

Chirurgie esthétique, chirurgie de la personnalité

# science et vie

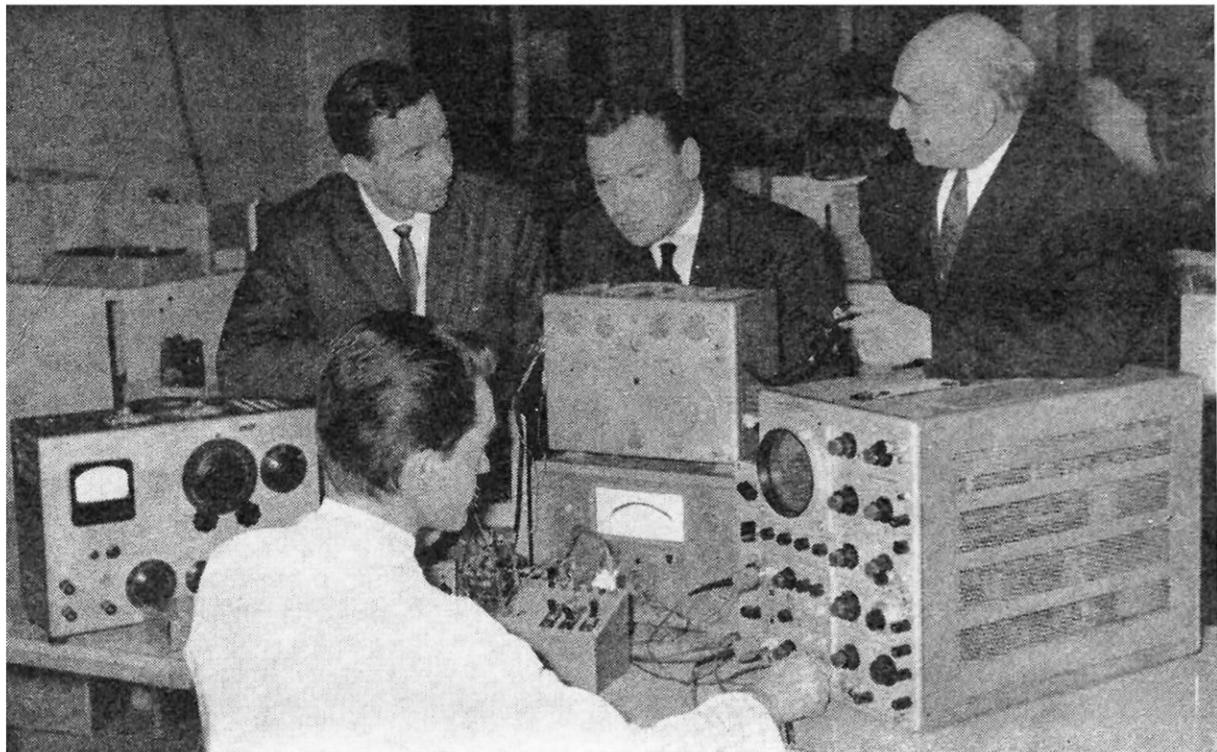


## LES 3 "NOBEL" FRANÇAIS

JAN. 1968 2.5 F

ANGLETERRE 6/9/-  
BELGIQUE 75 FR  
CANADA 80 CENTS  
ESPAGNE 30 PESETAS  
ITALIE 850 LIRE  
MAROC DH 150  
PORTUGAL 70 ESC  
SUISSE 2.5 FR

... l'explication complète de  
leurs travaux sur la cellule



**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 Fée THOMSON-HOUSTON  
Compagnie Générale de Géophysique  
Compagnie AIR-FRANCE  
Les Expéditions Polaires Françaises  
PHILIPS, etc.

...nous confronter des élèves et  
recherchent nos techniciens.



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)
- Moniteur 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

**Z  
O  
N  
E**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite 61 SV

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

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

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

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

**Notre couverture :**

Depuis 30 ans, la France n'avait pas eu de prix Nobel scientifique. Cette haute récompense vient d'être enfin décernée à trois éminents biologistes : Jacob, Lwoff et Monod.

Mais en quoi consistent leurs travaux ? Comment se présente « l'usine cellulaire » qu'ils ont mise à jour ? Jacqueline Giraud répond à ces questions (voir p. 40).

Directeur général  
**Jacques Dupuy**

Directeur  
**Jean de Montulé**

Directeur de la rédaction  
**André Labarthe**

Rédacteur en Chef  
**Daniel Vincendon**

Secrétaire général  
**Luc Fellot**

Rédacteurs  
**Roland Harari**  
**Jacqueline Giraud**  
**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  
**Georges Choquet-Perez**  
**Louis Boussange**

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

Chef de fabrication  
**Lucien Guignot**

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

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

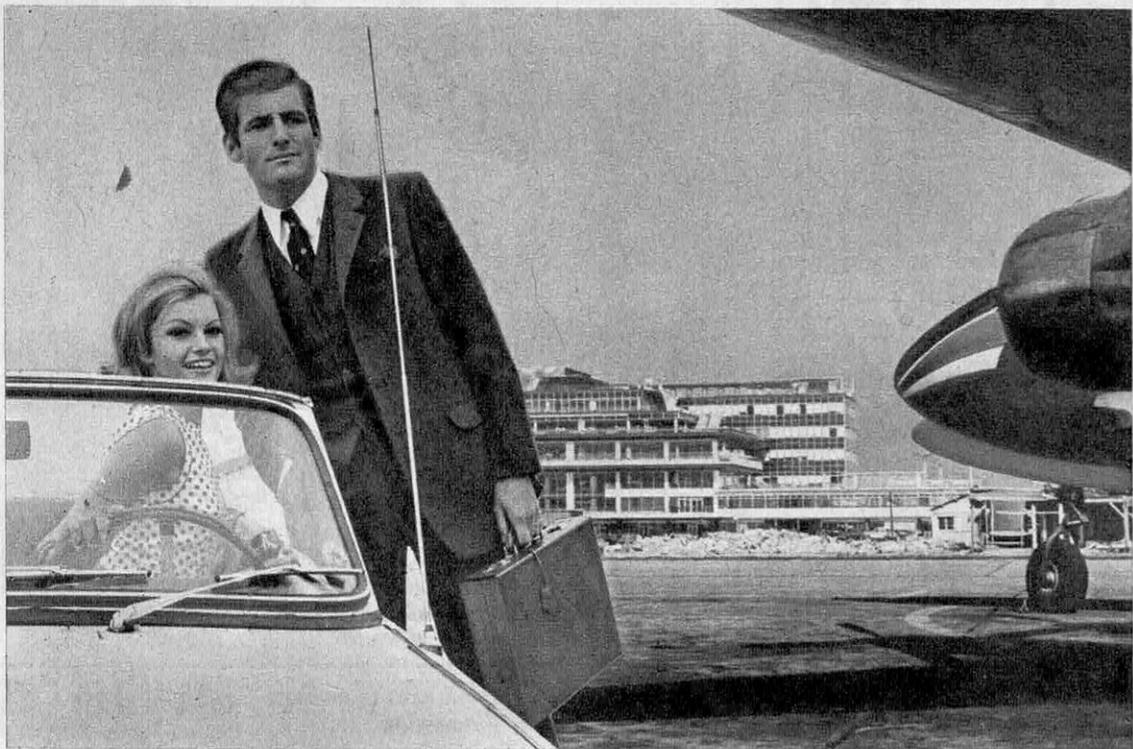
**Londres** : Louis Bloncourt,  
38 Arlington Road  
Regent's Park  
Londres N.W.1.

**Direction, Administration,**  
**Rédaction** : 5, rue de la Baume,  
Paris-8<sup>e</sup>. Tél. : Élysées 16-65,  
Chèque postal : 19-07 PARIS.  
Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

## sommaire

● Science-Flash .....	33
● Ce qui manquait à Léonard de Vinci par André Labarthe .....	38
● <b>Les découvertes des prix Nobel français : les secrets de l'automatisme cellulaire</b> par Jacqueline Giraud .....	p. 40
● Le super-piano de Monique de la Bruchollerie par Daniel Vincendon .....	52
● Le Sonar des chauves-souris passionne les ingénieurs par Jacques Marsault .....	56
● Les premiers gratte-ciel de la Voie Royale par Michel Friedman .....	63
● Un document ethnographique : la chasse au lion à l'arc par Hug-Arthur Bertrand .....	70
● <b>Chirurgie esthétique, chirurgie de la personnalité</b> , par Roland Harari .....	p. 82
● La plus précieuse des vedettes du disque : l'ingénieur du son par Pierre Espagne .....	92
● Energie de fusion : l'espérance renait par Jacques Ohanessian .....	98
● Nos pupilles trahissent nos sentiments par Pierre Arvier .....	106
● Jeux et paradoxes : bonnes réponses à la fausse monnaie par Berloquin .....	112
● De l'Air-Bus au C-5 A par Camille Rougeron .....	114
● Les tendances de l'horlogerie moderne par Renaud de la Taille .....	120
● Banc d'essais : Que valent les thermostats des fers à repasser ? par Roger Bellone .....	126
● <b>Louis Pasteur, père de milliards d'hommes</b> par Roland Harari .....	p. 131

Courrier des lecteurs : p. 3 - La Science et la Vie il y a 50 ans : p. 6 - Les livres du mois : p. 142-143.



