit poste militaire, Koro-Toro, qui abrite un sergent-chef français et quinze tirailleurs indigènes. Ce sergent-chef, Yves Coppens le retrouvera

plus tard sur le pavé de Paris... Il travaille aujourd'hui à établir le fichier à l'Institut de paléontologie.

Mais revenons à nos fossiles. Le gisement découvert, le premier travail consistait à étudier l'agencement des couches et à les dater. Le Bahr el Ghazal avait grandement facilité la tâche d'Yves Coppens ; en creusant son lit, il avait opéré une coupe transversale qui révélait les terrains successifs, superposés comme les tranches d'un mille-feuilles. Lors de cette première mission, en rayonnant à 100 km alentour de Koro-Toro, Yves Coppens découvre 36 gisements paléontologiques, échelonnés de la fin du Tertiaire (plus de deux millions d'années) jusqu'à nos jours. Mais il ne trouva pas l'« homme du Tchad », le « Tchadanthropus », comme on l'avait déjà baptisé à Fort-Lamy.

## Fossiles d'éléphants

Pourtant, il fallait rentrer en France : à partir du mois de mars, dans le désert du Tchad, la chaleur est telle qu'il est impossible de poursuivre les fouilles. En janvier 1961, Yves Coppens et sa femme repartent au Tchad. Cette fois, ils auront deux camions, un poste-émetteur et un fusil. Ils retournent d'abord compléter leurs fouilles à Koro-Toro. Puis, ils se dirigent vers un autre poste militaire, Ounianga-Kébir, où l'armée avait repéré, dès 1933, un gisement de fossiles. Depuis, plusieurs missions y étaient passées sans parvenir à dater le gisement. Aucune n'avait réussi à trouver un fossile d'éléphant, l'« instrument » essentiel de datation pour les paléontologistes. En effet, l'éléphant a évolué très rapidement, si bien que chaque espèce est caractéristique d'une période géologique précise. Le lendemain même de son arrivée, Yves Coppens, que la chance semble toujours favoriser, trouvait la dent d'éléphant qui lui permettait de dater le gisement ; celui-ci est très récent.

Aussi les Coppens décidèrent-ils de se rendre à la falaise d'Angamma. Pourquoi choisir cette falaise ? Parce que, en plein désert, elle apparaissait comme une « anomalie » géologique susceptible de renfermer des fossiles.

Après deux jours de route, avec un camion, six Africains et 200 litres d'eau, les Coppens arrivèrent au pied de la falaise. Premier incident, un peu angoissant : le puits d'eau qu'on leur avait annoncé, avait été bouché par les vents de sable. Il fallut creuser jusqu'à environ 5 mètres, et l'eau apparut. Du même coup, Yves Coppens avait déjà pu repérer des fossiles et



se faire une idée de la succession des couches. Au premier abord, elles semblaient plus anciennes que celles de Koro-Toro; c'est que la fossilisation s'y est faite d'une manière assez étrange, en «emballant» les ossements dans une couche de grès qui leur donne un «faux air» d'ancienneté. En fait, ce gisement est un peu plus récent que celui de Koro-Toro; il date du Quaternaire ancien et du début du Quaternaire moyen, ce qui lui fait tout de même, en moyenne, un bon million d'années ! Tout d'abord, les fouilles révélèrent la faune et la flore de l'époque : hippopotames, éléphants «atlantiques», antilopes, tortues, crocodiles, et de spectaculaires arbres fossilisés. Et, le troisième jour, ce fut la grande découverte : la face et le sommet du crâne du «Tchadanthropus». Il fallut bien l'appeler ainsi, puisque tel était le nom que les habitants de Fort-Lamy lui avaient attribué avant même qu'il soit exhumé !

Cette appellation offrait, en outre, l'avantage de n'être pas trop compromettante. Elle ne décide pas si le fossile du Tchad doit être ou non baptisé «Homo». Pour n'avoir pas observé la même prudence, le D<sup>r</sup> Leakey, le paléontologiste anglais qui fouille le Tanganyika depuis plus de 30 ans, déclencha l'an dernier une belle controverse. Il baptisa «Homo habilis» un fossile datant de 1 750 000 ans (1). Jusqu'alors, l'arbre généalogique de nos «ancêtres» paraissait assez simple : prédécesseur immédiat de l'Homo sapiens, seul avait droit au titre d'«Homo», le Pithécanthrope (ou «Homo erectus») dont le premier exemplaire avait été découvert à Java en 1891, par le médecin militaire Eugène Dubois — en dépit de son nom, il était Hollandais ! Plus tard en, 1927, on devait lui trouver un «frère» en Chine : le fameux Sinanthrope, étudié par Teilhard de Chardin. Tous deux n'ont pas plus de 300 000 à 400 000 ans. Et avant les Pithécanthropes ? L'Afrique nous avait livré les Australopithèques, les «hommes-singes» vieux de quelque 700 000 ans. Sans doute possédaient-ils déjà la station debout, mais le faible volume de leur boîte crânienne (environ 500 cm<sup>3</sup>, alors que la nôtre atteint 1400 cm<sup>3</sup>) interdisait d'en faire des «Homo» véritables. En 1959, le D<sup>r</sup> Leakey créait une première révolution en découvrant le Zinjanthrope (2), un nouvel australopithèque. La datation au potassium-argon de la couche qui le renfermait, lui attribuait 1 750 000 ans. D'un coup, l'histoire de nos lointains ancêtres reculait d'un million d'années. Mais le D<sup>r</sup>

Leakey ne portait pas encore atteinte à la classification traditionnelle. Un an plus tard, en 1960, dans une couche légèrement plus ancienne, il découvrait un nouveau fossile qu'il baptisait provisoirement et familièrement le «pré-Zinj». Après reconstitution du crâne, évaluation de son volume (environ 700 cm<sup>3</sup>) et étude des os du pied et de la main, il lançait sa bombe : il faisait du pré-Zinj un «Homo habilis», c'est-à-dire le plus ancien Homo actuellement connu. Immédiatement il se heurta à de nombreux contradicteurs pour qui l'«Homo habilis» n'est qu'une variété d'Australopithèques. Le D<sup>r</sup> Leakey a deux arguments essentiels : le crâne de son Homo habilis est bien rond, dépourvu de cette «crête sagittale» commune à tous les Australopithèques connus et à nos actuels gorilles. De plus, il est l'auteur de la «pebble culture» découverte autour de lui, c'est-à-dire de l'industrie de la pierre la plus primitive, celle qui consiste à tailler une face de galet pour la rendre tranchante. Cette première ébauche d'activité manuelle suffit-elle à faire de son auteur un «Homo»? Ou bien a-t-il la tête trop petite pour cela ?

Dans un prochain congrès international de Paléontologie, Yves Coppens se propose de demander qu'un accord se fasse sur les définitions.

## Le problème de l'Homo habilis

Car le problème soulevé par l'Homo habilis le concerne directement. Son Tchadanthropus serait en effet une variété «tchadienne» de l'Homo habilis. Ce dernier aurait existé il y a environ 1 800 000 ans; mais Leakey a trouvé d'autres restes d'Homo habilis dans des couches plus récentes (jusqu'à 400 000 ans) si bien que ce premier Homo aurait existé pendant plus d'un million d'années. Le Tchadanthropus, lui, aurait environ un million d'années. Comme celle de l'Homo habilis, son anatomie est plus évoluée que celle d'un Australopithèque. Bref, il soulève les mêmes questions que l'Homo habilis; du même coup, il renforce les hypothèses de Leakey qui fait remonter à un million d'année ou davantage l'apparition de l'Homo sur la terre. Du fait de leur parenté, il était logique de penser que le Tchadanthropus, comme l'Homo habilis, avait dû être l'artisan d'une «pebble culture», et Yves Coppens voulut retourner au Tchad pour la chercher.

Mais auparavant, il dut consacrer deux ans au service militaire («J'étais volontaire pour la coloniale, je me suis retrouvé dans le génie à Angers !



**Certains ossements fossiles, notamment ceux des éléphants, présentent un intérêt tout particulier : ils permettent de dater le terrain dans lequel on les trouve, et par conséquent de donner un âge à tous les fossiles qui les accompagnent.**

(1) cf. Sciences et Vie, n° 564.

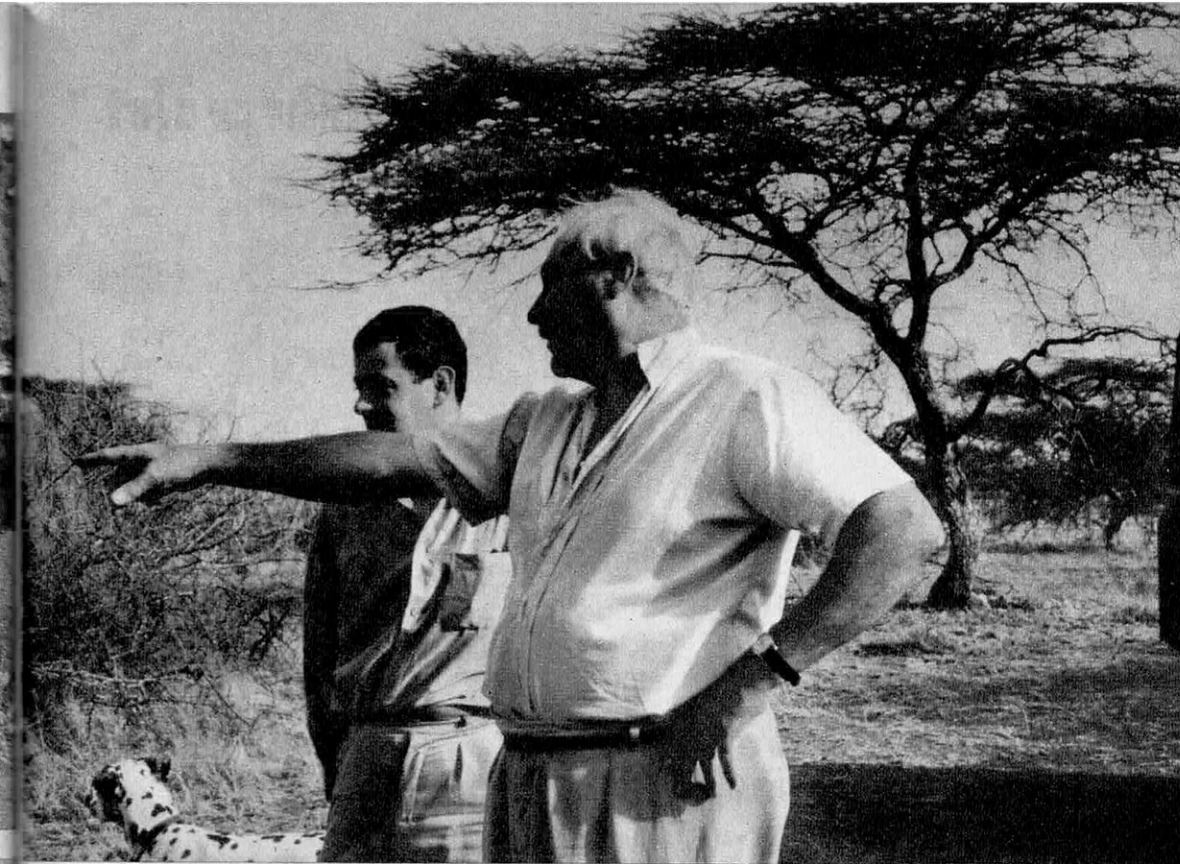
(2) C'est-à-dire «l'Homme du pays Zing».



Madame Coppens  
contemple  
ce merveilleux paysage  
du Tanganyika,  
ces gorges d'Oldowai  
stratifiées comme  
un mille-feuille,  
que Leakey fouille  
inlassablement  
depuis plus  
de 30 ans.







Il paraît que c'est normal !» commente-t-il plaisamment.) C'est donc seulement en 1963 qu'il put regagner l'Afrique. Cette fois, il y resta un an. Il commença par chercher l'industrie de son homme. A Angamma même, il ne trouva rien. Mais il en découvrit dans de nombreux points alentour. Ensuite, il se rendit à Koro-Toro pour fouiller les niveaux les plus anciens, de la fin du Tertiaire, qu'il n'avait pas encore prospectés. Fidèle à ses premiers travaux sur les éléphants, il souhaitait trouver le crâne d'un très vieux mastodonte <sup>(3)</sup> dont on ne connaissait jusqu'alors que les molaires. Et, une fois encore, il trouva ce qu'il cherchait. Il mit à jour toute une faune du Tertiaire — environ cinq millions d'années — dont la plus grosse partie est encore dans des caisses. Puis il fit le tour de l'Afrique pour comparer son crâne à tous ceux qui furent trouvés sur ce continent. C'est ainsi qu'il rencontra Leakey avec qui il put se livrer à un petit jeu d'« emboîtement ». En effet, tandis que l'*Homo habilis* est essentiellement représenté par un crâne sans face, le *Tchadanthropus*, lui, est une face sans crâne... ce qui rend la comparaison difficile, mais permit de constater que la face de l'un est assez bien proportionnée au crâne de l'autre...

Depuis, Leakey a amorcé une nouvelle bombe. A côté des restes d'*Homo*

*habilis* les plus récents, en février dernier, il a encore découvert un fossile; selon ses premières observations, celui-ci serait encore plus évolué que l'*Homo habilis*; il serait en quelque sorte le « chaînon » entre ce dernier et le *Pithécanthrope*. Mais prudent cette fois, il a provisoirement baptisé « Little George » ce nouveau venu.

Quant à Yves Coppens, il repart au Tchad, décidé à trouver une industrie à l'endroit même où il a trouvé un homme. Il a même décidé qu'il y aurait non seulement de la « pebble culture » mais aussi du « biface », c'est-à-dire une forme plus évoluée de galets travaillés; ceux-ci ne sont plus seulement taillés sur un bord, ils sont transformés en losanges aux pointes acérées.

— Mon *Tchadanthropus*, nous dit Yves Coppens, était très proche du *Pithécanthrope*, l'auteur des « bifaces » actuellement connus. Et j'ai l'impression qu'il avait déjà eu l'idée d'« imaginer » le biface...

Jusqu'alors, Yves Coppens a toujours trouvé ce qu'il cherchait. Gageons qu'une fois encore la chance favorisera ses intuitions.

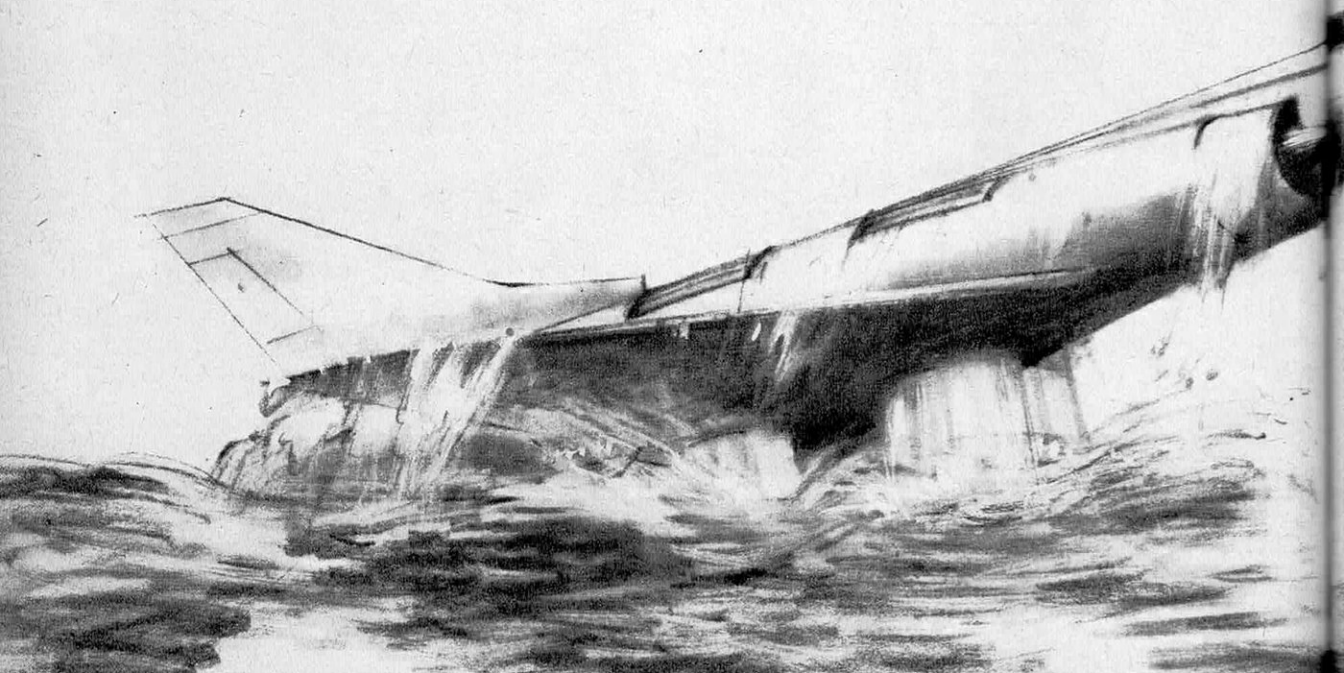
**Jacqueline GIRAUD**

**Quand deux  
« découvreurs  
d'ancêtres »  
se rencontrent...  
Leakey fait à son  
jeune confrère  
français,  
Yves Coppens,  
les honneurs des  
gorges d'Oldowai.**

(3) Les mastodontes sont les ancêtres directs des éléphants. Contrairement à ce que leur nom donne à penser, ils sont plus petits que les éléphants actuels.



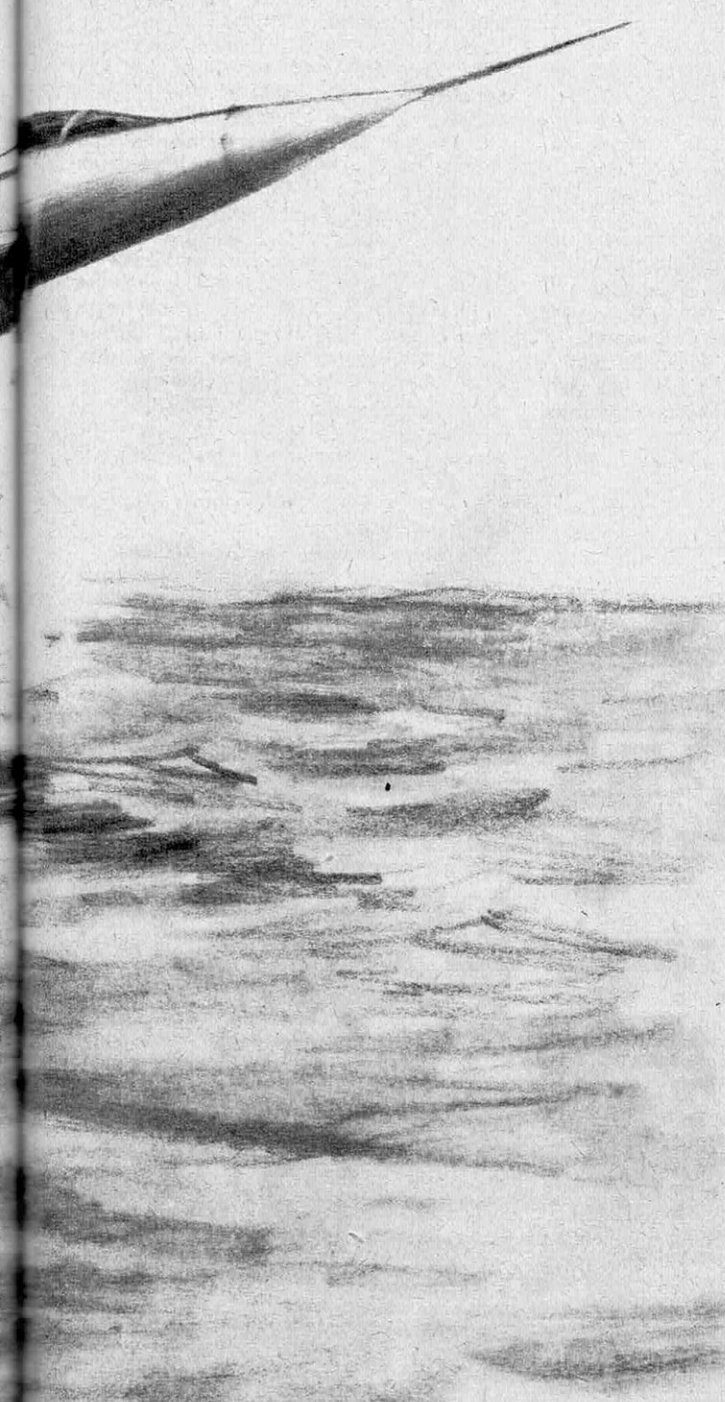
**100 000 dollars pour le meilleur projet**



# **LE SOUS- MARIN VOLANT**

Le véhicule "triphobie", c'est-à-dire capable de naviguer à la fois sous l'eau, en surface et dans les airs, n'appartient plus au domaine de la science-fiction. Ce sera, d'ici peu, l'une des plus étranges armes stratégiques de la marine américaine.





**E**n mettant au concours l'an dernier entre 44 constructeurs un programme de sous-marin volant qu'elle qualifie de véhicule « triphibie », puisqu'il devait naviguer à la fois sous l'eau, en surface et dans les airs, l'U.S. Navy précisait qu'elle ne s'engageait pas dans un projet de science-fiction. Le recours aux techniques existantes lui paraissait suffisant. M. Eugène H. Handler, responsable du programme au Bureau of Weapons, réclamait les réponses pour le 20 avril. Il s'accordait jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet pour les examiner et attribuer au gagnant les modestes 100 000 dollars qui devaient lui permettre, toujours sur le papier, de poursuivre la phase 1 de l'étude.

## Les performances

Saisie depuis cinq ans d'une demi-douzaine de propositions de véhicules triphibies, l'U.S. Navy s'en est tenue à dessein à des performances modestes. Il ne s'agit nullement, ont déclaré les responsables du programme, de combiner les exigences d'un sous-marin à propulsion nucléaire et du plus récent avion embarqué, le General Dynamics de mach 2,6, à voilure repliable.

Le décollage n'est demandé que par creux de moins d'un mètre et par vent de dix nœuds au plus.

Le vol en croisière, à des vitesses de 150 à 250 nœuds, n'est prévu qu'à des altitudes de moins de 800 mètres, avec un rayon d'action de 300 à 500 milles nautiques.

En navigation sous-marine, on se limite à une vitesse de 5 à 10 nœuds, une plongée à une profondeur de 8 à 25 mètres, une endurance de 4 à 10 heures.

La charge utile serait comprise entre 250 et 750 kg. Toute liberté est laissée quant à la propulsion, au décollage et à l'immersion.

Si modestes que soient les performances escomptées, il faut les mettre en regard de celles que donne aujourd'hui le navire dans les domaines de l'armement, de la protection et de la vitesse.

Au poids moyen de 500 kg prévu pour la charge utile, l'engin-fusée que lancerait le sous-marin volant placerait sans difficulté sa mégatonne à 100 km. Qu'on en destine le cône de charge à une explosion aérienne fondant l'adversaire dans sa boule de feu ou à une explosion sous-marine écrasant sa coque, la puissance mise en jeu est surabondante. L'interception en paraît difficile. L'US Navy n'a encore, pour ses navires, ni les

prétentions de l'U.S. Army à protéger les villes par le Nike-X, ni celles, moins ambitieuses, de l'U.S. Air Force qui vise seulement à protéger de l'explosion rapprochée une base souterraine d'engins.

En plongée, la protection possible du sous-marin volant, celle de quelques dizaines de mètres d'eau, est sans rapport avec la puissance de ses armes. Mais c'est là une faiblesse commune au navire et à l'avion. Dans la gerbe d'une explosion sous-marine d'une mégatonne, les 75 000 tonnes des plus récents porte-avions américains ne pèseraient pas lourd.

De toutes les performances, la vitesse en vol, de 150 à 250 nœuds, est celle qu'il sera le plus aisé de dépasser. Elle laisse déjà loin derrière elle la vitesse de plongée de tout sous-marin pur comme la vitesse de surface de tout véhicule se soutenant sur ailes immergées ou sur coussin d'air. « L'avion, a dit M. Albert Caquot, est l'aboutissement logique et unique du véhicule rapide. » Le décollage et l'amerrissage à la verticale, avec l'aide de réacteurs dont la poussée va bientôt atteindre vingt fois leur poids, ouvrent à l'avion sous-marin les mêmes perspectives de vol supersonique qu'à l'avion terrestre.

## **La mission : la lutte anti-sous-marin**

Si le département de la Défense a donné aussi aisément son accord à l'étude nouvelle, c'est qu'il s'inquiète à juste titre de la menace des sous-marins soviétiques contre lesquels l'U.S. Navy n'a pas encore trouvé de parade sérieuse.

Dotée de la deuxième marine de guerre du monde, de la première si on limite le décompte au nombre des sous-marins, l'U.R.S.S., après quelques tentatives sans grand succès pour lancer ses adversaires occidentaux dans la voie du croiseur lourd, s'est orientée comme ceux-ci dans la voie de l'engin et du sous-marin.

Sur la vingtaine de croiseurs qu'elle maintient en service, accompagnés d'autant de frégates, d'une centaine de destroyers et de quelque cinq cents vedettes rapides, l'engin est l'arme principale. Il équipe pareillement une large part des trois cents sous-marins, dont plus d'une douzaine à propulsion nucléaire. Pour l'engin mer-sol comme pour l'engin sol-sol, l'U.R.S.S. a misé sur la puissance et non sur le nombre. Quand les sous-marins de l'U.S. Navy emportent chacun leurs seize Polaris, on n'a encore relevé que

quatre à six rampes ou tubes de lancement sur leurs similaires soviétiques. La portée de ces engins balistiques, 800 km environ, reste très inférieure à celle des Polaris. Mais, à en juger par les dimensions de ceux qu'on a fait défiler à Moscou, la puissance de la charge explosive compense largement cette faiblesse.

« Notre marine, a déclaré l'amiral Youri Panteleev, commandant l'Académie navale de Leningrad, est prête pour les opérations en haute mer. Nos sous-marins, nos navires de surface et nos avions équipés de puissantes fusées nucléaires, répondent entièrement à cette tâche. Notre flotte dispose désormais de tous les moyens nécessaires pour infliger une riposte décisive à toute agression. »

Comment se protéger contre la menace du sous-marin armé d'engins balistiques? Les deux milliards de dollars consacrés à l'étude du Nike-Zeus puis du Nike-X n'ont aucune chance d'apporter une solution dans le cas de l'engin mer-sol à moyenne portée et grande puissance. Il faudrait en effet l'intercepter sur trajectoire ascendante et pendant sa phase de propulsion. Ce sont les difficultés que visait l'an dernier M. McNamara, secrétaire à la Défense: « Notre seule protection réside dans notre capacité de détection, de poursuite et de destruction du sous-marin avant qu'il ait lancé son engin. »

Le département de la Défense a donc demandé depuis plusieurs années à l'U.S. Navy l'étude de procédés nouveaux de détection qui complèteraient les ultra-sons limités à une portée de quelque 25 km. Ce difficile problème met en cause, à l'intérieur même de l'U.S. Navy, plusieurs organismes aux attributions qui se chevauchent: l'Office of Naval Research, responsable de la recherche de base, le Bureau of Weapons et le Bureau of Ships, responsables respectivement des armes et des navires et se partageant également les moyens de détection fixes et mobiles. Suggestions et expérimentations ont été multipliées ces dernières années sans qu'aucune ait encore donné de résultats permettant de passer aux réalisations opérationnelles.

La transposition sous-marin des ultra-sons dans le domaine des radiations électromagnétiques a été recherchée dans la gamme des très basses fréquences, 3 à 7 kilohertz, inférieure à celle de 10 à 19 kilohertz actuellement en usage pour les communications radio avec sous-marins. Mais le radar immergé à très basse fréquence devra compter avec un con-

**L'explosion d'une bombe atomique sous-marine crée de très puissantes ondes de choc redoutables pour les clapets des navires de surface et des submersibles. Ainsi, les commandes de water-ballasts sont des points vulnérables qui nécessitent une protection toute particulière. Telles sont les conclusions auxquelles on est parvenu après l'explosion sous-marine de Bikini (Baker test).**



current naturel, le bruit de fond des quelque trente éclairs par seconde qui émettent dans cette même bande.

Le projet Clinker vise la détection par l'infra-rouge du sillage. L'échauffement tient à la dégradation sous forme de chaleur de l'énergie dépensée à la propulsion. Infime pour le sous-marin classique naviguant à faible vitesse et grande profondeur, cet échauffement prend déjà une valeur plus appréciable aux vitesses des sous-marins atomiques. La détection est encore plus aisée pour ceux-ci s'ils reposent sur le fond, le refroidissement du réacteur se traduisant par un courant ascendant d'eau chaude jusqu'en surface. Cependant, dans le cas général, le projet Clinker s'est heurté au retard des détecteurs d'avions à infrarouge sensibles à de telles élévations de température.

Les modifications du champ magnétique par la présence d'un sous-marin sont le troisième phénomène auquel on s'est adressé. Le magnétomètre classique pour recherches minières a été transposé en un M.A.D. (Magnetic Anomaly Detector) dont on a équipé quelques avions, sans obtenir jusqu'ici de résultats pleinement satisfaisants. Tel est cependant, croit-on, le plus intéressant des domaines à explorer.

A la suite de l'U.S. Navy, les marines en sont donc réduites à multiplier les moyens de détection, actifs ou passifs, par sons et ultra-sons : installations côtières centralisant les données recueillies par des détecteurs posés sur le fond à grande distance des côtes ; «sonars» des navires de surface, de l'escorte à la frégate et au sous-marin à propulsion classique ou atomique ; bouées de repérage larguées par hélicoptère ou par avion. Aussi nombreux que les moyens de détection, les moyens de destruction s'y ajoutent, qui vont de la classique grenade aux engins tirés d'avions «hunter-killer» (chasseurs tueurs) et aux Subrocs qui permettent aux sous-marins atomiques d'attaque de placer, après trajectoire aérienne à vitesse supersonique, une charge nucléaire sur un adversaire à 40 kilomètres.

## L'avenir du véhicule triphibie

Auprès des neuf cents navires que l'U.S. Navy maintient en service, des cinquante autres en chantier, sans compter quelques milliers d'avions et d'hélicoptères, quelle sera la place du sous-marin volant ?

Dans cette lutte anti-sous-marine pour laquelle on établit son programme, il commence par échapper à

tous les nouveaux moyens de détection que l'on espère développer contre le sous-marin classique ou atomique. Au tonnage de départ, quelques dizaines de tonnes probablement, il est bien moins justiciable encore de la détection par radar dans la bande des 3 à 7 kilohertz que les sous-marins actuels de quelques milliers de tonnes. A ce déplacement et à la vitesse de 5 à 10 nœuds, tout espoir de détection par l'infra-rouge du sillage doit être abandonné. Enfin, on ne voit guère ce qui pourrait être détecté magnétiquement dans cet ensemble d'alliages légers, de titane, de nimonic et de plastique renforcé à la fibre de verre.

Sans doute ni le bruit de ses hélices ou de son sillage, ni la capacité de sa coque à réfléchir les ultra-sons ne disparaissent entièrement. La détection par ces moyens classiques, pour des tonnages et vitesses aussi faibles, n'en est pas moins fortement compromise.

Beaucoup plus que moyen de détection supplémentaire le sous-marin volant promet le matériel difficilement ou entièrement indétectable. Ce ne serait pas la première erreur commise sur l'avenir d'un nouveau matériel naval. Quand lord Fisher, au lendemain de la guerre russo-japonaise, créait le croiseur de bataille pour tenir, un peu mieux que ne l'avaient fait les croiseurs de l'amiral Togo à Tsoushima, sa place dans la ligne des cuirassés, il ne se doutait guère qu'il pourrait remplir à peu près toutes les missions, de l'attaque des côtes à la protection des navires marchands, sauf, au Jutland, celle à laquelle il l'avait destiné. L'avion ne s'est pas davantage laissé cantonner dans le réglage du tir et l'exploration. Il a vite éliminé le navire de ligne.

## “A quel peut servir un bébé ?”

A quoi peut bien servir un enfant, répondait Franklin à un spectateur s'inquiétant de l'usage réservé à la montgolfière qu'il voyait s'envoler ? les bébés d'aujourd'hui ont une croissance rapide, surtout quand on leur donne en exemple les avions de 200 000 à 300 000 kg que l'on prépare pour le transport supersonique. On découvrira alors que le sous-marin volant circule aussi bien au-dessus des glaces de la calotte polaire qu'en dessous, en mer Noire comme en Baltique, et qu'il n'a pas son pareil pour faire de la pêche ou de l'hydrographie, des bancs de Terre-Neuve aux côtes du Golfe, en compagnie des chalutiers soviétiques ou cubains.

**Camille ROUGERON**

---

**La détection des sous-marins est le problème numéro 1 de toutes les marines du monde. Les batailles navales et les convois transocéaniques de demain ne se feront-ils pas sous les mers !**

---



# HIROSHIMA

**minute  
par  
minute**

Elle s'appelait « Little Boy ». Elle ressemblait à une torpille, mesurait 3,5 m de long et 70 cm de large, pesait 4,5 tonnes. Trois chiffres la marquent vraiment dans l'histoire. 20 000 tonnes de TNT de force explosive. 66 000 morts. 69 000 blessés. Ce mois-ci, pour le monde entier, c'est le 20<sup>e</sup> anniversaire de « Little Boy » : un « petit garçon » qui se mesure aujourd'hui en mégatonnes.

**6** août 1945 : une journée chaude, éclatante, magnifique : Hiroshima va payer chèrement ce ciel sans nuage. Son beau temps l'aura perdue. Une ville, ce matin, a été vendue à la mort par la météo. La mort qui approche, incognito, masquée d'un soleil radieux, n'est encore qu'un message fluorescent sur l'écran des oscillographes cathodiques : l'avertissement est tellement discret, tellement sournois, que les stations radar japonaises n'en tirent aucune conclusion alarmante, sinon qu'une force ennemie dérisoire se dirige vers la côte, dans la région de Hondo. Trois avions, quatre au plus. L'apocalypse déploierait d'autres

moyens. Il faudrait être fou pour imaginer que ce commando solitaire peut briser le fil de l'histoire humaine, que cette matinée d'été est la dernière des temps anciens.

De toute évidence, il s'agit encore d'une mission de reconnaissance. Les habitudes américaines commencent à être bien connues, sinon très bien comprises : depuis quelques mois, des petits groupes isolés de trois avions viennent se promener innocemment sur le Japon, comme en manœuvre. On suppose qu'avec ces moyens bon marché, les Américains entendent donner le change, irriter la défense anti-aérienne, harceler l'industrie et





paralyser les transports par des arrêts perlés. On a trop crié au loup. Une alerte de pure routine est cependant donnée dans plusieurs villes, entre autres Hiroshima, où dès 8 heures (1), devant le caractère nettement inoffensif de cette incursion aérienne, l'alerte est levée, la population rendue à ses occupations normales. Au demeurant, de toute la guerre, Hiroshima n'a jamais été bombardée. Là ne sera pas l'ironie la plus macabre de cette journée.

A 8 h 17 exactement, l'opérateur de contrôle de radio Tokyo s'aperçoit que, subitement, l'antenne d'Hiroshima ne relaie plus. Pas question d'un simple fading, c'est l'extinction complète, la

coupure intégrale, le vide hertzien. Il tente de rétablir l'émission par une ligne téléphonique de secours, par une autre, puis une troisième. Hiroshima a disparu des ondes. Quelques instants après, à Tokyo, le central des chemins de fer constate la rupture d'un circuit un peu au nord d'Hiroshima. Interrogées les unes après les autres, les petites gares de banlieue restent muettes. Une tache de silence s'est posée sur la carte du Japon. C'est inexplicable, impossible : les plus grands désastres poussent leur cri de détresse, font entendre leur S.O.S. Les plus

(1) La bombe va éclater à 8 h 15. heure du Japon.

**La Commission des victimes atomiques estime que les enfants du 6 août vieilliront normalement, et que 40 % d'entre eux seront encore avec nous en l'an 2000.**



Mis à part quelques rares structures de béton armé, c'est encore l'homme, la vie, qui résistèrent le mieux à la destruction atomique. Les cicatrices que le 6 août 1945 a laissées sur les chairs sont surtout les conséquences de brûlures. La bombe ayant été détonnée à plusieurs centaines de mètres d'altitude, son rayonnement calorifique calcina une zone de quelque 15 km<sup>2</sup>. Mais ce sont les incendies secondaires allumés par l'effondrement des maisons, les fuites de gaz, les courts-circuits qui se chargèrent d'achever l'holocauste. Car sous la bombe atomique, une ville moderne se détruit elle-même. Ses moyens d'auto-protection sont saturés; la bombe n'annihile pas tout directement, elle se contente d'amorcer une véritable « réaction en chaîne » de la destruction, strictement incontrôlable, à travers l'organisation urbaine.

mauvaises nouvelles sont les premières à se faire connaître. Ici, au contraire, on touche le néant. A mesure que son étendue géographique se précise, l'état-major japonais se prend d'affolement. Il faut qu'Hiroshima parle. Une métropole de 343 000 habitants ne se tait pas d'un seul coup. Mais tous les appels lancés par les émetteurs militaires restent sans réponse. Tous les systèmes de communications sont impuissants à ébranler les récepteurs d'Hiroshima. Hiroshima s'est retirée du monde, laissant sur place un gouffre de silence.

Le désastre avait créé sa propre censure. Il s'était entouré d'un écran d'incommunicabilité à travers lequel les nouvelles allaient seulement filtrer goutte à goutte, comme un lent suintement, au cours des jours suivants. Vue de l'extérieur, la chose était apparue comme un phénomène céleste irréel. Beaucoup s'extasièrent devant l'incroyable beauté du spectacle: une sphère éblouissante parée des couleurs les plus merveilleuses, et qui faisait croire que le soleil venait toucher la terre. Un homme, qui avait assisté de loin à ce mirage, vint en avertir le poste militaire de Hattakaichi, dont le commandant, après l'avoir giflé « parce qu'il avait l'air coréen », lui signifia qu'une ou deux bombes feraient grand bien à cette ville jusque-là épargnée. L'état-major d'Hiroshima avait d'ailleurs levé le camp quelques temps auparavant, emportant tout et ne laissant derrière qu'un sentiment d'hostilité à l'égard des militaires, qui allait s'aigir encore dans le cœur de cette population décimée.