## ***J'étais sûr de réussir!***

A l'heure où vous décidez du choix ou de l'orientation nouvelle de votre carrière, n'hésitez pas : choisissez la branche qui vous offre le plus bel avenir et la plus grande sécurité d'emploi : l'électronique. Quels que soient votre niveau d'instruction et votre profession actuelle, EURELEC vous donne l'assurance de devenir chez vous, brillamment et rapidement l'électronicien recherché.

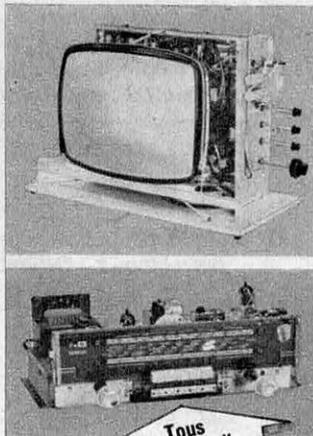
EURELEC, filiale CSF vous apporte la garantie du succès, grâce à son importance et à son expérience.

EURELEC vous apporte une méthode d'enseignement progressif, adaptée à votre cas particulier et vous laisse le soin de régler vous-même le rythme de vos études.

EURELEC vous assure l'aide d'un professeur technicien chargé de vous suivre et de vous conseiller personnellement durant toutes vos études.

EURELEC vous permet de ne payer qu'une leçon à la fois à sa réception et quand vous le désirez, sans aucun engagement préalable.

EURELEC vous délivre un certificat



Tous ces appareils deviennent votre propriété

de scolarité qui vous donne l'assurance de trouver un poste dans l'électronique, à la hauteur de vos capacités et aptitudes de technicien. Les 100.000 élèves qu'ont déjà formés les professeurs d'EURELEC vous garantissent, à vous aussi de réussir votre carrière dans l'électronique, clé du monde moderne. Soyez réaliste, saisissez l'occasion. N'attendez pas demain pour envoyer le bon ci-dessous qui vous apportera immédiatement, gratuitement et sans engagement, la documentation EURELEC, complète, illustrée et en couleurs.

# **EURELEC**

**INSTITUT EUROPÉEN  
D'ÉLECTRONIQUE**

**BON**

à adresser à EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée SC 1555

Nom .....

Adresse .....

Profession .....

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

havas-dijon

Pour PARIS : Hall d'information, 9, boulevard Saint Germain

Pour le BENELUX : EURELEC BENELUX - 11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

# CORRESPONDANCE

## DES PEUPLES ET DES RÉGIMES

**De M. J.C. Froelich**  
**Directeur du Centre de Hautes  
Études Administratives sur  
l'Afrique et l'Asie Modernes**  
**Université de Paris**

A la page 49 de votre intéressant numéro d'octobre 1965, j'ai lu un petit article « Les Massaï sont les membres d'une vaste tribu d'Afrique du Sud... »

Nous connaissons tous les Massaï dont les revues de Science, d'Ethnologie ou de Géographie ont souvent parlé. Ce sont des pasteurs négro-hamites qui habitent, *non pas l'Afrique du Sud*, mais les savanes du Kenya ou de la Tanzanie, en Afrique de l'Est.

Le mystère qui intrigue ce professeur Mann, qui me paraît aussi naïf qu'ignorant, est pourtant bien simple: chaque groupe humain a des habitudes alimentaires particulières, auxquelles il est parfaitement adapté, en outre, les diverses groupes raciaux ont un métabolisme différent.

L'Eskimo vit très bien de viande crue ou cuite et de poisson, sans alimentation végétale. Le Massaï, notamment le jeune berger, consomme de la viande, du lait, du sang; ce régime me rendrait malade, mais lui et ses frères le suivent depuis de longs siècles, ils y sont adaptés et les menus de type européen ne leur conviendraient sans doute pas.

De même que le négro-africain supporte bien la fièvre jaune qui tue les blancs, de même chaque peuple a des habitudes alimentaires qui ne conviendraient pas aux autres, le corps est merveilleusement plastique, c'est une naïveté de diététicien ignorant que de croire que seules les coutumes alimentaires de son pays sont les bonnes. Je pense qu'une alimentation végétarienne ferait « crever » un Massaï avant que son organisme ait pu s'adapter.

## POUR L'ÉLÈVE ET POUR L'ENSEIGNANT

**De M. Fonton Guy,  
P.E.G. Sciences  
Saint-Étienne (Loire)**

Je tiens à vous remercier de l'effort que vous faites pour le corps enseignant.

J'apprécie énormément la diversité des articles proposés. Bravo en particulier pour les pages sur la réforme de l'enseignement (si nébuleuse, pourtant).

Il y a là, dans une des rares revues sérieuses en France pour les sciences, un enrichissement très intéressant aussi bien pour l'élève — plus avide de connaissances que certains le pensent — et pour l'enseignant, dont c'est le métier de s'informer de l'actualité scientifique dans tous les domaines. Ce qui n'est pas toujours facile.

## LE SANG DES NOUVEAU-NÉS

**Du Docteur Maurice Kuborn**  
Épinac-les-Mines (S.-et-L.)

Dans votre numéro de novembre vous publiez un extrait de la revue anglaise Lancet.

Le Docteur Vardi, auteur de l'article publié par cette revue prétend que les accoucheurs anglais privent les nouveau-nés de 90 g de sang par section prématurée du cordon ombilical.

Il y a longtemps (en 1924) que mes maîtres m'ont appris, lors de mon stage d'obstétrique, à ne couper le cordon ombilical que lorsque ses battements ont cessé, faisant ainsi bénéficier le nouveau-né de 90 à 100 g de sang supplémentaire.

Ce Monsieur Vardi enfonce les portes ouvertes!

## A PROPOS DE LA LUTTE CONTRE LA GRÈLE

**De M. Henri Dessens  
de la Faculté des Sciences de  
Toulouse**

Sous la signature du Général Ruby, Science et Vie, dans son numéro d'octobre 1965, a publié un article intitulé « Armes de guerre contre la grêle » qui contient plusieurs contre-vérités qu'il est nécessaire de dénoncer.

A propos du remplissage du barrage de la Valla au moyen de pluie artificielle déclenchée par fusée, il est bon de signaler que la pluie n'est pas tombée seulement sur le bassin alimentant le barrage, mais sur la majeure partie de la France. Les études pluviométriques aboutissent à la conclusion qu'il s'agissait de pluies naturelles. S'il en avait été autrement, depuis 15 ans que cette expérience a été tentée par le Général Ruby, d'autres applications auraient vu le jour, tandis que cette tentative fut sans lendemain.

A propos de l'expérience de Magadino, dirigée par le regretté Professeur Sänger, auquel tous les spéci-

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

**Publicité :**  
2, rue de la Baume, Paris (8<sup>e</sup>).  
Tél. : Élysée 87-46.

## TARIF DES ABONNEMENTS

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

Règlement des abonnements :  
SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, Paris. C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'Étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse : poster la dernière bande et 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 Sauvinière, C.C.P. 283.76, P.I.M. service Liège. **Maroc**, règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeung. **Casablanca**, C.C.P. Rabat 199.75.



listes internationaux ont rendu hommage en collaborant à un volume célébrant sa mémoire, expérience qualifiée d'inepte par le Général Ruby, il faut préciser que ses résultats ont été connus lors d'une conférence de presse le 8 juin 1953. La proclamation de l'Organisation Météorologique Mondiale, condamnant l'usage des fusées dans la lutte contre la grêle, date de l'année 1951. Ce n'est donc pas « cette expérience faussée » qui a suggéré la proclamation de l'O.M.M., et il est inexact de dire que « toute la campagne contre les fusées paragréle est partie de cette erreur monstrueuse ».

Parlant des « brûleurs américains », qui ont réduit considérablement la vente des fusées dans les départements du Sud-Ouest, le général Ruby conclut l'article : « Ces brûleurs auront ainsi déclenché la grêle en voulant l'éviter. Et comme seuls les résultats comptent dans cette lutte, nous pouvons constater en comparant les chutes de grêle officiellement enregistrées au Ministère de l'Agriculture et le nombre de brûleurs installés, que ces chutes de grêle ont régulièrement augmenté depuis 1952 ». Le Général Ruby sait que cette déclaration est entièrement fausse. Les seules statistiques disponibles sont celles des assurances privées et celle de la mutualité agricole. Dans les 13 départements où sont installés les générateurs au sol, la statistique accuse une diminution de 15 % des dégâts grêle pour les 6 années 1959-1964; dans le département pilote des Landes (plus de 30 générateurs depuis 1962), la réduction pour les 4 dernières années 1961-1964 est de 58 %.

#### BRAVO POUR ALPHAVILLE

De M. Hauglustaine  
à Lausanne, Suisse.

J'ai, comme beaucoup d'autres, le verbe bien plus facile quand il s'agit de critiquer et, sans doute par manque d'habitude, les mots ne viennent pas sous la plume lorsqu'il convient de féliciter.

Je vous adresse pourtant mes compliments les plus sincères pour l'ensemble des derniers numéros de notre revue. Je m'autorise de ma longue fidélité à *Science et Vie*, pour employer ce possessif abusif.

Et des félicitations plus spéciales pour la rédaction des articles du N° 577 et dans celui-ci ceux de Jacqueline GIRAUD et Gérald MESSADIE. En tout cas, de toute la presse, c'est votre collaboratrice qui a le mieux compris le problème d'Alphaville.

# Ici, radio Monte-Carlo

## science et vie vous parle !

De très nombreux auditeurs de Radio Monte-Carlo (parmi lesquels de « fidèles lecteurs ») ont écrit à la station monégasque et à nos propres bureaux pour demander de quelle œuvre musicale était tiré l'indicatif de nos émissions.

**Et bien, nous en faisons un jeu !**  
**Les dix premiers auditeurs et lecteurs qui nous renverront le bon ci-dessous, exactement rempli, seront récompensés par un abonnement gratuit, la date de la poste faisant foi.**

#### Concours « Indicatif Science et Vie »

*Nom du compositeur* \_\_\_\_\_

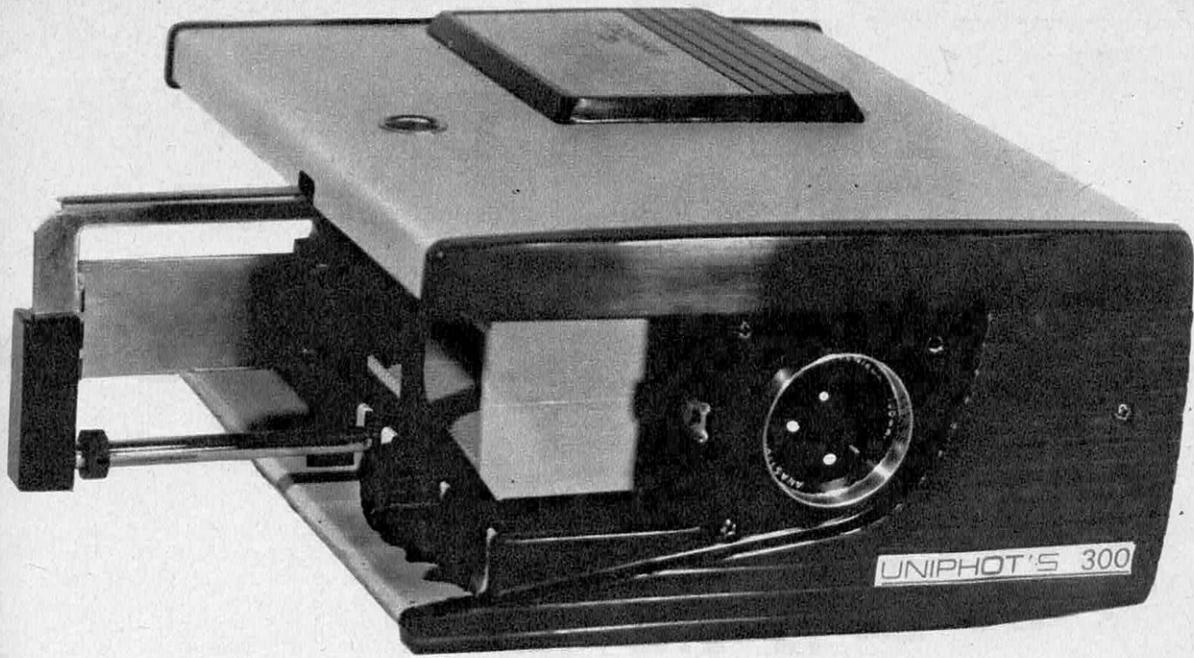
*Nom de l'œuvre* \_\_\_\_\_

Pour participer à ce concours, soyez donc à l'écoute de Radio Monte-Carlo

**le vendredi à 20 h 25**

**le lundi à 22 h 25**

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



Prix spécial GRENIER NATKIN

236 F avec lampe et panier

Offre spéciale de lancement :

Comptant 95 F + 6 v. de 25 F

## UNE SELECTION



## LA LANTERNE UNIPHOT'S 300

A un prix incroyablement bas sans rien sacrifier à une très haute qualité, GRENIER NATKIN a sélectionné cette lanterne pour les dix raisons suivantes :

1. Présentation compacte et élégante.
2. Optique Angénieux F 100 mm de très haute qualité.
3. Parfaite ventilation.
4. Semi-automatique, utilisant des paniers de faible encombrement, largement diffusé (Kodak), etc.
5. Commande précise de la mise au point par bouton se trouvant sur le châssis de la lanterne.
6. Bloc condensateur amovible et aisément nettoyable comportant deux lentilles dont une asphérique.
7. Verre anti-calorique très efficace pratiquement sans coloration.
8. Système de refroidissement, bi-voltage puissant et silencieux, assurant le préchauffage des vues.
9. Lanterne étanche à la lumière.
10. Réglage de la hauteur de projection par béquille avant à longue course.

Attention : Cette lanterne malgré son faible prix est un modèle semi-automatique de haute qualité. Des modèles similaires actuellement sur le marché valent plus de 350,— F.

### BON S.V. 166 :

Ci-joint 0,30 F en timbres pour recevoir votre documentation sur la lanterne UNIPHOT'S 300.

NOM : .....

ADRESSE : .....

Grenier-Natkin, 27, rue du Cherche-Midi, Paris VI.

# LA SCIENCE ET LA VIE

## ATTERRIR SANS DANGER

Au début de l'aviation, lorsque les avions volaient à 50 kilomètres à l'heure, la moindre brise les obligeait à rester au hangar. A présent où leur vitesse est au moins de 120 à 150 kilomètres à l'heure, ils peuvent affronter de véritables boursouflures et sortir par presque tous les temps. Il apparaît donc que la vitesse est la qualité essentielle de l'avion et qu'il faut chercher à l'accroître sans cesse par tous les moyens, hormis ceux qui peuvent réduire le coefficient de sécurité.

En effet, si un avion rapide se défend mieux dans le vent, il devient, par contre, beaucoup plus dangereux au moment de l'atterrissement. Les avions actuels, qui sont très lourds, ne peuvent se soutenir en l'air que s'ils sont animés d'une grande vitesse; si une panne de moteur se produit, la descente en vol plané doit s'effectuer sous un angle très prononcé, de façon à ce que le vent relatif créé par la chute soit suffisant pour sustenter l'appareil et remplacer, en somme, l'effet de traction exercé par l'hélice. Or, une telle descente en piqué présente des risques sérieux, car si l'angle de chute n'est pas assez prononcé, l'appareil, qui n'est plus tiré par le moteur, perd sa vitesse et c'est à bref délai son effondrement sur le sol. Avec les appareils actuels, il faut atterrir en pleine vitesse, et c'est là une manœuvre dont on saisit tout le danger.

Le remède consiste à trouver un appareil qui, au départ et en plein vol, soit animé d'une très grande vitesse et qui, au moment de l'atterrissement, soit aussi lent que possible.

noyée dans une documentation informe ou erronée; il fallait leur procurer les indications, les suggestions leur permettant de suivre l'amélioration de leurs découvertes.

Plus encore, il fallait leur prêter les moyens d'action nécessaires à l'étude et à l'expérimentation de l'appareil conçu.

Les services d'inventions eurent résolument recours aux procédés nouveaux, aux méthodes modernes qui s'imposaient surtout dans des services techniques chargés d'orienter notre organisme militaire vers le progrès scientifique.

Du début de la guerre à l'armistice, la Commission supérieure des inventions a reçu et examiné 44 976 propositions, sur lesquelles 1 958 ont été retenues par elle. Depuis la création, le 13 novembre 1915, de la Direction des Inventions, jusqu'à l'armistice, 35 313 inventions furent reçues, dont 1 654 furent transmises aux sections d'inventions de la Direction.

Pendant ce même laps de temps, la Direction des Inventions a transmis aux services techniques intéressés 781 inventions, entièrement mises au point et susceptibles d'applications immédiates.