Incapables de secouer la métropole anesthésiée, de lui faire raconter son malheur, les autorités doivent se contenter d'abord du récit confus, fait par une gare très au nord d'Hiroshima, où aurait été perçu le bruit d'une terrible explosion. A quoi rime cette nouvelle, puisque tous les radars du réseau japonais sont unanimes: aucune force importante de bombardiers n'a franchi aujourd'hui la côte. Il reste comme seule solution de rechercher la ville disparue. Un avion est envoyé, avec ordre d'atterrir, de reconnaître la situation, de revenir aussitôt à Tokyo rendre compte à l'état-major. Après trois heures de vol, et à 150 km de son objectif, alors que le Japon entier se demande où est passée la ville d'Hiroshima, le pilote connaît soudain la vision monstrueuse de l'âge atomique: un immense chou-fleur tumescent dressé sur l'emplacement d'Hiroshima, qui n'est plus qu'une ligne de feu barrant l'horizon. La ville semble avoir été aspirée d'un bloc par cette ventouse gigantesque, et réduite en

vapeur. L'avion atteint la bordure du nuage qu'en toute vraisemblance ni le mauvais génie humain, ni les forces naturelles n'ont pu engendrer. Il le contourne. Hiroshima entière alimente la poussée géante des fumées, et la ceinture de ses faubourgs forme une vaste couronne de feu. L'avion fait un passage sur le terrain d'aviation: impossible de se poser. Ce désert enflammé, d'où toute humanité semble s'être évaporée, est inabordable. Les installations sont broyées, tordues par un cataclysme indéfinissable, d'une espèce inconnue sur terre. Le pilote rejoint la base navale de Kure, 50 km au sud, et dresse son rapport, le plus hallucinant dans l'histoire de l'aviation japonaise. Au lieu de lever le mystère d'Hiroshima, il le rend plus inquiétant encore. Les équipes de secours motorisées, formées à Kure, n'apportent pas davantage d'éclaircissements: repoussées par les flammes, elles n'arrivent pas à forcer les approches de la ville. La mort avait établi là son sanctuaire inviolable, le secret atomique y soutenait un siège.

Et voilà que les premiers rescapés, tous plus ou moins blessés, la chair calcinée, émergent de la fournaise. Ils vont parler. On va savoir, enfin. Mais ils ne parlent pas: le témoignage du silence est encore plus terrible que tout ce qu'ils pourraient dire. L'exode muette est effroyable à contempler. De cette foule imaginée par Bosch, on entend uniquement le froissement des pieds sur le sol. Tous ceux qui ont vu passer cette procession de fantômes, ces hommes et ces femmes choqués, avançant dans une sorte de transe somnambulique vers les collines voisines, ont eu l'impression d'automates ambulants. Ils se suivaient comme des moutons: à un endroit, ils se bousculaient aveuglément sur un petit chemin, bien qu'il y eût à côté une grande route toute libre. Si on arrivait à faire parler l'un d'eux, c'étaient en des mots incohérents et des phrases en lambeaux.

Au crépuscule on put, pour la première fois, pénétrer dans Hiroshima. On y trouva non plus une ville mais un paysage rasé, des arpents de désert, une nappe uniforme de décombres. Un Pompéi sans même ses vestiges, sinon quelques carcasses d'immeubles en béton armé. Dans les rues, sur l'empreinte de ce qui fut les rues, on ne rencontrait plus un être vivant, uniquement des corps figés par la mort dans un geste de fuite. Pour d'autres, on aurait dit qu'ils avaient été précipités de très haut sur le sol. La sensation éprouvée, ce soir-là, par tous ceux qui l'avaient connue, c'est que cette cité démeublée, réduite



de tous côtés à un horizon, où aucune maison n'arrêtait plus le regard, était devenue grotesquement petite, s'était rétrécie aux proportions d'un village de pêcheurs. Les montagnes lointaines s'étaient rapprochées. La colline d'Ushita et les bois de Nigitsu surgissaient plus grands que nature de la fumée. Une impression étouffait les autres : on était devant la plus grande catastrophe de tous les temps. Les témoignages sans exception insistent là-dessus. Les gens d'Hiroshima ont eu la révélation instantanée qu'ils vivaient un cataclysme unique et nouveau dans l'histoire de l'humanité. Mais ce qui bouleversait surtout la raison, c'était la monstrueuse contradiction entre la cause et l'effet. Entre les trois avions ennemis signalés par les radars et l'ampleur de la catastrophe, la disproportion, pour l'esprit, était insaisissable. Devant ce paradoxe, les Japonais furent investis par une sorte de vertige d'incompréhension, frappés d'un effroi quasi métaphysique. L'humanité affrontait une nouvelle fois le déluge et retrouvait son anxiété primitive devant les forces surnaturelles. Au supplice physique s'ajoutait la torture psychologique : les consciences étaient écartelées par la démesure de cette calamité, qui résumait en une seconde deux années de bombardements classiques à la tolite.

L'océan de destruction totale et de douleur infinie couvrait néanmoins, ici et là, une lueur inextinguible de volonté. En dépit de la mort en chaîne, le miracle de la vie tenait bon. Faible lueur, certes : sur les 2400 infirmières d'Hiroshima, 500 survivantes à peine purent être utilisées après l'explosion. Sur les 190 médecins, 72 étaient morts ou disparus, et pour le reste une poignée seulement était disponible aux premières heures. Le Dr Michihi Hashiya, directeur de l'Hôpital des Communications (centre hospitalier pour le personnel des PTT japonais), avait été projeté dans la rue, où il se retrouva nu (son formalisme japonais ne manqua pas d'en être offensé), transpercé d'éclats de verre, devant son domicile écroulé. Il se traîna jusqu'à son hôpital, qu'il découvrit éventré par le souffle et le feu, mais qui allait néanmoins devenir à Hiroshima, dès le premier jour, le lazaret de l'espoir, avant que n'apparaissent les secours organisés du dehors.

On soigne les blessures et en même temps on essaie de comprendre ce qui est arrivé. La rumeur parle d'une « bombe spéciale », d'une « arme secrète ». Certains prétendent qu'elle était suspendue à deux parachutes avant d'exploser. Ces parachutes auraient été vus par une compagnie de

soldats, qui battirent des mains parce que les pilotes américains, pensaient-ils, avaient été obligés de sauter en vol. Les soldats moururent en applaudissant. Quant à la déflagration même, les souvenirs étaient d'espèce diverses, les blessures aussi. Les effets s'étaient produits en série. On s'accordait sur l'éblouissement initial, fantastique aurore suivie instantanément par l'obnubilation du jour. Certains y perdirent la vue. Beaucoup faisaient état d'un choc, d'un coup de marteau sur le crâne. Et puis venaient les brûlures, les blessures.

Le 6 août, alors que l'arme mystérieuse n'avait pas encore révélé son nom, le vocabulaire japonais s'enrichit d'une expression inédite : *pikadon*. **Pika**, c'est le jaillissement lumineux, l'éclair, le flash. **Don** correspond à « boum ». Les deux mots réunis (flash-boum) allaient évoquer désormais la lueur fulgurante jointe à l'onde sonore d'une explosion atomique, le double effet optique et acoustique. Mais le noyau de supplicés qui se trouvaient près de l'épicentre, et qui se souviennent uniquement du rayon aveuglant, parlent simplement, aujourd'hui encore, du **pika**. A mesure que l'on rassemblait les témoignages, il devenait évident que l'action explosive s'était manifestée tout d'abord par un éclair fulgurant, puis par une vague de chaleur qui avait calciné sur son chemin tous les objets, humains et autres. Ensuite, un souffle extraordinairement puissant avait écrasé la ville, suivi d'une dépression brusque et d'une surpression brutale. Le son ne vint qu'après, terrible et inoubliable.

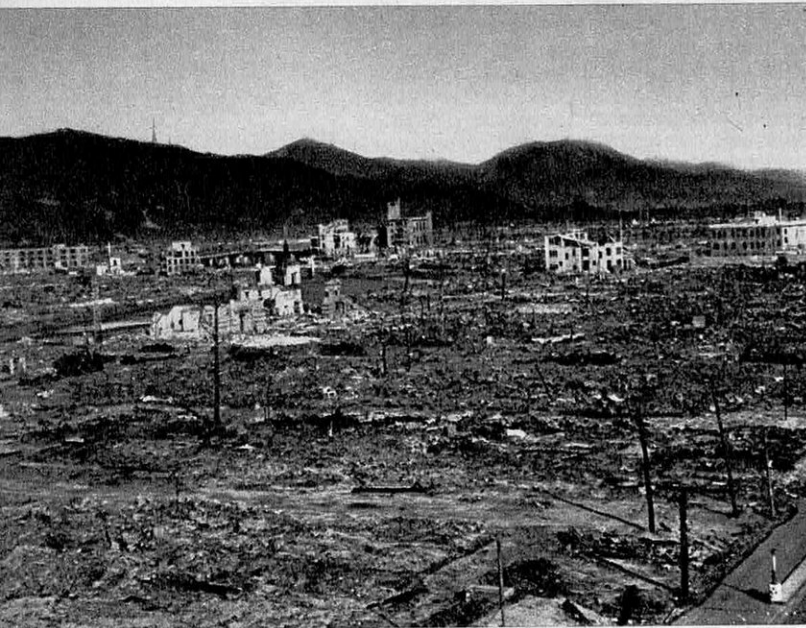
Le désastre se laissait donc, petit à petit, décomposer en ses divers éléments. Il y avait d'abord l'effet thermique. La bombe ayant été détonée à une certaine altitude, sa formidable énergie calorifique avait rayonné sur 2000 mètres. Ceux qui, proches du foyer de l'explosion, se trouvaient à l'intérieur des maisons, ne furent pas incendiés par cette première émission de chaleur, mais moururent en grande partie sous l'effondrement des maisons. Dans un rayon de 1000 mètres de l'épicentre, 5% seulement de la population échappa à la mort due au souffle ou au feu.

L'étude des blessés et des débris d'Hiroshima prouve irréfutablement l'antériorité de l'onde lumineuse sur l'onde calorifique. Eblouis par l'éclair, beaucoup d'habitants ont eu comme premier réflexe de se protéger les yeux du bras ou de la main. L'emplacement des doigts ou du bras a été gravé dans la chair du visage. Les parties protégées sont restées intactes, alors que

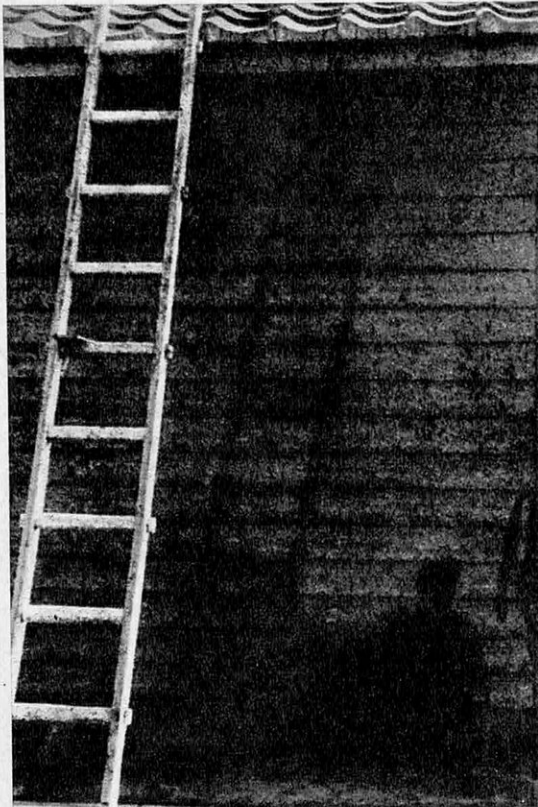
**Les soldats furent volatilisés au moment où ils applaudissaient l'apparition de deux mystérieux parachutes.**



Les Américains ont institué une commission médicale chargée d'étudier les séquelles des radiations ionisantes. Il ressort que les enfants des survivants sont normaux. Cependant, sur 64 enfants exposés dans le ventre de leur mère, 24 sont légèrement microcéphales et mentalement retardés. La presque totalité des survivants sont actuellement en bonne santé. Il reste quand même 231 cas de leucémie imputables à la bombe. Le taux de carcinomes thyroïdiens est anormalement élevé. Des tumeurs malignes peuvent encore apparaître.



Les survivants eurent l'impression que les montagnes s'étaient rapprochées, que la superficie d'Hiroshima avait fondu aux dimensions d'un village.



Cette silhouette d'homme sur un mur, c'est l'ombre ineffaçable laissée par son corps à l'instant où frappa l'onde de chaleur.

le reste de la peau était profondément brûlé. La couleur a joué un rôle dominant dans cette protection : hommes et objets illustraient la loi bien connue des fortes absorptions de radiations par les teintes sombres, et des plus faibles absorptions par les couleurs claires. Sur une affiche blanche collée à un mur, les caractères noirs étaient découpés à l'emporte-pièce par l'onde de chaleur. Un employé des chemins de fer eut le corps profondément brûlé, sauf à l'endroit où son uniforme portait une croix blanche, insigne de son grade. Ceux qui portaient des vêtements avec des rayures de couleurs différentes, furent littéralement zébrés par le rayon incandescent de la bombe. Les survivants se retrouvèrent complètement déshabillés dans les rues.

Des hommes ont été « photographiés » en ombre chinoise sur un mur ou sur l'asphalte, avant d'être volatilisés. La silhouette d'un Japonais tirant une charrette est restée imprimée sur le ciment d'un pont. Ailleurs, on découvrait les contours d'une mère et de son enfant, plus loin le profil d'un camion sur un mur, au pied duquel ne restait de l'objet originel qu'une galette de ferraille.

L'effet de choc suivit instantanément le rayonnement thermique. Des objets aux contours « photographiés » sur les murs, sous leur aspect normal, ont été retrouvés brutalement déformés, ce qui montre bien que le souffle a succédé aux radiations lumineuses et calorifiques. L'homme, directement ou indirectement, a partagé le sort du métal et de la pierre. Les effets mécaniques de la pression ont achevé des milliers de citoyens d'Hiroshima. Les uns sont morts par éclatement des intestins ou par rupture des vaisseaux sanguins, sous la soudaine détente des gaz contenus dans les organes. D'autres ont été soulevés, écrasés contre le sol, les murs, ou broyés par les maisons qui s'affaissaient, ou ensevelis sous les gravats.

A la violence physique s'ajouta une violence chimique, celle du feu. Non pas la chaleur initiale de la bombe, mais, par conséquence indirecte, l'incendie généralisé qu'elle alluma dans la ville grâce à la rupture des conduites de gaz, aux courts-circuits, à la contagion des flammes. Le fait tristement ironique, c'est qu'Hiroshima, pendant toute la guerre, s'était préparée à une attaque par bombes incendiaires. Les autorités militaires avaient ordonné la destruction de milliers d'habitations pour ouvrir des zones de pare-feu.

Le Dr Hashiya, après l'explosion, alors qu'il titubait par la ville dans une demi-inconscience, gardait suffi-



samment d'esprit pour s'étonner de la démarche curieuse des survivants qu'il croisait : ils tenaient les bras écartés du corps, à la manière d'épouvantails à moineaux. La raison lui en apparut plus tard : c'étaient des brûlés, le frottement de chair contre chair était intolérable. Les premiers naufragés à sortir d'Hiroshima avaient un visage fondu comme de la cire, la peau en lambeaux, les tissus à vif. Les cliniques d'urgence, dit-on, sentaient le calmar ébouillanté. Pour essayer d'échapper aux flammes, les gens se ruaient vers la rivière Ota, ils s'y jetèrent par troupes entières. On les voyait dégringoler de la berge en série, se pousser comme les pièces d'un domino. Le lendemain, des milliers de corps surnageaient. On se vautrait dans les flaques d'eau, on s'aspergeait la tête, on s'enterrait dans du sable mouillé. Dans les réservoirs de la ville, transformés en piscines de l'horreur, on se battait pour respirer. La foule était si serrée que les morts y restaient debout, coincés entre les vivants. Y eut-il quelqu'un, dans la frénésie du moment, qui s'arrêta à la pensée qu'Hiroshima était appelée poétiquement Mîzu no Mîyako, la cité de l'eau ? Depuis, les Japonais disent gembaku, le lieu de douleur.

Dans les hôpitaux, les blessés et les brûlés meurent ou guérissent ; médicalement parlant, tout reste dans les normes, le jeu de la vie et de la mort se joue selon les règles. Très vite, pourtant, les médecins constatent que quelque chose ne va pas dans leur diagnostic. Les pronostics sont renversés. Un facteur intervient qui bouleverse le cours de l'évolution clinique. Des gens qui de toute évidence « n'ont rien », tombent malades et présentent d'étranges symptômes. Des effets inexplicables se déclarent, tardivement, parfois dix jours après l'explosion. L'infection se propage même parmi la foule des squatters qui vit aux crochets de l'hôpital, qui y dort et y mange faute d'autres abris. Cela commence par des accès de diarrhée, avec perte sanguine. Les médecins, le Dr Hashiya notamment, concluent à une épidémie de dysenterie. Peut-être la bombe secrète américaine est-elle une arme bactériologique et a-t-elle infesté Hiroshima de microbes ! Comment sauraient-ils que c'est la foudre atomique qui a frappé, que le fléau s'appelle « radioactivité », que la diarrhée est un premier symptôme du « mal des rayons » ? Comment reconnaître cette forme de mort que nulle faculté de médecine n'a enseignée ? La dysenterie est encore le diagnostic le moins improbable. On décide de l'enrayer en isolant les patients, pour cela on s'épuise à impro-

viser des services de contagieux. Peine inutile : le mal des rayons ne se communique pas.

Les symptômes incompréhensibles, contraires à toute logique médicale, continuent de se multiplier, indépendamment du type de blessure reçue, en dehors même d'aucune blessure. Certains brûlés meurent de ce mal inconnu alors même qu'ils guérissent de leurs brûlures. Les signes cliniques ne correspondent à aucune maladie identifiable. Là aussi, comme pour la force destructrice de l'explosion, il n'y a plus de relation de cause à effet : la nature est déréglée et a oublié ses lois, en biologie comme en physique.

Les gens n'ont pas faim, ils éprouvent des nausées, ils ont des vomissements et des crachements de sang, des diarrhées sanglantes. C'est peut-être l'effet psycho-somatique de l'horreur vécue le matin du 6 août... Cependant l'agent invisible de la maladie est au travail. On constate de plus en plus de petites hémorragies sous-cutanées. Les bouches développent des ulcères sanguinolents. Les capillaires éclatent sous la peau. Tous les jours, on compte de nouvelles ecchymoses, de nouvelles taches purpuriques. Les organes internes se mettent à saigner. Ici, se sont des hémorragies cérébrales, là des entérorragies (de l'intestin), là encore des hématométries (de l'utérus). Pour éviter des hémorragies mortelles, on est obligé d'amputer des membres simplement fracturés. Les autopsies révèlent des viscères noyés dans leur propre sang.

Le Dr Hashiya, la nuit, pleure de désarroi. Il lui semble que peut-être ces faits bizarres résultent d'un changement subit de la pression barométrique, comme les hémorragies constatées pendant les ascensions rapides aux hautes altitudes. Quand il était étudiant à Okoyama, il a vu des expériences de décompression provoquer des surdités passagères. Or, lui-même, le matin du *pika*, n'a entendu aucun bruit d'explosion <sup>(1)</sup>, et lorsqu'il errait dans les ruines et que les maisons s'écroulaient autour de lui, il lui semblait voir un film muet. Il n'a gardé aucun souvenir auditif de ce premier matin. Un phénomène de pression, dû au souffle et à l'intense chaleur, était-il en cause, lié aussi à l'épidémie d'hémorragies ? Mais son hypothèse laisse le Dr Hashiya insatisfait.

Un ami, qui vient de l'hôpital de marine d'Iwakuni où l'on étudie les victimes d'Hiroshima, croit savoir qu'on a observé chez eux une raréfaction des globules blancs. C'est le premier indice concret, mais Hashiya n'a

(1) Le Dr Hashiya habitait à 1 700 m de l'épicentre.

**Nulle faculté  
de médecine  
n'avait encore  
enseigné  
cette forme  
de mort.**

aucun moyen de le vérifier : pas un seul microscope, pas plus que de thermomètre ou d'instrument d'analyse, n'est sorti intact de l'holocauste. A quoi tient donc cette leucopénie ? Hashiya ne vit plus que dans la hantise d'avoir un microscope, pour dénombrer les leucocytes de ses malades.

Le bruit court que les gens qui n'étaient pas à Hiroshima au moment de l'explosion, mais y sont entrés depuis, sont eux aussi atteints du mal clandestin, certains en sont même morts. On parle d'un gaz mortel qui agirait à retardement, qui continuerait à coller aux ruines. Tout cela est démentiel. Des gens qui ont passé impunément, sans une égratignure, à travers le feu et le choc dévastateur, meurent en quelques jours, alors que des blessés graves se remettent et sont bientôt sur pieds. Un gaz empoisonné aurait tué tout le monde au même titre, Hashiya inclus.

Il doit y avoir une raison à cette différence du sort. Hashiya s'acharne à analyser les données objectives de ce phénomène diabolique. A force de retourner le problème, d'interroger les malades, de dépouiller les témoignages, il aboutit à une constatation : le mal atteint surtout les gens qui se trouvaient dans la rue au moment du *pika*, il atteint moins ceux qui étaient à l'intérieur des maisons, et il agit moins encore lorsque la maison était dans un matériau dur et épais. Dès lors, il est difficile d'incriminer un gaz délétère, qui se serait faufilé partout. Une autre influence est donc en jeu, occulte et indétectable, mais qui néanmoins est arrêtée par des obstacles matériels.

Un soir, il est frappé d'une autre révélation, et les pièces du puzzle tombent en place : la gravité des symptômes varie selon la distance qui sépare la victime de l'épicentre de l'explosion. Il y a un effet dégressif à mesure qu'on s'éloigne du point critique. La tendance à l'hémorragie, la prolifération des marques d'ecchymoses sous-épidermiques, sont d'autant plus marquées que le sujet était plus près du foyer de la déflagration.

Le 13 août, une semaine après le *pika*, on entend pour la première fois à Hiroshima les mots « bombe atomique ». L'arme qui ne voulait pas dire son nom est enfin identifiée, mais est-on plus avancé pour autant ? On prétend qu'elle a rendu Hiroshima inhabitable pour trois quarts de siècle au moins. Une nouvelle vague de panique balaie cette société de naufragés. A l'hôpital, les plus moribonds veulent se lever et fuir la ville damnée. Hashiya arrête à grande peine cette débandade aveugle : il est convaincu, et

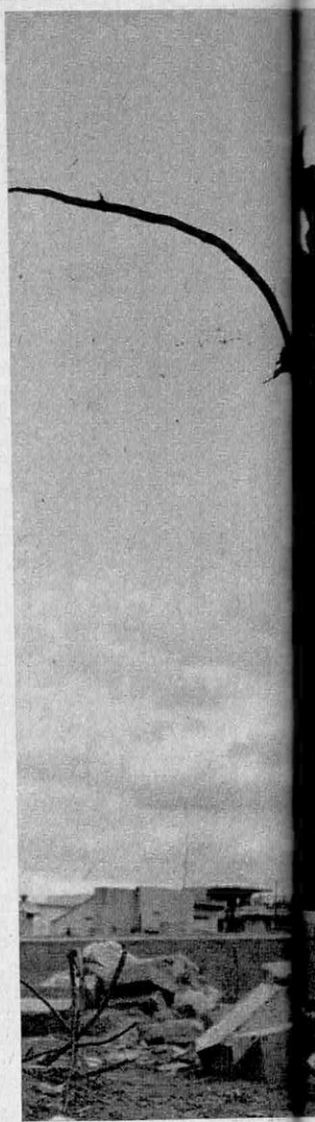
il a raison, que le poison atomique n'a contaminé que les victimes directes de l'explosion, ne laissant à Hiroshima aucune trace remanente.

Vers le 18 août, la mort frappe en gros : cette vague de mortalité touche surtout les habitants qui se trouvaient à moins de 1000 mètres du point de l'explosion. Parmi les survivants, un symptôme nouveau : la perte des cheveux, par touffes entières. Chacun, maintenant, passe sa journée à tirer sur sa chevelure, et mesure ses chances de survivre par le nombre de poils qui lui restent dans la main.

Le 20 août, enfin, Hashiya reçoit un microscope de Tokio. Sans attendre, pendant qu'il fait encore jour, car l'électricité n'a pas encore été rétablie (la première ampoule d'Hiroshima se rallumera en septembre), il examine le sang des patients. La leucopénie est confirmée : le dénombrement des globules blancs donne des taux anormalement bas. D'ailleurs, tous les éléments du sang sont affectés. Les globules rouges ont été modifiés. Les plaquettes sanguines, facteurs de coagulation, ont presque totalement disparu, ce qui explique tant de morts par hémorragie. Le microscope permet également l'examen sanguin des individus venus à Hiroshima après l'explosion : il n'y a aucune persistance de la radioactivité dans les ruines. La vérité éclate sur un autre point : la perte de globules blancs est indiscutablement liée à la proximité de l'épicentre. Le rapport est quasi mathématique. Les seules exceptions, confirmant la règle, sont celles où la protection d'un gros mur est intervenue. Cette découverte est, à Hiroshima, la première victoire logique de l'homme sur son malheur. C'est aussi la victoire de la vie sur la mort, car la guérison semble alors en bonne voie pour les irradiés qui se trouvaient assez loin de l'épicentre de l'explosion.

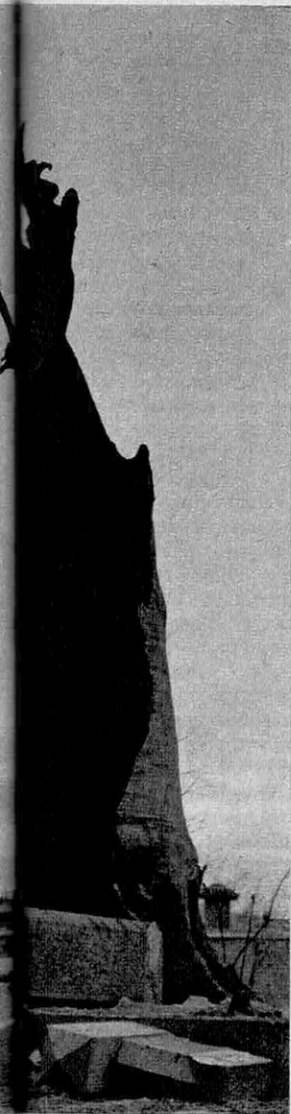
Celui-ci ne fut pas commode à retrouver, étant donné que la bombe avait éclaté en l'air. Son éclair cependant avait laissé des ombres permanentes sur le béton, la pierre, le métal. En suivant leur direction, on retrouvait par triangulation leur point de convergence, qui était naturellement le foyer de cette lumière coruscante. Cela situait l'épicentre dans un rayon de 100 mètres à la verticale de l'hôpital Shima, entre 500 et 700 mètres d'altitude, une détermination assez vraisemblable puisque les colonnes de ce bâtiment ont été enfoncées droit dans le sol, et non renversées sur le côté.

Ce qui frappe dans tout cela c'est l'incroyable ténacité de la vie. Un témoin rapporte avoir, dès le 10 août, entendu les premiers rires, les pre-



Un cyprès mangé par le feu, mais en partie épargné, se dresse comme un monument de la pitié sur la ville suppliciée. Sa carcasse a été protégée par un mur de béton, disparu dans l'affaire.





**Les premiers  
rires sortent  
des décombres  
fumants.**

mières plaisanteries sortir des décombres fumants. L'existence sociale se réorganise. Au marché noir, la grenouille s'en va, selon grosseur, pour 50 et 100 yens en équivalent cigarettes. Le 29 septembre, M<sup>me</sup> Hiyama, tirée grièvement blessée des ruines de sa villa, accouche à Hiroshima du premier bébé de l'ère atomique.

Derrière l'opération bouleversante du 6 août, l'histoire allait faire apparaître peu à peu, non sans laisser encore des zones d'ombre sur la vérité, le prologue secret de cette terrible épopée, les sourdes années de préparation scientifique, de négociation politique et d'entraînement militaire. En septembre 1944, au centre de formation des équipages de bombardement de Wendover Field, dans l'Utah, fut organisé le « 509th Composite Group » aérien, sous le commandement du colonel Paul Tibbetts. Assurément, cette formation n'était pas appelée à une mission ordinaire. Son étrange réputation lui valut immédiatement, parmi les autres aviateurs de la base, le surnom de « patrouille silencieuse ». Elle respirait l'insolite et le mystère, vivait en quarantaine, isolée des autres unités et complètement autonome. On lui assigna ses propres forces de soutien logistique, son propre personnel d'entretien, sa propre intendance, sa propre piste, et même sa propre tour de contrôle. Un monde à part. Sa consigne était le silence total. Ses membres devaient garder un secret qu'ils ne connaissaient même pas. Ils avaient ordre de ne se poser aucune question, de n'échanger entre eux aucune supposition. L'atmosphère de secret était si dense que certains candidats, indisposés par tant de mystère, demandèrent dès l'arrivée à être mutés.

L'entraînement du 509<sup>e</sup> Groupe était également fort particulier. Les exercices semblaient relever d'une tactique parfaitement saugrenue. Jour sur jour, on répétait la même manœuvre violente, avec une absolue précision. Après le largage d'une bombe, d'une seule, il fallait instantanément virer sur l'aile, presque à la verticale, avec un angle de roulis de plus de 60°, et tourner de 150° en moins de 28 secondes. De quoi casser net une aile si un moteur calait.

Ces pilotes de B-29 apprenaient sans le savoir, et sans avoir jamais entendu parler de la bombe atomique, à fuir l'onde de choc d'une explosion nucléaire. Celle qu'ils déclencheraient eux-mêmes ! D'après le calcul des experts, le B-29 supporterait à la rigueur une secousse de 2,5 G. En supposant une bombe de 20 000 t d'équivalent TNT, le bombardier avait intérêt à mettre quelques kilomètres, au moins

treize, entre lui-même et sa bombe, avant que celle-ci n'explosât. A première vue, on pourrait penser que la meilleure chance d'échappée consisterait pour l'avion à poursuivre sa course à plein régime, en profitant de sa vitesse acquise. C'est oublier que la bombe elle-même participe de la vitesse de l'avion. Elle ne tombe pas verticalement. Son point d'explosion se situe à 5,5 km en avant de son point de largage. Si bien qu'elle fait en quelque sorte la course avec l'avion qui l'a lancée et qui la fuit. Mieux vaut carrément rebrousser chemin. C'est à cela que tendaient les manœuvres de Wendover.

Elles exigeaient en outre une précision de tir qu'on n'avait jamais encore demandée des pilotes entraînés aux missions ordinaires. Qu'une arme de destruction en gros, une bombe capable d'annihiler une ville entière, eût besoin d'être placée au mètre près, alors que les bombardements classiques se contentaient d'une précision approximative, voilà qui semblait paradoxal. Dans les bombardements ordinaires, le gaspillage était de rigueur. L'efficacité était d'ordre statistique. Mais il s'agissait ici de faire mouche. Sans doute la mouche était grosse, mais la bombe, elle, était rare et chère. C'était un objet précieux, un article de collection, pratiquement un exemplaire unique. Si l'on met sur le compte des trois bombes d'Alamogordo, d'Hiroshima et de Nagasaki, les deux milliards de dollars dépensés pendant la guerre par l'Amérique pour son programme atomique, on arrive à un prix unitaire de 600 millions de dollars, soit pour une seule bombe 300 milliards d'anciens francs ! On avait avantage à soigner la livraison...

Bien plus, la bombe était l'arme absolue du chantage politique, de la persuasion militaire (en ces temps-là l'atome servait encore à persuader, non à « dissuader »). Il fallait qu'elle tombât juste, en plein but, littéralement et figurativement parlant, pour déclencher chez les Japonais la volonté ou la résignation d'une reddition totale.

Les équipages furent donc entraînés à obtenir visuellement la même précision qu'obtenaient ordinairement les bombardiers avec le fameux viseur Norden, capable de placer à partir de 10 000 m d'altitude une bombe dans un rayon de 100 mètres. Et tandis que le tout venant du personnel navigant était considéré apte à la guerre après 20 lancés à vue et 5 au radar, les membres du 509<sup>e</sup> Groupe réalisèrent 30 bombardements à vue par semaine, pendant de longs mois, et une centaine de visées au radar.



L'avion de la première bombe A, la superforteresse B-29 du Colonel Tibbetts qui, touchante attention pour sa femme dont c'était le nom de jeune fille, le baptisa Enola Gay.



Le Colonel Tibbetts commanda le raid d'Hiroshima.



Le Major Ferebee en fut l'officier bombardier.

Ici on ne produisait plus des équipages à la chaîne. C'était du travail à façon. La sélection des hommes était si rigoureuse, l'apprentissage tellement impitoyable, que les élèves finirent, avec 65% de succès, par mettre leur bombe d'entraînement dans le mille, c'est-à-dire dans un rayon de 150 m du but ! Leur bombe — il s'agissait bien de larguer une seule bombe à la fois, pas plus.

Cela heurtait si bien les habitudes stratégiques de l'époque, où l'arrosage massif était de rigueur, qu'au début les apprentis de l'attaque atomique se débarrassaient d'un seul coup de tous leurs engins, malgré les ordres. Les navigateurs trichaient eux aussi, car on exigeait qu'ils se dirigeassent au vu des astres. Ils faisaient le point par radio et reconstituaient après coup les données célestes sur leur livre de bord. Cela ne prenait pas. Il fallut dresser ces jeunes gens à se passer des instruments modernes, leur réapprendre à utiliser les sens et l'intelligence, comme les navigateurs d'autrefois. Cette rééducation devait aboutir à un résultat remarquable : le 509<sup>e</sup>, appelé à semer la mort à grande échelle, continua jusqu'au bout à jouir d'une immunité absolue devant le sort. Il ne connut jamais le moindre accident.

Il fallut adapter le B-29 à sa mission extraordinaire, remplacer les carburateurs par des systèmes à injection, de manière à éviter l'échauffement de certains cylindres pendant la montée. On fit sauter son excès de poids en éliminant l'armement défensif. Ainsi délesté, il acquérait une mobilité de manœuvre inouïe, et d'excellentes chances de passer à travers la mitraille des chasseurs ennemis. On lui donna des hélices à pas réversible, pour lui permettre de freiner dans les atterrissages critiques. Ce fut le seul bombardier de la seconde guerre à pouvoir rouler en marche arrière.

Au printemps 1945, le 509<sup>e</sup> Groupe, emportant dans ses bagages la panoplie complète d'une armada aérienne, de quoi mener sa stratégie privée et sa guerre personnelle en marge du grand conflit mondial, vient prendre ses quartiers à l'île de Tinian, dans les eaux de Saïpan, au nord de Guam, dans l'archipel des Mariannes. Là, à dix mille kilomètres de San Francisco, les Américains ont construit le plus grand aérodrome du monde, leur tremplin

vers la victoire du Pacifique. Chaque fin d'après-midi, les superfortereses font le point fixe dans leurs alvéoles de parking puis, au signal, avancent gauchement pour prendre leur rang d'envol. Toutes les quinze secondes, l'une des trois pistes, longues de 3 km, lâche un B-29. Les alvéoles se vident une à une comme les compartiments d'un immense chargeur. Cinq cents, mille avions sont lancés à la fois contre le Japon — l'Empire, comme disent les pilotes. C'est dans ce va-et-vient des escadres vrombrissantes que le 509<sup>e</sup> Groupe s'installe, avec ses treize quadrimoteurs, ses treize équipages spéciaux, ses 1700 techniciens, ses propres avions de transport pour véhiculer son armée particulière, son corps de garde attiré, son infrastructure exclusive et son énorme secret.

Les gens de Tinian considèrent cela avec une suspicion amusée et irritée à la fois : ces vétérans du Pacifique, habitués aux raids massifs, à une stratégie de la force et du nombre, à des lâchers de bombes par paquets de mille, s'esclaffent et s'inquiètent devant la tactique mesquine et inefficace pratiquée par la nouvelle unité. Ses missions sont proprement absurdes, et les hommes du 509<sup>e</sup> en éprouvent eux-mêmes de l'humiliation. Leur travail consiste à survoler le Japon, seuls ou par groupes de deux ou trois, armés d'une bombe unique, et encore celle-ci est-elle souvent postiche. Certains jours, l'ordre est de viser très rigoureusement un objectif dépourvu de tout intérêt, d'autres fois de larguer l'engin tout bonnement en mer. Ces exploits grotesques font l'objet de rapports ultra-secrets, dont l'état-major de Washington doit seul avoir connaissance. Radio-Tokyo s'ébaudit de cette naïve stratégie : « Une bombe pour une ville, et trois avions pour une bombe ! »

Le 22 juillet, le croiseur Indianapolis (qui sera coulé quelques jours plus tard aux Philippines) fait à Tinian une mystérieuse livraison. D'autres colis sont déposés par air, transportés avec d'innombrables précautions dans une baraque, où le capitaine de vaisseau Parsons s'enferme à leur suite, derrière une porte lourdement gardée. Le matin du 5 août, les pilotes du 509<sup>e</sup> sont conviés au cinéma : ils y assistent au film le plus ahurissant de leur vie, celui de la première explosion ato-



mique de tous les temps (le mot « atomique » n'est cependant pas prononcé). C'est l'expérience secrète d'Alamagordo, toute fraîche encore, vieille seulement de trois jours (1). Devant ces scènes stupéfiantes, devant ce phénomène qui déborde leur imagination, pourtant aguerrie aux techniques de la destruction, les aviateurs comprennent pour la première fois l'énormité de leur mission. Le jeu agaçant qu'ils exécutent depuis des mois apparaît maintenant dans sa monstrueuse signification.

Ils n'ont pas le temps de se ressaisir. Ce soir-là, celui du 5 août, trois équipages sont sélectionnés pour la chevauchée apocalyptique. On leur distribue des lunettes teintées de soudeur, on les réunit pour le « briefing » final. Le colonel Tibbetts, qui pilotera l'avion porteur de la bombe, explique la manœuvre. Trois avions partiront à 1 h 45 (2) du matin, pour étudier le temps au-dessus des divers objectifs possibles. Trois autres B-29 partiront séparément à 2 h 45 : l'Enola Gay de Tibbetts ; le Great Artiste du capitaine Sweeney, chargé de larguer les instruments de radio-télémesures après l'explosion ; le n° 44-191 du major Marquardt qui, 60 km derrière, prendra les photos. Les trois se regrouperont au-dessus d'Iwo Jima à 5 h 25. Ils se dirigeront ensemble vers l'objectif que leur auront en dernière minute désigné les trois avions météorologiques, en fonction de l'état du ciel. C'est tout. L'ère atomique commençait là où s'arrêtaient les directives.