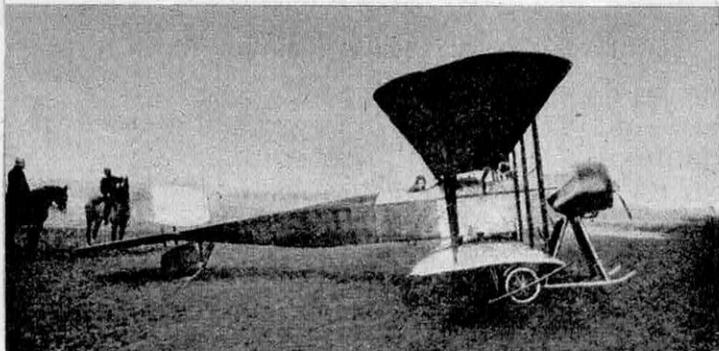
## MARTYR DE LA TRICROMIE

La reproduction des couleurs par superposition de trois images, imprimées respectivement en jaune, en bleu verdâtre et en rouge carminé, d'après trois clichés photographiques du sujet à reproduire, est la conséquence d'une invention réalisée simultanément par deux Français: Charles Cros et Louis Ducos du Hauron. Le premier avait déposé à l'Académie des Sciences, en 1867, un pli cacheté qui ne fut ouvert que neuf ans après; le second, qui ignorait donc le fait, avait, en 1868, demandé un brevet d'invention décrivant son procédé, dont il présentait l'année suivante les premiers spécimens.

Cros, auquel est due aussi l'idée du phonographe, indiquait seulement le principe de la méthode trichrome, tandis que Ducos du Hauron en décrivait les applications sous une forme complète, minutieuse même.

Pontifes de la science officielle et pontifes de la photographie s'accordèrent au mieux pour nier l'évidence et contester la possibilité d'obtenir des résultats que montrait Ducos du Hauron, que l'on peut citer comme l'un des inventeurs les plus méconnus, presque comme un martyr de son invention, qui devait, par la suite, créer toute une industrie nouvelle.

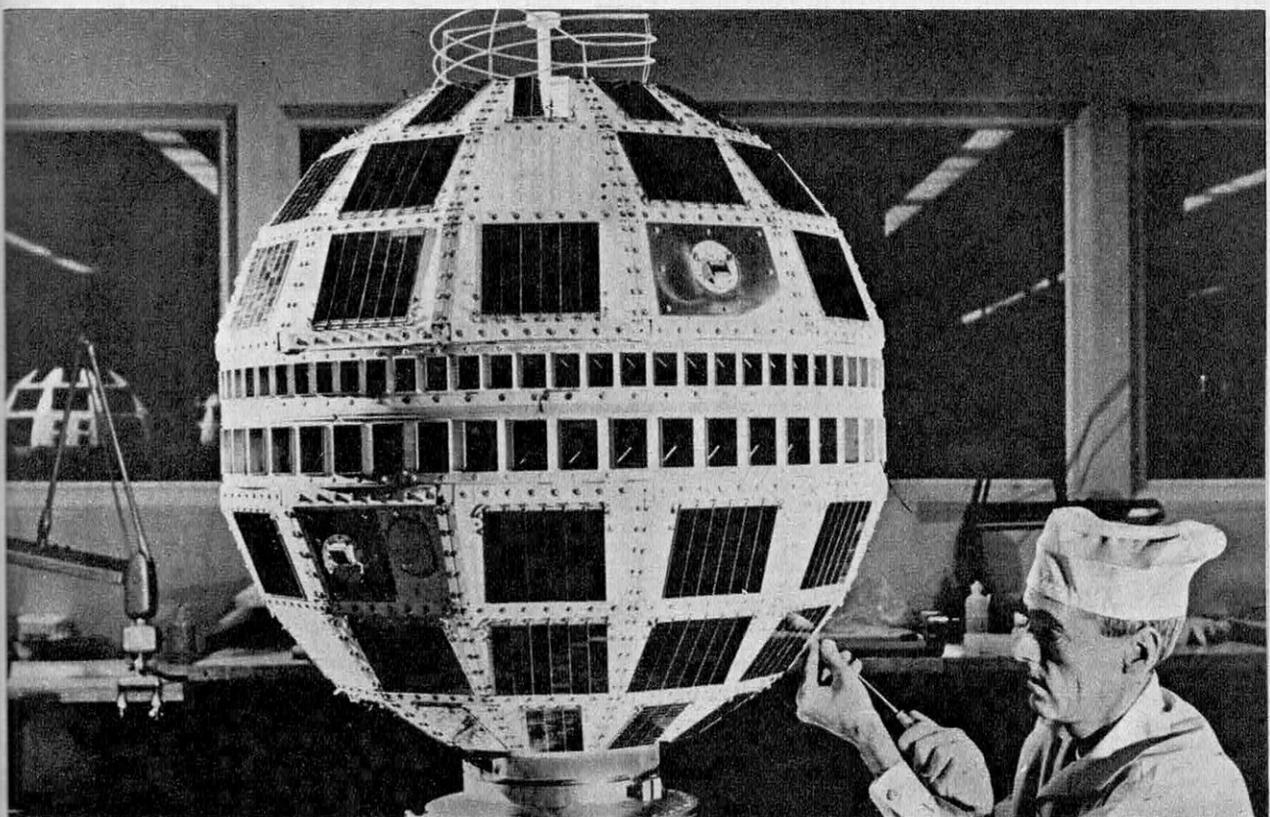
A la vérité, Ducos du Hauron était né trop tôt, et l'insensibilité complète des préparations photographiques aux lumières verte, jaune ou rouge était alors un dogme trop solidement établi pour que celui qui osait prétendre exécuter des photographies au travers de verres de couleur, identiques à ceux dont les photographes garnissaient les fenêtres de leurs laboratoires, ne fût pas considéré comme un âne ou comme un fou.



*L'incidence variable a été réalisée dès 1912 sur l'aéroplane Schmitt. Quand l'appareil est en plein vol, on réduit au minimum l'incidence de la cellule, de façon à obtenir le maximum de vitesse dans un temps relativement très court.*

## 35 000 INVENTIONS EN 3 ANS

Au cours des années de guerre, la tâche de nos services d'inventions fut considérable. Il s'agissait de discerner les inventeurs qui pouvaient apporter un concours utile à la Défense Nationale, d'examiner avec la plus grande largeur de vue l'idée intéressante qu'ils fournissaient, souvent



# quel électronicien serez-vous

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel \* Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images \* Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales \* Signification - Radio-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guideage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie \* Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar \* Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piézo-Electricité - Photo-Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Réglage, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automatique - Electronique quantique (Maser) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-minuturisation \* Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculatrices et Ordinateurs) \* Physique Electronique et Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie \* Electronique Médicale - Radio Météorologie - Radio Astronautique \* Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace \* Dessin Industriel en Electronique \* Electronique et Administration : O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - D.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom. \* Etc...

**Vous ne pouvez le savoir à l'avance ; le marché de l'emploi décidera.**  
**La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique.**

**Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...**

## cours progressifs par correspondance **RADIO-TV-ELECTRONIQUE**

### COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR

Formation, Perfectionnement, Spécialisation. Préparation théorique aux diplômes d'Etat : CAP - BP - BTS, etc. Orientation Professionnelle - Placement.

### TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs)

Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors.

### MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE

« Radio - TV - Service » : Technique soudure — Technique montage - câblage - construction — Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages.

**FOURNITURE** : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.

### PROGRAMMES

#### ★ TECHNICIEN

Radio Electronicien et T.V.  
Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-électricien, metteur au point.  
Préparation théorique au C.A.P.

#### ★ TECHNICIEN SUPERIEUR

Radio Electronicien et T.V.  
Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.  
Préparation théorique au B.P. et au B.T.S.

#### ★ INGENIEUR

Radio Electronicien et T.V.  
Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.

• COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F. •

# infra

**INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE**

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8<sup>e</sup> • Tél. : 225.74.65  
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysées

**BON** Veuillez m'adresser sans engagement  
à découper la documentation gratuite AB 42  
ou à recopier  
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi : .....

NOM : .....

ADRESSE : .....



Autres sections d'enseignement : dessin industriel, aviation, automobile.

# SI VOUS / SUR LE CHOIX HÉSITEZ / D'UNE CARRIÈRE

## L'ÉCOLE UNIVERSELLE PAR CORRESPONDANCE

vous aidera à choisir une situation, selon vos goûts et vos aptitudes, avec le maximum de chance de réussite.