Les appareils étaient prêts. A 11 h 30 il fut tenu un service religieux où l'on pria pour la fin de la guerre, après quoi on mangea des œufs (frais, pas en poudre) avec du bacon et l'on joua au poker. Tibbetts était inquiet. Les escadres régulières qui revenaient chaque matin du Japon, par groupes de douze ou quinze, volaient aux altitudes moyennes et hautes. Les trois appareils de la mission spéciale devaient donc, sur la première partie du parcours, s'en tenir à 4000 pieds au lieu de 9000, leur altitude normale de croisière. La guerre de l'avenir et la guerre du passé risquaient autrement

d'entrer en collision ! On pourrait se demander pourquoi, à la veille du bombardement atomique, on se donnait encore la peine d'envoyer des avions avec des « bombes de papa ». Mais la main droite devait ignorer ce que faisait la main gauche. L'obligation de voler bas allait mettre les trois avions aux prises avec des cumulus, les soumettre à de mauvaises secousses. Perspective alarmante en ce qui concernait l'Enola Gay, car dans sa soute, un homme serait en train de travailler fiévreusement à l'amorçage d'une bombe A !

Voilà peut-être le détail le plus fantastique de cette expédition. Il faut savoir que les B-29 partaient journalièrement de Tinian avec un poids brut de 70 tonnes, alors que le poids maximum de sécurité était de 60. Cet excédant ne pardonnait pas le moindre ennui au décollage. Cette semaine-là, quatre appareils s'étaient écrasés en bout de piste. Evidemment, dans le cas d'un appareil porteur d'une charge nucléaire amorcée, cela ne s'appellerait plus un accident, mais une catastrophe : à Tinian, ce serait la mort de milliers de militaires, l'anéantissement de la force de bombardement du Pacifique. Le premier à s'inquiéter de cette éventualité était le commodore Parsons, de l'U.S. Navy, commandant la section technique responsable de la bombe. Il décida que celle-ci resterait désamorcée au départ et qu'il effectuerait lui-même en chemin les connexions de circuits. Excellent technicien par ailleurs, Parsons n'était pas spécialiste pour autant des amorçages atomiques : il passa l'après-midi du 5 août avec les ingénieurs de la bombe, prenant sous leur dictée la marche à suivre de l'assemblage final. A cet effet, il se façonna un code personnel, au cas où ses notes tomberaient entre les mains des Japonais. Il se fit également donner un pistolet, en prévision de sa capture : son code secret serait alors le suicide.

A 2 h 30, le colonel Tibbetts arrache l'Enola Gay aux feux des projecteurs et s'enfonce dans la nuit fatidique. Peu après, il met le pilote automatique et s'en va expliquer à l'équipage la nature de l'arme extraordinaire qu'on leur a confiée. Bon, d'accord... Ce ne sont pas des gens à s'émouvoir pour si peu. Le commodore Parsons se glisse dans la soute, avec son assistant, le lieutenant Jepson. Alors, à deux dans ce trou où il est impossible de se retourner, commence le lent et désespérant travail dont tout va dépendre, la mise en place des contacts électriques qui commanderont le mécanisme de déclenchement. A 3 h 20, Parsons surgit de la trappe. La bombe



Claude Eatherly pilota l'avion météorologique qui, parti en éclaireur, donna le feu vert sur Hiroshima. Il fit beaucoup parler de lui après la guerre. On l'a appelé le « Dreyfus américain », et prétendu que sa culpabilité l'a rendu fou, criminel. Les autorités US l'auraient interné pour étouffer la voix de la conscience collective. Pure affabulation. Journalistes, écrivains (Robert Jungk, Bertrand Russel) ont élucubré sur son cas d'extravagantes fictions. En fait, Eatherly fut dépité de n'avoir pas eu le grand rôle à Hiroshima, où Tibbetts tint la vedette. Un raté dans le civil, et manquant d'argent, Eatherly s'inventa de tardifs remords, monnaya son personnage de martyr auprès des organisations pacifistes et des mouvements anti-atomiques.

(1) L'explosion du Nevada fut annoncée en code (« l'enfant se porte bien ») à Truman, qui se trouvait avec Attlee et Staline à la conférence de Potsdam. Il apprit la nouvelle à ses deux collègues, peut-être en la minimisant. Staline, en tout cas, ne fut pas très impressionné, ou fit semblant de ne pas l'être. Truman télégraphia l'ordre d'employer la bombe contre le Japon. Il ignorait encore son existence en avril, lorsqu'il succéda à Roosevelt.

(2) L'heure est ici celle de Tinian, en avance de 60 minutes sur celle d'Hiroshima.

A est armée, ou presque. Il reste deux ajustages à faire, qu'il se réserve pour les derniers moments. Le contact radio avec l'équipe scientifique de Tinian est perdu : Parsons ne peut désormais compter sur aucune compétence extérieure, il est livré à lui-même et à ses notes chiffrées, qu'il relit pour la millième fois. Les voyants verts sur un panneau de contrôle lui indiquent que pour l'instant les circuits fonctionnent comme il faut.

A 4 h 59, le soleil se lève. Hiroshima, caressée par cette dernière aurore, dort paisiblement. L'Enola Gay entame la montée qui l'amènera à son altitude de rendez-vous au-dessus d'Iwo Jima. Tinian est à 1.000 km derrière. A 5 h 28, avec trois minutes de retard, les trois appareils se rejoignent. A 7 h 40, Parsons procède à l'assemblage définitif du système d'amorçage. La bombe est prête, elle n'attend plus que le déclenchement final pour achever l'œuvre des 150 000 savants, techniciens, fonctionnaires et ouvriers qui pendant cinq ans, la plupart à leur propre insu, ont préparé cet instant décisif. L'Enola Gay commence son ascension vers l'altitude d'attaque, à 31 000 pieds.

8 h 30 : un message parvient d'un des trois avions de reconnaissance météo : la visibilité est de 10 milles sur Hiroshima, avec de légers nuages à 15 000 pieds. Les dés sont jetés. Ce sera Hiroshima. La condamnation est sans appel. Le beau temps la désigne comme première cible atomique parmi toutes les villes au programme, dont Nagasaki, qui ne perdra rien à attendre. Dans trois jours ce sera son tour.

A 9 h 12, l'officier bombardier, le major Ferebee, prend les commandes. Trois minutes après, c'est le lâcher-tout et la manœuvre de virage si assidûment apprise. Tout le monde a mis ses lunettes fumées contre l'éclair de la bombe, mais le pilote, qui n'y voit plus rien derrière ses verres, les envoie au diable. A ce moment, une lueur surnaturelle envahit le cockpit. Aussitôt, l'Enola Gay est ébranlé par une première onde de choc, qui fait crisser la tôle. L'équipage crie à la « flak ». Mais le canonnière, à l'arrière, a vu déferler vers lui une vague pulsante, un sillage convulsé dans l'air, un terrifiant raz-de-marée atmosphérique, et lorsque le deuxième coup frappe, il a déjà poussé un cri d'alarme. L'Enola Gay encaisse le soufflet de plein fouet.

On sait le reste. Le message envoyé à Tinian par l'Enola Gay fut laconique et modeste : « Bons résultats ». Le cycle est clos, ce récit se referme sur son début. Hiroshima aura été un cercle vicieux.

**Georges DUPONT**



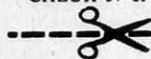
**vous allez repeindre ?  
lisez  
cette  
brochure**

Vous êtes parfois déçu par l'aspect des peintures que vous venez de refaire, malgré la qualité des peintures employées. La cause de cette déception ? Une préparation insuffisante des surfaces à peindre. En effet la meilleure peinture sur un fond irrégulier ne peut donner de bons résultats.

Alors, la prochaine fois, utilisez REBOUCHEUR 57 pour le rebouchage des trous et des fentes et — pour faire mieux encore, notamment pour les peintures brillantes — l'ENDUIT TOUPRET pour lisser l'ensemble des surfaces.

Procurez-vous en outre la nouvelle brochure « COMMENT RÉUSSIR VOS PEINTURES » qui vous donnera, en 48 pages et 100 illustrations, tous les conseils et « trucs » qu'il faut connaître pour obtenir des peintures parfaites.

Hâtez-vous de retenir votre exemplaire de cette intéressante brochure en renvoyant ce bon, accompagné de 6 timbres à 0,30 F et demandez entre temps à votre droguiste REBOUCHEUR 57 et TOUPRET. Vous serez proche de la réussite.



**BON N° 2 SV** à retourner aux  
**E<sup>ts</sup> JARDIN - B.P. 14, CORBEIL-ESSONNES (S.-et-O.)**  
avec vos nom et adresse + 6 timbres à 0,30 F pour recevoir  
1 exemplaire du guide « Comment réussir vos peintures ».

## TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER c'est notre devise



Tous les PRIX indiqués sont  
NET toutes taxes comprises

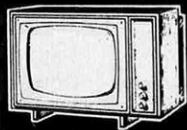


REMINGTON monarch 390 F  
OLIVETTI Lettera 32 360 F

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

**TOUTES  
LES ÉCONOMIES**  
que vous recherchez sur...

TÉLÉVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ÉLECTROPHONES, MAGNÉTOPHONES, Machines à écrire, Montres, Rasoirs, TOUT L'ELECTRO-MÉNAGER : réfrigérateurs, chauffage, machines à coudre, outillage fixe ou portable, tondeuses à gazon, bateaux, moteurs, camping



MATELAS, SOMMIERS  
CANAPES, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

**RADIO J.S.**

Maison de confiance fondée en 1933

107-109, rue des HAIES  
PARIS XX\* tél : PYR. 27-10  
(4 lignes groupées)

Métro : Marais - Autobus 26 : arrêt Orteilux

MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus

de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives





# L'AÉROTRAIN

## 400 km/heure

**A**vec son aspect curieux de Micheline ultra-moderne, la maquette de l'Aérotrain ressemble à la création d'un fanatique des modèles réduits. Sa carrosserie gris métallisé, agrémenté de rouge, donne une illusion de légèreté. Je m'approche pour soupeser l'Aérotrain, il semble soudé à la fragile plaquette de bois qui lui sert de rail.

« La maquette pèse environ 25 kilogrammes », me signale M. Guienne, ingénieur en chef à la Compagnie Bertin.

J'essaie une nouvelle fois de déplacer l'engin. Il est décidément aussi facile à manier qu'un bloc de béton. Un ouvrier branche le tuyau d'une bouteille d'air comprimé sur le modèle. M. Guienne tire

sur une tige métallique : c'est le miracle. Le bloc de béton a maintenant la légèreté d'un ballon de baudruche. Je pousse doucement la maquette ; l'Aérotrain parcourt majestueusement une dizaine de mètres. Des coussins d'air comprimé soutiennent la maquette à un centimètre au-dessus de son socle. Sur ce mince tapis magique l'Aérotrain pourra demain transporter 80, 100, 1000 passagers à des vitesses de 400 km/heure ; mettre la Côte d'Azur à 2 heures et demie de Paris, Lille, Roubaix, Tourcoing à une demi-heure. En un mot, il s'agit de révolutionner le chemin de fer, de concurrencer l'avion, sur la plupart des lignes. Et cela non pas dans un avenir lointain, mais tout de suite : un

premier prototype doit être expérimenté avant la fin de l'année dans la région parisienne, et l'on compte que d'ici 10 ans, un réseau de lignes régulières sera créé.

Programme ambitieux, présomptueux même diront certains. Depuis plus de 10 ans, de nombreux véhicules dit à effet de sol ont été mis à l'épreuve (1); aucun d'eux ne s'est signalé par des prouesses extraordinaires et personne en tout cas ne pensait qu'ils pourraient bientôt rivaliser avec le train. Si l'Aérotrain a cette ambition, c'est qu'il se distingue radicalement de tous ces prédécesseurs par une utilisation judicieuse du coussin d'air. M. Bertin a complètement bouleversé toutes les données.

## A un centimètre du sol !

Créer sous un véhicule un coussin d'air ne pose, certes, aucun problème technique. Les ingénieurs disposent de compresseurs dont la puissance, habilement utilisée, permet de soulever les charges les plus lourdes. Ainsi, pour le Hovercraft britannique, une fente sur tout le pourtour de l'engin guide un jet d'air circulaire dont la pression main-

(1) Notre collaborateur Camille Rougeron fut l'un des premiers à énoncer les principes du véhicule à effet de sol (Science et Vie, 1950).

tient une plate-forme de plusieurs tonnes à quelques centimètres au-dessus du sol ou de la mer (voir les figures A et B). Le Terraplane, prototype français d'un véhicule à effet de sol conçu par Bertin et ses ingénieurs, n'utilise pas une technique bien différente. L'orifice soufflant l'air comprimé est au centre d'une cloche. La pression à l'intérieur de ce vase demi-clos, qui dépasse largement la pression atmosphérique, provoque une poussée vers le sol, soulevant ainsi l'engin sans effort.

Dans les deux cas, la hauteur à laquelle évolue le Hovercraft a une importance capitale pour la rentabilité de l'appareil. Pour soulever à 45 cm un véhicule à effet de sol, on doit dépenser 15 fois plus d'énergie que pour hisser le même engin à 3 cm de hauteur. Bien sûr, il est possible de jouer sur la taille de l'appareil. Les Hovercrafts de grand périmètre ont une sustentation plus efficace que ceux de petite taille. A supposer qu'une puissance de 15 Ch par tonne soit nécessaire pour un Hovercraft de 3 mètres de diamètre, 7,5 ch par tonne seront suffisants pour un engin de 6 mètres de diamètre. Il en est de même pour les véhicules dits « à cloche ». La bande de fuite d'air, tout autour du véhicule, croît selon le périmètre de celui-ci, mais le volume où est enfermé le gaz augmente selon le produit de la longueur par la largeur du Terraplane. Construire d'immenses engins de plusieurs

Sur la photo ci-contre, M. Guienne, ingénieur en chef de la compagnie Bertin, certains ont vu en lui « l'inventeur » de l'aérotrain. Pour d'autres, l'appareil serait entièrement dû à M. Bertin. En fait, l'un et l'autre nient la paternité qu'on leur prête.

L'aérotrain n'est pas une invention. C'est un ensemble de mises au point techniques qui n'ont rien de révolutionnaire. A l'origine de l'aérotrain, il y a un nombre incalculable de tâtonnements pour aplanir d'innombrables petits obstacles.





centaines de mètres de long, serait évidemment la solution idéale si le déplacement de tels monstres ne posait des problèmes quasi insolubles.

Il faut reconnaître que si les Hovercrafts n'ont rencontré jusqu'à présent que peu de partisans enthousiastes, c'est qu'ils ont à faire à deux concurrents redoutables, parfaitement rodés, ayant un passé technologique de plus de 50 ans : l'automobile et l'avion. Lorsqu'on calcule le coût du kilomètre-passager d'une automobile ou celui de la tonne-kilomètre d'un camion, il paraît impossible de faire mieux. Dans le cas d'un véhicule à effet de sol, en plus de l'énergie nécessaire à la propulsion du véhicule, il faut produire celle qui engendre le coussin d'air, d'où une augmentation mathématique du prix du transport. De plus, le Hovercraft a un défaut très grave pour la route : son inertie. Cet avantage considérable pour la propulsion de l'engin devient catastrophique lorsqu'il faut s'arrêter ou prendre un virage. Aussi a-t-on renoncé pour le moment à entrer en compétition avec l'automobile. Le véhicule à effet de sol, utilisant ses qualités tous terrains, irait là où il est impossible à la voiture de passer. Sur une piste sommairement déblayée au bulldozer, dans les marais, le Hovercraft serait, estime-t-on, parfaitement rentable. La suppression d'une route coûteuse, difficilement amortissable, si le trafic annuel

est réduit, compenserait le prix élevé de la tonne-kilomètre des engins à effet de sol. Toutefois, étant donné que ce type de véhicule est destiné à circuler sur des sols grossièrement taillés, les aspérités du terrain obligent le véhicule à évoluer à une hauteur considérable, au moins 30 centimètres, ce qui entraîne une dépense d'énergie importante pour la sustentation de l'appareil. Sur grande distance (1) l'avion est alors plus intéressant.

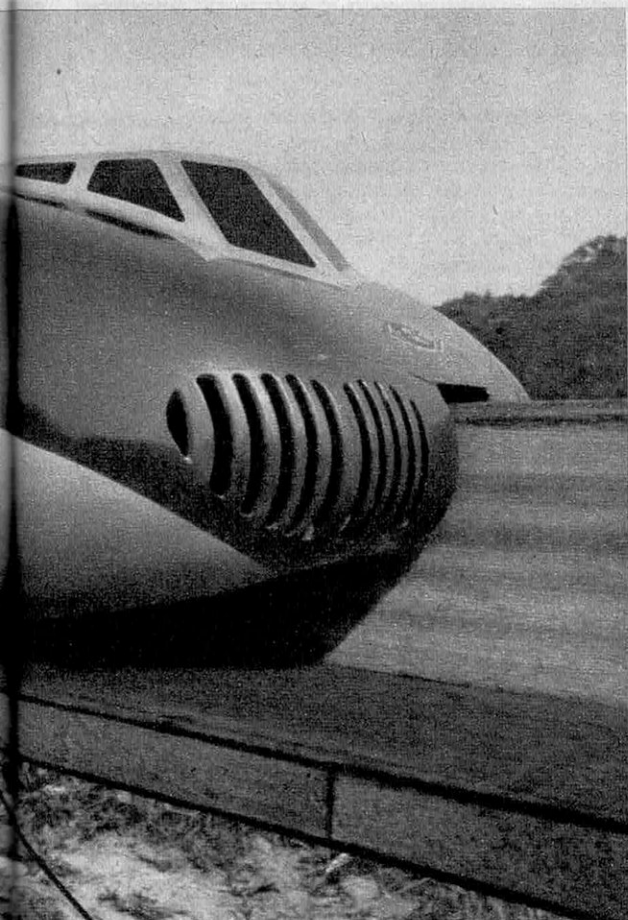
Ainsi, on le voit, les utilisations des véhicules à effet de sol étaient plutôt limitées : ce n'est que s'il n'existe pas de route, si le trafic est réduit, si les charges à transporter sont importantes (les gros engins sont les plus rentables), et si la distance à parcourir est courte, que les avantages de l'Hovercraft l'emportent sur ses inconvénients.

Les engins à effet de sol semblaient devoir rester, pour quelque temps encore, une brillante spéculation intellectuelle lorsque Bertin proposa l'Aérotrain. Le principal mérite de Bertin fut de ne pas se laisser hypnotiser par les qualités de véhicule tous terrains des engins à coussins d'air. Puisque les véhicules du type Hovercraft et Terraplane présentent les meilleures performances lorsqu'ils se déplacent au ras du sol, l'Aérotrain évoluera à un centimètre du sol, même si l'on est contraint pour cela de préparer une plate-forme de béton. A cette hauteur, l'espace de fuite de l'air est tellement réduit que l'énergie nécessaire à la sustentation est infime. Selon les dimensions du train, une pression de 50 à 100 grammes par centimètre carré suffit pour maintenir le véhicule à 1 centimètre au-dessus de sa rampe. L'énergie dépensée pour la sustentation de l'appareil, quelques dizaines de chevaux, équilibre à peu de chose près la perte par frottement des roues que subit un train classique. Tout le principe de l'Aérotrain est là. La différence avec les Hovercrafts classiques pourra paraître mince ; mais les quelques centimètres qui les séparent transforment une curiosité technologique en un véhicule commercialement rentable et révolutionnaire.

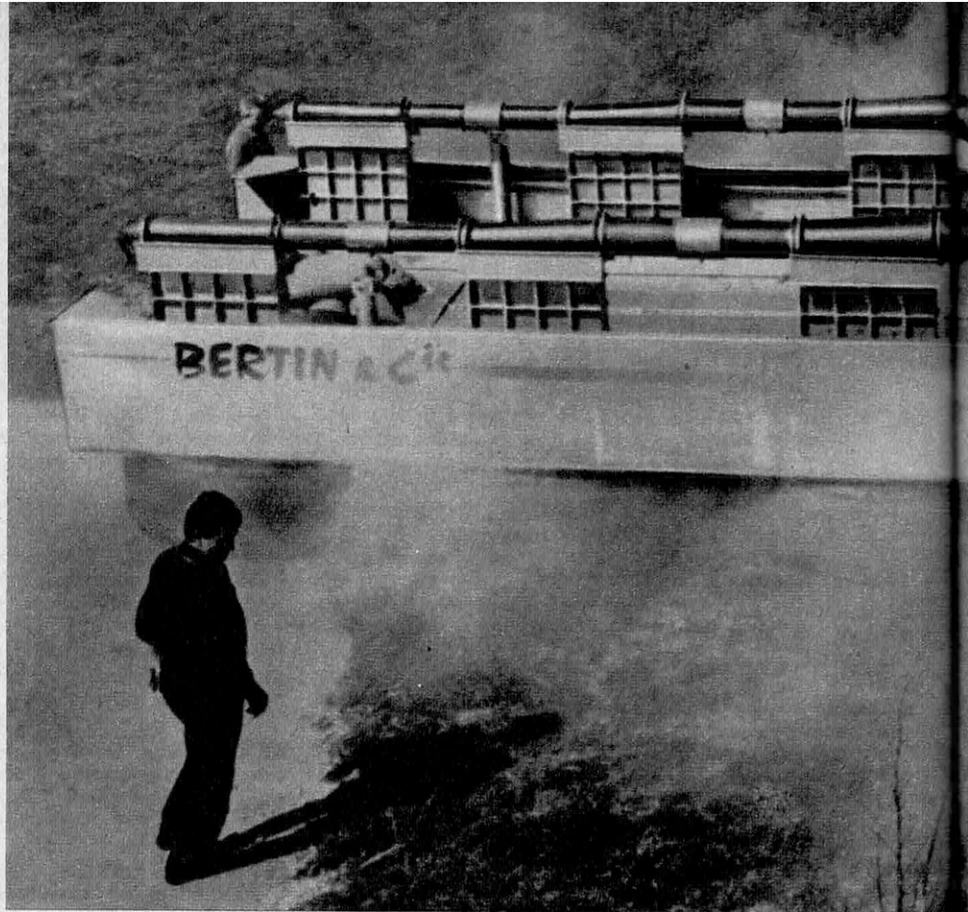
## Toute la France : une banlieue

En fait, il était possible de réduire encore la puissance des compresseurs créant le coussin d'air par la construction de deux rails de béton sur chaque côté de la voie. 80 à 90 % de l'espace de fuite de l'air eussent ainsi été effacés. Malheureusement, élever deux rails de béton dont l'espacement doit atteindre une précision au millimètre près aurait rendu le prix de la voie absolument ruineux. Aussi, a-t-on préféré renoncer aux trottoirs de béton, pour se contenter d'un rail central qui permet d'annihiler l'inertie de l'appareil en guidant l'Aérotrain et en empêchant le déraillement, tout en n'exigeant pas des constructeurs un travail de Byzantins. L'ensemble de la voie, en T renversé, laisse une marge de précision d'un demi-centimètre sans demander une résistance exceptionnelle. L'Aérotrain ne lui fait subir aucune tension, n'ayant pas de contact direct avec la plate-forme. Enfin, on peut limiter considérablement le nombre des ouvrages d'art. L'engin est capable d'absorber des pentes

(1) Un avion consomme en moyenne 4 fois plus de carburant pour le décollage que pour le vol horizontal, ce qui grève le coût du kilomètre sur courte distance.



Le terraplane résout le problème de la hauteur à laquelle doit évoluer l'engin sur un terrain sommairement dégrossi, par l'utilisation de jupes souples de caoutchouc qui descendent au ras du sol. Ces jupes épousent le terrain et se déforment selon l'obstacle. En revanche, comme le terraplane doit se déplacer rapidement, pour être rentable, les jupes risquent de se déchirer sur les aspérités du sol. Bien que la jupe de caoutchouc ait été conçue pour être bon marché, ce problème préoccupe les ingénieurs.



supérieures à 10 %, de prendre des virages très accentués, ce qui évitera la construction de la plupart des ponts et tunnels, inévitables sur une voie de chemin de fer classique. De plus, on prévoit l'aménagement de la plate-forme bétonnée sur des pylônes à une dizaine de mètres au-dessus du sol, cela afin de réduire la portion de terrain coupée et de supprimer les passages à niveau ; solution qui diminuera encore le coût de la voie.

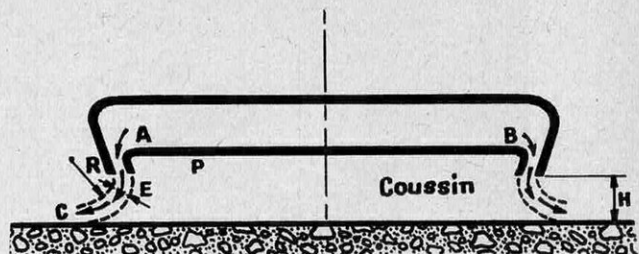
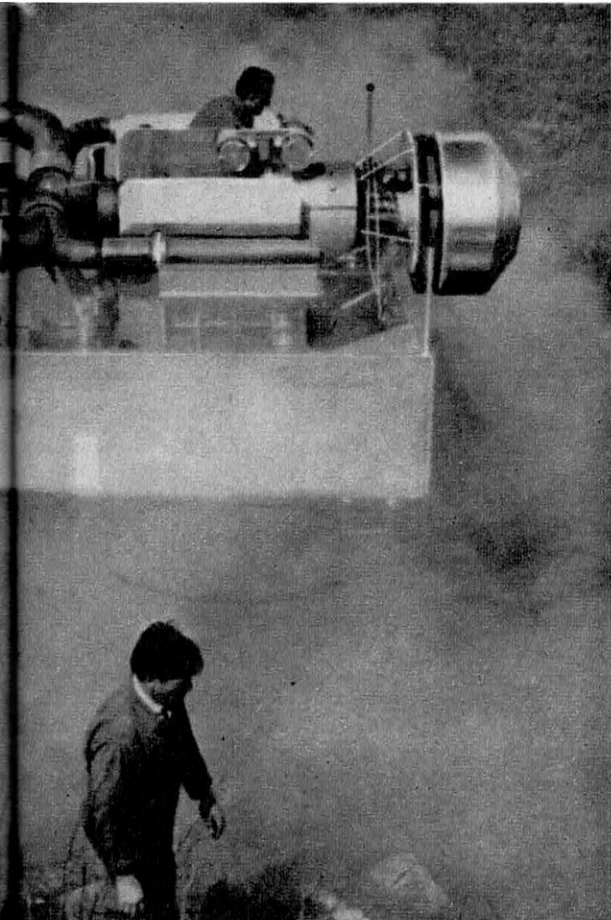
Les premières évaluations de M. Bertin se chiffrent à environ deux millions de nouveaux francs par kilomètre de plate-forme à double voie. En tenant compte d'un excès d'indulgence, bien compréhensible de la part d'un père pour son enfant, on peut quand même estimer que le prix du

kilomètre de voie sera inférieur à celui d'une voie de chemin de fer moderne à grande vitesse. Le train Osaka-Tokyo, qui dépasse 200 km/heure de moyenne, sur la distance de 525 kilomètres (performance remarquable pour un train, mais très inférieure aux possibilités d'un véhicule à coussin d'air), a coûté aux Japonais la somme de 20 milliards de nouveaux francs, soit 38 millions de nouveaux francs par kilomètre, malgré les salaires extrêmement bas de la main-d'œuvre du pays. Il faut également ajouter à l'actif de la plate-forme de béton des frais d'entretien minimes par rapport à ceux d'une voie de chemin de fer, qui supporte des contraintes extrêmement rudes : pression ponctuelle des roues, vibration, choc, etc. Autant de phénomènes qu'ignore l'Aérottrain qui dispose de larges coussins d'air d'élasticité parfaite. Aussi, la cabine de l'Aérottrain peut-elle être de construction très légère. Point n'est besoin d'une structure métallique renforcée pour une cellule qui doit se déplacer dans des conditions idéales. Les ingénieurs de M. Bertin ne sont pas fixés sur les caractéristiques définitives de l'Aérottrain. Le terrain d'essai du prototype, qui couvrira 20 km dans la région parisienne, n'a même pas encore été choisi. Mais l'aérottrain miniature, qui emportera une dizaine de personnes, permettra de vérifier la valeur technique de l'engin. Pour le véhicule grandeur nature qui aura 6 coussins d'air : 4 pour la sustentation, 2 pour le guidage, on prévoit un turbo-propulseur Turboméca. On a déjà étudié la sécurité de l'engin, qui est absolue : pas de risque de déraillement, en raison

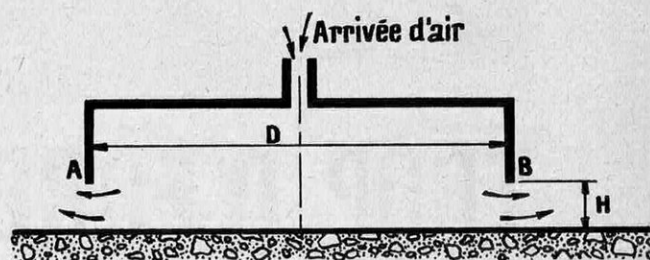
### Les prix du km/passagers

	Trafic journalier	
	2 000 V	5 000 V
Prix d'exploitation par km sans amortissement de la voie . . . . .	0,03	0,02
Amortissement de la voie sur 25 ans . . . . .	0,15	0,06
Prix par km/voyageur . . . . .	0,18	0,08
Prix par km/voyageur avec amortissement de la voie sur 50 ans . . . . .	0,12	0,06





Modèle à jet périphérique.

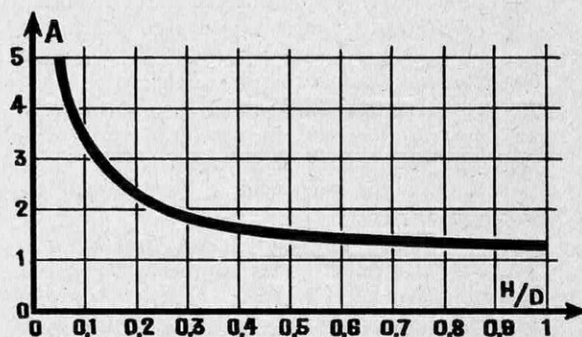


Modèle à cloche.

de la présence du rail central; le ralentissement est assuré par l'inversion du mouvement des pales de l'hélice; le freinage, par des patins qui pinceront la plaque de béton médiane; l'arrêt en catastrophe, par la disparition des coussins d'air qui provoque l'atterrissage sur les tampons.

Bien des modifications seront sans doute apportées avant la version commerciale définitive. On peut envisager la construction de turbo-propulseurs spéciaux pour les Aérotrains. Les moteurs avions ont des exigences coûteuses, inutiles sur un véhicule évoluant au ras du sol. On songe également, aux moteurs électriques à induction linéaire. Toutes ces modifications n'ont au fond qu'une importance secondaire. Le fait capital révélé par Bertin et ses ingénieurs est qu'un Aérotrain pourra transporter demain des passagers à des vitesses de 400 km/heure, cela sans augmentation du prix des billets. L'Aérotrain sera alors un concurrent sérieux pour l'avion. Il viendra chercher ses passagers directement au cœur des villes. Nul besoin de vastes aérodromes! La gare du Nord, la gare de Perrache à Lyon, la gare du Midi à Bruxelles, recevront demain des Aérotrains. On peut envisager que ces modernes « métros aériens » traverseront le centre des agglomérations urbaines, car on sait d'ores et déjà que ces véhicules seront moins bruyants que le train ou le métro d'aujourd'hui. C'est vraiment un pays transformé, une vie quotidienne entièrement différente, que peut nous apporter l'Aérotrain qui fera de la France entière une proche banlieue.

Jacques OHANESSIAN



La courbe représente l'amplification de portance selon le diamètre du véhicule à effet de sol et de la hauteur à laquelle il évolue — on appelle amplification de portance le gain de poussée obtenu par l'effet de sol comparé à celle d'un réacteur normal à l'air libre.

Quand le véhicule est très haut et que son diamètre est faible, il n'y a pas d'accroissement, le rapport est donc de 1. En suivant le dessin de la courbe on remarque qu'au fur et à mesure que le diamètre s'accroît ou que la hauteur diminue, les deux données sont étroitement liées, la portance est 2, 3, 4 fois supérieure à celle du réacteur d'un avion à décollage vertical, par exemple.



# TROP D'ERREURS DANS LES

**T**ous les Français prévoyants ont aujourd'hui dans leur portefeuille une carte indiquant leur groupe sanguin. Une sage précaution, qui peut leur sauver la vie en cas d'hémorragie accidentelle. Lorsque le sang s'écoule à flots d'une artère sectionnée, le sort du blessé se joue en quelques minutes et la transfusion sanguine risque fort de survenir trop tard s'il faut auparavant rechercher à quel groupe appartient le patient.

Cette année pourtant, cette précaution a coûté la vie à deux jeunes femmes qui venaient d'accoucher, l'une à Lille, l'autre à Grasse. Dans les deux cas, la carte indiquant leur groupe sanguin était erronée. Les deux jeunes femmes ont donc reçu du sang appartenant à un groupe différent de leur groupe réel; et la production d'anti-corps suscitée par ce sang « étranger » leur fut à toutes deux fatale. La responsabilité des maternités qui ont procédé aux transfusions n'est pas en cause. Dans les deux cas, il s'agit d'une erreur des laboratoires qui ont établi les cartes de groupe sanguin.

Il aurait pu s'agir de deux cas isolés. Malheureusement, une série d'accidents survenus à Paris et en Seine-et-Oise révélaient au public qu'il n'en était rien. Selon les statistiques, une transfusion sur 5 000 tournerait à la catastrophe. Et les erreurs seraient encore plus fréquentes pour d'autres analyses... Le « patron » du service d'analyse d'un grand hôpital parisien

avoue « une erreur sur mille, malgré toutes les précautions prises ».

Une erreur sur mille. Lorsque des vies humaines sont en cause, la proportion est forte.

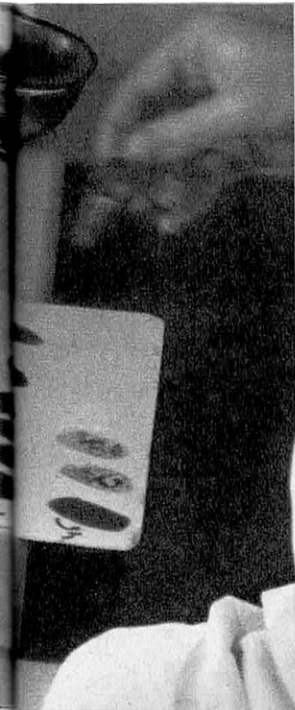
## L'erreur est humaine

Il y a vingt ans, le répertoire des analyses couramment pratiquées ne mentionnait guère que le dosage de l'urée dans le sang, la recherche du sucre et de l'albumine dans les urines. Aujourd'hui les laboratoires doivent effectuer des centaines d'analyses différentes.

Le diagnostic y gagne évidemment en précision. Mais, du même coup, les risques d'erreurs augmentent. Il est évidemment plus difficile d'acquiescer la maîtrise de plusieurs centaines d'analyses que celle de trois ou quatre éternellement répétées. D'autant que les examens pratiqués aujourd'hui sont infiniment plus complexes qu'un simple dosage d'urée dans le sang. Il s'agit souvent d'identifier et de mesurer une substance qui se trouve noyée parmi d'autres extrêmement voisines : qu'il s'agisse d'hormones, de protéines, d'amines, de vitamines, de lipides ou de glucides, toutes les molécules de ces corps contiennent du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène.

— Ce n'est pas parce que l'on cherche à déceler une substance dans le sang ou les urines que toutes les autres disparaissent pour





**Dans les meilleurs laboratoires, on déplore une erreur sur 10 000 analyses de groupe sanguin. Si l'opération est recommencée deux fois, le second résultat a 99 999 999 chances sur 100 millions d'être correct. Le risque n'est plus que d'une erreur... sur 1 000 milliards d'examen quand une troisième vérification est entreprise.**

# LABORATOIRES

nous faciliter la tâche, nous déclare un directeur de laboratoire. Pour banale qu'elle paraisse, cette réflexion n'en traduit pas moins toute la complexité d'une analyse. Il faut d'abord éliminer les substances parasites, par précipitation, par centrifugation, etc. Puis il faut mettre en évidence le produit recherché par une série de réactions chimiques spécifiques. Chaque étape exige généralement des conditions de température rigoureuses. Ainsi, pour la recherche des dérivés de la cortisone, la manipulation a lieu tout d'abord dans un bac d'eau glacée; puis les éprouvettes sont plongées pendant 30 minutes dans un bain à 56°.

La moindre maladresse au cours de ces opérations fausse complètement le résultat, en provoquant, à l'insu du manipulateur, des réactions chimiques incontrôlées. Plus la manipulation est longue et complexe, et plus les risques d'erreurs se trouvent multipliés.

— « Dans la plupart des cas, tout dépend de l'adresse, de l'attention du biologiste, nous a déclaré le directeur d'un laboratoire. Prenez, par exemple, un test extrêmement simple : le test à l'héparine pour mesurer la vitesse de coagulation du sang. Tout réside dans la rapidité avec laquelle l'héparine est versée dans les éprouvettes contenant le sang à tester, et dans la manière dont celui-ci est agité. La souplesse de poignet de la laborantine conditionne la valeur du résultat. »

Dans de nombreux cas, l'analyse médicale est obligée d'accepter une certaine marge d'erreur due à l'imprécision des techniques. Un laboratoire peut dénombrer 4,1 millions de globules rouges par  $\text{mm}^3$  de sang chez un individu, tandis qu'un autre en comptera 4,2 millions; les résultats seront jugés concordants. Il est vrai qu'une telle marge d'incertitude n'a aucune conséquence; les maladies du sang se manifestent toujours par des différences beaucoup plus importantes.

Il existe également un certain nombre d'erreurs qui font partie des « classiques ». On trouve par exemple dans la salive des spirochètes inoffensifs qui ressemblent à s'y méprendre aux tréponèmes de la syphilis. L'eau du robinet contient un microbe qui peut être confondu avec le bacille de la tuberculose. Chez la femme enceinte, le lactose, sans influence sur la santé de la patiente, interfère avec le glucose, indice du diabète.