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

- T.C. 37 330 : **Toutes les classes, tous les examens** : du Cours préparatoire aux Classes Terminales, C.E.G., B.E.P.C., Baccalauréats, C.E.P., B.E., C.A.P., E.N., B.S., Bourses; Classes des lycées techniques : B.E.I., B.E.C.  
E.D. 37 332 : **Les Etudes de Droit** : Admis. Fac. des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières juridiques.  
E.S. 37 344 : **Les Etudes supérieures de Sciences** : Admis. Fac., M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., C.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation de Mathématiques, C.R.E.P.S., Médecine : C.P.E.M., 1<sup>re</sup> et 2<sup>de</sup> année.  
E.L. 37 353 : **Les Etudes supérieures de Lettres** : Admis. Fac., Propédeutique, Licence, C.A.P.E.S., Agrégation.  
G.E. 37 357 : **Grandes Ecoles et Ecoles Spéciales** : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées techniques, Enseignement. (Préciser l'École).  
A.G. 37 340 : **Carrières de l'Agriculture** (France et Rép. Africaines) : Industries agricoles, Génie rural, Radiesthésie, Topographie.  
C.T. 37 333 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Toutes spécialités, tous examens. C.A.P., B.P., Brevets techniques, Admission aux stages payés (F.P.A.), Transistors.  
D.I. 37 346 : **Carrières du Dessin Industriel**.  
M.V. 37 337 : **Carrières du Métré** : Métreur, Métreur-vérificateur.  
L.E. 37 347 : **Carrières de l'Électronique**.  
E.C. 37 349 : **Carrières de la Comptabilité** : C.A.P. d'Aide-Comptable, B.P. de Comptable, Expertise Comptable, Préparations libres. (Voir notre annonce p. 18).  
C.C. 37 336 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, de banque, Sténodactylo, Publicitaire, Secrétaire de Direction; C.A.P., B.P., Publicité, Assurances, Hôtellerie, Programmation, Mécanographie.  
F.P. 37 334 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, E.N.A.  
E.R. 37 345 : **Tous les Emplois Réservés**.  
O.R. 37 354 : **Orthographe**, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Écriture. **Graphologie**, Conversation.  
M.M. 37 338 : **Carrières de la Marine Marchande** : Certificats internationaux, Yachting.  
M.N. 37 356 : **Carrières de la Marine Nationale** : Toutes les Écoles.  
C.A. 37 350 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires, Aéronautique, Carrières administratives, Industrie aéronautique, Hôtesses de l'Air.  
R.T. 37 355 : **Radio** : Construction, Dépannage, Télévision.  
L.V. 37 331 : **Langues Vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe, Espéranto. **Tourisme**. Chambres de Commerce Britannique, Allemande, Espagnole. (Voir notre annonce p. 147).  
E.M. 37 351 : **Etudes Musicales** : Solfège, Harm., Composit., Orchestre, Piano, Violon, Guitare électrique et classique, Flûte, Clarinette, Accordéon, Jazz, Chant; Professorats publics et privés.  
D.P. 37 341 : **Arts du Dessin** : Cours universel : Anatomie artistique, Illustration, Mode, Gravure, Peinture, Aquarelle, Pastel, Fusain, Caricature, Composition décorative, Professorats.  
C.O. 37 358 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe (hommes et dames), Couture, C.A.P., B.P., Enseignement ménager, Monitorats et Professorats.  
C.S. 37 342 : **Secrétariats** : Secrétaire de direction, de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrét. technique, Journalisme, Art d'écrire, Art de parler en public.  
C.I. 37 339 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Prise de vues, Prise de son, Institut des Hautes Études Cinématographiques - Photographie.  
C.B. 37 352 : **Coiffure et Soins de Beauté** (Stages pratiques gratuits à Paris) : C.A.P. d'Esthéticienne. Parfumerie.  
C.F. 37 343 : **Toutes les Carrières Féminines**, les Carrières Sociales, Écoles d'Infirmières, Visiteuses médicales.  
P.C. 37 359 : **Cultura** : Cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité.  
Universa : Enseignement préparatoire aux études supérieures.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire.



ENVOI  
GRATUIT

--- A découper ou à recopier ---  
**ÉCOLE UNIVERSELLE**

59, Bd Exelmans - PARIS 16<sup>e</sup>

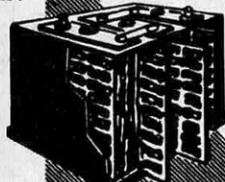
Veuillez me faire parvenir gratuitement

Brochure N° .....

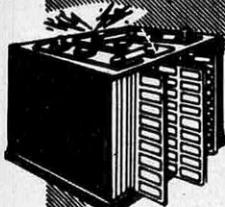
Nom .....

Adresse .....

avant



après



## SUPÉRIORITÉ DE QUALITÉ

avant : sans DYNALITE sulfatation de la batterie.

Sulfatation anormale et dure, plaques obstruées, boue inutile, éléments détériorés. Arrêt de la réaction chimique.

après : batterie protégée par DYNALITE pas de sulfatation.

Sulfatation normale, plaques propres, les éléments se rechargent, la batterie revit.

**DES VIEUX DU VOLANT**  
nous font part de leur enthousiasme :

de Union Inter. de Recherches sur la Tuberculose, le Cancer, Docteur A. Bernay, Château de la Porte Ternay Isère :

"Deux de mes amis séduits par l'excellent résultat de DYNALITE en demandent. En conséquence, je vous prie de m'adresser 2..."

de Monsieur KELLER Lucien, 5, rue de la Justice, Habsheim (Haut-Rhin) :

"Ayant reçu votre DYNALITE dont je vous remercie, vu que j'ai fait une expérience avec sur une batterie presque "morte" et dont les résultats sont vraiment satisfaisants..."

de Monsieur CATTE Charles, 107, rue de Béarn, Vert-Galant (S.-&-O.)

"Avec DYNALITE, je m'aperçois que ma 4 CV est plus nerveuse alors qu'avant, mon allumage était plus faible. J'ai ressenti aussi après avoir versé ce simple produit dans ma batterie..."

de Monsieur M... (Mérol) :

"Je tiens à vous dire mon entière satisfaction de l'utilisation de vos produits DYNALITE et MOLYGRAPH"

de Monsieur Z... (Surville) :

"Je vous remercie pour DYNALITE. C'est incroyable!"

de Monsieur P..., Ingénieur (Montmeyran) :

"J'ai bien reçu en son temps votre expédition de DYNALITE et je vous en remercie. J'ai eu satisfaction..."

POUR 19,50 SEULEMENT

DÉMARREZ AU 1/4 DE TOUR HIVER COMME ÉTÉ

# jamais plus

## de batterie "morte"

GARANTIE TOTALE de remboursement en cas de non satisfaction

Il n'est pas un automobiliste qui n'ait éprouvé au moins une fois les désagréments d'une batterie soudainement "morte", immobilisant le véhicule au moment précis où l'on est pressé et entraînant ainsi des frais de remorquage et de recharge.

Les principes d'efficience de Dynalite ont été conçus pour supprimer une fois pour toutes le risque de la batterie à plat.

### Un test convaincant

DYNALITE apporte une solution nouvelle et définitive à la sulfatation qui cause la perte de 70 % des batteries. Ajouté à l'électrolyte de votre batterie, DYNALITE la protège pour toujours de la sulfatation et la rend pratiquement inusable. Ce progrès considérable en matière d'électrochimie vous permet de remédier définitivement aux défaillances de votre batterie et de faire des économies importantes.

Les tests effectués prouvent que DYNALITE restitue jusqu'à 260 % de puissance en plus !... une résistance à la décharge à "mort" 8 fois supérieure !... une INTENSITÉ DOUBLE après 2 fois plus de décharges... permet des décharges puissantes même sous tension basse. Et ce sans phénomène de sulfatation. En langage clair cela signifie que DYNALITE permet une résistance à la décharge encore jamais obtenue, une surpuissance d'intensité électrique, la vie prolongée des batteries et même les vieilles batteries donneront comme des neuves.

### Pouvoir anti-sulfatant de Dynalite

Votre batterie est destinée à emmagasiner l'énergie électrique pour la distribuer ensuite. Cette énergie est produite par réaction de l'acide sulfurique de l'électrolyte au contact des plaques de plomb poreuses. Or, ces réactions, plus ou moins rapidement, forment des déchets qui constituent une sulfatation, véritable cancer de la batterie. Et, 7 fois sur 10 votre batterie en pérît car elle ne garde plus sa charge parce que les échanges chimiques ne se font plus c'est ainsi que chaque année de nombreux automobilistes tombent inutilement en panne de batterie alors que la Science moderne permet avec le miraculeux liquide DYNALITE, en évitant la sulfatation, à votre batterie de se recharger constamment, comme si elle était neuve. En supprimant définitivement les défaillances de votre batterie, vous pourrez démarrez Hiver comme Été... du premier coup... et autant de fois que vous voudrez !

### GRATUIT

Catalogue illustré en couleurs des dernières nouveautés européennes automobiles avec des remises sensationnelles !



### Dynalite double la vie de votre batterie

En garantissant la propreté des plaques, en dissolvant la sulfatation, en augmentant la puissance d'énergie, DYNALITE protégera votre batterie et la fera durer pratiquement aussi longtemps qu'il vous plaira en réalisant une économie incontestable. En ajoutant DYNALITE à votre batterie vous serez tranquille pendant des années, vous démarrez du premier coup, que votre batterie soit vieille ou neuve, hiver comme été.