Mais ces méprises possibles sont trop connues pour être encore commises; la laborantine la moins expérimentée a été mise en garde contre elles.

En fait, les erreurs « techniques » sont rares. Beaucoup plus fréquentes sont les étourderies, les confusions entre deux étiquettes, les fautes de transcription. Il n'est pas une dactylo qui ne fasse jamais une faute de frappe, ni un comptable qui ne se trompe jamais. Le personnel des laboratoires d'analyse n'est pas plus infallible que le reste de l'humanité. Sans doute, en raison de ses responsabilités, il doit être plus attentif. Mais il n'y a aucun moyen d'empêcher qu'une secrétaire qui voit A sur la fiche d'analyse, écrive B sur la carte remise au patient, ne serait-ce qu'une fois dans sa vie. Ces erreurs-là sont les plus imprévisibles, et, de ce fait, les plus inévitables.

## Méfiance et spécialisation

Il n'en reste pas moins vrai que certaines erreurs sont imputables à des négligences qui pourraient être évitées. Au 107 de la rue Jacquemars-Gielée, à Lille, nous avons rencontré le directeur du laboratoire qui a délivré la carte de groupe sanguin responsable de la mort d'une jeune femme. Il est en liberté provisoire. Dans sa pharmacie aux murs lépreux, c'est un vieillard voûté, au pas hésitant, qui est venu à notre rencontre. C'était lui, le directeur du laboratoire; c'est lui qui effectue les examens.

— Je n'ai malheureusement pas le temps de vous recevoir, j'ai des clients et des analyses à faire, nous a-t-il déclaré.

Sans doute, ce laboratoire n'a-t-il plus le droit de délivrer des cartes de groupe sanguin (toute personne ayant une carte délivrée par

lui peut gratuitement se faire faire une nouvelle analyse au Centre Pasteur de Lille); mais il effectue encore toutes les autres analyses. Or, tous les membres du Corps Médical de Lille s'accordent à reconnaître que ce laboratoire n'offrait pas toutes les garanties de compétence et de rigueur. Mais il a fallu un décès pour que cela soit ouvertement reconnu. Car il n'existe aucune loi qui interdise à une personne ayant les titres requis de faire des analyses dont dépendent des vies humaines; même si le pharmacien a été diplômé cinquante ans plus tôt et se trouve aujourd'hui dépassé sur le plan des techniques scientifiques. Sans parler de sa condition physique, dont l'importance n'est pas moindre pour la précision des manipulations...

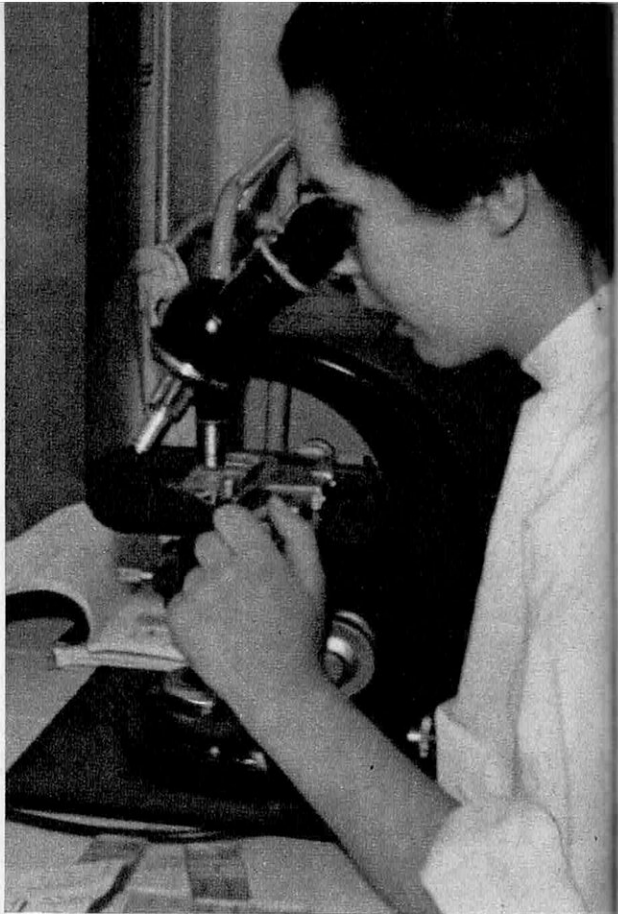
Certes, médecins et biologistes diront qu'un laboratoire peu consciencieux végète ou disparaît rapidement. Il n'en a pas moins le temps de nuire, et on est en droit de se demander pourquoi on accepte qu'une infime minorité jette le discrédit sur l'ensemble d'une profession honorable. Car ils sont innombrables, en France, les laboratoires d'analyse dont la conscience professionnelle ne souffre aucun reproche.

Conscients des risques que comporte leur profession, la plupart des directeurs de laboratoire multiplient les précautions. Ils n'hésitent pas, par exemple, à s'adresser à un confrère spécialisé, pour les analyses délicates. Un directeur de laboratoire n'a pas hésité à avouer :

— Pour les analyses d'hormones, que je n'ai pas l'habitude de pratiquer, j'envoie un échantillon du prélèvement à un de mes confrères. Cela me permet de vérifier si ses résultats corroborent les miens. En revanche, j'aide mes confrères pour la recherche de l'oxyde de carbone dans l'hémoglobine; c'est ma spécialité. »

Loin d'être un aveu d'incompétence, un tel comportement traduit une connaissance approfondie des difficultés de la profession :

— « On s' imagine souvent qu'un biologiste est capable d'effectuer n'importe quelle analyse ! Quelle erreur ! Même lorsqu'on sait comment faire un examen biologique, il faut plusieurs mois pour acquérir l'expérience qui permettra d'obtenir des résultats précis. Lorsque je décide qu'un nouveau type d'analyse sera pratiqué dans mon laboratoire, je commence par une période d'examen « blancs ». Puis, je fais vérifier pendant trois ou quatre mois toutes mes analyses par un confrère. A l'intérieur du laboratoire, on agit de la même façon; dès qu'une personne effectue des analyses qu'elle n'a pas l'habitude de pratiquer, son travail est vérifié par un biologiste chevronné. Une nouvelle laborantine, malgré ses deux à trois années d'études après le bac-



**Une analyse complète peut impliquer aussi la recherche des microbes et des virus dans certains tissus.**

calauréat, n'a aucune responsabilité pendant quatre à six mois; elle se contente de contrôler les examens pratiqués par les anciennes. »

Aussi, dans la plupart des laboratoires, on rencontre un très haut niveau de compétence. Dans un laboratoire privé, on compte généralement un médecin biologiste ou un pharmacien biologiste pour deux à trois laborantines. Dans le laboratoire hospitalier que nous avons visité, on dénombre : un directeur, quatre chefs de laboratoire et quatorze internes en pharmacie pour douze laborantines.

Cette sécurité est encore renforcée par la méfiance des médecins à l'égard des résultats de laboratoire. Un chef de service de l'hôpital où nous avons enquêté le reconnaît volontiers :

— « Nous ne faisons confiance qu'à nos propres laboratoires. Lorsque nous sommes obligés d'en appeler à une collaboration extérieure, nous envoyons souvent nos échantillons à deux laboratoires, afin de confronter les résultats. Mais, dans tous les cas, si une analyse nous surprend, paraît en contradiction avec notre diagnostic, nous demandons aussitôt une vérification. »

Un médecin généraliste, le docteur G. G., manifeste la même circonspection :



— « Sur une dizaine de laboratoires qui existent dans mon quartier, je ne fais confiance qu'à quatre. »

## Un outil indispensable

Quelles que soient les précautions prises, il y aura toujours des erreurs, ne seraient-ce que les plus imprévisibles, les erreurs d'inattention. Faut-il, alors, renoncer aux analyses ?

Pour les médecins et les chirurgiens, la question ne se pose même pas. Le travail du biologiste leur est devenu un auxiliaire indispensable, à chaque phase de leur intervention.

Dans nombre de cas, seules les analyses permettent de préciser un diagnostic. Sans elles, il est impossible de distinguer, dès les premiers symptômes, une vulgaire « jaunisse » d'une hépatite à virus. Et que dire d'un patient dont le seul symptôme est une grande fatigue croissante ? Si l'examen ne révèle rien, et notamment aucune atteinte pulmonaire, c'est qu'il s'agit vraisemblablement d'un trouble du métabolisme. Mais ce peut être aussi bien du diabète qu'une insuffisance thyroïdienne, une hypoglycémie, une anémie, etc. Ce sont les analyses qui permettent de choisir entre la demi-douzaine de troubles possibles.

Elles interviennent également dans le cours du traitement, en permettant de vérifier l'action d'un médicament sur le patient. Dans le cas de la tuberculose, par exemple, on entretient de véritables cultures de bacilles de Koch, prélevés sur chaque malade ; on peut tester sur ces cultures quel est l'antibiotique le plus efficace pour tel ou tel patient. On vérifie pareillement que les anti-coagulants administrés à certains cardiaques ne rendent pas leur sang exagérément fluide.

Enfin, les analyses servent à tester la guérison. Lorsqu'ont disparu les symptômes visibles de l'hépatite, les examens de laboratoire révéleront si tout est bien rentré dans l'ordre et si le foie n'a pas été lésé par la maladie.

Il n'est pas d'intervention chirurgicale sans analyses. Outre qu'elles permettent de vérifier, une fois encore, le diagnostic, elles donnent également un bilan de l'état général du malade et préviennent ainsi les « accidents » que pourrait provoquer le choc opératoire.

En définitive, les analyses empêchent bien plus d'erreurs de diagnostic, plus de traitements erronés, plus d'accidents post-opératoires, qu'elles n'en suscitent. Le bilan est largement positif.

Il n'en reste pas moins qu'une erreur sur mille, cela semble beaucoup. Mais une erreur sur mille analyses, cela ne signifie pas une erreur sur mille malades. De même qu'un examen psychologique valable comporte tou-

jours plusieurs tests et un entretien avec le sujet, de même un bon examen médical ne se fonde jamais sur une seule analyse. Le diagnostic est toujours le résultat d'un examen clinique et de plusieurs examens de laboratoire. Si une erreur se glisse dans les résultats, elle éveillera la méfiance du médecin, car elle sera en contradiction avec les autres résultats. Prenons l'exemple du diabète. Pour poser un tel diagnostic, le médecin ne se borne plus à faire rechercher le sucre dans les urines. Il fait également mesurer le taux de glucose dans le sang ; celui-ci doit être supérieur à la normale. Puis, une hyperglycémie provoquée permettra de tracer la courbe du glucose excrétaire ; alors que le retour à la normale prend de 1 heure à 2 heures 30 chez un sujet sain, il exigera de 4 à 7 heures chez un diabétique. Enfin, s'il y a vraiment diabète, les analyses doivent révéler un taux anormal des différents corps gras contenus dans le sang.

## Les vertus du calcul des probabilités

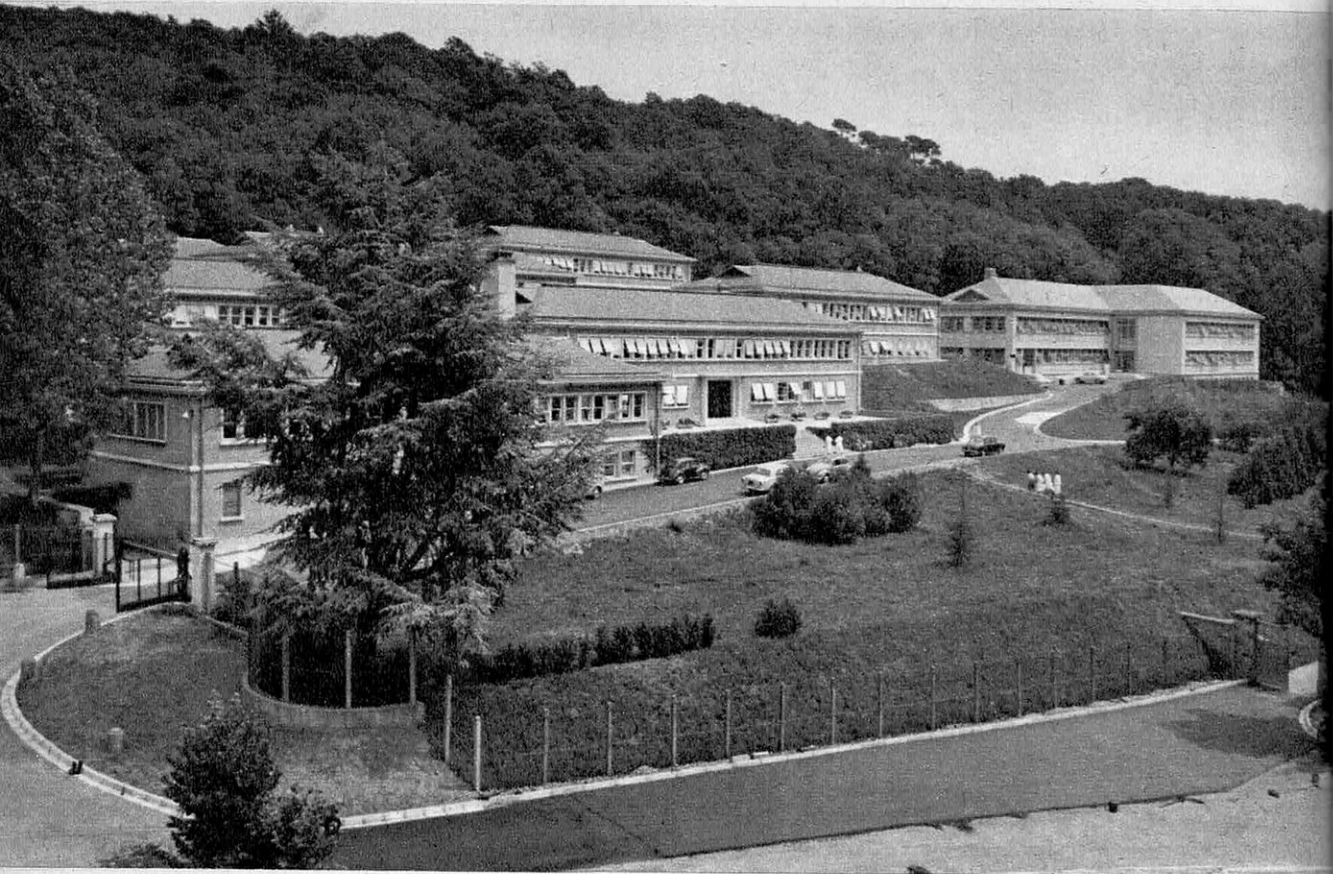
Les risques d'erreur deviennent alors quasi nuls. Car si l'on compte une erreur sur 1 000 examens, pour quatre analyses couplées, les probabilités ne sont plus que d'une sur 1 000 milliards. Et ce risque devient quasiment inexistant si l'on considère que les faux résultats devraient encore concorder pour induire le médecin en erreur.

La recherche du groupe sanguin constitue évidemment un cas particulier. Car le groupe est une simple caractéristique, au même titre que la couleur des yeux. On ne peut donc pas en vérifier la concordance avec d'autres particularités.

Pourtant, là encore, le calcul des probabilités permet d'éliminer les risques d'erreur. Il suffit de faire faire l'examen deux fois. Dans les meilleurs laboratoires, on déplore une erreur sur 10 000 analyses de groupe sanguin. Si l'opération a lieu deux fois pour la même personne, le second résultat aura 99 999 999 chances sur 100 millions, d'être correct... s'il concorde avec le premier. Et le risque d'erreur n'est plus que d'un sur 1 000 milliards en cas d'intervention chirurgicale ; car selon les instructions du Ministère de la Santé, les hôpitaux et les cliniques effectuent désormais une troisième vérification avant toute transfusion. C'est dire qu'il y a plus de chances pour que tout se passe bien, qu'il n'y a d'individus sur la terre !

Il ne reste plus qu'à souhaiter que soit institué un contrôle rigoureux des conditions de travail dans les laboratoires, afin que les précautions prises dans la plupart d'entre eux deviennent une règle générale.

Jacques ABRI



A l'écart des grandes routes sous des flots de verdure : tous les laboratoires de biologie du CNRS.

# LA VALLÉE DE

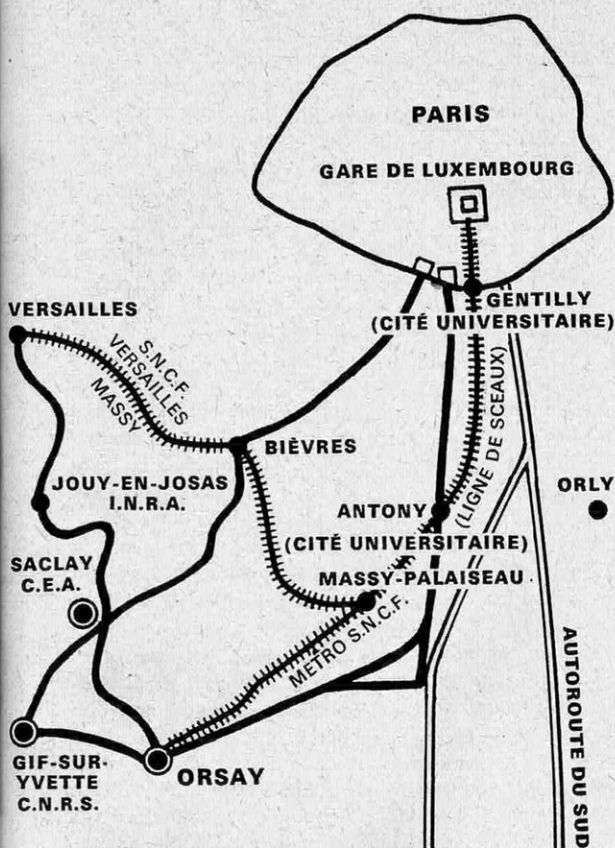
2 678 habitants. Altitude : 67 m. Ni monument « classé » ni restaurant à la mode. Bref, sur fond de prairies, à 28 km de Paris, une petite ville comme il en existe des centaines à travers l'Ile-de-France. Ce qui fait la singularité de Gif-sur-Yvette échappe à l'automobiliste du dimanche et n'est pas signalé par les guides : sur 26 membres, le Conseil municipal de cette commune semi-rurale compte sept chercheurs scientifiques... (1).

A quatre kilomètres de distance par la D. 95, rien non plus à première vue ne distingue Orsay (9 560 habitants) de toutes les agglomérations d'égale importance qui ceignent Paris. Mais le « Café du Marché » ne ressemble ici à

aucun autre café du marché de France : on s'y croirait plutôt au Quartier Latin ; et à la « Librairie de la Gare », les seuls livres exposés sont des ouvrages de physique nucléaire !

Peu avant le Carrefour du Christ de Saclay, à la sortie d'Orsay, bien rares sont les automobilistes qui remarquent un modeste terrain de football encadré de labours, où les herbes folles se mêlent au gazon. Ce terrain, pourtant, est probablement le seul de son espèce où se disputent des matches internationaux. En mars dernier, par exemple, Saclay y rencontrait Harwell (Grande-Bretagne) : les deux équipes étaient exclusivement composées de physiciens et de techniciens de l'atome...





**En pleine nature,  
à 28 km de Paris,  
un "grand ensemble scientifique"  
a commencé  
à se créer en 1946  
sous l'impulsion  
de Frédéric  
Joliot-Curie  
il est aujourd'hui  
en pleine  
expansion**

# E LA SCIENCE

Pendant une semaine, piloté par un maître de recherches de l'I.N.R.A., j'ai parcouru en tous sens la Vallée de Chevreuse et le Plateau d'Orsay qui la flanque à l'Est. Et c'est à cette accumulation de petits faits, à ces indices à peine perceptibles, que j'ai pleinement compris la vocation nouvelle de l'ancien « pays des chèvres » (2), devenu aujourd'hui, aux portes de Paris, l'un des hauts-lieux de la science européenne.

## La science est discrète

M. Debieesse, le directeur du Centre nucléaire de Saclay, m'avait prévenu : « La science

est discrète ». C'est un fait qu'elle ne bouscule pas les paysages et les coutumes comme le fait l'industrie. La Vallée de Chevreuse reste une banlieue résidentielle, un but de promenade dominicale. L'immense cathédrale atomique de Saclay elle-même s'insère dans le décor champêtre sans trop le déparer. Quant aux autres centres et laboratoires, il faut les découvrir, à l'écart des grandes routes, sous les flots de verdure où ils se camouflent.

(1) Quatre d'entre eux appartiennent au Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A.), deux au Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.) et le septième à l'Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A.).

(2) Chevreuse signifie pays des chèvres.

Aujourd'hui, pourtant, dans la Vallée de Chevreuse et les campagnes voisines, le duc de Windsor n'est plus comme avant-guerre le plus grand propriétaire foncier. Le Centre National de la Recherche Scientifique et le Commissariat général à l'Énergie Atomique l'ont dépossédé de ce titre. Sur un terrain de 67 ha, à Gif-sur-Yvette, le C.N.R.S. a regroupé ses laboratoires de biologie, autrefois épars dans le pays. Près d'un millier de chercheurs et de techniciens y sont actuellement attachés. A Saclay, une population de 10 000 personnes (1) travaille au Centre d'Études Nucléaires (C.E.N.) qui recouvre une superficie de quelque 160 ha. A une portée de fusil, à Corbeville, une société privée, la Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil (C.S.F.) a distribué sur une trentaine d'hectares ses laboratoires de recherches que plusieurs centaines d'ingénieurs fréquentent chaque jour. A Orsay, la nouvelle Faculté des Sciences, qui s'étend aussi sur 160 ha, compte déjà 5 000 étudiants et en comptera 10 000 d'ici trois ans... Et la liste est loin d'être close. Il faudrait citer encore, outre les Centres de recherches de l'Armée, l'Institut des Hautes Études Scientifiques de Bures-sur-Yvette, l'Institut de la Recherche Agronomique de Jouy-en-Josas, le Service Hospitalier Joliot-Curie d'Orsay (appelé aussi « Hôpital Atomique »), le Centre de spectrométrie nucléaire et de spectrométrie de masse d'Orsay, le Centre des faibles radio-activités de Gif, etc.

Autour de Gif-sur-Yvette, dans un rayon de dix kilomètres environ, le plus grand ensemble scientifique de France s'est constitué, et ne cesse de croître.

## Le rêve de Joliot

C'est en 1946 que la science française, partie du Quartier Latin, a amorcé son mouvement d'expansion vers le Sud. Cette année-là, le directeur du C.N.R.S. s'appelle Joliot-Curie... Il souffre du retard pris par notre recherche, il constate chaque jour à quel point elle est à l'étroit dans Paris, et il sait, pour l'avoir observé en U.R.S.S. comme aux États-Unis, que les Q.G. de la science s'installent de plus en plus souvent en dehors des villes. Aussi bien Frédéric Joliot-Curie rêve-t-il de grands espaces où nos savants retrouveraient le calme propice à la méditation, où pourrait se déployer un équipement scientifique à la mesure de notre siècle.

Émigrer loin de Paris ? On ne peut y songer, car pour des milliers de chercheurs, ce serait l'exil. Force donc est de se tourner vers la

banlieue : les centres de recherche y trouveront des possibilités d'expansion illimitées, mais en même temps, ils ne se sentiront pas « coupés » de la capitale intellectuelle. L'exemple américain montre d'ailleurs que c'est à proximité des villes importantes que les grands ensembles scientifiques, comme le célèbre Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) de Boston, se développent dans les conditions les plus favorables.

On a dit et redit que si le choix de Joliot-Curie s'est finalement porté sur la Vallée de Chevreuse, c'est qu'il avait pêché, enfant, dans les étangs d'Orsay et que, jeune universitaire, il habita longtemps « sur la ligne de Sceaux ». Ce choix, en tout cas, fut heureux. La Vallée, miraculeusement épargnée, est un îlot de calme et de verdure dans la banlieue parisienne. Elle a échappé à l'univers concentrationnaire des « Sarcellopolis » et elle n'offre pas non plus l'image affligeante d'un « univers pavillonnaire ». Mais un fait, surtout, lui assure l'avantage sur ses concurrentes : elle est reliée à Paris par une ligne de métro directe, la ligne de Sceaux, électrifiée en 1937, qui part de la gare du Luxembourg, à deux pas de la Sorbonne, et dessert les deux cités universitaires de Gentilly et d'Anthony. La région de Gif et d'Orsay est d'une certaine manière le prolongement direct du Quartier Latin. En 1936 déjà, lorsqu'elle était Secrétaire d'État à la recherche scientifique, Irène Joliot-Curie avait la conviction que, pour la science française, la ligne de vie et de développement devait nécessairement traverser ces plateaux boisés et découpés de rivières. L'expansion vers le Sud-Ouest était un vieux rêve. On comprend que Frédéric Joliot-Curie n'ait pas hésité un instant lorsqu'en 1946, une occasion s'est offerte à lui de le réaliser.

## Banquier, chercheur et mécène

Une froide matinée de janvier 1946. Dans la foule, à l'aéroport de Paris, personne n'a reconnu Frédéric Joliot-Curie. Le directeur du C.N.R.S. attend l'avion de Rome, il est venu accueillir un ancien condisciple : Jacques Noetzlin. L'amitié qui unit les deux hommes remonte au temps où ils suivaient ensemble l'enseignement de Jean Perrin. Mais voici plusieurs années qu'ils ne se sont vus. Noetzlin, bien que d'origine suisse, est un vétéran des deux guerres. Commandant dans l'armée française, il a fait toute la campagne d'Italie et vient à peine d'être démobilisé. Entre Joliot et lui, une affaire est sur le point de se conclure, qui transformera le destin de la science française. En 1911, en effet, le père de Jacques Noetzlin, le baron Édouard, ancien Président de la Banque de Paris, avait fait l'acquisition

(1) 4 800 agents du Commissariat, 1 500 stagiaires industriels ou universitaires (dont 250 à 300 étrangers), plus de 3 000 ouvriers et techniciens.



à Gif-sur-Yvette d'un château construit sous Louis XVI par Dieudonné, (vicomte de Gif, et du vaste domaine qui l'entoure. C'est cette propriété que Jacques Noetzlin, à la demande de son ami Joliot-Curie, s'apprête, en janvier 1946, à céder au C.N.R.S.

Ces faits m'ont été rapportés par M. Jacques Noetzlin lui-même, qui est maintenant installé à Genève : «...L'entretien de ce domaine, m'a-t-il confié, posait trop de problèmes; je n'avais pas l'intention de le conserver, mais je tenais pour des raisons familiales à ce que le site soit préservé, je voulais éviter les lotissements. Le seul moyen d'arriver à ce résultat était de vendre à l'État... » Ce que M. Noetzlin m'a caché (et que j'ai appris par la suite au C.N.R.S.), c'est que ce domaine a été vendu à un prix dérisoire, au prix « d'avant 40 ». « Il est indiscutable, m'a dit un directeur de recherches, que Jacques Noetzlin n'a pas cherché à faire une affaire, il s'est conduit en mécène »... Une seule condition était posée au C.N.R.S. : il devait s'engager à garder à son service jusqu'à leur mort les treize ménages de jardiniers attachés au domaine. « Pendant la guerre, quand le château était occupé par les Allemands, m'a expliqué M. Noetzlin, ces vieux ménages avaient mis à l'abri les meubles et les objets d'art de ma famille, et ils me les ont rendus à la Libération. »

## Leçon de biologie dans un parc

Un après l'autre, les vieux jardiniers se sont éteints. Mais lorsque Jacques Noetzlin fait à Gif-sur-Yvette la visite du souvenir, il reconnaît, presque inchangé, le domaine de son enfance. Dans le château, on loge aujourd'hui des savants étrangers invités par le C.N.R.S., mais il s'ouvre comme autrefois sur un jardin à la française, et les mêmes allées bordées de rhododendrons y conduisent. Les laboratoires ? Ils ne sont pas visibles de cette petite route qui pousse ses méandres à flanc de coteau. Répartis sur le versant Nord d'une vallée boisée, la Vallée de la Mérantaise, en été au moins, ils disparaissent presque entièrement dans les feuillages. Le parc des vicomtes de Gif n'a rien perdu de sa noble ordonnance, et l'on a peine à croire qu'il abrite l'un des centres de recherches les plus importants de France.

Voici, par exemple, l'Institut de Chimie des substances naturelles : un bâtiment de 7 000 m<sup>2</sup> où 126 chercheurs du C.N.R.S. et 41 « contractuels » travaillent sous la direction des professeurs Janot et Lederer. C'est ici que, pour la première fois au monde, on a découvert et isolé une hormone animale, la progestérone, dans une plante, l'*hollarrhena floribunda*. C'est ici également qu'on a mis en évidence les propriétés antituberculeuses de certaines fractions



L'invasion de la science ne bouscule pas les coutumes. Le scientifique n'est pas un occupant.



Le phytotron de Gif-sur-Yvette est une serre-robot où l'on passe sans transition de l'Equateur au Pôle, de la sécheresse du Sahara à l'humidité des Tropiques.

de phospholipides contenues dans le BCG.

A quelques centaines de mètres, voici encore le laboratoire de photobiologie (21 chercheurs, 21 « contractuels ») sur lequel rejaillit la célébrité de son directeur, le professeur Jacques Benoît, du Collège de France. Des expériences américaines avaient révélé la possibilité de transformer héréditairement des bactéries par injection d'acide désoxyribonucléique (ADN). Au cours d'une expérimentation qui a fait date, le professeur Benoît réussit à obtenir les mêmes résultats sur des canards. Ces canards, je ne les ai pas vus, mais j'ai vu leurs descendants. Car, non seulement on a obtenu des modifications de taille, de forme et de pigmentation, mais elles se sont transmises jusqu'à la cinquième génération, celle qui est actuellement en vie.

## Homards et hamsters

Après la « canardière », sans quitter Gif-sur-Yvette, je visite un élevage de crustacés. Ici, au laboratoire « de génétique évolutive et de biométrie animale », une équipe se voue exclusivement à l'étude de la sexualité chez les homards et les langoustes...

...Et me voici maintenant au Centre d'élevage des animaux de laboratoires. Cette odeur âcre qui flotte autour des cages, c'est celle qu'on respire dans les ménageries de cirque. Le Centre possède actuellement quatre souches de souris, sept souches de rats, quatre souches de cobayes et trois souches de hamsters. Des accouplements entre frères et sœurs permettent d'obtenir ces souches pures, c'est-à-dire composées d'animaux consanguins. Par la suite, on crée des « unités de production » dont toutes les bêtes sont issues d'ancêtres provenant de la même souche. De cette façon, on peut mettre à la disposition des laboratoires, qui en font une consommation croissante, d'importants lots d'animaux dont la constitution génétique est sinon, rigoureusement identique, du moins semblable.

## Un synchrotron pour jardiniers

Tout autour de moi, baignant dans une lumière étrange, des plantes à la fois dentelées et charnues, des plantes exotiques dont j'ignore les noms, resplendissent. A peine ai-je pénétré dans une salle, mon guide aussitôt en referme soigneusement la porte, toujours aussi étanche que celle d'un sous-marin. Nous passons rapidement. En nous attardant, nous élèverions la température qui, dans les différentes salles, est réglée à deux dixièmes de degrés près : nous sommes au phytotron de Gif-sur-Yvette...

En 1949, le biologiste américain Went réali-



sait le vieux rêve de tous les botanistes du monde, en créant à Pasadena, en Californie, une immense « serre-robot » où les divers mécanismes bioclimatiques pouvaient, un à un, être démontés. A quelques kilomètres de là, dans un autre centre de recherches du *California Institute of Technology*, le physicien Robert Millikan venait de construire un nouveau briseur d'atomes, le synchrotron. Quand Went, qui entretenait avec lui des relations de bon voisinage, lui montra ses installations, Millikan fut enthousiasmé : « Votre machine, dit-il, représente un progrès aussi important en biologie végétale que la nôtre en physique atomique... » Et c'est ainsi, par analogie avec « synchrotron », et en partant du suffixe grec *phytos* (plante), qu'on forgea le mot phytotron, maintenant adopté jusqu'en U.R.S.S.

Quatre ans après Went, le professeur Chouard entreprenait à Gif-sur-Yvette la construction d'un phytotron français qui, avec ses 20 salles, où l'on passe sans transition de l'Équateur au Pôle, où l'on peut reproduire à volonté la suffocante sécheresse du Sahara et l'humidité visqueuse des Tropiques, est aujourd'hui le plus grand phytotron du monde (1).

## Capitale de l'atome

Dès 1946, le Commissariat à l'Énergie Atomique suit l'exemple du C.N.R.S., en poussant aussi ses ramifications vers le Sud-Ouest de Paris. Il fait aménager des laboratoires dans l'enceinte du Fort de Châtillon à l'entrée de la Vallée de Chevreuse, et c'est là que la pile Zoé, le premier réacteur nucléaire français, entre en divergence. Ici encore, nous retrouvons Frédéric Joliot-Curie qui bientôt quitte la direction du C.N.R.S. pour devenir le premier Commissaire général à l'Énergie Atomique. Dans l'esprit de Joliot, rien de ce qui est atomique ne doit rester étranger au C.E.A. Il faut approfondir la recherche fondamentale, porter les investigations au cœur même de la matière, mais il est indispensable en même temps de ne pas négliger les applications industrielles, de la production d'électricité d'origine nucléaire à la fabrication des radio-éléments. L'ampleur de ce programme exige d'immenses moyens, un équipement coûteux et complexe. Et le nouveau Commis-

saire sait bien que la physique nucléaire française ne prendra véritablement son essor que lorsque notre pays aura été doté d'un Centre de recherches à la mesure des Oakridge ou des Harwell anglo-saxons. Cette capitale de l'atome, ce sera Saclay.

Jacques Noetzelin, qui est alors l'un des adjoints de Joliot, entre de nouveau en scène. Il connaît tous les propriétaires, tous les notaires de la région. C'est en partie grâce à lui que le C.E.A. obtient, dans les meilleurs conditions, un terrain de 150 ha, voué jusque là aux blés et à la chasse. On brûle alors les étapes et la première pierre est posée en 1949.

## Route de l'électronique

Du bureau de M. Debieuse, le directeur de Saclay, je découvre par la baie vitrée l'immensité de ce plateau, autrefois désert, et maintenant piqué de bâtiments oblongs qui étincellent de verre et d'aluminium, de hangars métalliques, et de tours massives et trapues qui rappellent les châteaux d'eau d'autrefois. En face de moi, une pièce d'eau, entourée de statues, rutille au soleil. Plus loin, je vois des parkings encombrés de voitures et je peux suivre le quadrillage des allées bordées de peupliers ou de pêchers, dont des panneaux indicateurs m'apprendront tout à l'heure qu'elles s'appellent : « Avenue de la Technologie » ou « Route de l'Électronique »...

De l'exposé de M. de Biès, ce que je retiens en revoyant mes notes, ce sont surtout des chiffres : 130 000 m<sup>2</sup> de laboratoires, hall de manutentions et bureaux; 6 accélérateurs de particules (2); 6 piles atomiques (3)... Saclay est avec une forte avance le premier centre atomique français.

Je suis un dédale de couloirs qui se resserrent entre de lourdes murailles bétonnées. Une impression d'écrasement... Et je débouche soudain sur un carrefour, une sorte d'arène couverte dont le plafond a la hauteur d'un deuxième étage. Là se dresse l'échafaudage

(2) Revoir les articles d'André Labarthe : « L'aventure d'un proton » paru dans notre numéro de mai et « Une expérience de haute physique en 1965 » paru dans notre numéro de juin. Rappelons seulement qu'un accélérateur est « un appareil qui permet de communiquer une énergie très élevée à des particules, électrons ou ions, chargées électriquement ». Sous l'impact de ces particules animées d'une grande vitesse, le noyau des atomes se désintègre, et ce sont ces désintégrations qui donnent au physicien le moyen d'étudier les infimes particules qui le composent et les forces colossales qui les unissent.

(3) Les piles peuvent être classées en deux catégories. D'abord les piles expérimentales : EL. 2, première pile au monde refroidie par gaz carbonique sous pression; EL. 3, pile à haut flux de neutron pour essai de matériaux; Osiris, pile à très haut flux. En second lieu, les piles de faible puissance thermique, appelées aussi « assemblages critiques » : Aquilon, destinée à l'étude des réseaux uranium-eau lourde; Alizé, pour les réseaux uranium enrichi-eau ordinaire; Alecto, qui permet des études de « criticalité » sur des solutions d'uranium enrichi et de plutonium.

(1) Dans une note récemment diffusée à l'intention de la presse spécialisée, le C.N.R.S. indique que les résultats suivants ont été obtenus au « laboratoire du Phytotron » : « Toutes les nouvelles conceptions sur la vernalisation des plantes vivaces sont nées d'expériences réalisées, ces dernières années, à Gif-sur-Yvette. On a pu établir le fait qu'il existe un rapport entre la température interne des feuilles et les alternances de lumières pour la fixation du gaz carbonique par les plantes grasses. Les particularités du photopériodisme ont été mises en évidence, et de nombreuses substances de croissance ont été isolées en association avec la floraison; certaines ont même été cristallisées ».





métallique de la pile EL. 2 : une cuve d'aluminium, entourée d'un réflecteur en graphite pur et d'un bouclier de fonte, où dorment entre 6 et 7 tonnes d'eau lourde... Dans le bâtiment sans fenêtres qui abrite « Saturne », un autre labyrinthe de corridors identiques me conduit jusqu'à l'anneau géant du synchrotron... On me montre aussi, au laboratoire des combustibles irradiés, les « cellules » où l'on prépare les échantillons radioactifs... Nulle part je n'ai rencontré des chercheurs en grand nombre. Deux techniciens engagés dans un mystérieux conciliabule au pied de la pile et quatre jeunes gens, assis aux pupitres du tableau qui commande les trois milliards d'électrons-volts de Saturne. Enfin, trois opérateurs, protégés par 1 m de béton, plongeaient leurs regards dans les « cellules » à travers des hublots en verre de plomb... La puissance écrasante des machines a pour corollaire l'effacement des hommes.

## L'université éclate

Le 13 mai 1954, les professeurs de la Faculté des Sciences de Paris, réunis en assemblée plénière, avaient pris une décision révolutionnaire : ils avaient chargé le doyen Pères d'entreprendre les démarches nécessaires à l'acquisition du domaine de Launay et des terrains du Grand Mesnil, soit quelque 160 ha à cheval sur les communes d'Orsay, de Bures et de Gif-sur-Yvette. Pour la première fois, la Sorbonne s'appropriait à fonder une annexe en dehors de Paris.

La Faculté des Sciences se trouvait alors dans une situation dramatique. A la rentrée universitaire de 1955, on avait enregistré 12 059 inscriptions, trois fois plus qu'en 1939 et près de 40 fois plus qu'en 1900 ! Et l'on savait que l'expansion ne s'arrêterait pas là, on prévoyait avec raison que le nombre des étudiants atteindrait près de 40 000 en 1965. Or les plus vastes amphithéâtres étaient déjà trop petits, plusieurs professeurs n'avaient pas de laboratoires à leur disposition et seuls des horaires acrobatiques permettaient d'assurer les « travaux pratiques ». Il était clair que même lorsque la Faculté de la Halle-aux-Vins serait construite, on ne pourrait pas absorber le trop plein d'étudiants. Le salut ne pouvait venir que d'Orsay...

A l'entrée du parc, un ancien pavillon de chasse intégralement respecté par les constructeurs de la nouvelle Faculté. Mais c'est la seule concession aux prestiges du passé. Rien ici qui évoque la pierre vétuste et l'encre poussiéreuse. On longe d'abord un terrain de sports, puis apparaissent des cubes de béton rose échelonnés sur la lisière d'un petit bois : 150 000 m<sup>2</sup> de planchers, un investissement de 200 millions de francs actuels. Les laboratoires, les

amphithéâtres et les bibliothèques s'ouvrent largement sur la forêt. Au hasard des rencontres, j'interroge les étudiants : — « Avez-vous l'impression qu'Orsay soit une sorte de campus d'université américaine ? » — « Non, pas tout à fait, parce que pour la plupart nous habitons Paris, tandis que dans les campus, maîtres et élèves vivent ensemble à l'écart du reste de la population. Mais Orsay tout de même se rapproche du campus. Vous ne rencontrerez ici que des étudiants à plein temps. Pas d'amateurs comme à la Sorbonne, qui suivent un cours sur quatre dans l'espoir de décrocher un certificat... »

## Oppenheimer en banlieue

Aux États-Unis, c'est généralement autour des campus d'université que se constituent les grands ensembles scientifiques. Le processus a été inversé en France. Dès 1946, le C.N.R.S. était dans ses meubles à Gif-sur-Yvette, et le C.E.N. commençait en 1950 à s'installer à Saclay, tandis que la Faculté des Sciences d'Orsay — la troisième pièce maîtresse de l'ensemble — n'a été ouverte aux étudiants, et encore partiellement, qu'à la rentrée universitaire de 1959. Mais aujourd'hui, autour de cette Faculté, un centre de recherches s'est créé, qui occupe un bon millier de travailleurs scientifiques.

Bientôt, les trois grands pôles — Gif, Saclay et Orsay — seront reliés l'un à l'autre par une chaîne ininterrompue de laboratoires et de centres de recherches. Dès à présent, pour ne citer qu'un exemple, l'Institut des Hautes Études Scientifiques (I.H.E.S.) s'est installé à Bures-sur-Yvette, à deux pas de la Faculté. Dans une villa blanche, tout au fond de ce parc défendu par une haute grille, les plus grands savants du monde se retrouvent. Fondé en 1958 par un groupe d'industriels français et « européens », l'I.H.E.S. est calqué sur le modèle du célèbre *Institute For Advanced Studies* de Princeton où professa Albert Einstein. Le but de l'Institut, personne ne l'a mieux défini que Robert Oppenheimer qui y a été plusieurs fois accueilli : « Beaucoup de problèmes posés par la science fondamentale n'intéressent qu'un nombre restreint de spécialistes, souvent dispersés aux quatre coins du monde. Il est donc d'une nécessité vitale pour la science de multiplier les échanges et les contacts entre ces hommes »... Aucune obligation d'enseignement n'est imposée aux savants qui font à Bures-sur-Yvette des séjours variant entre deux semaines et deux ans. Une seule consigne : que chacun poursuive comme il l'entend ses propres recherches, sans se préoccuper le moins du monde d'éventuelles applications pratiques. Ce sont les chercheurs

eux-mêmes qui ont décidé de diviser l'Institut en trois sections : Mathématiques, Physique théorique, Sciences humaines. « Ici, souligne M. Léon Motchane (le directeur de l'Institut), les scientifiques dirigent leurs propres affaires, ce qui n'arrive pas souvent. »

## Les Grandes écoles aux champs

A la suite de la Sorbonne, les Grandes écoles se préparent maintenant à prendre la clef des champs. Pour H.E.C., l'École des Hautes Études Commerciales, c'est déjà chose faite. Un tiers environ des étudiants de cette école sont installés à Jouy-en-Josas, à une dizaine de kilomètres de la Vallée de Chevreuse. Ils seront bientôt rejoints par les « X ». La décision de principe a été prise dès 1961 : l'École Polytechnique se transportera au seuil de la Vallée, sur le Plateau de Palaiseau, site que le ministre des Armées juge « particulièrement favorable ». De son côté, le ministre de l'Agriculture a décidé de « transplanter » l'Institut National Agronomique dans le voisinage immédiat de la future École Polytechnique.

« La proximité de ces deux établissements — écrit « Trait d'Union », le journal de Gif-sur-Yvette — permettra de les doter d'installations communes. Elle incite également à regrouper dans cette région d'autres organismes d'enseignement et de recherche »...

## L'invasion des chercheurs

Devant cette invasion de la Science, les habitants de la Vallée étaient d'abord méfiants. On chuchotait, comme me l'a rapporté un vieux Giffois, que les oiseaux « tombaient raide-morts » lorsqu'ils survolaient le terrain où s'entassaient les déchets radioactifs du C.E.N. Certaines communes s'émurent même des dangers que ces déchets (pour autant emprisonnés dans des blocs de béton) feraient courir aux populations. Toutes ces craintes sont maintenant dissipées. Le scientifique n'est plus considéré comme un occupant.

« La dernière fois que j'ai donné ma voiture à réparer, me raconte un chercheur, le mécanicien m'a félicité : tiens tiens, je vois sur votre carte grise que vous êtes passé maître de recherches. Bravo !... » Entre les chercheurs et la population, une sorte de familiarité s'est créée. Ainsi le Centre Atomique de Saclay n'est jamais désigné par ses initiales (C.E.N.), on ne l'appelle que l'« Atomique » ou plus rarement, « Bikini ».

Aussi bien, des milliers d'hommes et de femmes travaillent au C.E.N. ou au C.N.R.S. Un sociologue, M. Lemaître, a récemment consacré une étude à « l'influence de la Faculté d'Orsay sur le milieu urbain environnant » (1). On

y relève, entre autres, que « la Faculté a participé au mouvement de rajeunissement de la population observé entre 1954 et 1962 et à une modification partielle des catégories socio-professionnelles : augmentation du nombre des professions libérales et des cadres supérieurs ». Les incidences sur le commerce local ont été plus modestes. Mais tout de même, en 1963, 119 chambres, réparties entre Bures et Orsay, étaient louées à des étudiants. En période de vacances universitaires, un 10 juin à 12 h 45, M. Lemaître a compté six consommateurs au Café de la Gare d'Orsay. Un 10 décembre, après la rentrée, à la même heure, dans le même café, il y avait 72 clients ! Non, finalement, la population n'a pas à se plaindre de l'invasion.

## La recherche devient collective

Mais les chercheurs eux-mêmes, que pensent-ils des nouvelles conditions de travail qui leur sont offertes loin de Paris ? J'ai posé cette question à des dizaines d'entre eux. Toutes les réponses concordent. Dans une ville, l'installation d'appareils comme Saturne ou l'accélérateur linéaire d'Orsay aurait soulevé d'immenses difficultés. La science moderne a besoin d'espace. Et cela est particulièrement vrai de la physique nucléaire. Dans d'autres domaines aussi, les recherches entreprises dans la Vallée n'auraient pu l'être ailleurs. Ainsi, le plus ancien des laboratoires du C.N.R.S. à Gif, le Centre de recherches hydrobiologiques, profite de la proximité d'une multitude d'étangs, de lacs, de tourbières, de mares, de canaux et de rivières. De plus, le calme, le silence, l'isolement de la Vallée n'offrent que des avantages pour le chercheur. M. Jacques Labeyrie, directeur de recherches au C.E.N., va jusqu'à affirmer que l'atmosphère recueillie des cloîtres est finalement celle qui conviendrait le mieux à la recherche. « J'habite à 3 km de mon laboratoire, me dit un biologiste de Gif, je le considère un peu comme une annexe de ma maison, souvent je vais y travailler la nuit, tandis que mon ancien laboratoire de la Sorbonne était seulement un lieu de travail... » « Vous rendez-vous compte, ajoute un ingénieur de Saclay, qu'en dix minutes de voiture, je peux aller à la Faculté d'Orsay pour consulter un livre à la bibliothèque, ou à Gif-sur-Yvette pour discuter avec mes collègues du C.N.R.S. ! Autrefois, je travaillais au Collège de France et je perdais une matinée entière dans les embouteillages chaque fois que je devais me rendre dans un centre de recherches de Boulogne. Nous réalisons ici une économie de temps et surtout de tension nerveuse. »

(1) Étude effectuée sous la direction de M. S. Goldberg et publiée par l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne.



Entre les différents laboratoires de la Vallée, les échanges sont de plus en plus nombreux. Une quarantaine de techniciens du C.E.N. initient les étudiants d'Orsay au maniement des cyclotrons que la Faculté met à leur disposition. Inversement, un nombre égal de professeurs de la Faculté enseignent à l'Institut des Sciences et Techniques Nucléaires, fondé en 1956 à Saclay pour favoriser « une collaboration permanente entre les Facultés des Sciences, les Facultés de Médecine et autres grands établissements scientifiques, d'une part, et le Commissariat à l'Énergie Atomique, d'autre part ». Des membres du personnel enseignant de la Faculté donnent également des cours au Centre créé par le C.E.N. en collaboration avec le Conservatoire National des Arts et Métiers, à l'intention « des agents du C.E.A. et des organismes ou entreprises installés dans la région ». « Le principal intérêt de notre collaboration avec l'Université, indique un chef de service de Saclay, est de nous offrir de très grandes facilités de recrutement; nous n'avons qu'à puiser dans la masse des étudiants. »

D'autres liens se nouent. Ainsi, l'on a créé en 1961, à Gif-sur-Yvette, un Centre des faibles radioactivités où des chercheurs du C.E.A. et du C.N.R.S. travaillent en commun. L'éventail des recherches est très ouvert. Elles peuvent porter aussi bien sur la pollution radioactive artificielle du Globe que sur les produits radioactifs qui s'accumulent dans les météorites (1). De telles recherches n'auraient pu être entreprises par un seul organisme; elles exigent une collaboration constante entre spécialistes de disciplines aussi variées que la géophysique, la météorologie, l'astrophysique, l'océanographie, la radiobiologie, la physique nucléaire et même l'archéologie.

## La Sorbonne de demain

Dans ce campus élargi, un danger ne guette-t-il pas les chercheurs, celui de vivre entre soi, dans un milieu clos? On m'a affirmé qu'il n'en était rien. « Bien sûr, reconnaît un physicien, nous préférons comme tout le monde fréquenter des gens qui partagent nos intérêts; mais nous ne formons pas une caste à part comme l'Armée dans une ville de garnison ou la Marine à Toulon. » Et un physicien ajoute plus laconiquement : « Nous ne nous enfermons pas dans notre Vallée d'Ivoire... Beaucoup de chercheurs regrettent, d'ailleurs, qu'une Faculté des Lettres n'ait pas suivi à Orsay celle des Sciences. « L'isolement dans

une spécialité n'est jamais fécond, me dit à ce sujet M. Debiesse (le directeur de Saclay), j'estime que les échanges avec des « littéraires » ou des « philosophes » sont toujours profitables aux scientifiques. »

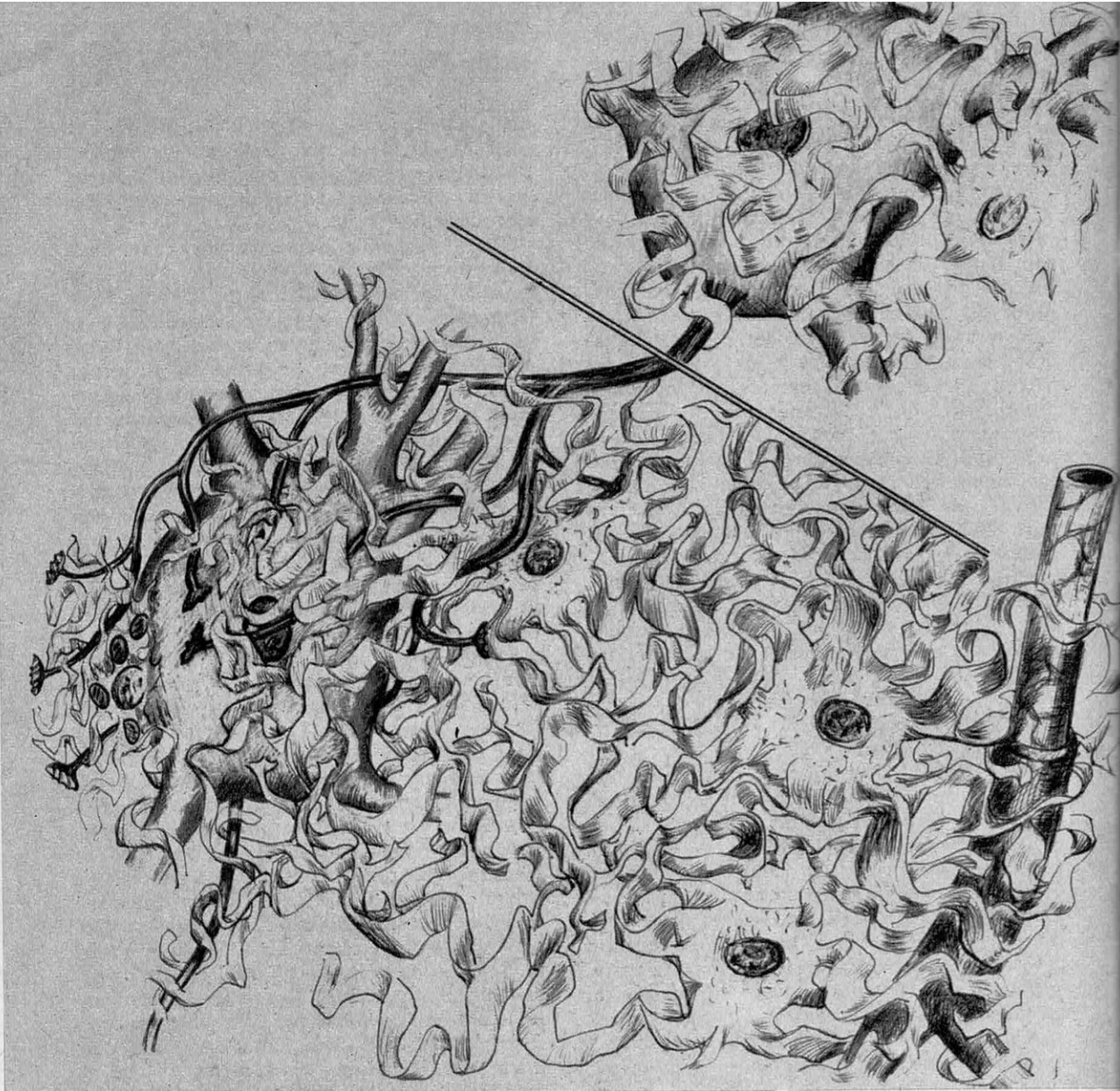
Dans l'ensemble, donc, les chercheurs de la Vallée sont satisfaits de leur sort. J'ai relevé pourtant certaines doléances qui revenaient de façon persistante : on a créé de toutes pièces un ensemble scientifique, sans aucun souci pour l'« infrastructure ». On ne s'est préoccupé ni de construire des logements, ni de l'équipement culturel et sportif. « 10 % seulement des scientifiques de la Vallée y habitent effectivement », affirme un chimiste qui ajoute : « Chaque soir, 7 000 voitures et 96 cars quittent le Centre de Saclay, si bien que je dois compter deux heures pour rentrer chez moi à Paris ». Ceux qui ont réussi à se loger dans la Vallée ne sont pas moins amers : « Il faudrait qu'on nous offre d'autres distractions que l'épicerie-buvette et le tabac... »

La création d'une Vallée de la Science présente pourtant plus d'avantages que d'inconvénients. Cela, de Saclay à Gif-sur-Yvette, tout le monde le reconnaît. Le dernier recensement a fait ressortir que, pour la première fois depuis la création de Lutèce, la population de Paris, au lieu d'augmenter au cours des vingt dernières années, a décliné au profit de la population de la région parisienne. Ce n'est pas un événement fortuit, un caprice de la sociologie urbaine. Aucune ville aujourd'hui, si grande soit-elle, ne peut être l'unique centre de toutes les activités d'une région. En s'exilant de Paris, la Science participe à un mouvement aussi général qu'inéluctable; du fait que la banlieue n'est pas encore aménagée, elle rencontre évidemment des difficultés. On attend un Haussmann des faubourgs, mais même s'il ne se manifestait pas, ces difficultés transitoires seront tôt ou tard aplanies. Déjà, en plus de la future autoroute du Sud-Ouest, la construction d'une autoroute de Seine-et-Oise est projetée, et à travers la banlieue Sud, les Z.U.P. — zones à urbaniser en priorité — deviennent de plus en plus nombreuses. Une zone de ce genre a été créée, par exemple, à Orsay-Mondétour et on se propose d'y réserver 5 300 chambres aux étudiants célibataires de la Faculté d'Orsay et 780 logements aux étudiants mariés.

Quand le problème des transports sera résolu, et surmontée la crise du logement, il est inévitable que de nouveaux centres de recherche essaient dans la Vallée. On y trouve déjà l'un des grands ensembles scientifiques les plus importants d'Europe. Inéluctablement, elle deviendra, selon l'expression de M. Debiesse, « la Sorbonne scientifique de l'an 2000 ».

**Roland HARARI**

(1) Signalons qu'en 1964, la Section de mesure du Carbone 14 a commencé à faire fonctionner deux installations complètes de mesure, et qu'elle a pu, au cours de cette année, procéder à 65 datages.



Ce dessin montre les relations entre le neurone et la névroglie. Les grandes cellules, sur la gauche, sont des neurones. A droite, il y a un capillaire. Neurones et capillaires sont enserrés par les « tentacules » des cellules de la névroglie.

# LES MOLECULES DE LA MEMOIRE

Isoler une cellule nerveuse, la dépouiller comme un lapin de sa membrane protectrice, en extraire soigneusement le noyau invisible à l'œil nu, le tout à l'aide d'un scalpel de 20 à 30 µm de long : cette manipulation spectaculaire est devenue routine pour le Dr Holger Hydén qui dirige l'Institut de Neurobiologie de l'université de

Göteborg en Suède. Plus encore, dans ce noyau, ce cytoplasme et cette membrane isolés, il parvient à doser des substances dont le poids est de l'ordre du milliardième de milligramme.

Ces prouesses techniques de microchirurgie prennent place dans toute une série de recherches nouvelles qui tendent à élucider les mystères du



psychisme. Au premier rang de ceux-ci vient la mémoire. Sans elle, l'intelligence, le génie même seraient paralysés, indéfiniment contraints de réapprendre la même chose. C'est la mémoire qui fournit à l'intelligence, à l'imagination créatrice les matériaux indispensables à leurs constructions.

— En réalité, nous explique le P<sup>r</sup> Rybak, de l'université de Caen, ce terme unique — « mémoire » — recouvre deux phénomènes distincts. Le premier, que je qualifierai de « centripète », consiste dans la transmission et le stockage central de la multitude d'informations — sensations ou idées — que nous recevons sans cesse. Puis il y a la mémorisation, c'est-à-dire la capacité de sortir ces informations de leurs « casiers », lorsqu'elles sont nécessaires. Cette seconde opération est un phénomène « moteur », donc différent de nature des phénomènes de réception et de stockage.

## Mémoire et cybernétique

Mais ces « casiers », où se situent-ils ? A la fin du siècle dernier, les physiologistes s'efforçaient de découper le cerveau en zones. Sur les modèles d'anatomie de l'époque, on retrouve ces « localisations cérébrales », dont l'excessive précision prête aujourd'hui un peu à sourire. Mémoire des faits, mémoire des lieux et des voyages, mémoire des mots, mémoire des nombres ont chacune leur emplacement réservé sur l'étendue du cortex cérébral. Elles voisinent avec la mélodie, l'esprit de saillie, l'amour de la propreté et autres « catégories » psychiques variables selon l'imagination des auteurs. Leurs successeurs d'aujourd'hui ont renoncé à d'aussi minutieuses précisions ! Mais leurs observations, fondées sur les lésions accidentelles, ou sur celles qu'ils créent chez les animaux, leur permettent de distinguer un certain nombre d'aires réceptrices — visuelles, auditives, olfactives, etc. — ainsi que les aires motrices correspondantes, séparées par des aires d'associations « intégratrices » qui sont, semble-t-il, le siège principal des souvenirs. Ces aires définies, il restait encore à comprendre comment le souvenir peut s'inscrire dans la matière cérébrale. A cet égard, la cybernétique a fourni quelques éclaircissements. Le fonctionnement des machines électroniques nous permet de comprendre sous quelles formes le souvenir peut être conservé. De même que la mémoire électronique enregistre l'information par fragments ou « bits », de même notre cerveau doit-il emmagasiner nos souvenirs sous forme d'éléments décomposés. Sans doute ne faut-il pas trop pousser l'ana-

logie, mais on peut tout de même en déduire que le souvenir peut se décomposer en un grand nombre de « bits » s'inscrivant chacun au niveau d'une cellule.

Lorsqu'en 1929 Berger et ses collaborateurs découvrirent l'existence de l'activité électrique du cerveau, ils eurent d'abord grand peine à la faire admettre. Il fallut toute l'autorité du grand physiologiste Adrian pour que l'électroencéphalographie acquière droit de cité dans la science officielle. Du même coup, le problème du mécanisme de la mémoire parut très simplement résolu. Chaque information parvenant au cerveau devait créer un circuit électrique spécifique entre deux cellules au moins. Etant donné la multiplicité des circuits différents qui pouvaient se former entre les 10 000 millions de cellules contenues dans notre cerveau, il y avait suffisamment de combinaisons possibles pour emmagasiner tous les souvenirs que nous pouvons acquérir dans le cours de notre vie.

Hélas, en 1943, il fallut déchanter. Un physiologiste américain, Karl Lashely, entreprit de cisailier un grand nombre de liaisons nerveuses entre le cortex et les zones sub-corticales (chez les animaux, évidemment !). Ainsi, nombre de circuits « mnésiques » auraient dû être détruits. Or, la mémoire des animaux — leurs conditionnements, leurs apprentissages — n'était pas lésée.

Donc, les circuits électriques n'étaient pas seuls en cause, et c'est à l'intérieur des cellules elles-mêmes, et non plus dans leurs seules liaisons, qu'il fallut rechercher les processus de stockage des souvenirs. C'est à cette étape de la recherche que se situent les travaux de Hyden.

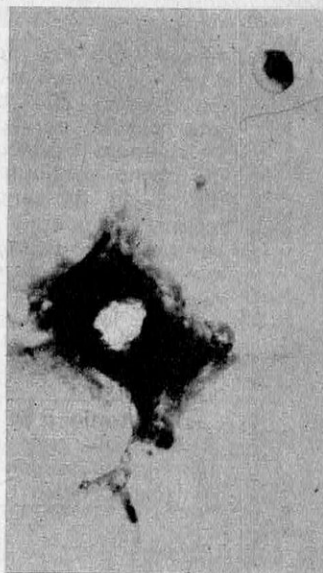
## Les enzymes de la mémoire

Plusieurs chercheurs émirent, dans les années 50, l'hypothèse que la fixation des souvenirs était liée aux protéines, ces grosses molécules qui constituent le matériau de base de tout organisme vivant.

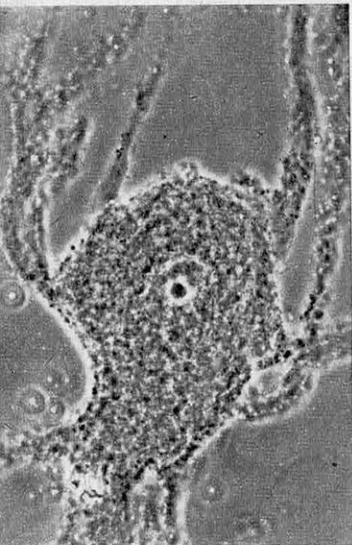
Pour le physicien allemand Heinz von Foerster, l'« imprégnation », c'est-à-dire la fixation de souvenirs, se traduirait par des modifications du potentiel énergétique de ces molécules. Selon Katz et Halstead, elle se ferait par des modifications de la structure moléculaire des protéines.

Hypothèses séduisantes, portant sur des altérations de structure des protéines, mais auxquelles il manquait une vérification expérimentale.

Alors apparut le rôle « adaptatif » de certaines protéines : les enzymes. Lorsqu'une bactérie, qui croît normale-



Après avoir dépouillé le neurone de sa membrane protectrice, Hyden en extrait le noyau. Nous voyons ici, grossie 200 fois, cette cellule « disséquée » : en bas le cytoplasme énucléé, en haut, le noyau.



Cette photo « en contraste de phase » montre grossie 200 fois une cellule nerveuse fraîchement prélevée du noyau vestibulaire d'un lapin. Au centre, le noyau apparaît en sombre. On distingue également le départ des dendrites et de l'axone, les prolongements nerveux de la cellule.

Les illustrations de cet article nous ont été communiquées par le Dr Holger Hydén.

ment en présence de glucose, est brusquement soumise à un régime exclusif de lactose, deux cas se présentent. Il arrive que la bactérie cesse définitivement de croître. Mais il arrive aussi qu'après un temps d'arrêt, la croissance reprenne : la bactérie est devenue capable d'utiliser le lactose, c'est-à-dire qu'elle s'est mise à fabriquer des enzymes <sup>(1)</sup> capables de digérer ce nouvel aliment. Pour rendre compte de cette possibilité d'adaptation, le biologiste Karström, suivi par Jacques Monod en France, imaginèrent les notions d'« enzymes constitutives » et d'« enzymes adaptatives ». Les premières sont les enzymes que l'on pourrait qualifier d'innées, c'est-à-dire, dans l'exemple des bactéries, les enzymes capables d'utiliser le glucose. Quant aux secondes, celles qui utilisent le lactose, elles ne sont formées que sous la pression du milieu.

— On peut étendre ce schéma à tous les phénomènes de mémoire, précise le Pr Rybak. En 1955, j'ai suggéré que toute stimulation extérieure, même non chimique, pouvait être considérée comme l'équivalent du lactose dans le cas de nos bactéries, et qu'il devait se former des enzymes adaptatives, ou « inductibles », au niveau du système nerveux central lorsque le sujet était soumis à une sollicitation quelconque du milieu extérieur. Or ces enzymes sont des protéines. On peut donc admettre que la mémoire dépend de la synthèse et du maintien de certaines protéines spécifiques fabriquées sous l'influence de tel ou tel stimulus, qu'il s'agisse d'un son, d'un spectacle ou d'une conversation. »

Ce n'était à l'époque qu'une théorie aussi plausible, aussi simple que l'avait été celle des circuits électriques. Restait à vérifier qu'une information reçue par l'organisme était bien susceptible de provoquer la synthèse d'une protéine spécifique. Or, le mécanisme de cette synthèse allait justement être très rapidement élucidé par la découverte du rôle des acides nucléiques : l'A.D.N. qui constitue les chromosomes et renferme les informations génétiques héritées des parents, et l'A.R.N. qui dirige la synthèse des protéines selon les directives générales reçues de l'A.D.N. <sup>(2)</sup>. Donc, si le phénomène de la mémoire correspondait à des modifications dans la synthèse des protéines, alors l'A.R.N. aussi devait être en jeu puisqu'il supervise cette synthèse. C'est précisément ce que devaient démontrer les travaux de Hydén.

(1) Les enzymes sont les catalyseurs des réactions chimiques de l'organisme. Il en existe une pour chaque type de réaction biochimique.

## A chaque âge son taux d'A.R.N.

Précédant Hydén, en 1959, il y eut les spectaculaires expériences de Mac-Connell et de ses collaborateurs, réalisées sur les planaires <sup>(3)</sup>. Les auteurs rapportent notamment que lorsqu'on donnait en pâture à une planaire « naïve » (c'est-à-dire non conditionnée) de la bouillie de planaire conditionnée, la première acquérait le conditionnement. Il était normal d'en déduire que si la bouillie de planaire était capable de transmettre un conditionnement, c'est que celui-ci était inscrit au niveau le plus fin, c'est-à-dire au niveau des molécules.

Pour préciser qu'il s'agissait bien d'une modification de la synthèse des protéines, John et Ellis refirent l'expérience avec des planaires coupées en deux. En effet, comme le lézard qui se reconstruit une queue, chaque moitié de planaire est capable de régénérer la partie qui lui manque, tête ou queue. Or, tout comme la planaire régénérée à partir de la tête, celle qui l'est à partir de la queue conserve le conditionnement acquis par la planaire entière. Par contre, si la régénération se fait dans de l'eau contenant de la ribonucléase (une enzyme qui détruit l'A.R.N.), la planaire reconstituée à partir de la tête conserve le conditionnement, mais non celle qui régénère à partir de la queue. Il semblait clair que l'A.R.N. fabriquait pour la nouvelle tête les protéines portant l'« empreinte » du conditionnement. Lorsque l'A.R.N. était détruit, cette synthèse ne pouvait plus se faire.

Malheureusement, ces expériences sont aujourd'hui très contestées. Deux autres chercheurs américains, Bennett et Calvin, passionnés par les résultats de Mc Connell, ont systématiquement refait toutes ces expériences. Force leur fut de conclure que les planaires constituent un mauvais « matériel » pour ce genre de recherches. En effet, ces petits vers plats gigotent tout le temps, en tous sens, s'arrêtent sans raison apparente, et il est bien hasardeux, devant ce comportement désordonné, de décider si une planaire bouge parce qu'elle est conditionnée... ou pour toute autre raison qui échappe à l'expérimentateur.

Mais entre temps, d'autres résultats, incontestables, sont venus appuyer la théorie biochimique de la mémoire. Ils sont essentiellement le fait de l'équipe de Hydén. Grâce aux méthodes de dosage extrêmement précises qu'il a

(2) cf Science et Vie n° 563 ; août 1964.

(3) cf Science et Vie n° 549 ; juin 1963.



mises au point, Hydén a d'abord constaté que le taux moyen d'A.R.N. variait considérablement au cours de la vie; ceci, à partir d'échantillons de moelle épinière prélevés sur des personnes de tous âges, accidentellement tuées. A 3 ans, les cellules de la moelle contiennent environ 0,4 microgramme d'A.R.N. chacune. Cette quantité augmente significativement jusqu'à la quarantaine, c'est-à-dire pendant la période de la vie la plus riche en acquisitions. A 40 ans, elle atteint 0,6 microgramme et demeure stable jusqu'à 60 ans. Puis elle décroît régulièrement et redevient, à 80 ans, la même que dans la première enfance. Fort de cette constatation, Hydén entreprit une première série d'expériences tendant à démontrer que l'augmentation de l'A.R.N. dans la première moitié de la vie était bien liée à la quantité de stimulations reçues. Effectivement, si des lapins naissent et sont élevés dans l'obscurité, les cellules des ganglions rétinien ont une teneur en A.R.N. et en protéine anormalement faible, compensée par une teneur en eau plus élevée que la normale.

Inversement, de jeunes rats furent dressés à se balancer sur un fil d'un mètre de long incliné à 45°. Après quatre jours de dressage, la teneur en A.R.N. de certaines cellules nerveuses des rats avait augmenté de 12 %.

## Une voie nouvelle pour comprendre le psychisme

Mais Hydén ne s'est pas contenté de ces résultats globaux. Il a voulu aller voir de près ce qui se passait à l'intérieur des cellules nerveuses. Première difficulté, les cellules nerveuses proprement dites — les neurones — sont étroitement entremêlées avec les cellules de la névroglie. Comme leur nom l'indique — en grec, il signifie glu — celles-ci se présentent comme de minuscules poulpes visqueux dont les multiples tentacules enserrant les neurones; elles forment, en quelque sorte, le ciment qui unit neurones et vaisseaux sanguins en un bloc compact. D'abord considérée comme un simple tissu de soutien et de nutrition, la névroglie s'est vue récemment attribuer un rôle plus actif dans l'activité nerveuse. C'est cet imbricatio de cellules, de nerfs et de vaisseaux que Hydén est parvenu à disséquer à vue, sous un microscope grossissant cent fois, sans léser un seul élément. En effet, les cellules et la névroglie ainsi séparées peuvent être cultivées en laboratoire pendant au moins trois mois, ce qui prouve que l'opération ne les a nullement abimées.

Poussant plus loin encore la séparation des diverses structures, Hydén décompose chaque neurone en ses trois parties essentielles: membrane, cytoplasme et noyau.

Alors commencent les opérations de dosage de l'A.R.N., tant dans la névroglie que dans chacun des trois éléments du neurone. Il s'agit de doser des substances au milliardième de milligramme près. La technique mise au point par Hydén y parvient avec une marge d'erreur de 5 % seulement. Mieux encore, elle permet de connaître le pourcentage des quatre bases qui entrent dans la composition de l'A.R.N.: l'adénine, la cytosine, la guanine et l'uracil.

Opérées sur les cellules nerveuses intervenant dans le maintien de l'équilibre des rats funambules, ces minutieuses analyses permettent une localisation précise des processus biochimiques qui aboutissent au stockage des souvenirs, des sensations, des apprentissages. Pendant la période d'apprentissage du funambulisme, le taux d'A.R.N. augmente dans le neurone tandis qu'il diminue dans la névroglie, ce qui tend à confirmer le rôle de « réserve nutritive » traditionnellement attribué à la névroglie.

Les stimulations liées à l'apprentissage provoquent aussi des changements *qualitatifs* dans la composition de l'A.R.N. neuronique: l'adénine augmente aux dépens de la cytosine; le processus est inverse dans l'A.R.N. de la névroglie. Or il est admis que c'est la structure de l'A.R.N., c'est-à-dire l'ordre de succession de ses quatre bases et leur pourcentage réciproque, qui détermine la production de telle ou telle protéine, à la manière d'un code. Ces premiers résultats, présentés par Hydén, permettent donc d'élaborer un nouveau schéma des processus moléculaires qui permettent la fixation des souvenirs: une stimulation donnée provoque la fabrication dans le neurone d'un type précis d'A.R.N. (à partir des « réserves » de la névroglie), et cet A.R.N. spécifique provoque à son tour la synthèse d'une protéine spécifique qui « stocke » le souvenir de la stimulation (Rybak).

Ainsi s'ébauche une nouvelle explication cohérente de la fixation des souvenirs. Comment ceux-ci parviennent-ils à être évoqués à volonté, et à être utilisés pour diriger nos actions, alimenter notre pensée? Ces problèmes-là demeurent. Mais déjà, les techniques de recherche élaborées par l'équipe de Hydén ouvrent la voie qui permettra peut-être d'élucider les phénomènes d'organisation mentale qui constituent le psychisme.

**Jacqueline GIRAUD**



**Préparation microchirurgicale de membranes neuronales:**

- a) Cellule nerveuse
- b) Début de l'incision
- c) La cellule va être extraite de sa membrane
- d) Membrane isolée.

# **Pour faire de bons matheux, Camille Rougeron propose**

Faut-il apprendre les mathématiques ?

Si vous cherchez uniquement à décrocher votre diplôme de bachelier avec le maximum de facilité, gardez-vous en bien. Sur les 86 729 qu'on distribua en 1964 aux 138 430 candidats, l'option « technique et économique » a connu le plus fort pourcentage de succès : 68,4 %. « Sciences expérimentales » vient ensuite avec 65,5 %, puis « philosophie » avec 64,7 %, puis « mathématiques et technique » avec 63,4 %. Loin derrière, avec 56,2 %, « mathématiques élémentaires » clôt la liste. Encore faudrait-il rectifier la comparaison en tenant compte de la valeur relative des élèves entrant en classe terminale, et il ne fait guère de doute que la philosophie ou les sciences expérimentales en accueillent beaucoup qu'effraient les mathématiques élémentaires.

Une dernière répartition le suggère. Sur 100 candidats admis au baccalauréat, 23,6 seulement l'ont été l'an dernier sur l'option mathématiques élémentaires contre 27 en 1957, chiffre le plus élevé depuis dix ans ; la philosophie avec 44,2 % et les sciences expérimentales avec 27,3 % viennent en tête. « Il est vraisemblable », concluait Thérèse Guitton en rapportant ces statistiques et quelques autres dans le Figaro du 30 mars, « que les programmes trop chargés de mathématiques élémentaires incitent les élèves moyennement doués en sciences à se diriger vers les autres options, quitte à éprouver ensuite des difficultés lorsqu'ils abordent l'enseignement supérieur. »

C'est alors, en effet, que les jeunes étudiants doivent affronter le choix traditionnel qui était celui de leurs pères : lettres, droit, médecine ou carrières proprement scientifiques. Les lettres sont devenues « lettres et sciences humaines ». Au droit se sont ajoutées les « sciences économiques », la démographie, la statistique, l'économétrie. Elles s'accommodent fort bien de connaissances approfondies en mathéma-

tiques, plus complètes même que celles dont les élèves apprendront les rudiments dans les nouvelles classes A, B et D du second cycle, y ajouterait-on les deux heures par semaine « d'un enseignement facultatif de mathématiques de niveau élevé » promis par M. Fouchet à la terminale A.

Dans un communiqué commun, qui a soulevé quelques remous, MM. Cordier et Zamansky, doyens des facultés parisiennes de médecine et des sciences, rappelaient au début d'avril la proportion des succès en mai 1964 : 80 % pour les bacheliers de mathématiques, 65 % pour ceux de sciences expérimentales et 39 % seulement pour ceux de philosophie. Devant ces résultats, les doyens décidèrent de réserver, dès la rentrée de 1965, l'inscription aux deux propédeutiques qui réclament des connaissances élevées en mathématiques aux seuls détenteurs des baccalauréats de mathématiques et mathématiques-technique. Exception cependant était faite pour les bacheliers en philosophie ayant obtenu la mention bien ou très bien. Comme d'autre part il était interdit aux étudiants de propédeutique (1<sup>re</sup> année d'Université), s'ils n'avaient pas obtenu la moyenne de 7 sur 20, de redoubler, les protestations se multiplièrent. Selon la corporation des étudiants en sciences, les mesures prises allaient à l'encontre de leurs libertés. Selon l'Union nationale des étudiants de France, elles comportaient des aberrations criantes, trahissaient des options inadmissibles, révélaient l'intention d'instituer un « numerus clausus » camouflé sous prétexte d'éliminer les mauvais étudiants.