Avec DYNALITE vous obtiendrez un maximum de rendement de votre batterie et ce avec LA GARANTIE LA PLUS TOTALE !... sinon vous serez remboursé.

### Simplicité Dynalite

DYNALITE est présenté dans un simple flacon dont il vous appartiendra de verser le contenu dans chacun des éléments de votre batterie (de 6 à 12 voles, jusqu'à 100 ampères-heure ; au-delà de cet amperage un deuxième flacon est nécessaire). DYNALITE convient à toutes les batteries (autos, camions, tracteurs et tous engins industriels). EN UNE MINUTE, LIBEREZ-VOUS DE TOUS SOUCIS DE BATTERIE et exigez un maximum de votre batterie sinon, nous rembourserons immédiatement votre achat !

### LES AVANTAGES DE DYNALITE

- démarrages instantanés par les plus grands froids
- protège les batteries neuves, rénove les anciennes
- restitue jusqu'à 260 % d'intensité électrique en plus
- double la durée des batteries, triple leur efficacité
- résistance exceptionnelle à la décharge
- économie exceptionnelle, évitez tous soucis de conduits
- récupère sa puissance plus rapidement, la garde plus longtemps
- augmente la puissance des phares, radio, chauffage
- GARANTIE TOTALE. Ne présente aucun danger



PRIX SPÉCIAL  
réservé aux lecteurs de cette revue.

**19'50**

2 POUR 36 F

### BON DE GARANTIE TOTALE

Si vous n'êtes pas satisfait de DYNALITE ou si votre batterie a un défaut tel que notre produit ne sert à rien, nous vous rembourserons immédiatement sans discussion.

EUROMAR

11, rue du Hameau, Paris-15<sup>e</sup>

DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON DÈS AUJOURD'HUI

**BON**

A ADRESSER A EUROMAR

11, RUE DU HAMEAU, PARIS-15<sup>e</sup> - LEC. 99-41

S V 18

Veuillez m'envoyer par retour 1 ou ..... Dynalite (s) avec le bon de garantie totale (satisfait ou remboursé).

(Choisissez ci-dessous le mode de règlement):

- Ci-joint un avis de virement ou mandat ou chèque bancaire afin d'économiser les frais d'envoi. C.C.P. N° 19284-09 Paris.
- Contre remboursement (frais de port en plus : 2 F).

Nom.....

Adresse.....

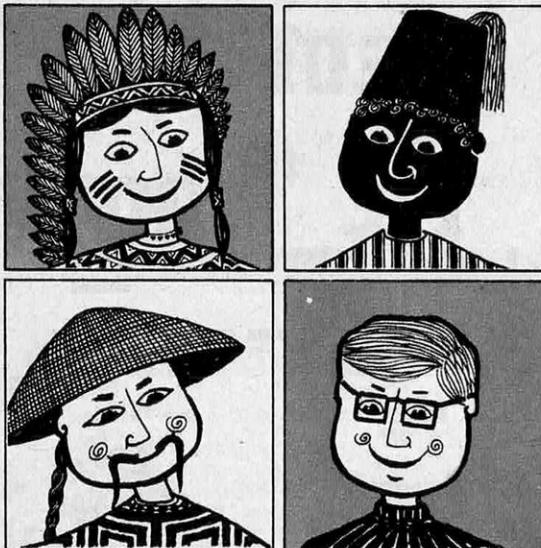
Ville.....

Prénom.....

Dépt.....

écrire le plus lisiblement possible en caractères d'imprimerie

aux amateurs et professionnels  
de toutes couleurs...



**GITZO SOUHAITE QUE L'ANNÉE 1966  
SOIT HEUREUSE, PROSPÈRE ET STABLE!**

**SUGGESTIONS CADEAUX:**



**DISPOSITIF DOUBLE  
D'IRIS A FERMETURE TOTALE**

(Breveté S.G.D.G.)

Pour la réalisation des fondus enchaînés à la projection

**POIGNÉE "RELAX"**

Adaptable sur **TOUTES** les caméras et sur **TOUS** les appareils photo, s'utilise aussi bien de la main droite que de la main gauche avec ou sans déclencheur flexible.

**LETRASET  
« instant lettering »**

une simple pression sur la lettre, la voilà fixée sur le panneau de titrage. Chaque cinéaste réalisera ses propres titres aussi bien qu'un professionnel, vite et sans souci.



DOCUMENTATION "SV" A GITZO S.A. QUI VOUS INDIQUERA  
LE REVENDEUR LE PLUS PROCHE DE VOTRE DOMICILE



**GITZO**

EXPORTATION : GITZO S.A. 22 A 28, RUE DE LA POINTE D'IVRY  
PARIS 13<sup>e</sup> - TÉL. 402.55.59 - 707.79.27

# UNE MÉMOIRE claire, rapide, précise.

Un homme complètement dépourvu de mémoire, un amnésique, est dans la vie un homme perdu que rien ne retient. Il va, errant, inutile à tous comme à lui-même. N'est-ce pas la preuve que la mémoire est, pour l'homme, l'une des facultés essentielles, peut-être même la plus importante de toutes, celle qui permet de donner la pleine mesure de soi-même, de réussir dans ses entreprises?

L'intelligence, par un curieux équilibre de la nature, est donnée généralement avec une plus grande abondance à ceux dont la mémoire est, à l'origine, moins développée. Cette constatation a été mise en lumière par la confrontation de milliers de tests recueillis par un psychologue dont la Méthode est aujourd'hui universellement connue : Jacques ABEEL.

Rédigée dans une forme claire, faisant abstraction de toutes théories plus ou moins ingénieuses, mais toujours compliquées, la Méthode CHEST est avant tout « pratique » et « rapide ». Son but n'est pas de former des « acrobates de la mémoire », mais de donner à tous ceux qui veulent acquérir une mémoire claire et précise les moyens d'y parvenir sûrement et en peu de temps (1/4 d'heure par jour durant deux mois sont suffisants).

De France, d'Outre-Mer et de l'Étranger, Jacques ABEEL reçoit chaque jour un abondant courrier provenant de lecteurs appartenant à tous les milieux sociaux : médecins, étudiants, professions manuelles, dactylos, ingénieurs... Tous lui écrivent leur satisfaction.

Les étonnantes succès remportés par la Méthode CHEST s'expliquent par la clarté de ses exposés et la simplicité de ses formules que chacun, quels que soient sa formation et son âge, peut immédiatement utiliser. Les moins bien doués parviennent à des résultats surprenants : apprendre une langue étrangère en un temps record, étendre sa culture en quelques mois, réussir un examen difficile, améliorer une situation ou s'en créer une nouvelle.

Si vous désirez, vous aussi, acquérir une mémoire surprenante, écrivez aujourd'hui même à l'I.P.M. (Service 37 L.) — 16, rue de la Paix, PARIS (2<sup>e</sup>) (joindre deux timbres pour frais d'envoi).

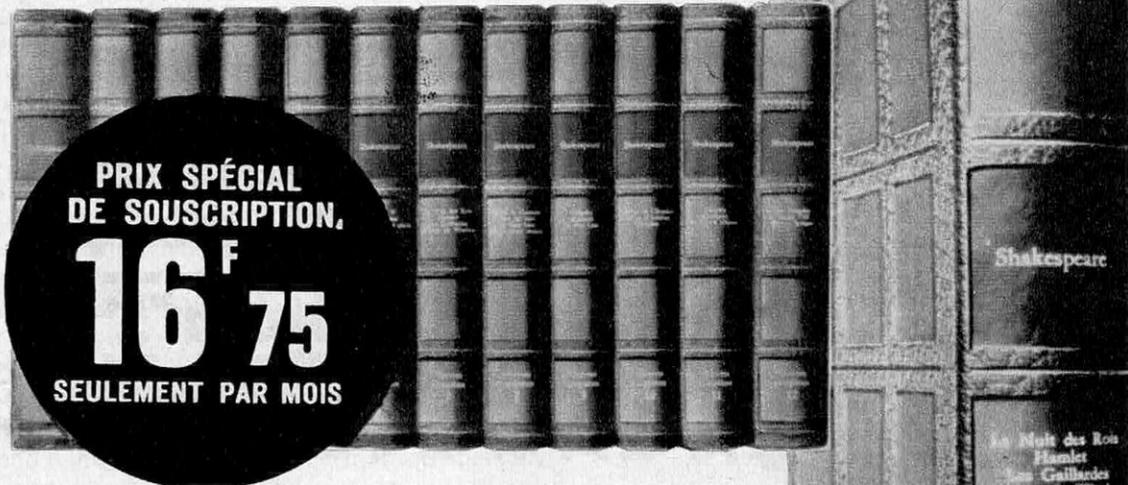
Belgique, 20, rue de Fusch, LIEGE.  
Suisse, 9, rue St-Jean, GENEVE.