Reste la voie la plus difficile, celle des classes préparatoires aux grandes écoles, mathématiques supérieures ou mathématiques spéciales, qu'il n'est évidemment pas question d'aborder sans le baccalauréat de mathématiques élémentaires. Ici, l'embouteillage n'est pas à craindre. En avril dernier, M. Pierre Padovani,



*Une fois encore, nous revenons sur un enseignement qui devient, de plus en plus, la clef de votre avenir. Notre collaborateur Camille Rougeron a tenté une expérience. Sous sa direction : trois élèves, pas particulièrement doués pour les maths. Au lieu de les faire « sécher » sur des problèmes, il leur livrait la solution. Au lieu de bayer aux corneilles sur une feuille désespérément blanche, les trois élèves tiraient immédiatement profit de cet enseignement complet. Le résultat : trois premières places à la rentrée scolaire. Voici tous les « tuyaux » sur cette méthode.*

## la “méthode des tricheurs”

rapporteur d'une étude pour le compte du Conseil économique et social, présentait les statistiques et recommandations qui suivent. 24 000 élèves environ sont répartis dans les 120 écoles habilitées à délivrer des diplômes d'ingénieurs, qui n'accueillent actuellement que 8 % des étudiants. En 1963, elles en ont accordé 6 658, dont 374 à des étudiants étrangers et 273 à des étudiantes françaises. Les objectifs du Plan, 12 000 diplômes d'ingénieurs par an à partir de 1970, ne seront donc pas atteints. Les promotions, qui ne suffisent pas aux simples besoins industriels et techniques du pays, permettent encore moins d'assurer ceux de la recherche scientifique ou de la recherche appliquée à dominante industrielle. Il faut donc accroître les promotions, doubler les écoles actuelles par d'autres qu'on décentraliserait, obtenir si possible l'agrément « des directions de ces écoles et des influentes associations d'anciens élèves qui, écrit le rapporteur, acceptent sans enthousiasme ce gonflement et cette multiplication ». Il espère toutefois qu'en échange de ce maintien des plus recherchées dans la région parisienne le gouvernement enregistrera un accord qui lui permettra d'inscrire cet été les prévisions de dépenses dans le V<sup>e</sup> Plan.

A quoi peut-il bien servir d'avoir réfléchi quelques années durant sur le cercle des neuf points pour apprendre ensuite que toutes les cubiques qui passent par huit points fixes passent également par un neuvième et savoir même étendre cet intéressant théorème dans un espace à quatre dimensions ? Nous n'en avons jamais trouvé la moindre application dans une carrière d'ingénieur. Mais, d'un point de vue strictement utilitaire, cela vous ouvre, à votre choix, les portes de Saint-Cyr, de Navale, de l'École de l'Air, de Polytechnique, de l'Institut Agronomique et des 115 autres écoles habilitées à vous délivrer les

diplômes auxquels s'intéresse M. Padovani, à moins que vous ne préfériez le doctorat ès sciences, la recherche ou l'enseignement. Libre à vous, ensuite, d'abandonner les mathématiques pour vous spécialiser dans les disciplines qui feront de vous un commissaire au Plan, un ministre des Finances ou un président de la République. Vous en aurez tout loisir lorsque, sortant à vingt ans de l'école ou de la faculté, on vous ouvrira pour les dix-huit mois de votre service militaire les portes d'un laboratoire, d'un arsenal ou d'un établissement d'enseignement en pays sous-développé.

### A quel âge commencer ?

L'amiral Mouget, qui venait d'abandonner son poste de professeur de stratégie à l'École des Hautes Études Navales pour exercer les deux années de commandement à la mer requises avant l'attribution des étoiles, conseillait à ses officiers l'étude des mathématiques jusqu'à vingt ans ; celle d'une technique — la sienne avait été le canon — entre vingt et trente ans ; celle de l'art militaire de trente à quarante ans ; celle de la philosophie ensuite. Il ajoutait même, à l'usage des deux ingénieurs qui partageaient l'honneur d'être à sa table et dont l'un suivit son conseil, que l'étude de l'art militaire n'était point réservé aux quelque cinquante mille officiers des trois armées de terre, de mer et de l'air. L'ingénieur qui l'entreprendrait, une fois en possession de sa technique, y trouverait l'avantage de pouvoir étudier lui-même les armes répondant à ses propres conceptions stratégiques et tactiques, quand l'officier novateur se voit généralement opposer l'impossibilité de réalisation des armes dont il aurait besoin.

Sans doute, l'ancien ministre de l'Éducation nationale qui protestait le 19 mai à la tribune de l'Assemblée contre la réduction de la part

## Pas de vacances pour les mathématiques

faite à la philosophie, « cette irremplaçable école de réflexion », n'approuvera-t-il pas le rejet de son étude après la quarantaine. C'est cependant bien à 41 ans que Descartes publia son « Discours de la méthode ». Pascal mourut plus jeune. Cependant, les œuvres de l'un et de l'autre ne se ressentent pas de l'intérêt qu'ils portèrent dans leur jeune âge à la géométrie analytique et à la machine arithmétique.

Pour s'en tenir à des philosophes plus près de nous, ni Bergson ni Édouard Le Roy qui lui succéda en 1914 dans sa chaire du Collège de France ne semblent avoir été gênés par leur formation mathématique initiale. On ignore généralement, comme le rapporte M. Vuibert qui publia ses solutions dans son « Journal de Mathématiques élémentaires », que Bergson remporta deux années de suite le premier prix de mathématiques au Concours général, sans le moindre succès en philosophie. Pour notre part, nous savons fort bien que M. Édouard Le Roy, qui fut en 1911 notre professeur de Spéciales à Saint-Louis, y enseignait les mathématiques avec la même maîtrise que plus tard, à 44 ans, la philosophie.

Newton (1642-1727) débute à 27 ans comme professeur de mathématiques. Il expose déjà ses théories sur la lumière blanche, complète l'explication de l'arc-en-ciel donnée par Descartes, exécute de ses propres mains son télescope à miroir. Il attend d'avoir 45 ans pour publier, en 1687, ses « Principes mathématiques de philosophie naturelle ».

Leibnitz (1646-1716) commence sa formation par les œuvres de Cardan, Kepler, Galilée, Descartes. A 18 ans, étudiant les mathématiques à Iéna, il entrevoit déjà les principes du calcul différentiel. Affilié à la confrérie des Rose-Croix, il se délassait avec quelques études de chimie. Il séjourne quatre ans à Paris, de 1672 à 1676, et tente vainement de gagner Louis XIV à l'idée de conquérir l'Égypte. Lié alors aux plus grands mathématiciens du temps, il construit définitivement le calcul différentiel. Ce n'est qu'en 1684, à 38 ans, que, rompant avec le « mécanisme cartésien », il publie à la fois ses « Méditations sur la connaissance de la vérité et les idées » et son « Systema Theologicum ».

Si l'on n'ignore pas l'œuvre de Newton et Leibnitz en mécanique et en calcul infinitésimal, on connaît généralement moins bien la formation de Kant (1724-1804). Sa première œuvre est, à 22 ans, des « Réflexions sur la véritable nature des forces vives ». A 31 ans, il est docteur avec une dissertation « De igne » (sur le feu). Les œuvres philosophiques n'apparaissent qu'à 46 ans : « Sur les formes et les

principes du monde intelligible et sensible ». La « Critique de la raison pure » est de 1781, à 57 ans.

### Pas plus cher qu'un roman policier !

Aux premières années de ce siècle, deux professeurs se partageaient l'enseignement des mathématiques dans le lycée du chef-lieu de ce qui est resté le plus pauvre des départements de France. Le plus jeune, un polytechnicien, après un essai comme ingénieur des manufactures de l'État, avait passé l'agrégation de mathématiques : il préférait enseigner aux cent élèves du premier cycle les problèmes de trains et de robinets. Le plus ancien, simplement licencié, se réservait le second cycle et préparait au baccalauréat une autre centaine d'élèves. Cependant, pour les quatre élèves qui composaient alors la section « latin-sciences » de seconde, les deux heures par semaine de ce que l'on appelait le « dessin géométrique » leur étaient enseignées par l'agrégé du premier cycle. Après une heure passée sous sa surveillance à délayer un bâton d'encre de Chine dans un godet et à appliquer le produit par couches successives sur ce qui voulait représenter l'ombre d'un cylindre ou d'un cône, la conversation s'orientait vers le dernier problème de mathématiques proposé par le licencié. Nul n'est meilleur juge du professeur que l'élève et les quatre qui composaient cette section s'aperçurent rapidement que celui qui leur enseignait le dessin géométrique pouvait résoudre en se jouant, non seulement les problèmes de trains et de robinets mais tout aussi bien les plus ingénieux de ceux qui se rapportent à la géométrie du triangle ou au huitième livre.

Où l'avait-il appris ? C'est alors qu'il nous découvrit l'existence des trois revues qu'édite aujourd'hui encore au 63 du boulevard Saint-Germain la librairie Vuibert (1) ; les livres de problèmes avec corrigés dont elle a abandonné la publication pour d'autres mieux adaptés aux programmes d'aujourd'hui ; les « Compléments de Géométrie » de Guichard chez le même éditeur ; les « Principes de Géométrie moderne » de Duporcq (2) où l'auteur n'illustre que d'une seule figure, dont il aurait d'ailleurs pu se dispenser, quelque cent cinquante pages

(1) « L'Éducation mathématique » (premier cycle). « Journal de Mathématiques Élémentaires » (deuxième cycle). « Revue de Mathématiques spéciales (Classes préparatoires et propédeutiques) ».

(2) Librairie Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.

(3) Même éditeur.



sur la droite de l'infini, les points cycliques et les droites isotopes; enfin le chapitre de géométrie du triangle de Rouché et Comberousse (3), la plus séduisante et la plus inutile de toutes les distractions que puisse vous offrir cette discipline.

Cette découverte faite, est-il besoin d'un professeur? Sans doute peut-on, en l'écoutant, apprécier la clarté d'un exposé oral et chercher à l'imiter. Cependant, l'essentiel est dans le livre et non pas dans la récitation que vous en fait le plus brillant des professeurs. Thérèse Guillon, dans l'article précité du Figaro, rapporte le classement par académie des succès au baccalauréat. Strasbourg et Nancy viennent en tête avec 68,7 % de diplômes. Paris reste dans une honnête moyenne avec 63,9 %. Aix-Marseille se tient en queue de liste avec 59 %. « On remarquera, ajoute-t-elle, que les académies les plus brillantes sont celles du Nord et de l'Est, celles que les syndicats d'enseignants ont estimé dans une récente enquête les plus défavorisées en professeurs agrégés et certifiés, tandis que les académies du Midi, mieux pourvues de professeurs à qualification normale, fournissent le moins de bacheliers. » Jules Renard en mettait l'explication voici soixante ans dans la bouche de son « Poil de Carotte » : « Tout le monde ne peut pas être orphelin ».

C'est dans ces livres, comme dans les textes en petits caractères sur lesquels passe rapidement l'élève, puisqu'ils ne sont pas exigés, que vous trouverez le complément indispensable de l'essentiel auquel vous pourriez vous limiter. Il n'est pas nécessaire de retenir les quelque quarante démonstrations différentes du théorème de Pythagore que des esprits ingénieux ont accumulées depuis vingt-six siècles et qu'un amateur de curiosités a réunies dans une plaquette. Mais les deux heures que vous consacrez à cette lecture vous en éviteront bien d'autres, pendant lesquelles vous chercherez vainement, devant votre feuille blanche, la solution qu'elle vous aurait suggérée. Il n'est pas davantage indispensable d'avoir fait à votre entrée en seconde les 465 problèmes du niveau du brevet élémentaire que E. J. Honnet (4) a rassemblés dans un volume au format du livre de poche. Mais, si vous avez lu la centaine de ceux dont il indique la solution et réfléchi quelques minutes sur l'énoncé des autres, soyez certains que vous retrouverez plus tard le temps que vous aurez y dépensé.

Nous avons voulu tenter l'expérience de cette formation par le livre de problèmes il y a six ans, sur trois élèves entrant simultanément en classe de seconde, un filleul, une nièce et le petit-fils d'un voisin, bons élèves tous les trois

mais sans goût particulier pour les mathématiques. Nous leur avons donc distribué à leur départ en vacances les volumes, format de poche, d'exercices d'algèbre et de géométrie avec solutions, d'Aubert et Papelier pour les premiers (5), de Caronnet pour les seconds (6), édités par Vuibert, la seule librairie parisienne spécialisée en mathématiques. Le résultat a été trois places de premier à la composition de mathématiques du trimestre suivant (Louis-le-Grand et Molière), trois mentions aux deux parties du baccalauréat, avec option mathématiques élémentaires pour les trois. Deux d'entre eux poursuivirent en Spéciales, l'un bifurquant vers l'agrégation de philosophie après un certificat de mathématiques générales. La troisième préféra Science Po, agrémenté de quelques certificats genre Statistiques. Trois est le premier des grands nombres, enseigne-t-on aux officiers-canonnières, et sept le dernier. Nous ne doutons donc pas que, répétée, la même expérience donnerait les mêmes résultats, pour les mentions du moins, car de même que tout le monde ne peut pas être orphelin, tous les élèves ne peuvent pas non plus être premiers.

M. Rœlly, directeur de Vuibert, nous signale que la collection des sept volumes rédigés par Combes et Fréty est plus au goût du jour que les Caronnet ou les Aubert et Papelier. Les différents chapitres des Combes et Fréty sont précédés d'un rappel assez complet du cours auquel se rapportent les exercices. Le prix en est plus élevé, le format in octavo moins commode pour la lecture en fin de vacances, à la forêt ou en montagne. Nous laissons aux élèves que séduirait ce genre d'occupations le soin d'en peser les avantages et les inconvénients.

Tel est l'avenir que vous offrent la lecture et la méditation, entre douze et seize ans, de quelques livres qui ne coûtent pas plus cher qu'un roman policier et vous donneront des satisfactions plus concrètes. A une époque, sommes-nous tentés d'ajouter, où la seule discipline qui n'ait pas fait l'objet d'un Premier Prix au Concours général, pour cause de faiblesse des compositions, est précisément celle... des mathématiques élémentaires !

**C. R.**

(4) « Résolution des problèmes élémentaires de géométrie » — Librairie Vuibert (3 F).

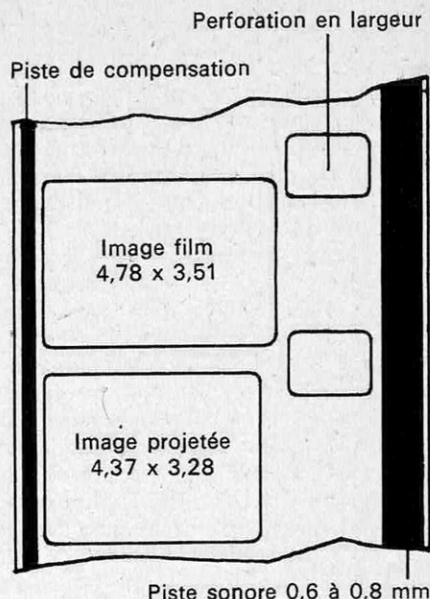
(5) Aubert et Papelier — Exercices d'Algèbre :

I — Le calcul algébrique	3 F
II — Équations du 1 <sup>er</sup> degré	3 F
III — Problèmes du 1 <sup>er</sup> degré	3 F
III — Problèmes du 1 <sup>er</sup> degré	3 F
IV — Équations du 2 <sup>e</sup> degré	3 F
V — Problèmes du 2 <sup>e</sup> degré	3 F
VI — Limites, dérivées	5 F

(6) Caronnet — Exercices de Géométrie — Géométrie plane : 10 F — Géométrie dans l'espace : 7,50 F — Courbes usuelles et compléments : 7 F.

## L'offensive du Super-8 est déclenchée

# LA BATAILLE DES FORMATS AURA LIEU!



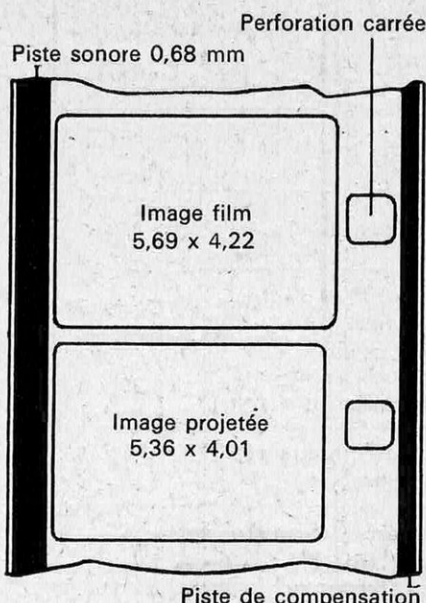
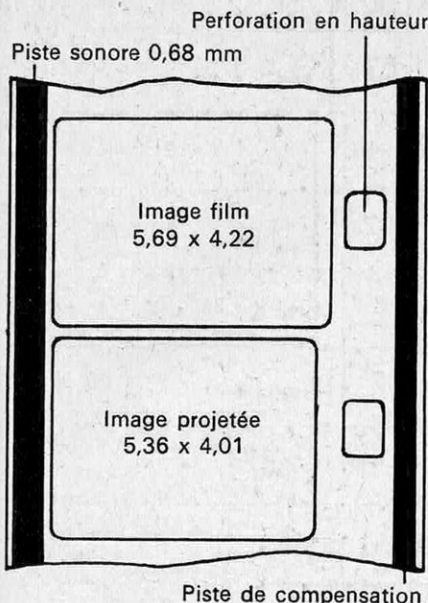
**E**n janvier 1964, dans un article sur les divers projets élaborés en vue de la création d'une nouvelle pellicule 8 mm, Science et Vie s'interrogeait en ces termes : « la guerre des formats aura-t-elle lieu ? » La réponse vient aujourd'hui. La guerre des formats aura bien lieu. En effet, deux nouveaux systèmes basés sur du film 8 mm viennent de voir le jour et vont s'affronter sur les divers marchés mondiaux : le Super-8 de Kodak, qui sera présenté en France en octobre prochain, et le Simple-8 de Fuji, adopté par 15 firmes japonaises en mai dernier et qui serait lancé en Europe par Agfa-Gevaert.

Super-8 et Simple-8 font appel, comme le 8 traditionnel, à une pellicule large de 8 mm. Mais leur surface est utilisée plus rationnellement. Une importante réduction des dimensions des perforations a permis une augmentation de 50% de l'espace réservé aux images. Celles-ci devraient ainsi gagner en netteté et en luminosité. De plus, leurs dimensions ont été établies pour permettre une copie des films 16 par simple réduction, sans modification du cadrage initial. Ce problème de la confection de bonnes copies 8 mm. est d'ailleurs à l'origine des recherches entreprises pour créer un nouveau format. Il est aujourd'hui résolu d'une façon satisfaisante.

Les perforations du Super-8 et du Simple-8 n'ont pas été simplement réduites : leur emplacement a également été changé. Alors qu'elles sont face à la séparation de deux images sur le 8 traditionnel, elles se trouvent en regard du centre des images sur les nouvelles pellicules. Cette disposition a l'avantage d'autoriser des collures plus robustes, celles-ci ne se faisant plus sur des perforations. Ajoutons que, si les diverses cotes des Super-8 et Simple-8 sont identiques, — (les informations venant d'Amérique prétendent que c'est là pur hasard, ce qui laisse sceptique étant donné que les dimensions du film Eastman Kodak sont connues depuis deux ans environ) — celles des perforations semblent différer. Les perforations du Super-8 sont rectangulaires et disposées en hauteur alors que celles du Simple-8, dont les caractéristiques n'ont pas encore été publiées, apparaissent carrées sur les schémas diffusés par Fuji. Il a été toutefois précisé que les projecteurs créés pour le Super-8 ou pour le Simple-8 passeraient les deux sortes de films.

En ce qui concerne le son, les deux nouvelles pellicules peuvent recevoir une piste magnétique de 0,68 mm de large, sur le côté non perforé du film. L'application de cette piste sur les têtes d'enregistrement-lecture se trouve





### Trois formats 8 mm

A gauche : le format traditionnel « double-huit ».  
Au centre : le « Super-8 » lancé par Kodak.  
A droite : la contre-attaque Fuji-Agfa a, pour arme, le Simple-8.

ainsi mieux assurée qu'avec le 8 mm classique. Celui-ci reçoit, en effet, la piste côté perforations lesquelles provoquent parfois un gondolage du film peu propice à une bonne adhérence sur les têtes.

La qualité sonore est encore accrue par une augmentation de la vitesse de défilement. L'image étant plus grande, la pellicule passe à plus grande vitesse sur les têtes. De plus, il a été décidé que le matériel de prises de vues et de projection travaillerait non plus à 16, mais à 18 images/seconde, ce qui élève encore cette vitesse de défilement.

D'autre part, en vue de faciliter le montage, des films réalisés en prise de son directe, Kodak a réduit de 56 à 18 images le décalage image-son (c'est-à-dire le décalage entre la fenêtre image du projecteur et la tête de lecture).

## Plus de bobine à retourner

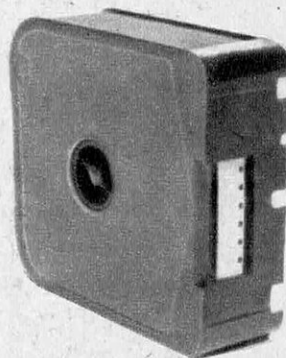
Le 8 mm classique est en réalité constitué par du film 16 mm dont on expose successivement 2 bandes de 8 mm de largeur, ce qui nécessite un retournement de la bobine. Après développement, cette pellicule est coupée longitudinalement et les deux fractions sont collées bout à bout. Dans la plupart des cas, on utilise des

bobines de 7,50 m dont on obtient 15 m de film pour la projection. Le Super-8 et le Simple-8 apportent sur ce plan une intéressante simplification : la pellicule est en effet directement livrée dans sa largeur de 8 mm, avec une longueur de 15 mètres. L'opération de retournement se trouve ainsi supprimée.

Les nouveaux films sont conditionnés uniquement en chargeurs qu'il suffit de glisser dans la caméra pour être prêt à filmer. Cependant, la solution adoptée diffère ici chez Kodak et Fuji, au point d'interdire tout emploi du Super-8 dans les caméras Simple-8 et inversement.

Le Super-8 Kodak est contenu dans de petits chargeurs d'allure presque carrée. L'opération de chargement est aussi simple que celle des chargeurs Kodapak Instamatic en photo. Pour cette raison d'ailleurs le matériel cinéma Super-8 prendra lui aussi le nom d'Instamatic. Comme en photo, ces chargeurs possèdent une encoche qui permet, avec les caméras à cellule couplée, l'affichage automatique de la sensibilité. Le Super-8 est pour l'instant produit dans un seul type d'émulsion, le Kodachrome II lumière artificielle.

Quand au Simple-8, il est conditionné en chargeurs ayant la forme d'un B et disposés verticalement dans



Dans le système Super-8, le presse-film est solidaire du chargeur. Le dispositif est pratique, mais risqué, peut-être, de manquer de précision.

## CARACTÉRISTIQUES DES NOUVEAUX FORMATS

	2 x 8	SUPER — 8	SIMPLE — 8
Largeur du film (mm)	7,98	7,98	
Dimensions de l'image sur le film (mm)	4,78 x 3,51	5,69 x 4,22	
Dimensions de la fenêtre de projection (mm)	4,37 x 3,28	5,36 x 4,01	
Surface de l'image projetée (mm)	14,33	21,49	
Dimensions des perforations (mm)	1,83 x 1,27	0,91 x 1,14	
Forme des perforations	horizontale	verticale	carrée
Position des perforations	dans l'axe de séparation de 2 images	face au centre des images	
Durée de 15 mètres de film à 16 images-seconde	4 min 6 sec.	pas de matériel à 16 images/sec.	
Durée de 15 mètres de film à 18 images-seconde	3 min 36 sec.	3 min 13 sec.	
Décalage son-image	56 images	18 images	
Largeur de la piste son (mm)	0,6 à 0,8	0,68	
Position de la piste son	côté perforations	côté sans perforations	
Largeur de la piste de compensation (mm)	0,20 à 0,28	0,20 à 0,40	
Conditionnement	chargeurs et bobines	chargeurs Instamatic	chargeurs Fuji

suite de la page 125

les caméras. L'affichage automatique de la sensibilité de la pellicule sur la cellule des appareils de prises de vues est également adopté. Dès le début, la production du film Simple-8 est prévue en plusieurs sensibilités, noir et blanc et couleur.

Une autre nouveauté intéressante caractérise la pellicule Simple-8 noir et blanc ou couleur : son support n'est

pas en acétate de cellulose comme celui des films actuels, mais en polyester, matière déjà employée pour la fabrication des bandes magnétiques. Ce support est plus souple et adhère donc beaucoup mieux aux têtes magnétiques. En outre, il est plus stable aux variations de température que le support acétate, lequel devient cassant aux basses températures, et se



déforme aux températures élevées. Le support polyester autorise même la projection avec arrêt sur image, sans filtre anti-calorique. Les collures devront être faites avec des bandes adhésives car le polyester résiste aux solvants habituels des colles cinéma.

L'avènement de ces systèmes de chargement rapide apporte incontestablement des simplifications qui gagneront au cinéma une vaste clientèle nouvelle. On peut toutefois regretter l'absence d'entente entre les divers fabricants de pellicules qui aboutit à la naissance simultanée de deux procédés, pratiquement pour le même format. Ce n'est certainement pas là le moyen de réduire les prix de revient de la pellicule. Sans compter l'inconvénient pour l'utilisateur de ne pouvoir employer qu'une marque de film. On peut formuler l'espoir, d'autre part, qu'un jour pas trop éloigné ces nouveaux films soient livrés en bobines. Ce qui permettrait aux constructeurs de matériel de créer des caméras utilisant au maximum les possibilités offertes par le gain de 50% de la surface d'image. En effet, il est certain, au début tout au moins, que les vues obtenues ne seront pas plus nettes en Super-8 qu'avec le 8 mm classique. Le gain de netteté qui devrait résulter de l'accroissement de surface sera souvent perdu par le manque de précision du matériel de prise de vues. Car la netteté des images dépend pour une grande part de la précision avec laquelle sont usinés le couloir de défilement et le presse-film. Il est nécessaire que ce dernier applique la pellicule contre le couloir de façon que la surface sensible soit parfaitement plane, dans le plan de formation de l'image. Or, dans le système Super-8, le presse-film ne sera plus solidaire de la caméra ni construit pour elle : il fera partie de chaque chargeur. Les tolérances seront ainsi plus larges.

## Caméras et projecteurs sont prêts

Cet inconvénient est toutefois évité avec le Simple-8 Fuji car le presse-film n'est pas inclus au chargeur. Celui-ci reste dans la caméra et sa mise en place contre la pellicule est assurée automatiquement par la fermeture du boîtier.

Dès la sortie de ces nouveaux formats de nombreuses caméras, projecteurs et accessoires de montage seront mis sur le marché.

Pour le Simple-8, Fuji a construit 2 modèles de caméra et 2 projecteurs. La caméra PI est équipée d'un moteur électrique, d'une cellule au sulfure de cadmium pour des sensibilités de 16 à 400 ASA. Le second modèle, la ZI, possède en outre un zoom et la visée reflex.

Les projecteurs Fuji reçoivent 18 m de film, possèdent le chargement automatique et une vitesse variable de 18 à 24 images/seconde.

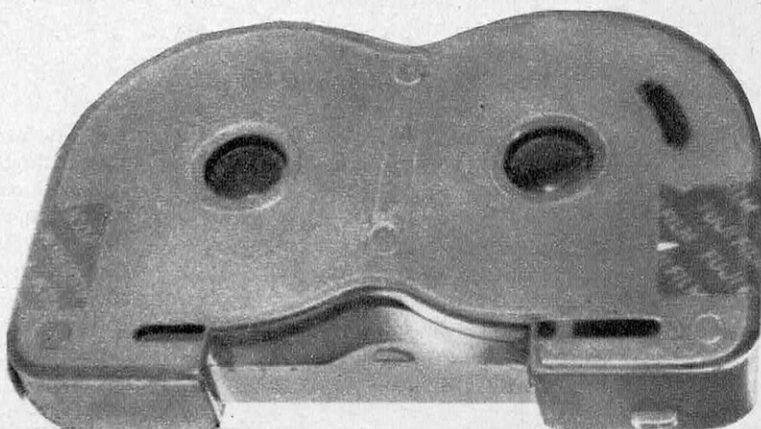
Pour le Super-8, de nombreuses marques ont déjà réalisé des appareils de prise de vues et de projection : Kodak, Bell et Howell, Bauer, Paillard, Keystone. Dès 1966, d'autres firmes produiront du matériel Super-8 : Beaulieu, Eumig, Nizo, etc.

Toutes les caméras Super-8 possèdent un moteur électrique et un filtre de conversion incorporé. La vitesse standard est de 18 images/seconde. Souvent une cellule au sulfure de cadmium réglera automatiquement le diaphragme. Zoom et visée reflex équipent les modèles les plus perfectionnés.

Sur les projecteurs Super-8, on retrouve tous les perfectionnements courants : chargement automatique, objectifs lumineux ouverts à 1,5 en général, zoom, bas voltage ou lampes à iode. Kodak prévoit même pour 1966 deux modèles pouvant projeter aussi bien le Super-8 que le 8 classique.

**Roger BELLONE**

Dans le système Fuji, le presse-film n'est pas inclus dans le chargeur. Il reste dans la caméra et sa mise en place contre la pellicule est assurée par la fermeture du boîtier.



# Des carrés à toute épreuve

6	8	13	1	3
13	15	20	8	10
11	13	18	6	8
8	10	15	3	5
16	18	29	11	13

Ce carré possède une propriété surprenante. Munissez-vous de cinq pièces. Posez une pièce sur un des vingt-cinq nombres et barrez la ligne et la colonne auxquelles il appartient. Posez une seconde pièce sur un des nombres restant et barrez sa ligne et sa colonne. Procédez de même pour les trois autres pièces; cela épuise le carré. Soulevez maintenant les cinq pièces. La somme des cinq nombres découverts est inmanquablement 55 dans tous les cas.

Avez-vous compris?

Sinon, voici comment est constitué le carré, pourquoi il possède cette propriété, et comment en fabriquer de nouveaux qui fournissent n'importe quel nombre donné à l'avance.

Ce carré est tout simplement la table d'addition des nombres, 5, 7, 12, 0, 2 avec les nombres : 1, 8, 6, 3, 11.

	5	7	12	0	2
1	6	8	13	1	3
8	13	15	20	8	10
6	11	13	18	6	8
3	8	10	15	3	5
11	16	18	29	11	13

6 est  $1 + 5$ , 8 est  $1 + 7$ , etc.

La propriété du carré est alors compréhensible. Recouvrons par exemple au départ le nombre 20. 20 est  $8 + 12$ . Si nous éliminons la ligne et la colonne de 20, nous nous interdisons de faire intervenir à nouveau le couple 8, 12. Cinq couples différents interviennent ainsi successivement, épuisant les dix nombres de définition de la table. La somme des cinq nombres choisis est donc la somme des cinq couples correspondants, c'est-à-dire la somme des dix nombres, somme constante.

$5 + 7 + 12 + 0 + 2 + 1 + 8 + 6 + 3 + 11 = 55$ .

Ce procédé de fabrication est si simple que le tour peut être amélioré. Si un spectateur désire que la somme magique soit un nombre de son choix, il suffit de construire le carré sur une suite de dix nombres dont la somme soit le nombre

choisi. La taille du carré est d'ailleurs également à votre disposition : 4, 9, 16, 25, 36 nombres.

Bien mieux : certains carrés sont plus aisés à écrire que les autres : ceux dont tous les nombres se suivent...

7	8	9	10
11	12	13	14
15	16	17	18
19	20	21	22

C'est bien toujours une table d'addition : elle est construite sur 7, 8, 9, 10 et 0, 4, 8, 12. Ce sont des carrés de ce genre que nous allons choisir de fabriquer sur commande. Lorsque le nombre en haut à gauche est  $n$ , les nombres des définition sont :  $n, n + 1, n + 2, n + 3, 0, 4, 8, 12$  et la somme est :  $4n + 30$ . Ainsi, en demandant aux spectateurs de choisir un nombre supérieur à 30, vous pouvez calculer un nombre de départ positif. 36, par exemple, donne

$$n = \frac{36 - 30}{4} = 1,5.$$

Le carré dont les nombres se suivent de 1,5 à 16,5 remplit les conditions.

Maintenant, si ces nombres décimaux vous gênent, un ultime perfectionnement vous en débarrassera. La partie décimale, constante pour tous les nombres d'un carré, peut être  $1/4, 1/2$  ou  $3/4$ . Si elle est  $1/4$ , vous pouvez l'abandonner partout à condition d'ajouter une unité aux quatre plus grands nombres du carré. Si elle est  $1/2$  ou  $3/4$ , ajoutez 2 ou 3 unités à ces quatre nombres. Cela revient en effet à retrancher une quantité aux quatre premiers nombres de définition et à ajouter la même à 12, le dernier. Dans l'exemple présent, on obtient :

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
15	16	17	18

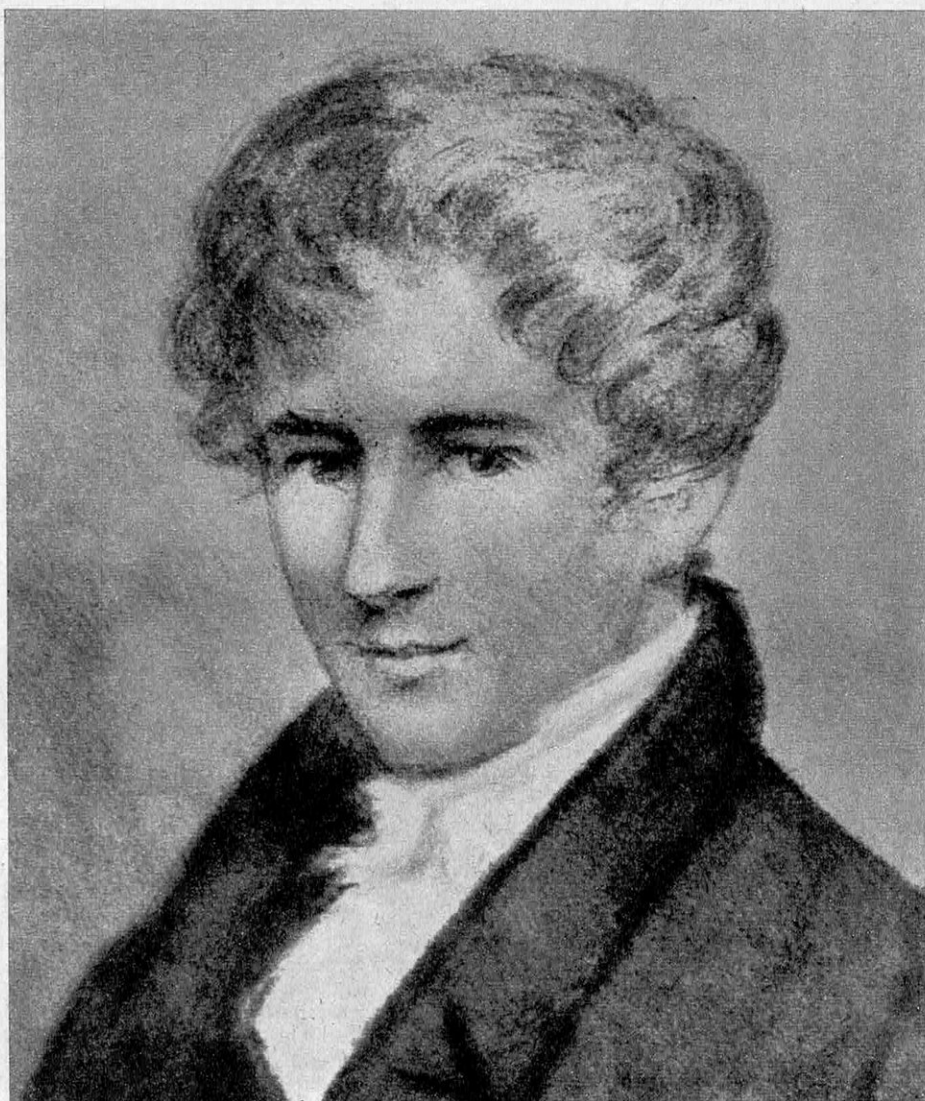
Il ne reste plus qu'à intervertir quelques lignes ou quelques colonnes entre elles pour donner au carré un aspect plus fascinant tout en conservant la propriété.

Enfin l'addition n'est en aucune manière privilégiée. On obtient d'aussi beaux effets avec les tables de multiplication. Il suffit de suivre la même règle en remplaçant les additions par des multiplications.

**BERLOQUIN**



Pierre Arvier



Niels-Henrik  
**ABEL**

le triomphe  
d'un mathématicien romantique

science et vie

**C**openhague  $\sqrt[3]{6\,064\,321\,219}$ , et tenez compte des décimales.» C'est ainsi que Niels Henrik Abel s'amusait à dater la lettre qu'il adressait à son ancien professeur de mathématiques du Collège Cathedral School d'Oslo, M. Holmboë, l'un des plus brillants maîtres d'une époque qui reste la plus grande de l'histoire des mathématiques : le XIX<sup>e</sup> siècle.

Le calcul donne la date : le 4 août 1823. La formule amusait ce jeune homme de 21 ans qui fut une sorte de Byron des mathématiques, le héros romantique d'une science réputée abstraite et qui inspira les recherches les plus passionnées en même temps que les plus rigoureuses en mobilisant des esprits fascinés par le désir d'aller dans la connaissance à la limite de l'impossible. Carrière fulgurante : Nils Henrik Abel est mort avant vingt-sept ans : « Il laissait aux mathématiciens de quoi s'occuper pendant cinq cents ans », écrivait Hermite.