Vous recevrez une passionnante brochure en couleurs qui vous sera offerte gratuitement (sans le moindre engagement de votre part).

# SHAKESPEARE

## ŒUVRES COMPLÈTES

EN 12 MAGNIFIQUES VOLUMES RELIÉS PLEIN CUIR  
TRADUCTION NOUVELLE - ÉDITION BILINGUE



La première et la seule édition bilingue établie sur les textes authentiques. Traductions inédites par les plus grands poètes et écrivains contemporains.

CE QU'EST LE SHAKESPEARE DU CLUB FRANÇAIS :

LE TEXTE ANGLAIS établi par les professeurs de l'Université de Cambridge est reconnu pour le seul qui fasse absolument foi.

LA TRADUCTION, établie par une pléiade d'éminents poètes et traducteurs sous la direction de Pierre Leyris et Henri Evans est mieux que fidèle : elle reconstruit dans notre langue l'univers shakespeareen.

Chaque œuvre est préfacée par un écrivain contemporain. Les notes et

glossaires de Cambridge University lèvent toutes les difficultés de lecture du texte original.

LA TYPOGRAPHIE. Jacques Daniel l'a conçue élégante et claire avec une ingénieuse disposition des textes anglais et français, rendus faciles à comparer.

LA RELIURE : plein cuir vert bronze. Cette édition de grand luxe ornée de filets à l'or fin et de cuvettes à froid est digne de figurer dans les bibliothèques les plus précieuses.

### Profitez de ces conditions exceptionnelles

Hâtez-vous de souscrire dans les conditions les plus agréables : 16 F 75 seulement par mois. (Le Shakespeare du Club Français est réservé aux seuls souscripteurs). Vous recevez les volumes au fur et à mesure de leur parution. Profitez vite de cette occasion inespérée de posséder au prix spécial de souscription cette somptueuse collection hors commerce à tirage limité.

### Renseignez-vous

Postez aujourd'hui même le bon ci-contre pour recevoir gratuitement et sans engagement une documentation richement illustrée contenant tous les renseignements pour vous permettre de décider en connaissance de cause.

### BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Messieurs, Veuillez m'envoyer sans engagement et sans frais une documentation complète sur votre nouvelle édition de Shakespeare en 12 volumes

NOM \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Localité \_\_\_\_\_

Département \_\_\_\_\_

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE - 8, RUE DE LA PAIX - PARIS 2<sup>e</sup>





## DÉPOT CALCAIRE

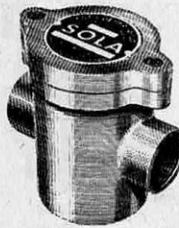
merveille de la nature . . .

### CATASTROPHE dans LES INSTALLATIONS D'EAU

...aussi assurez-vous une protection efficace contre le tartre et la corrosion, par le traitement catalytique des eaux domestiques et industrielles.



à cellules catalytiques



Fixé sur la canalisation d'eau

- Élimine les dépôts calcaires et la rouille.
- Assainit les conduites d'eau potable.
- Protège et assure la durée de toutes installations sanitaires, appareils ménagers, chauffage, etc.

3 MILLIONS DE SOLA SONT EN SERVICE DANS LE MONDE

© 1

VENDU ET INSTALLÉ PAR VOTRE PLUMBIER

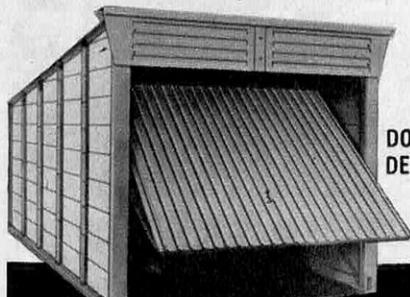
SOLAVITE PARIS - 90, rue Laugier 425-62-47  
LYON - 45, rue Malesherbes. 24-12-31

## UN GARAGE POUR 2000 F

rendu monté

Prix dégressifs pour des ensembles juxtaposés. Éléments préfabriqués en **ciment armé vibré**. Réutilisable, transformable, incombustible, durable. Porte métallique basculante et équilibrée.

*Abris de jardin, casiers, clapiers, poulaillers. Bâtiments industriels de dimensions multiples.*



DOCUMENTATION  
DEVIS GRATUITS:

### SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET

69, QUAI GEORGE SAND, MONTESSEN  
SEINE-ET-OISE

TÉL. : 962-17-22

## PSYCHOLOGIE PRATIQUE

# Peut-on vaincre la timidité . . . ?

Un médecin qui en a tenté l'expérience réussit non seulement auprès de sa clientèle, mais aussi dans ses propres relations familiales. Par les mêmes moyens, un instituteur perd ses complexes devant les femmes, un professeur apprend à se faire respecter de ses élèves, une cultivatrice ne rougit plus, un jeune ouvrier devient audacieux auprès des jeunes filles, un prêtre n'a plus peur de ses paroissiens, une étudiante reprend ses études qu'elle avait dû abandonner. Enfin, un simple instituteur de village devient progressivement Conseiller municipal, Maire, Député, Sénateur et Ministre dans un pays ami...

Avant cette expérience, leur respiration devenait brusquement difficile dans chaque circonstance importante de leur vie, leur cœur battait plus vite, leur visage pâlissait puis était envahi d'une rougeur intense, leur gorge se contractait et leur bouche devenait sèche. Dans un tel état, parler devenait physiquement presque impossible, de plus les idées, les mots mêmes, n'arrivaient plus. Bien souvent d'ailleurs, une paralysie analogue finissait par se manifester sur d'autres plans écartant les meilleures chances de succès et même les joies de l'amour.

Mais, grâce à ce procédé nouveau, ils ont triomphé de tous ces symptômes accablants. Car ce moyen, bien que basé sur les travaux de médecins, de psychologues et de psychanalystes célèbres, est d'une simplicité telle qu'il peut être appliqué par tous, sans distinction d'âge, de sexe, de profession ou de degré d'instruction. Irrésistiblement l'autorité, l'assurance, la mémoire, l'éloquence, la puissance de travail se développent, ainsi que le pouvoir de conquérir la sympathie, et de réussir dans la vie.

L'auteur de cette Méthode, sachant bien que le Timide a besoin d'être guidé dans la confiance et l'amitié, nous a promis de répondre discrètement à toutes les questions, soit de vive voix, soit par écrit. Il enverra même gratuitement à nos lecteurs son passionnant petit livre « Psychologie de l'Audace et de la Réussite ».

J. PORTALEGRE

*Il suffit d'envoyer nom et adresse (avec 3 timbres pour expédition sous pli fermé sans marque extérieure) à R.G. Vaschalde (Service K 22), 29, avenue Saint-Laurent à Nice.*

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 :



**ECOLE TECHNIQUE  
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2<sup>e</sup>

Pour nos élèves belges :

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

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.

UNIVERSITÉ DE PARIS

# 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

Expériences - Démonstrations - Conférences - Bibliothèque - Librairie

#### TELEVISION EN COULEUR

#### EXPOSITIONS TEMPORAIRES

PLANÉTARIUM : séances à 15 h et 16 h 30. En soirée : mercredi et samedi : 21 h

CINÉMA : en matinée : du dimanche au mercredi : 15 h, 16 h, 17 h

jeudi : 10 h 30, 15 h, 16 h, 17 h (pour les Jeunes). Samedi : 17 h

en soirée : mercredi et samedi : 20 h 45

Tél. : 225-17-24

Fermé le VENDREDI

## NOUVEAUTÉ JAPONAISE SENSATIONNELLE !

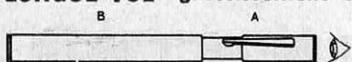
# "LE STYLOSCOPE"

UN SEUL APPAREIL - 3 UTILISATIONS - UN PRIX DE LANCEMENT IMBATTABLE



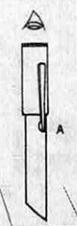
sous l'apparence d'un stylo, donc de très faible encombrement (long. 15 cm, diam. 1,5 cm), vous possédez :

1) une LONGUE-VUE grossissement 8 fois



Objectif 15 mm. Grossissement 8 fois. Réglage précis par coulissolement du tube A dans le tube B, de 1 mètre à l'infini.

Performance: vous lirez un journal à 10 m.



2) un MICROSCOPE grossissement 30 fois

En utilisant seulement le tube A. Réglage fixe. Posez simplement l'extrémité du tube sur l'objet à examiner.

Grossissement 30 fois.

Performance: l'extrémité d'un cheveu vous apparaîtra ainsi (vraie grandeur) .....



3) une LOUPE grossissement 4 fois

En utilisant seulement le tube B. Le maintenir à 40 mm environ de l'objet.

Grossissement 4 fois.

Performance: cette lettre « v » vous apparaîtra ainsi (vraie grandeur) .....