Pour ériger ce monument, Abel n'a disposé que d'une dizaine d'années, des années d'une vie difficile, sans cesse aux prises avec les problèmes d'argent, les charges familiales écrasantes, la déception de voir ignorer ou négliger par ses pairs des travaux dont il connaissait la signification révolutionnaire pour les recherches mathématiques. S'il ne nourrissait aucune ambition personnelle sur le plan social, Abel ne pouvait contenir sa rage de voir rester dans les tiroirs de quelque maître de l'Université des textes qui, selon lui, donnaient la solution de questions sur lesquelles s'étaient épuisés de grands prédécesseurs. Certains de ses correspondants n'étaient pas capables de comprendre les démonstrations que leur soumettait le jeune mathématicien ; d'autres ne prenaient même pas la peine de les lire.

N'importe : un courage obstiné, une invincible confiance en lui-même, un

optimisme intrépide lui permirent de vaincre tous les obstacles. Seule la mort a pu étouffer la passion qui n'a jamais quitté Niels Henrik depuis le jour où il découvrit les mathématiques : il avait seize ans.

Chez lui, pourtant, rien de l'homme de cabinet, du chercheur morose qui vit à l'écart du monde dans une solitude studieuse.

Il avait hérité de sa mère la beauté du diable : des boucles blondes, une bouche riieuse, un visage bien dessiné où brûlaient des yeux qui semblaient voir toujours au delà de l'objet regardé ; son charme espiègle aussi et le goût des plaisirs que ses dons, son esprit enjoué et sa brillante intelligence auraient pu mettre à sa portée, mais que la vie lui accorda rarement.

Né le 5 août 1802, à Findøe, où son père était pasteur, Niels Henrik passa ses premières années dans cette petite île norvégienne au milieu des jeux de ses six frères et sœurs. Enfance heureuse, malgré la pauvreté de la famille et les conditions de vie difficiles dans un pays ruiné par les guerres avec l'Angleterre.

Vers la fin de 1815, le pasteur qui s'était chargé jusque-là de l'instruction de ses fils ne pouvait plus y consacrer assez de temps. Il n'avait pas non plus les moyens de leur donner un précepteur comme cela se faisait couramment dans les bonnes familles.

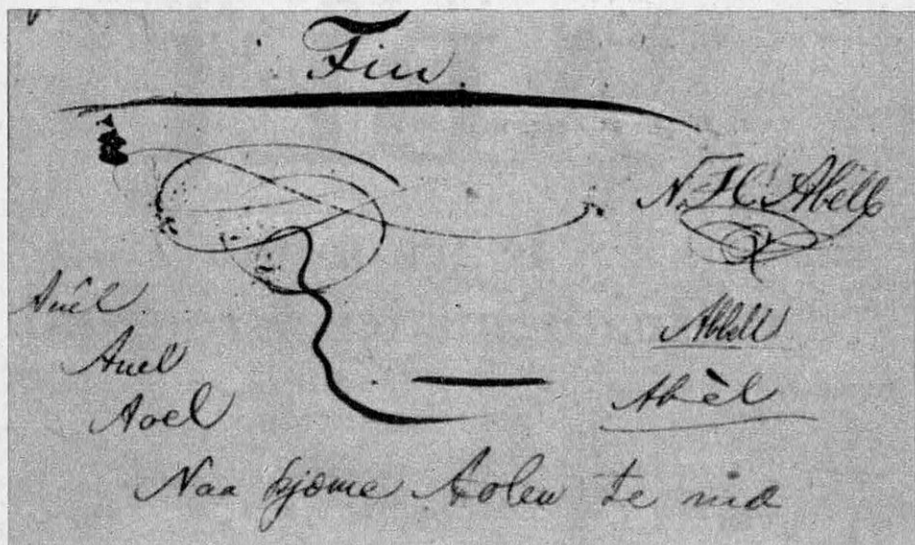
Dans l'incapacité de poursuivre une tâche qui dépassait ses possibilités, il décida d'envoyer les deux aînés, Hans-Mathias et Niels-Henrik à l'école à Oslo. Les deux frères entrèrent à Cathedral School, une vénérable institution fondée en 1250, mais dont le prestige périclitait depuis la création de l'Université qui lui « chi-pait » ses meilleurs professeurs.

Cette séparation marque un tournant décisif dans la vie d'Abel et le début de la dislocation de la famille dont un jour il devra supporter la charge.

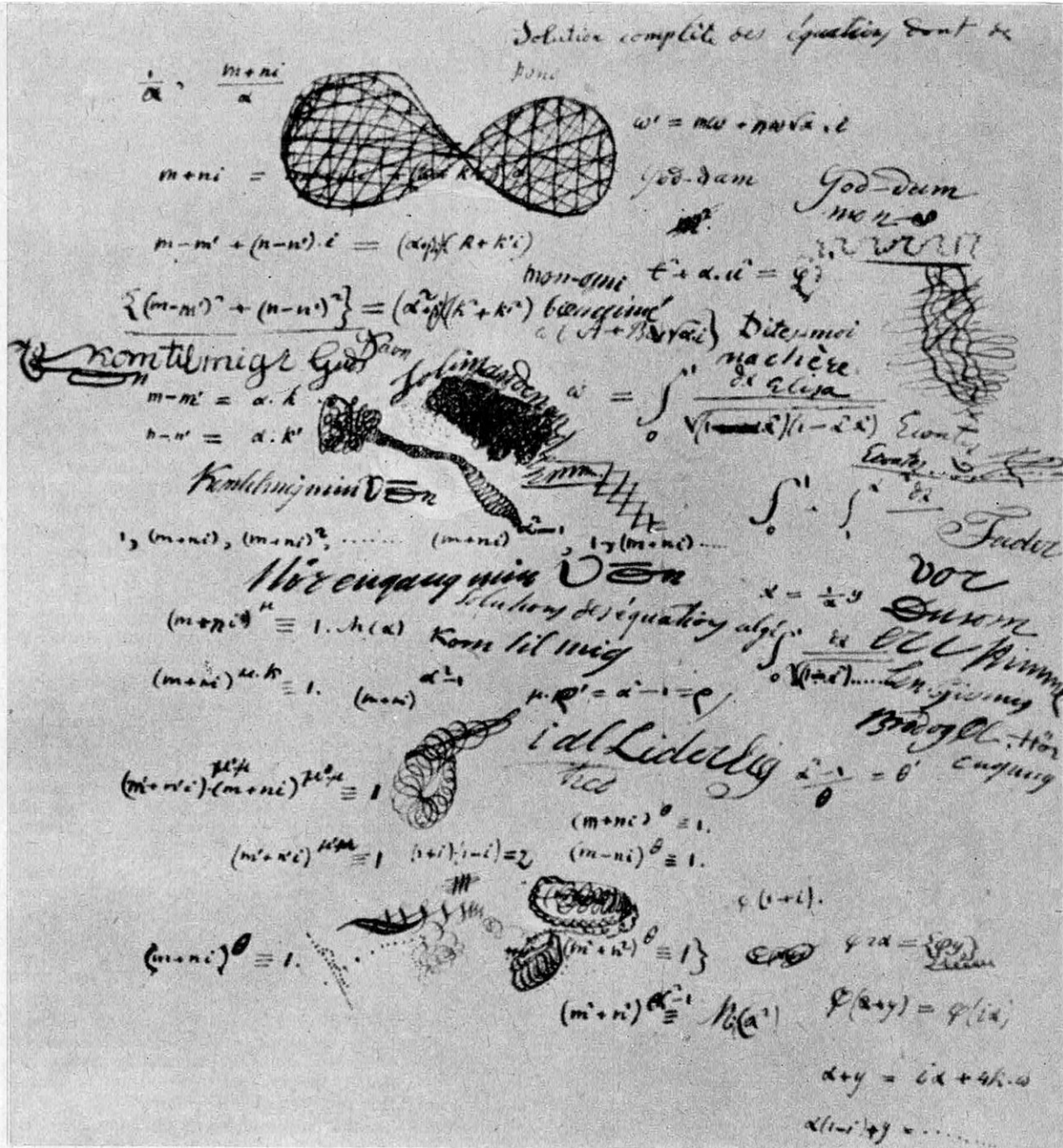


Ci-dessus, les silhouettes, réalisées en 1809, de la mère du jeune Niels Henrik, Anne-Marie Abel, et de son père, le pasteur Søren Georg.

Ci-contre, un manuscrit d'écolier où le jeune Abel a exécuté des exercices de style... de signatures.







## A 16 ans: la passion des mathématiques

Pour un jeune garçon qui n'avait jamais fréquenté l'école, l'apprentissage fut rude. Si le recteur de Cathedral School avait aboli dans son établissement les châtimens corporels, les maîtres, eux, ne renonçaient pas de bon cœur à la manière forte en honneur au début du XIX<sup>e</sup> siècle, en particulier dans les pays nordiques. Niels n'apparaît pas comme un élève particulièrement doué, mais « ses notes étaient honnêtes, sa conduite excellente et disciplinée », note le recteur

du collège. Tous les professeurs sont d'accord, à l'exception du nouveau maître de mathématiques, Hans Peter Bader, qui le trouve « trop espiègle ».

Médiocre professeur, Bader était une brute qui frappait ses élèves pour la faute la plus banale. Un jeune garçon mourut des mauvais traitements qu'il lui avait infligés. L'affaire fit scandale. Mais ce drame fut d'une certaine manière une grande chance pour Abel : Bader fut suspendu et remplacé par Berndt Michael Holmbøe, l'un des meilleurs professeurs du moment. C'est lui qui a ouvert à Niels Henrik le monde des mathématiques. Holm-

Prélude à la tentative future de la résolution des équations du 5<sup>e</sup> degré. Un psychanalyste relèverait sur ce manuscrit les signes d'un esprit passionné, curieux, original, voire un tantinet espiègle.



Christoffer  
Hansteen



Niels  
Treschow  
Recteur  
de l'université  
d'Oslo

bøe savait rendre l'enseignement vivant, encourageait ses élèves à un travail personnel en leur proposant des problèmes de nature à développer leurs qualités propres.

Abel ne mit pas longtemps à trouver très amusant de résoudre des problèmes, ni à découvrir qu'il était capable de répondre à des questions trop difficiles pour ses camarades. De son côté, frappé par les qualités excep-

tionnelles de son élève, Holmbøe lui prêta ses notes du cours de Rasmusen sur Euler, et bientôt les œuvres de Newton et Lagrange.

Dès ce moment, il a seize ans, Niels Henrik est saisi par la passion des mathématiques. Il y consacre tout son temps. Il renonce aux parties d'échecs qui étaient naguère l'une de ses distractions favorites, il n'emprunte plus de romans à la bibliothèque de l'école : il ne lit désormais que des livres de mathématiques pures ou appliquées.

Il dévore les œuvres de Lalande, de d'Alembert, de Gauss, étudie Garnier, Francœur, Poisson. Il note ses commentaires personnels dans un grand cahier gris : sur la couverture, il inscrit d'une écriture appliquée : « *Compositions sur les mathématiques supérieures* », par Niels Henrik Abel.

« Il allie à un extraordinaire génie une passion si insatiable pour les mathématiques que, s'il vit, il deviendra probablement le plus éminent mathématicien du monde », note Holmbøe dans le cahier d'observation des professeurs. Le recteur Rosted et ses collègues désapprouvaient cette spécialisation qu'ils estimaient contraire au développement harmonieux de l'enseignement. Ils trouvaient excessif, en outre, l'enthousiasme du jeune Holmbøe à l'égard de son élève : ils corrigèrent son observation hyperbolique par : « un grand mathématicien ».

Peu importait à Abel l'opinion du recteur ou des professeurs de lettres. Il avait l'appui et l'amitié d'Holmbøe et surtout la certitude de ne pas se tromper dans son choix. Finis pour lui les exercices scolaires du cahier gris. A dix-huit ans, il rêve de voler de ses propres ailes et n'hésite pas à s'attaquer aux problèmes restés jusque-là sans réponse. En particulier la solution de l'équation générale du 5<sup>e</sup> degré sur laquelle les algébristes les plus réputés butaient depuis près de trois siècles.

Un matin de 1820, Abel courut voir Holmbøe pour lui annoncer triomphalement : « J'ai trouvé ! » Ni Holmbøe, ni Hansteen, l'un des maîtres de la faculté d'Oslo, ne purent découvrir une erreur de calcul ou de raisonnement dans la démonstration d'Abel. Ils décidèrent pourtant de soumettre le mémoire au plus célèbre mathématicien danois de l'époque, Ferdinand Degen. Plus averti que ses collègues norvégien, ce dernier lut avec beaucoup de scepticisme le texte qu'on lui avait fait parvenir : il ne releva aucune faute de raisonnement, mais il demanda à Abel de lui envoyer une démonstration plus détaillée tout en



lui conseillant de s'attacher à d'autres sujets dont l'exploration pouvait se révéler plus féconde, notamment celui des fonctions transcendantes elliptiques. Quelques années plus tard Abel devait se souvenir de cette suggestion.

Dès qu'il eut reçu la réponse de Degen, Abel se remit au travail avec acharnement : il reprit ses calculs sur un grand nombre d'exemples et découvrit que, dans certains cas, sa formule ne s'appliquait pas. Ce fut une rude déception : mais Abel n'avait pas dit son dernier mot. Pendant des années, il reprit le problème sous tous les angles possibles. A Noël 1823, il réussit à démontrer l'impossibilité de donner une formule *finie* exprimant la valeur de l'inconnue de l'équation du 5<sup>e</sup> degré.

Il poursuivait son travail dans une atmosphère déprimante. Non seulement les difficultés financières de la famille Abel s'étaient aggravées, mais le pasteur de Findøe voyait peu à peu ruinées ses ambitions politiques, et son ménage détruit. Les fredaines d'Anne-Marie Abel faisaient jaser toute la paroisse. La mort du pasteur, le 11 juin 1820, fut l'occasion d'un scandale plus grand encore. Le lendemain des obsèques, les fonctionnaires venus à la cure présenter les condoléances officielles furent reçus par Anne-Marie couchée avec son amant à ses côtés.

Attristé, écœuré, Niels Henrik repart aussitôt pour Oslo. Pour lui l'adolescence est finie. Il a désormais la charge de toute sa famille : sept personnes à faire vivre et les dettes paternelles à régler. Il lui fallut chercher du travail, donner des leçons et le surmenage qu'il dut s'imposer pour poursuivre parallèlement ses recherches personnelles contribua sans nul doute à ruiner sa santé et à abrégier sa vie.

## Le "second Euclide"

Abel n'était pas homme à se laisser décourager par le deuil ou les difficultés. Il se remet au travail. Un an après la mort de son père, il entre à l'Université. Il y passera les quatre meilleures années de sa vie, dans une atmosphère plus libre que celle du collège. Il a du charme, de l'entrain, et la réputation d'un joyeux compagnon. Quand sa bourse n'est pas trop plate, il va avec des amis finir la soirée à *L'Arche de Noé* ou à *L'Asile*, l'un des plus modestes restaurants d'Oslo. Ses copains rient encore à l'idée que des professeurs de mathématiques chevronnés se sont montrés incapables de vérifier le mémoire



qu'il leur avait remis. Ils ne l'appellent pas Niels, ni Henrik, mais *Megaro*, l'Homme de Mégare, le second Euclide. Le surnom leur plaisait. Peu leur importait de confondre le géomètre d'Alexandrie avec le philosophe Euclide né, lui, à Mégare.

Il séduit tout le monde, ses professeurs et ses camarades. L'estime des uns lui vaut une bourse qui va lui permettre de poursuivre ses études et lui ouvre les portes des grandes familles d'Oslo. L'admiration des autres lui offre la possibilité de publier ses premiers articles dans le *Magazine des Sciences naturelles* dirigé par le jeune géologue Mathias Keilhau.

Déjà les frontières de la Norvège devenaient trop étroites pour Abel. Il rêve d'un voyage à Paris où rencontrer Cauchy et Legendre, d'une visite à Goettingen parce qu'il voulait voir Gauss, de prendre contact en un mot avec tous ceux qui, en Europe, frayaient des voies nouvelles à la recherche mathématique.

Aucune innovation dans les articles publiés par la revue de son ami Keilhau, mais tous les mathématiciens en admiraient le style dépouillé et l'élégance de l'expression. C'est en mars 1823 que Hansteen présente à l'Université le mémoire d'Abel sur l'impossibilité de résoudre les équations du 5<sup>e</sup> degré. Pour la première fois, Abel s'adressait au monde international de la science. Il avait rédigé ce mémoire, résumé de plus de quatre ans de travail, somme de ses premiers rêves créateurs et de « ses efforts de démarrage » en français : peu doué pour les langues, Abel expliquait en riant : « Le texte est si bourré de formules que je n'ai eu besoin que d'un mot de français par-ci par-là. »

Séduit par ce texte, le professeur

C'est ici, à l'Université d'Oslo, dans ce bâtiment datant de 1820, qu'Abel a passé les quatre plus belles années de sa vie.



**Christine Kemp,**  
la fiancée d'Abel.

Rasmussen remet à Abel cent daler pour lui permettre de faire le voyage de Copenhague, première étape de sa tournée en Europe.

Abel arrive au Danemark avec deux costumes tout neufs, coupés par le tailleur de Hansteen. Il est plus élégant que jamais. Hélas, les savants danois n'ont guère d'estime pour leurs confrères norvégiens. Choqué et surpris Abel écrit : « Tout ici est plus médiocre qu'à Oslo. Les femmes sont quelconques, extrêmement fades. » C'est pourtant dans la capitale danoise qu'il tombe pour la première fois vraiment amoureux. Au cours d'une réception, Niels Henrik invite une jeune fille, Christine Kemp — « Crelly » — à danser. Face à face, les deux jeunes gens éclatent de rire : ni l'un ni l'autre ne connaît le moindre pas. Ils vont bavarder sur la terrasse. « Crelly n'est pas belle. Elle a des cheveux rouges et des taches de rousseur, mais c'est une jeune fille merveilleuse », écrit-il à son ami Keilhau. A la fin des vacances, quand il

repart pour Oslo, Niels et Crelly sont fiancés.

Abel rêve d'avenir. Il est plus optimiste que jamais. N'a-t-il pas toutes les raisons de penser que le Ministère des Finances va lui accorder la bourse de voyage que l'Université a sollicité pour lui ? D'autant plus qu'il a l'appui de deux professeurs réputés qui ont d'influents relations dans les milieux gouvernementaux : Hansteen et Rasmussen sont intervenus personnellement en sa faveur.

Il prépare avec confiance son départ. Et comme il entend ne pas se présenter les mains vides auprès des grands mathématiciens étrangers qu'il souhaite rencontrer, il fait des économies afin de pouvoir faire imprimer son *Mémoire sur les équations algébriques où on démontre l'impossibilité de la résolution de l'équation générale du 5<sup>e</sup> degré*. Il réussit à le faire publier, à ses frais. Dans sa courte préface, il écrit : « J'ose espérer que les mathématiciens accueilleront favorablement cet article qui comble une lacune dans la théorie des équations algébriques. »

Hélas, Abel est doublement déçu. Les mathématiciens étrangers n'accordent apparemment aucun intérêt à la brochure. Même Gauss, le « prince des mathématiciens », ne prend pas la peine d'en couper les pages. Le texte d'Abel restera longtemps encore un chef-d'œuvre inconnu.

Il apprend, d'autre part, que si l'Etat a consenti à lui donner une bourse, il a posé comme condition « que l'étudiant Abel reste deux ans encore à l'Université pour se perfectionner en français et en allemand avant de se rendre à l'étranger. »

Abel est furieux : il ne voit pas pour lui l'intérêt de prolonger son séjour à Oslo, mais il n'a pas les moyens de refuser. Il pourra du moins poursuivre le travail sur les fonctions elliptiques qu'il a entrepris depuis plusieurs mois, suivant ainsi l'excellent conseil que lui avait donné Degen.

Au cours de ses longues soirées d'étude, dans sa petite chambre de l'Université, Abel ne peut chasser de son esprit l'image de la douce et trop lointaine Crelly. Il a toujours eu horreur de la solitude. Lui qui se montre plein d'entrain quand il se trouve avec ses amis, sombre dans la pire mélancolie lorsqu'il est seul. Il rêve de faire venir la jeune fille à Oslo. Pour le moment, il ne peut pas être question d'un mariage prochain, mais du moins aurait-il la possibilité de la rencontrer. Il réussit à trouver, pour sa fiancée, un poste de gouvernante dans une famille de Son, un petit village, au bord du Fjord



d'Oslo, à quelques heures de voyage de la ville. Niels Henrik était ravi. Pour Noël 1824, il put passer ses vacances à Son, auprès de Crelly. Ce furent presque leurs seuls jours de bonheur.

## A la recherche des fondements

Sa famille ne cesse de harceler le jeune homme. Crelly, elle, gagne sa vie et s'efforce de ne pas troubler le travail de Niels. Mais la veuve du pasteur et ses six enfants s'adressent au jeune mathématicien pour résoudre tous les problèmes qui se posent à eux, en particulier pour lui réclamer de l'argent. Après un hiver harassant, Abel estime qu'il est grand temps pour lui de relancer son projet de tournée scientifique en Europe. Il est d'autant plus impatient qu'il sait qu'il ne peut envisager sérieusement d'épouser Crelly avant son retour.

La chance paraît enfin sourire à Abel : mais il aura fallu de nouvelles démarches de ses amis Rasmussen et Hansteen pour que le gouvernement décide enfin de donner à celui qui devait devenir l'une des plus grandes gloires de l'Université de Norvège les moyens d'entreprendre son voyage : il recevra 600 daler par an, pendant deux ans.

Abel ne se sent plus de joie et prépare activement ses valises : pendant deux ans il va être son propre maître, présenter personnellement ses travaux aux plus éminents mathématiciens du monde et poursuivre librement ses recherches. « Je ne manque pas d'idées, note-t-il. Il y en a pour des années. Les parties les plus importantes des mathématiques tiennent sans fondement, sans base. Il est vrai, néanmoins, qu'une grande partie en est valable, mais c'est très surprenant. Je me bats pour en découvrir la raison. »

Après une traversée houleuse, Oslo, Copenhague, Hambourg où pour la première fois il avait pu faire l'expérience de cette machine prodigieuse de la technique moderne, un bateau à vapeur, Abel arrive à Berlin le 11 octobre 1825. Dans ses poches, il a des lettres de recommandation de tout ce qui compte dans le monde des mathématiques au Danemark et en Norvège.

A peine installé dans une maison au bord de la Spree — celle même où habite Hegel — il se précipite chez Crelle. Ce n'était pas un grand maître — plutôt un amateur éclairé. Ingénieur, Crelle a dirigé de 1820 à 1830 la construction des principales voies de chemin de fer de Prusse et construit la ligne Berlin—Potsdam. Mais

les mathématiques étaient son passe-temps favori. La première rencontre de ces deux hommes si différents et que devait unir jusqu'à la mort une amitié chaude et sincère fut assez pittoresque. Réfractaire aux langues étrangères, Niels Henrik parlait très mal allemand. Crelle comprenait mal l'objet de la visite de ce jeune étranger : il le prit pour un étudiant qui désirait préparer l'entrée à la faculté des Sciences de Berlin. En désespoir de cause, Abel s'exclama : « Pas d'examen. Rien que des mathématiques. »

A partir de cet instant, ils ont commencé à se comprendre, malgré les difficultés de langue. Chaque vendredi, ils faisaient ensemble de longues promenades, visitaient les librairies de la ville, en discutant du *Journal* de mathématiques dont le projet faisait rêver Crelle et auquel Abel confia par la suite vingt-deux articles. Le lundi Abel va bouquiner dans la bibliothèque de Crelle, puis dîne chez son ami qui reçoit ce jour-là des savants allemands ou étrangers, notamment le mathématicien suisse Jacob Steiner. Abel devient rapidement la vedette des milieux scientifiques berlinois à tel point que Crelle le presse de rester et réclame pour lui une chaire à la faculté des sciences.

Les maîtres à penser des milieux scientifiques de Berlin étaient, à l'époque, Gauss à Goettingen et Cauchy à Paris. Deux hommes qu'Abel ne pouvait manquer d'aller voir. Mais à l'approche de Noël, Niels Henrik a une fois encore le mal du pays : il voudrait retrouver Oslo et surtout Crelly, échapper peut-être à la vie mondaine que mènent à Berlin les milieux de l'intelligentsia — où il cache sous un sourire de dandy sa nostalgie de paix, de tendresse et de travail paisible.

Le maître de Goettingen ne reçut jamais la visite du jeune mathématicien dont le nom, un jour, devait briller du même éclat. Peur d'affronter seul Gauss, qui avait dédaigné son premier mémoire ? Sentiment que leur entretien serait purement protocolaire et ne lui apporterait rien de positif ? Abel préféra se retirer un mois à Fribourg avec son ami Keilhau. Retraite studieuse : il travaille sans répit et commence à mettre en forme les résultats de sa recherche sur les fonctions elliptiques, ce qu'on appelle aujourd'hui le théorème d'Abel.

Il est pressé, inquiet. L'angoisse le saisit de n'avoir pas le temps d'aller jusqu'au bout de ses idées. « Il y a tant de choses que je voudrais entreprendre... Et tant que je suis à l'étranger mon travail ne progresse



Baron Augustin  
Louis Cauchy

pas comme il devrait», écrit-il à Holmboë. Pas question pourtant de rentrer en Norvège puisque son «contrat» avec l'Université prévoit un «stage» à Paris.

« Cette capitale, la plus bruyante du monde, me fait l'effet d'un désert », se plaint Abel. Il est arrivé, en effet, en pleine période de vacances, fin juillet 1826. Tout Paris est à la campagne, à commencer par les professeurs qu'il doit consulter.

Quatre mois plus tard, installé dans une famille rue Sainte-Marguerite — une rue du Faubourg Saint-Germain aujourd'hui disparue —, Abel raconte :

« Je mène une vie très sage : je travaille, je mange, je bois, je dors et je vais parfois au théâtre. Je ne connais pas de plus grand plaisir que de voir M<sup>lle</sup> Mars dans une pièce de Molière...

« L'autre jour, je me suis promené au Palais Royal, que les Français appellent un « lieu de perdition ». Là on voit des « femmes de bonne volonté » et la seule chose qu'elles disent c'est : « Voulez-vous monter avec moi, mon petit ami ? » Comme je suis fiancé, je ne les écoute jamais et j'ai quitté le Palais Royal sans la moindre tentation. »

Promenades, sorties ne suffisent pas à guérir Abel de sa nostalgie d'Oslo dont il reçoit peu de nouvelles. Crelly écrit rarement. Désespérée par le départ de Niels Henrik, et de voir remis à une date indéterminée la célébration de leur mariage, elle est retournée dans sa famille au Danemark. Lui-même a le sentiment qu'il se conduit mal à l'égard de Crelly. Que peut-il faire ? Sa bourse de voyage épuisée, il espère un poste à l'Université. Mais sa situation n'est pas assurée.

A certains moments, il paraît céder au découragement, à d'autres il voit tout en rose. Son optimisme et la certitude qu'il a de faire « quelque chose de grand » l'emportent, et lui font négliger toutes les difficultés : il refuse même de croire les médecins français qu'il est allé consulter quand ils lui déclarent qu'il est atteint de tuberculose pulmonaire.

Pour lui il ne peut être question de repos. Il est en train d'achever le mémoire qu'il veut présenter à l'Académie.

Le 30 octobre 1826, en effet, Fourier, secrétaire de l'Académie, lit devant l'Institut l'introduction du texte d'Abel : *Sur une propriété générale d'une classe très étendue de fonctions transcendentes*. C'est Legendre et Cauchy qui avaient été chargés du rapport.

Chose à peine croyable, le Mémoire

disparut et Abel n'eut pas la joie de le voir imprimé.

Très âgé, Legendre se plaignit en disant : « L'encre est si pâle que le texte est à peine lisible. » Quant à Cauchy, il était bien trop préoccupé de ses travaux personnels et de sa propre gloire pour s'intéresser à ce jeune confrère norvégien. Il emporta le mémoire chez lui, en attendant d'avoir le loisir de le lire. Puis il l'oublia complètement.

Abel savait que « ces hommes (les membres de l'Académie des Sciences de Paris) sont lents » comme il disait aimablement. Il attendit patiemment. Il brûlait pourtant de connaître leur jugement mais il se refusait à écrire à l'Académie ou à Legendre pour lui demander des nouvelles de son manuscrit.

Jacobi, qui avait entendu parler du mémoire, écrit le 14 mars à Legendre pour lui exprimer son étonnement : « Quelle découverte que celle de M. Abel ! A-t-on jamais vu chose pareille ? Mais comment est-il possible que cette découverte, peut-être la plus importante de notre siècle, ait échappé à votre attention et à celle de vos collègues de l'Académie alors que le mémoire vous a été remis il y a plus de deux ans ? »

Legendre fut bien obligé de répondre : « Je vais voir ce qu'on peut faire pour remédier à cette négligence à l'égard d'une œuvre qui eût sans doute mérité un meilleur sort, écrit-il le 8 avril 1829 à Jacobi.

Abel était mort deux jours plus tôt.

Au mois de janvier, il avait bien dû se rendre à l'évidence : la toux lui déchirait la poitrine, il avait eu plusieurs hémorragies, les médecins français ne s'étaient pas trompés. Il comprit que ses jours étaient comptés. Il refuse encore de renoncer à son travail et malgré l'interdiction de son médecin, il quitte Oslo pour rejoindre Crelly, gouvernante dans une famille de Froland.

« Je veux lutter pour ma vie », disait-il à Crelly. Mais il savait déjà qu'elle ne serait jamais sa femme, qu'il allait disparaître sans avoir pu accomplir la moitié de son œuvre.

Par une dernière dérision du sort, c'est au lendemain de sa mort que le monde des sciences reconnut le génie du jeune Abel qu'il avait laissé végéter dans la pauvreté.

Le jour même des obsèques du jeune mathématicien, Crelle annonçait qu'Abel était nommé professeur à l'Université de Berlin.

Un an plus tard, le Mémoire retrouvé par Cauchy reçut le grand prix de Mathématiques de l'Académie.

Trop tard.

**Pierre ARVIER**



**Adrien Marie  
Legendre**



## LES LIVRES DU MOIS

**Machines synchrones** (*Théorie, fonctionnement et calcul des machines électriques, tome II*). Guilbert A. — Force motrice. Coefficients de bobinage. Harmoniques. Différents types d'enroulements. Alternateurs à réductance variable. Alternateurs homopolaires. Détails de construction des alternateurs. Champs tournants vectoriels, à répartition sinusoïdale et non sinusoïdale. Réaction d'induit. Méthodes de Behn Eschenburg, de Rothert de Potier, de Blondel. Cas des régimes déséquilibrés et des courants déformés. Circuits amortisseurs. Différentes réactances d'un alternateur. Moteurs synchrones. Démarrage. Diagrammes. Couplage en parallèle des alternateurs. Partage des charges actives et réactives. Stabilité. Oscillations libres et oscillations forcées. Pertes et rendements. Échauffement. Efforts électrodynamiques. Courants de circulation dans les paliers. 586 p. 16 × 25. 400 fig. Relié toile 1965. **F 121,00**  
*Rappel : Tome I : Circuit magnétique. Machines à courant continu.* 620 p. 16 × 25. 370 fig. Relié toile. 1951 ..... **F 37,00**

**Résistance des matériaux.** Courbon J. *Tome II*. — Anneau circulaire élastique. Poutre continue sur appuis élastiques infiniment rapprochés. Étude de quelques systèmes hyperstatiques et de quelques systèmes réticulés. Systèmes hyperstatiques composés d'une suite d'éléments. Méthode des appuis élastiques pour le calcul des systèmes hyperstatiques. Ponts courbes. Ponts biais. Réseaux de poutres croisées. Compléments sur les contraintes et les déformations. Quelques questions de stabilité élastique. Ponts suspendus de types particuliers. Éléments de plasticité. États d'équilibre limite des sections d'une poutre. Comportement élastoplastique des systèmes hyperstatiques. Calcul des charges limites. Charges limites des plaques minces. 828 p. 16 × 25. 387 fig. Relié toile. 1965 ..... **F 138,00**  
*Rappel : Tome I : 808 p. 16 × 25. 2<sup>e</sup> édit. 1964 ..... F 118,00*

**Théorie et pratique des calculs d'investissement.** Peumans H. — Définition et classification des investissements. Bases théoriques des calculs d'investissement : actualisation, taux interne des rendements, annuité, discounted cash flow. Critères de maximisation du profit dans la théorie. Problèmes spéciaux : taux d'actualisation, risques, incertitudes impondérables, amortissements et investissements, alternatives incomplètes. Méthode Terborgh ou méthode Mapi. Applications pratiques des méthodes de base. Listes de contrôle. Calculs d'investissement dans la pratique. Synthèse : calculs d'investissement et programmation à long terme. Évaluation des entreprises. Valeur capitalisée. Valeur substantielle. Cas d'application pratique. Le goodwill. Évaluation des titres ou parts d'entreprise. 344 p. 14 × 22. 20 fig. Relié toile. 1965 ..... **F 45,00**

**Le Droit de l'urbanisme.** Jacquignon L. — *Les règles imposées au droit de propriété par l'utilité publique : La législation et la réglementation de l'urbanisme proprement dit ; principes généraux.* La législation et la réglementation des manifestations complémentaires de l'urbanisme ; particularités. *Le concours de l'utilité publique et des intérêts privés : Opérations juridiques, moyens de réalisation de l'urbanisme.* Institutions administratives et économiques, moyens d'action de l'urbanisme. Procédés financiers, moyens de financement de l'urbanisme. Le droit français de l'urbanisme comparé aux droits étrangers et face à son propre avenir. Index alphabétique 154 p. 16 × 25. 1965 ..... **F 27,00**

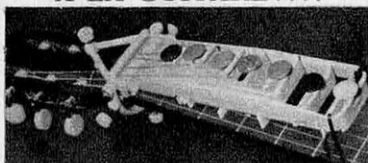
**Circuits logiques et automatismes à séquences.** Naslin P. — *Fonctions logiques et réseaux combinatoires : Systèmes de numération et codes.* Opérations et fonctions logiques ; simplification des fonctions logiques. Matérialisation des fonctions logiques. Analyse et synthèse des réseaux de contacts. Circuits spéciaux à contacts et à diodes. *Automatismes séquentiels : Propriétés générales et classification des automatismes séquentiels.* Recherche des états équivalents. Étude intuitive des automatismes séquentiels à réactions directes. Synthèse formelle des automatismes séquentiels à réactions directes. Les aléas dans les automatismes séquentiels à réactions directes. Codage des états secondaires dans les circuits séquentiels à réactions directes. Circuits séquentiels commandés par impulsions ; registres et compteurs. Codage des états secondaires dans les circuits synchrones et à bascules. 494 p. 16 × 25. 540 fig. Relié toile. 2<sup>e</sup> édit. 1965 ..... **F 98,00**

**Algèbre de Boole.** Kuntzmann J. — *Formes systématiques (Présentation nouvelle de résultats épars dans la littérature).* Corps de restes. Algèbre de Post. Sommes de produits. Bases premières. Exposé des méthodes originales dans un domaine qui semblait épuisé. Distances. Symétries. Classification des fonctions booléennes. (Présentation et résultats à peu près entièrement nouveaux). Équations et questions voisines. Synthèses des fonctions booléennes. 342 p. 16 × 25. 48 fig. Relié toile. 1965 ..... **F 59,00**

**La science des matériaux de l'ingénieur.** Richards C.W. Traduit de l'américain par Lehr G. — *Principes généraux : Introduction. Structure des matériaux solides. Comportement mécanique : Traction, compression et flexion statiques. Contraintes statiques complexes. Effets dynamiques et thermiques. Fluage. Fatigue. Dureté. Comportement physique : Propriétés électriques, magnétiques, thermiques. Corrosion et radiations.* 556 p. 15 × 25. 314 fig. Relié toile. 1965 ..... **F 90,00**

Les ouvrages signalés sont en vente à la Librairie « Science et Vie », 24, rue Chauchat, Paris-9<sup>e</sup> CCP Paris 4192-26 — Ajouter 10 % pour frais d'expédition. Pas d'envois contre remboursement. La librairie est fermée du 1<sup>er</sup> au 31 août.

## ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE!...



claviers accords s'adaptant à toute guitare. Grand choix de guitares.  
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire,  
PARIS (1<sup>er</sup>). - CEN 79-70.  
Doc. sur demande (2 timbres).



**GRANDIR**  
RAPIDEMENT de plus. cm ELONGATION de tout le corps avec **NOUVEAU MOYEN** scientif. (brevet 24 pays). Méthode ou appareil **GARANTI**, sans risque. Sans engag. Demandez notre **AMERICAN SYSTEM** avec réf. **MONDIALES** Grátis. Pli fermé.

OLYMPIC, 66 - Raynardi, NICE

## JOIES DE L'ASTRONOMIE

Loisirs passionnants chez soi, sans quitter son fauteuil.

Pour moins de 20 F on peut déjà se construire une petite lunette astronomique qui permet de voir les montagnes déshabitées de la Lune, Jupiter et 4 de ses satellites, Saturne et ses anneaux. Pour 585 F, un télescope japonais aux performances remarquables, grossissant jusqu'à 168 fois, diamètre du grand miroir 90 mm.

Nombreux ouvrages et appareils pour l'astronomie d'amateur. Documentation «Altair» en couleures c. 2 timb. au



**CERCLE  
ASTRONOMIQUE  
EUROPÉEN**

47, rue Richer, PARIS 9<sup>e</sup>

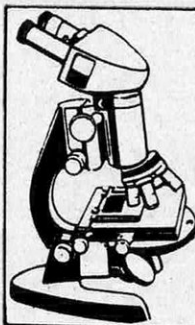


**DANSER**  
TOUTES DANSES MODERNES ET EN VOGUE par «Méthode de Paris» très détaillée et illustrée, permettant en qq heures d'apprendre SEUL ou SEULE et d'étonner son entourage. Mise à jour GRAT. pour ttes les danses nouv. Lux. doc. c. 2t. **UNIVERSAL-DANSE F8** 6, rue Alfred-Durand-Claye PARIS (14<sup>e</sup>)

## MICROSCOPES D'OCCASION RECONSTRUITS ET GARANTIS SUR FACTURE

Mono - et Binoculaires (Agriculture, Biologie, Enseignement, Contrôles industriels) Lampes. Objectifs. Oculaires.

Tarif franco



## ACHAT - ÉCHANGE - LOCATION

JOURDAN, 107, r. Lafayette, Paris  
Maison fondée en 1860



## POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

**COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n°30 BORDEAUX-SALINIERES**

Cours dynamique pour jeunesse moderne  
Courrier clos et sans marques extérieures.

## CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, «POLYESTER + TISSU DE VERRE», ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. **SOLOPLAST**, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.



## VOUS AUSSI VOUS POUVEZ OBTENIR GARDER RETROUVER UNE EXCELLENTE FORME PHYSIQUE

Une MUSCULATURE PUISSANTE et HARMONIEUSE sur l'ensemble du corps. (BICEPS, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil **VIPODY** (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - **DOCUMENTATION GRATUITE** s. en-

gagement, envoi discret. **VIPODY-X 2** 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14<sup>e</sup>).

Visitez le

# PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Avenue Franklin-D.-Roosevelt, PARIS (8<sup>e</sup>)

## L'ÉVOLUTION DE LA SCIENCE

**DES EXPÉRIENCES FONDAMENTALES AUX RECHERCHES LES PLUS RÉCENTES**

500 expériences - Démonstrations - Conférences - Actualités scientifiques - Bibliothèque - Photothèque - Librairie  
**TÉLÉVISION EN COULEUR** **EXPOSITIONS TEMPORAIRES**

**PLANÉTIARIUM**: séances à 15 h et 16 h 30 et le Mercredi à 21 h

**CINÉMA**: deux séances l'après-midi, et le mercredi en soirée

**CLUB JEAN PERRIN** pour les jeunes de 13 à 18 ans

Adhéz à la **SOCIÉTÉ DES AMIS DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE**  
Ouvert tous les jours, sauf le vendredi, de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h  
et le mercredi soir (Cinéma et Planétarium)





## SACHEZ DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY

45, rue Claude-Terrasse, Paris (16°)

## AVEZ-VOUS LU

LES PREMIERS NUMÉROS DE "VOTRE CARRIÈRE"

**COURS DE TECHNIQUE RADIO**  
Magazine des futurs électriciens CELA NE FAIT RIEN, MONTEZ EN MARCHÉ! ACHÉTEZ-LE!

Un journal, en vente chaque jeudi : 3 leçons pour 1,60 F. Réclamez

## "VOTRE CARRIÈRE"

à votre marchand de journaux! Renseignements ou Abonnements à prix réduit (14,90 F pour les 13 premiers n° déjà parus; 69,90 F pour 1 an, totalité des 156 leçons)

ÉDITIONS CHIRON - 40, rue de Seine - Paris (6°) - C.C.P. Paris 53-35

## ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

## PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue, MEUDON (Seine-et-Oise)

Divorcés s'abstenir



## GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique «POUSSEE VITALE» diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou

jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. UNIVERSAL (C. 10), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14°)

## Le plus répandu dans le monde



Près de 3 000 « Corsaires » naviguent en France et à l'étranger. C'est le voilier de petite croisière le plus répandu.

Habitable par trois personnes, très marin, parfaitement sûr, il ne coûte, en modèle luxe, que 6 880 F. départ chantiers, hors taxes.

Le « Corsaire » est vendu et livré dans toute la France par le réseau d'escaliers Naviking. Vous serez ainsi débarrassé de tout souci pour la mise à l'eau, l'entretien, le gardiennage, etc.

Exposition et renseignements :

## NAVIKING

98, avenue Vaillant-Couturier - Ivry (Seine) - ITA 12-32.

## GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à

## HAIR CLIP

### vos garanties :

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement 11,80 F + port  
Prix de lancement → (port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« HAIR CLIP », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66

Cadeau-surprise aux mille premières demandes

Distributeurs régionaux demandés



Électrophones BARTHE, 6 modèles de grande classe. Modèles agréés par le Ministère de l'Éducation Nationale

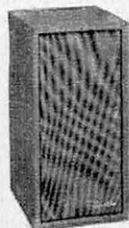
Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12° - Did. 79-85  
SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone  
à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

## BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

## LENCO-BARTHE-TANDBERG



4 modèles d'enceinte acoustique.



Tourne-disques suisses LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute fidélité mono et stéréo.



Magnétophones TANDBERG, réputation mondiale, modèles agréés par le Ministère de l'Éducation Nationale.

# Science et vie Pratique



## DANSEZ...

Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. **APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES**, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. **S.V. ROYAL DANSE**  
35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)

## GRANDIR

**LIGNE, MUSCLES** grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac **ASTELLS**. Allong. 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Nouveauté. Résultat rapide, garanti à tout âge.

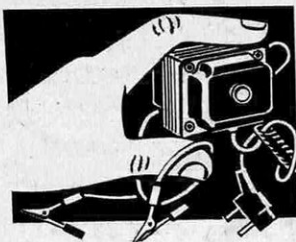
**GRATIS**

2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

**AMERICAN W.B.S. 6**  
Bd Moulines, Monte-Carlo.



## le plus petit CHARGEUR



DE BATTERIE MODÈLE RÉDUIT  
**DARY**  
ACCUMULATEUR INVERSABLE

Doc. "MODÈLE RÉDUIT" franco  
40, r. Victor-Hugo, Courbevoie, Seine

## POUR VOS EXPÉRIENCES

de chimie, physique, bactériologie... tous produits par ptes quantités aux Ets **BOURRET** - PARIS 7<sup>e</sup> (fournitures gles pour laboratoires) 6, rue St-Dominique - Sol. 98-89 - ouverts Samedi - 5 % sur prix magasin. Documentation gratuite sur demande.

## CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en **caissettes**, avec ou **SANS** fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratuit**. Écrire : Ets **CULTUREX**, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

## GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système breveté vous grandirez encore de 8-16 cm et transformerez embonpoint en muscles puissants. Allong. taille ou jambes seules. Renfort des disques vertébraux. Nouveauté. Succès vite et garanti à tout âge. Hommes, femmes, enfants **GRATIS** 2 descrip. illustr. Ecrivez à Inst. International Dr **NANCIE-LIEDBERG**  
S. 10 - Rue V. M. Vins  
**STRASBOURG**



## L'ARMÉE DE TERRE offre une SITUATION IMMÉDIATE

et d'intéressantes perspectives d'avenir aux jeunes gens de 18 ans, possédant au moins le Certificat d'Études.

**UN MÉTIER** - 321 spécialités : Mécanique - Électricité - Électronique - Commandement.

**AVANTAGES** : Solde mensuelle - Surprime - Avancement - etc...

Les engagés ne sont plus à la charge de leur famille même pour l'argent de poche.

Renseignements : **ARMÉE DE TERRE**

Direction Technique : 37, boulevard de Port-Royal - PARIS (13<sup>e</sup>)

# CIBOT

★ RADIO

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES  
**RADIO ★ TÉLÉVISION**

TOUT LE MATÉRIEL  
**HAUTE-FIDÉLITÉ**

- Amplificateurs très haute fidélité
- Tables de lecture
- Magnétophones
- Enceintes acoustiques
- Tuners AM/FM

des plus grandes marques

ENSEMBLES EN PIÈCES DÉTACHÉES  
et

APPAREILS en ORDRE DE MARCHÉ

N'ACHETEZ RIEN SANS CONSULTER

# CIBOT

★ RADIO  
et TÉLÉVISION

1 et 3, rue de Reuilly,  
**PARIS XII<sup>e</sup>**

Métro : Faïdherbe  
Chaligny

Catalogue 104 contre 2 francs pour frais S.V.P.

GALLIOS-PUBLICITE

## TOUS LES PETITS ACCUMULATEURS

# CADNICKEL

sont disponibles en **EXCLUSIVITÉ** à  
**TECHNIQUE SERVICE**, 17, passage Gustave-Lepeu  
PARIS (11<sup>e</sup>) - ROQ 37.71

Fermé le lundi — Métro Charonne

### IDÉAL POUR :

- Tous les postes à transistors
- Télécommande
- Flashes électroniques
- Magnétophones
- Téléphone
- Interphones
- Electrophones
- Sonnerie
- Eclairage

... et toutes alimentations autonomes

## RECHARGEABLES INDÉFINIMENT

avec nos chargeurs « miniature » spéciaux, vendus en « KIT » ou en ordre de marche

**ET AUSSI : TOUTE UNE GAMME DE CHARGEURS POUR TOUS USAGES**

Documentation SV8 sur demande.

le plus petit  
accumulateur  
ne pèse que 6 g



# PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8<sup>e</sup> - 359 78-07

La ligne 6,47 F, t. t. c. Règlement comptant Exelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

## PHOTO-CINEMA

Les meilleures conditions sur toutes les grandes marques d'appareils photo, cinéma, et pellicules noir ou couleurs.

Consultez notre rubrique exceptionnelle :

Prix courants avec légers bénéfices.

QUELQUES SPÉCIMENS :

### EXCEPTIONNEL

	F
Dignette Dacora Prontor, 250 télé	170
Super Dignette LK, cellule	275
Super Dignette E8, cellule, télé	300
Dignette L., cellule incorporée	170
Instamatic Kodak 300	200
Instamatic Kodak 500	370
Kodak Supermatic 24x36 (500)	550
Colora Zeiss	125
Colora Zeiss Flash	150
Contina LK Zeiss	300
Contessa LKE	480
Contessamat Zeiss	335
Contessamat Zeiss SE	465
Contessamat Zeiss SBE	680
Contaflex Super B	1 100
Contaflex Super	970
Contarex Planar 2	2 370
Bell-Howell 390	350
Bell-Howell 8 mm Zoom, 315	650
Bell-Howell 315 P Z DM	900
Bell-Howell 418 reflex Zoom chargeur et poignée	1 300
Keystone 8/K 774 Zoom	640
Eumig C 5	920
Rollei-16 en coffret	850
Prestinox automatique complet	340
Pretilux auto	450
Ikolux Zeiss 12 N, complet, lampe, coffret	300
Ikolux Zeiss H.N., complet, lampe	550
Malik 302	230
Elysée 300 W 6 x 6,24 36	270
Eumig auto, Novo DM, valise	620
Eumig Phonomatic Novo, valise	700
Bauer électrique S	790
Bauer 88 R.S. Variogon	1 375
Projecteur Eumig sonore	1 200
Jumelle standard 8 x 30 étui	225
Jumelle astronor 10 x 40 étui	320

### LES AFFAIRES DU MOIS

Realt Cady 300 W semi-auto. sans panier, complet, lampe	250
Realt Cady 150 W semi-auto. sans panier, complet, lampe	200
Bell-Howell projecteur DM 266	670
Retina Reflex III 2,8	800
Retina Reflex 4, 2,8	1 010
Heurtier P.S. 50 Zoom	390
Auto Camex Zoom 7,5 x 35 poignée (limité)	1 200
Paillard P 2 Pancinor 9,30	550
Ciné 8 mm Kodachrome II (par 5).	97,5
Kodachrome II 24 x 36, 36 poses (par trois)	120
Perutz color 24 + 36, 20 poses	15

## FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2<sup>e</sup>) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2<sup>e</sup>). - Timbre pour réponse.

Nous ne sommes pas une Maison à catalogues, mais nous pouvons répondre à toutes fournitures, marques et matériels non annoncés.

## PHOTO-CINEMA

### VOTRE DEUXIÈME APPAREIL PHOTO

toujours dans la poche, poids 85 gr  
15 JOURS A L'ESSAI. Prix : 54 F.  
Film couleur, 18 vues : 10,80 F dév. com.

### JUMELLES A PRISMES

grande marque allemande

12 modèles différents pour voyages, sport, chasse et théâtre. Demandez catalogue 20 pages illustrées.

Doc. contre 2 timbres pour chaque article.

CHEDEX, 31, rue Tronchet, PARIS (8<sup>e</sup>)

### EXCEPTIONNEL !

Jumelle STEINER 10 x 50 L	265,—
Jumelle STEINER 15 x 50	324,—
Appareil 24 + 36 à cellule	168,—
Caméra-reflex-auto-Zoom	790,—
Flash électr. accu N.C.	199,—
App. micro FRANKA 16	269,—

### TOUS TRAVAUX PHOTO

Agr. 7 x 10 « Noir et Blanc »	0,35
Agr. 9 x 9 - 9 x 13 « Noir et Blanc »	0,40
Agr. 7 x 10 « Couleur »	1,10
Agr. 9 x 9 - 9 x 13 « Couleur »	1,50

Tarif compl. pr. matériel et travaux  
s. demande contre 0,60 F en timbres.

### PHOTO-GRESSUNG

B.P. 4 S - 57 - MERLEBACH (Moselle)

**ACHÈTE CHER** et au comptant appareils photo-cinéma. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. **ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS**, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

## DÉCORATION MURALE

Appartements - Magasins

Bureaux, etc.

Tous Sujets - Tous Formats

**PAR AGRANDISSEMENTS PHOTOGRAPHIQUES SOIGNÉS**  
en rouleaux ou sur contreplaqué

**35 F le m<sup>2</sup>**

La plus belle collection de Paris à consulter sur place. TRI. 54-97. Catalogue contre 3 F

### PHOTO-DÉCOR JALIX

52, rue de La Rochefoucauld, PARIS (9<sup>e</sup>)

### IMPRESSION PHOTOMÉCANIQUE

de vos documents comprenant dessins ou photos, texte dactylo ou typographique de 50 à 20 000 exemplaires. C'est l'affaire de :

### HENNEQUIN OFFSET

4, rue Poincaré, Sarreguemines (Mos.).  
Tarif et documentation sur demande

## PHOTO-CINEMA

## LA MAISON DU FILM

### AFFAIRES SENSATIONNELLES

Prix Export : Sac appareil photo compris  
France Export

Agfa Iso Rapid	44	42
Silette Record	306	306
Edixa Flex Cassaron	510	410
Edixa B Cassaron	700	555
Focasport C.F.	355	350
Exakta Vorex 11b Domip.	870	705
Exa II Méritar dépoli uni	400	350
Yashica Campus, télémètre	409	300
Yashica Lynx, télémètre 2,8	554	400
Reflex J3 Yashica	1 160	980
Retina IF Xénar 2,8	399	385
Nikon F Reflex Nikkor 1,4	1 997	1 485
Polaroid 104	315	260
Rolleiflex T Tessar 3,5	980	877
Rob D 61 auto Robmatic	330	280
Sfom 2 024 auto	409	335
Braun D 10 110-220 v	190	142
Braun D 20 300 W	449	315
Beaulieu Mar 8G Zoom	1 772	1 310
Comète Auto 8 mm	370	295
Auto Camex Cellule Zoom	1 756	1 405
Paillard K2	2 388	1 910
Cinégel GS8 50 W	320	265
Cinégel GS8 100 W	360	300
Heurtier P6-24 muet	607	480
Noris Synchroner 200	815	625
Paillard 18/5 auto Zoom	890	755
Electrophone Platine Eden	159	
Grundig TK 6	855	694
Lowe-Opta 414	720	595
Uher Report 4 000 S	1 060	860
Gelos G 259	320	270
Visionneuse Yashica 8 mm	188	148

Service après-vente

Catalogue n° 27 contre 2 F en Timbres remboursables au 1<sup>er</sup> achat - Devis gratuits.

## LA MAISON DU FILM

C.C.P. PARIS 319-26

104, avenue de la République  
MONTGERON (S.-et-O.)

Tél. : 922.55.11. - Succursale :  
10, rue Caumartin, PARIS (9<sup>e</sup>),  
Tél. : OPE. 81.17

## OFFRES D'EMPLOI

Important magasin de jouets recherche pour s'occuper de son rayon chemins de fer électriques et jouets scientifiques, jeune homme ayant notions électricité et aimant bricolage. Téléphoner entre 10 h et 12 h à OPE 74-95.

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, U.S.A., Amérique du Sud, Australie, Afrique, Europe, hommes et femmes toutes professions, demandez notre documentation - **France-Vie** - Service SC - 34, rue de la Victoire - Paris 9<sup>e</sup> (Joindre enveloppe à votre adresse).

## SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions. Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

## BREVETS

### Préparation et dépôt de BREVETS d'INVENTION

(France-Étranger)  
Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12<sup>e</sup>)

### NÉGOCIATION

de Brevets, Licences, Prototypes. Rémunération sur résultats. **GRUBER**, 3, rue Guynemer - **VINCENNES** (Seine).

### Une demande de BREVET d'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux, vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvée, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre notice 45 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

**ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS**

**UN BREVET d'INVENTION EST UN ACTE DE PROPRIÉTÉ**, il doit être rédigé par un Ingénieur Conseil pour vous assurer toute garantie. Conseils bons à suivre. Recherches d'antériorité tous pays.

### LIAISON O. TOURNAY

Ingénieur, L. ès-S.  
151, avenue de la République  
**Montrouge** (Seine) France.

## BREVETS A CÉDER

(français et étrangers)

Valise de sécurité pour le transport des billets de banque. **M. Roger TOUYET**, ARZACQ (Basses-Pyrénées).

## COURS ET LEÇONS

**EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT**  
Préparations spéciales par correspondance. C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation S.V. gratuite, programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à **RODEAU**, Expert-Comptable, 22, rue J.-C.-Treylan, BORDEAUX-CAUDERAN

## DEVEZ-VOUS CINÉASTE

### CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »

Initiation rapide assurant gros gains où que vous habitez. Doc. 2 timbres. **CINECO** (54), 50, rue Châteaudun, Paris.

### ÉLÉMENTS DE PILOTAGE CLASSIQUE

par Fernand Delime

Pour ceux qui désirent s'initier au pilotage. Pour ceux qui sont actuellement inscrits dans un club.

Demandez la documentation :

**DELIME**, 5, avenue du Général-Leclerc, Fontenay-aux-Roses (Seine). Joindre 2 timbres.

## COURS ET LEÇONS

## DEVEZ-VOUS CADRE COMMERCIAL

Apprenez l'Art de bien vendre, et créez-vous rapidement une situation de 1<sup>er</sup> plan grâce à notre

### ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

accessible à tous. Demandez la brochure (36 p.) n° 22 et la leçon-test gratuites à **I.P.S.P.** 143, quai de Valmy, PARIS X<sup>e</sup>

Pour réussir aux examens

### DÉVELOPPEZ VOTRE

## MÉMOIRE

L'effort que l'on demande à la mémoire va en augmentant. Les matières scolaires exigeant de la mémoire sont devenues si nombreuses que l'on peut se demander si le succès dans les études n'est pas avant tout une question de mémoire. Celui qui retient facilement ce qu'il lit ou ce qu'il entend est largement avantagé par rapport à ceux qui doivent peiner de longues heures pour arriver au même résultat.

Or, l'expérience prouve que tout le monde peut améliorer sa mémoire à un degré insoupçonné. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant la bonne méthode. La même méthode permet de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Elle permet également d'assimiler, dans un temps record et de façon définitive, 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 surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire.

Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 V. Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17<sup>e</sup>).

## L'Etat cherche des fonctionnaires qu'attendez-vous ? MILLIERS D'EMPLOIS

AVEC ou SANS diplôme (France et Outre-mer) toutes catégories : actifs ou sédentaires, **CHANCES ÉGALES** de 16 à 40 ANS. Demandez Guide gratuit N° 23 966 donnant conditions d'admission, conseils, traitements, avantages sociaux et **LISTE OFFICIELLE** de tous les **EMPLOIS D'ÉTAT** (2 sexes) vacants. Service **FONCTION PUBLIQUE** de l'E. A. F. 39, rue H.-Barbusse, Paris. **VOUS ÊTES SUR D'AVOIR UN EMPLOI.**

## COURS ET LEÇONS

## L'ANGLAIS

**SIMPLIFIÉ PAR  
LES NOVATIONS PÉDAGOGIQUES  
de la CONDENSED ENGLISH GRAMMAR de**

**H. MEUGNIER**, ex-professeur à Périgueux. Plus d'épouvantail, tout est **CLAIR** et **SUGGESTIF**. Cours de BASE tous niveaux adoptés par C.E.G., Écoles Secondaires, Cours Commerciaux, Autodidactes et Cours de RATTRAPAGE et de VACANCES pour déçus.

Ouvrage de 100 p. 21 x 27 et 200 exercices d'application, F. 10. Du même auteur : **Corrigés préventifs** pr élève, F. 8, et **explicatifs** pr répétiteur (parent ou ami) F. 15. Tous envois franco. Document et références sur demande à : **H. MEUGNIER** Rte de Bordeaux, Marsac (Dordogne) C.C.P. 1090-98 Limoges.

### COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

**Section A :** Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

**Section B :** Mécanicien-Électricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.

**Section C :** Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

**Section D :** Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

**Section Commerce :** Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat.

Rens. grat. (spécifiez section) à

### DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 **SAINT-QUENTIN** (Aisne)

Vous pouvez vous créer, Mademoiselle, une situation enviable ! Par correspondance chez vous, en quelques mois, sans quitter votre emploi, vous deviendrez

## SECRÉTAIRE MÉDICALE

ou **ASSISTANTE MÉDICALE**

Documentation 581 cont. 3 timbres,

**COURS MÉDICAL ÉCOLE SPÉCIALISÉE**  
9, rue Maublanç,  
**PARIS** (15<sup>e</sup>). Placement des Élèves.

## UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant de **DÉTECTIVE PRIVÉ** et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés par **CIDÉPOL** à **WEMMEL** (Belgique)

## LE MARCHÉ COMMUN EXIGE LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES

Vous doublerez vos chances de succès en apprenant **rapidement** et facilement

## L'ANGLAIS ET L'ALLEMAND

avec nos cours par correspondance, méthode agréable, facile, progressive, accessible à tous. Demandez la brochure n° 23 et la leçon-test gratuites à **I.P.S.P.** - 143, quai de Valmy, PARIS X<sup>e</sup>



## COURS ET LEÇONS

### AMÉLIOREZ

### VOTRE SITUATION

## APPRENEZ UN « VRAI » MÉTIER

# LA COMPTABILITÉ

EN QUELQUES MOIS D'ÉTUDES  
CHEZ VOUS, VOUS POUVEZ DE-  
VENIR COMPTABLE GRACE A LA

### « METHODE PROGRESSIVE-INTEGRALE »

### UNE CARRIERE PLEINE D'AVENIR

Il suffit de regarder les offres d'emploi des petites annonces pour se rendre compte des nombreux débouchés qui existent pour tous ceux qui connaissent la comptabilité. Profession passionnante, agréable et bien rémunérée, la comptabilité est une carrière idéale pour tous ceux qui veulent faire un nouveau départ.

### UNE ÉTUDE PASSIONNANTE ET FACILE

Grâce à la nouvelle méthode progressive-intégrale, l'étude de la comptabilité est maintenant à la portée de tous. Aucun diplôme n'est nécessaire; le niveau du certificat d'études est suffisant. Vous étudiez chez vous, aux heures qui vous conviennent, et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres, tout est fourni).

### VOTRE SUCCÈS EST ASSURÉ

La méthode progressive-intégrale est à la fois plus facile et plus efficace : elle vous apporte la totalité des connaissances nécessaires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable, en même temps qu'une multitude de conseils pratiques que vous utiliserez constamment dans votre vie professionnelle. La méthode progressive-intégrale est en outre la seule qui vous fasse passer, tout au long de vos études, de véritables examens vous permettant de vous rendre compte de vos progrès réels. C'est donc une formation complète et sans lacune que vous aurez.

### POUR RÉUSSIR DANS LA VIE

Voulez-vous progresser ? Voulez-vous améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant : votre chance, la voici. Demandez la documentation sur les carrières comptables et sur la méthode progressive-intégrale, mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

Pour recevoir sans aucun engagement la documentation sur la comptabilité ainsi que tous les détails sur l'avantage indiqué, il suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à Service 55 R,

## CENTRE D'ÉTUDES

3, rue Ruhmkorff, PARIS-17<sup>e</sup>.

## DIVERS

### BRICOLEURS-INVENTEURS

Decouvrez tous les avantages d'un Club s'intéressant à toutes les techniques. Brevets gratuits; circulaires; livres, etc... Doc. c. 2 tp CLUB INTERNATIONAL DES DÉCOUVERTES ET INVENTIONS, CHATEAUGAY (63)

LANGUES VIVANTES 6<sup>e</sup>-3<sup>e</sup>, Correspondance Commerciale - Cours particuliers sur bandes magnétiques. AUDITEXT, 13, rue Blondeau, Marcq-en-Barœul (Nord)

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m<sup>2</sup> contre-plaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. G.R.M., SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

TOUTES ÉTUDES  
GRAPHOLOGIQUES SÉRIEUSES  
Caractérologie - Orientation et sélection professionnelle - Psycho-diagnostic par Spécialiste Diplômé. Esquisse rapide contre 2 timbres.  
E.G. - 10, rue du Parc, Pontarlier (Doubs)

## NEUTRAL AUTO

Brevet S.G.D.G.

Pour Monsieur, Madame et l'Enfant, supprimera le

## MAL D'AUTO

Pour les SPORTIFS, conservera les réflexes intacts, permettant de rouler longtemps sans fatigue, ni sommeil.

INUSABLE  
EFFICACITÉ GARANTIE  
FIXATION MAGNÉTIQUE  
Nombr. réf. Notice V.S. contre 2 timbres  
NEUTRAL AUTO  
205, St-Pierre-de-Félic. NICE (06).

## CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 25<sup>e</sup> année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (See SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

## IL EST CENT SORTES DE SOLITUDES ! QUELLE EST LA VOTRE ?

Le Club Européen, organisme international, connu maintenant dans le monde entier, vous aidera à mieux vous connaître, à trouver la solution de cet isolement. Il vous offre des ami(e)s dans le monde entier DANS un délai de 48 HEURES après votre inscription !

Documentation gratuite, sans engagement. B.P. 59-Bureau SV - AUBERVILLIERS-France. Joindre trois timbres pour frais.

## DIVERS

### APPRENEZ LE YOGA !

Roger RIPERT, chemin de Mormoiron, MAZAN (Vaucluse)

## SI VOUS CHERCHEZ

### A VAINCRE LA SOLITUDE A VOUS FAIRE DES AMI (E) S

pour compléter agréablement votre vie, réaliser vos projets ou vos désirs,

### Adressez-vous à CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 15 sur demande.

## GAGNEZ DE L'ARGENT

AVEC

— VOTRE MACHINE A ÉCRIRE

— VOTRE APPAREIL PHOTO

Documentation contre 3 timbres à :  
ESTEREL, 12 bis, avenue Thiers,  
GRASSE (Alpes-Maritimes).

## RECHERCHONS PERSONNES

désirant créer situation indépendante avec gros rapport mensuel. Activités accessibles à tous(tes), en toutes régions.

Documentation gratuite.

S.D.A.I. (S.V. 26)

LA MONTAGNE (Loire-Atlantique)  
Joindre 2 timbres.

## L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à l'U.R.S.S.), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (d'Israël au Japon), Amérique (du Canada au Brésil), Océanie (de Tahiti à l'Australie), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit votre but : voyages, émigration, vacances, camping, sorties, langues, collections (timbres, disques, cartes postales, bandes enregistrées, etc.), demandez document gratuit à I.C.C. (serv. Z.Y.), 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9<sup>e</sup>), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

## DACTYLOGRAPHIE

## TOUT DE SUITE FACILE

Application de la psychologie des réflexes, la méthode moderne «INITIA-DACTYL»

### D'INITIATION A LA FRAPPE DACTYLOGRAPHIQUE

vous fait faire des progrès fantastiques en quelques heures.

Écrivez en joignant 1 timbre à :

SOCLARS (service A 13), B.P. n° 11.  
MAISONS-LAFFITTE (S-et-O).

## DIVERS

### GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv.: MS 14, bd Poissonnière, Paris (9<sup>e</sup>). J. 2 T.

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

## ELARGIR VOS HORIZONS

effacer l'isolement de l'esprit et du cœur. Le C.A.C.H. BP 22 MONTEUX Vse met en relations les personnes ayant le goût du perfectionnement.

ÉCRIREZ-LUI !

## VOTRE TIERCE

Jeu calculé. Le seul valable ! Doc. Passion. 1 F + essai 6 F (Timb. accep.) L. Commermont — 06 La Turbie (A.M.)

## GAGNEZ DE L'ARGENT

sans sortir de chez vous. Tout ce que l'on peut faire chez soi se trouve dans « 400 Travaux à domicile pour tous ». Demandez documentation complète contre 3 timbres NBS SV - 70, rue Aqueduc, PARIS (10<sup>e</sup>).

## NAUTISME

**CONSTRUISEZ VOUS-MÊME** votre bateau, sans aucune difficulté, du bateau de pêche de 2,50 mètres au voilier à 4 couchettes. Tout pour le bateau. Notice S. V. sur demande : NEOBOIS, 11, rue d'Amiens, Aulnay-s.-Bois (S.-et-O.).

## TERRAINS

### CÔTE BASQUE

Lotissement

### LABENNE-Océan

#### TERRAINS BOISÉS

#### EN BORDURE DE MER

6 km Hossegor - 15 km Biarritz - Lots de 1 000 m<sup>2</sup> environ à partir de 20 F le m<sup>2</sup> - Eau - Électricité - Centre commercial. Possibilité de construction rapide

Exclusivité : JEAN COLLÉE

Villa « Bois Fleuri »

LABENNE-Océan (Landes).

A VENDRE A HYÈRES (VAR) Superbe apt. neuf 4 pièces, balcons, 106 m<sup>2</sup> sacrifié. cause départ. AGENCE DURANTE VENCE - Tél. 32-00-60.

## REVUES - LIVRES

### RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaisantes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A

133, bd Albert-1<sup>er</sup>, Bordeaux (Gironde).

## 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 à 0,30 F.

## VOTRE SANTÉ

### POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GEZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).

## LE VRAI YOGA

### SECRET DE L'ÉTERNELLE JEUNESSE

vous apportera aussi la santé, la beauté, la vitalité, l'équilibre, la réussite, en suivant notre méthode, la seule approuvée par les Maîtres. INSTITUT du YOGA. Serv.: V 13, 4, rue de Cléry, Paris (2<sup>e</sup>) GUT. 53-35. Doc. contre 3 timbres.

## MUSCLES ÉLÉGANTS

### RELAXATION

VOLONTÉ DE FER — RÉUSSITE par nos cours progressifs de

## YOGA

Demandez la notice AZ contre 2 timbres à 0,30 F à G. DORAT B.P. 24 PARIS XV<sup>e</sup>.

## ENFIN LE YOGA

### A LA PORTEE DE TOUS !

L'enseignement le mieux fait au prix le plus bas !

Méthode simple, pratique, rapide, conçue par un spécialiste (tirage limité), prix choc : 35 f. ou mensualités. Réussite assurée. Doc. ctre 2 timb. ASANANDA serv.: S2 B.P. 326.02 Paris R.P. (C.C.P. 22.175.87 Paris).

# intégralement télécommandé autoMALIK

## 304

- Ambisecteur 110x220 V
- Objectif VARIMALIK 85/135
- Ventilation par turbine jusqu'à lampe 500 W
- Prise de synchronisation magnétique
- Editor pour repositionnement d'une vue en cours de projection
- Utilise plusieurs types de paniers-classeurs

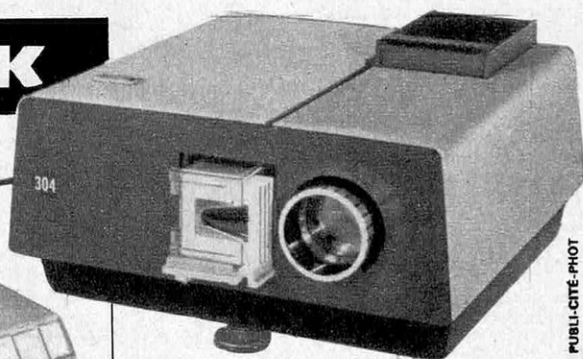
**480 F** + lampe

MALIK 304 BT - Lampe basse tension 24 V - 150 W 578 F + lampe

CONSTRUIT PAR L'USINE MALIK DE LIBOURNE (LA PLUS FORTE PRODUCTION DANS LA SPÉCIALITÉ) L'AUTOMALIK 304 BÉNÉFICIE DE L'EXPÉRIENCE TOTALE MALIK. IL EST, EN TOUS POINTS, DIGNE DE SES AÎNÉS QUI POURSUIVENT LEUR TRIOMPHALE CARRIÈRE.

### CLAVIER DE TÉLÉCOMMANDE

- Changement de vue
- Marche avant ou arrière
- Mise au point
- Allumage lampe de salle



PUBLI-CITÉ-PHOT

# MALIK

QUALITÉ FRANCE

300 STANDARD

198 F

302 SELECTRON SEMIMATIC

279 F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS





**JEUNES GENS  
JEUNES FILLES  
UN AVENIR  
SPLENDIDE  
VOUS SOURIT**

**E  
C  
C**

**mais pour RÉUSSIR**

**il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT**

ou un titre de formation professionnelle équivalent  
**PAR CORRESPONDANCE :**

**L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES**

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera  
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

**MATHS ET SCIENCES :** Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

**MINISTÈRE DU TRAVAIL :** F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

**ENSEIGNEMENT TECHNIQUE :** Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'Industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

**DESSIN INDUSTRIEL :** A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

**CHIMIE ET PHYSIQUE :** Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

**ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE :** Formation de Cadres — Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

**MÈTRE :** Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

**TOPOGRAPHIE :** Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

**ADMINISTRATIONS :** Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

**MARINE ET AVIATION MILITAIRES :** Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

**AVIATION CIVILE :** Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants — Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

**AÉRONAUTIQUE :** Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

**MARINE MARCHANDE :** Brevets d'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

**MINISTÈRE DES P.T.T. :** Préparation aux certificats spéciaux, 2<sup>e</sup> et 1<sup>re</sup> classe de Radio-Télégraphiste.

**FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL :** Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

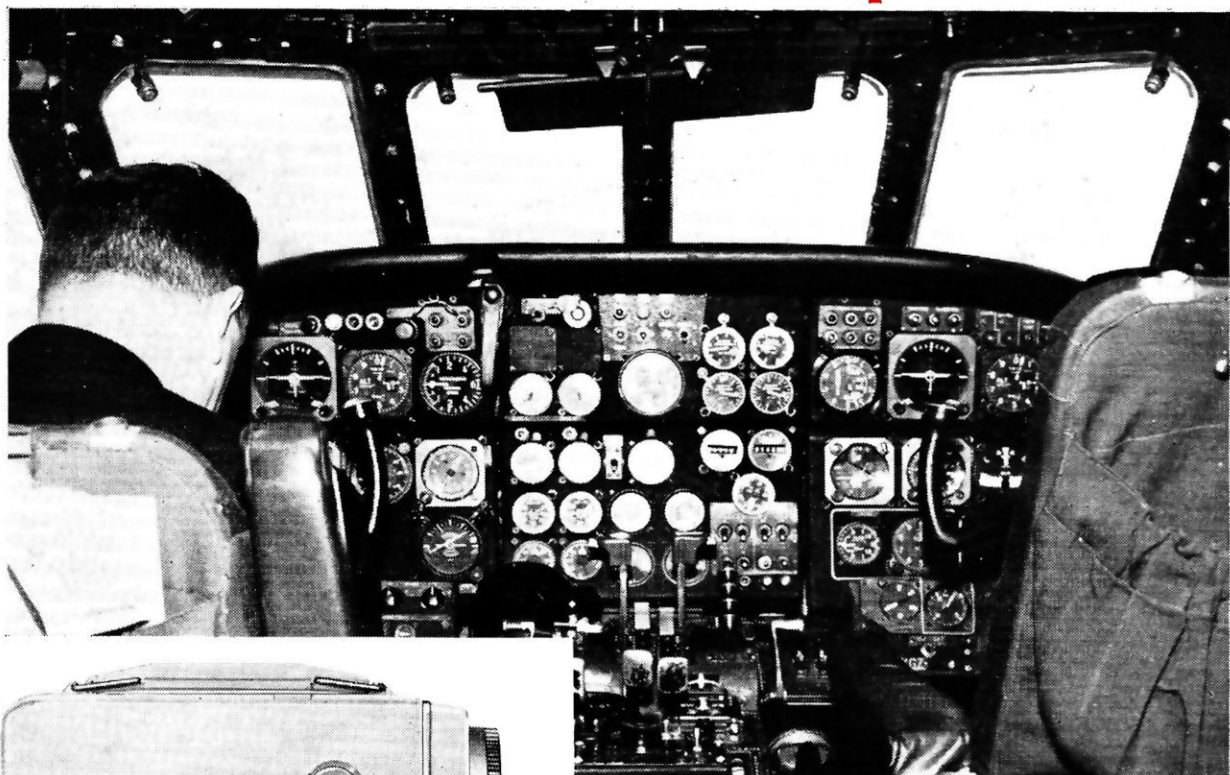
Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

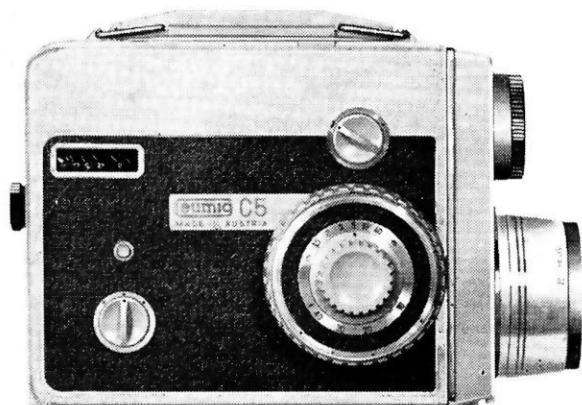
**ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL**

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII<sup>e</sup>) — Tél. : WAG 27-97.

# à 9000m, c'est l'avion qui conduit



CLICHE AIR-FRANCE



**C5** ZOOM REFLEX 8mmx2. Objectif 1,8.  
Focale variable 10-40 mm. Moteur  
électrique. Prise synchro-son.

**1380 F**

CARAVELLE en pilotage automatique : chef-d'œuvre de cybernétique. Sensibilité, précision, instantanéité des réflexes de l'énorme machine...

**SÉCURITÉ**

Merveille aussi de cybernétique à son échelle, une caméra EUMIG électrique et automatique : vous choisissez votre sujet, vous appuyez sur le déclencheur. Votre EUMIG combine, calcule et contrôle - d'un bout à l'autre de la séquence - les conditions optimales de la prise de vues...

**SÉCURITÉ**

PUALI-CITÉ-PHOT

# eumig

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS



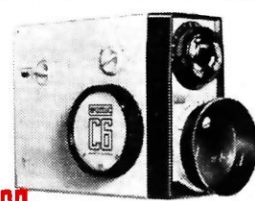
**S2**

Objectif 1,8-12,5 mm  
**498 F**



**S3**

ZOOM 1,8-9/18 mm  
**657 F**



**C6**

ZOOM REFLEX 1,8-8/25 mm  
**977 F**