Luxueuse présentation. Cet appareil, entièrement chromé, est livré dans une boîte guillochée or, intérieur recouvert de tissu soyeux :

**Prix franco 25,00**

#### OFFRE SPÉCIALE:

Si vous désirez en offrir un, les deux ne vous coûteront que .....

franco

**45,00**

La qualité optique du « STYLOSCOPE » est surprenante. Il comprend 4 lentilles en verre surfacé. Il trouvera sa place près de votre stylo et sera toujours là pour vous faire découvrir les mille détails de la vie imperceptibles à l'œil nu.

**BON DE COMMANDE SPÉCIAL « LANCEMENT »** (à découper ou à recopier) et à retourner dès aujourd'hui au :  
**C.A.E. 47, RUE RICHER, PARIS (9<sup>e</sup>), C.C.P. PARIS 20.309.45.** Vente directe uniquement par correspondance.

Je suis intéressé par votre « Styloscope ». Veuillez m'en adresser .... exemplaires.

NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE .....

**RÈGLEMENT:** Veuillez mettre une croix devant la formule choisie.

**PAIEMENT COMPTANT.** Je joins à ce bon :

Un chèque postal.  Un chèque bancaire.  Un mandat-lettre.

**ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT:**  (je paierai un supplément de 2,50 F au facteur.)

# 7 MOUVEMENTS complets MINUTES par jour SEMAINES pour devenir

## UN HOMME FORT ET BIEN BATI

libéré de tout complexe, dynamique, au physique puissant, à la prestance jeune et athlétique, au corps sain. Ces **7 mouvements** scientifiquement appropriés à votre cas, développent harmonieusement et efficacement : Épaules, Bras, Avant-Bras, Pectoraux, Abdominaux, Cuisses et Mollets. Ces résultats **stupéfiants**, vous les obtiendrez rapidement avec **VIPODY** l'appareil électronique aux 23 brevets mondiaux. Pratique, silencieux, discret, économique (un seul appareil dure toute la vie). Léger, distrayant, pas encombrant, peu coûteux, **VIPODY** est utilisable sans danger, **sans aucune installation**, par tout le monde (adolescents, adultes, hommes ou femmes), grâce à une double graduation (de 1 à 160 kg), fixée sur un cadran lumineux sur lequel vous lirez le progrès réalisé après chaque séance d'exercices. **VIPODY** est livré avec une **garantie totale**. **Gagnez du temps**, bannissez les anciennes méthodes; profitez dès à présent de cette extraordinaire **nouveauté**; vous ferez une seule dépense d'un prix modique, mais d'une grande utilité. **Une luxueuse brochure gratuite**, avec nombreuses photos et références sportives venant de tous pays, vous parviendra par retour. Écrivez dès aujourd'hui à

**VIPODY (DS)**, 1, rue Raynardi, **NICE**.



# 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>  
Mathématique des Ensembles (seconde)

### ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

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

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le  
Z Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement  
pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant  
les mathématiques.

Nom : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_  
Rue : \_\_\_\_\_ N° : \_\_\_\_\_ Dépt : \_\_\_\_\_

## Un livre magistral

du docteur Hermann Paull

# LA FEMME

un guide discret qui explique pour tous

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

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

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

## COMMANDÉZ-LE DÈS MAINTENANT

Cet ouvrage est essentiel

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



### ASSOCIATION EUROPÉENNE D'ÉDITION

71 bis, rue de Vaugirard, PARIS 6<sup>e</sup>

SER 66

Je commande .... exemplaire, livrable tout de suite : **LA FEMME**, au prix de 36 francs payable dix jours après livraison, port en plus (2,50 F)

Signature

Date .....

M., Mme, Mlle .....

Adresse exacte .....

Cinéastes, avant de vous décider à un achat, visitez la Maison du Cinéaste Amateur. Un magasin comme les autres penserez-vous? Mieux que cela, une organisation uniquement réservée aux seuls cinéastes. Acheter un matériel au meilleur prix n'est pas tout, encore faut-il faire des choix judicieux, parfaitement adaptés à l'utilisation de son équipement. C'est pourquoi, à la

Maison du Cinéaste Amateur, on traite du cinéma, mais rien que du cinéma 8-9,5-16 mm. Vous pouvez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire, ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, assister aux séances Club, etc. Un stand librairie technique important, des rayons location-réparation-travaux couchage de piste magnétique filmathèque, complèteront les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur une sélection des meilleures productions mondiales, bien entendu, au meilleur prix!!!! Si vous ne pouvez vous déplacer, questionnez le service Province-Export, il vous répondra personnellement et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

## la Maison du Cinéaste Amateur®

un choix judicieux, parfaitement adapté à l'utilisation de son équipement. C'est pourquoi, à la

Maison du Cinéaste Amateur, on traite du cinéma, mais rien que du cinéma 8-9,5-16 mm. Vous pouvez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire, ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, assister aux séances Club, etc. Un stand librairie technique important, des rayons location-réparation-travaux couchage de piste magnétique filmathèque, complèteront les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur une sélection des meilleures productions mondiales, bien entendu, au meilleur prix!!!! Si vous ne pouvez vous déplacer, questionnez le service Province-Export, il vous répondra personnellement et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

ADHÉRENT  
club 9,5

### NOUVEAU SUPER 8 mm

**KODAK INSTAMATIC M 2.** — Caméra simple à viseur optique et réglage manuel du diaphragme-guide d'exposition sur le côté de la caméra — moteur électrique d'entraînement du film — objectif 1,8 de 13 mm à mise au point fixe ..... **268 F**

### NOUVEAU SUPER 8 mm

**KODAK INSTAMATIC M 4.** — Mêmes caractéristiques mécaniques et optiques que la M 2, mais réglage automatique de l'exposition par cellule photorésistante de 16 à 100 ASA — signal de lumière insuffisante et indication de parallaxe dans le viseur ..... **445 F**

### NOUVEAU SUPER 8 mm

**KODAK INSTAMATIC M 6.** — Caméra automatique à visée reflex — correction amétropique — mise au point de 0,80 m à l'infini — position hyperfocale — cellule photorésistante de 16 à 100 ASA avec correction pour lumière insuffisante et contre-jour — vitesse 18 im/sec — image par image — poignée incorporée repliable — obj. Zoom 1,8/12 à 36 mm ..... **798 F**

### NOUVEAU SUPER 8 mm

**BELL ET HOWELL 430.** — Caméra automatique à visée reflex avec cellule située derrière l'objectif — le chargeur instamatic positionne directement la sensibilité correcte — indicateur de lumière insuffisante et signal de fin de film dans le viseur — moteur électrique — vitesse 18 im/sec — image par image — poignée en forme de T inversée amovible — obj. Zoom 1,9/11 à 35 mm à mise au point — crantage sur l'hyperfocale ..... **1 056 F**

**BELL ET HOWELL 431.** — Caractéristiques identiques plus Zoom électrique — ralenti 36 im/sec — prise de télé-commande et contrôle de piles.. **1 456 F**

### NOUVEAU SUPER 8 mm

**BAUER C 1.** — Caméra automatique à visée reflex avec cellule située derrière l'objectif étalonnée de 25 à 125 ASA et positionnée par l'introduction du chargeur — moteur électrique donnant 3 vitesses 12, 18, 24 im/sec — très grand viseur reflex comportant 2 voyants, l'un vert permet de surveiller les batteries, l'autre jaune indique si la luminosité est suffisante avec Zoom 1,8/9 à 36 mm ..... **1 184 F**

**BAUER C 2.** — Mêmes caractéristiques plus dispositif de fondu avec obj. Schneider Variogon 1,8/8 à 40 mm ..... **1 432 F**

### NOUVEAU SUPER 8 mm

**EUMIG VIENNETTE.** — Caméra automatique à visée reflex avec cellule photorésistante située derrière l'objectif — mise au point automatique par servofocus — Zoom électrique ou manuel — vitesses 18 et 24 im/sec — image par image — poignée incorporée contenant les piles du moteur électrique — obj. Zoom 1,9/9 à 27 mm ..... **944 F**

### NOUVEAU SUPER 8 mm

**BEAULIEU 2008 S.** — La plus complète des caméras Super 8 à chargeur — visée réflex grossissement 20 fois — mise au point sur dépoli escamotable — oculaire réglable — cellule reflex de 10 à 400 ASA couplée aux vitesses de 2 à 50 im/sec — entraînement par moteur électrique alimenté par batterie cadmium nickel rechargeable sur secteur — compteurs métrique et d'image — objectif interchangeable au pas standard 'monture C' — possibilité d'optiques photo — 4 modèles dont 2 automatiques grâce à un servo-moteur asservissant le diaphragme à iris de l'objectif :

2008 S auto avec obj. Schneider 1,8/8 à 40 mm **2 499 F**

2008 S auto avec obj. Angénieux 1,8/8 à 64mm **2 649 F**

2008 S semi-auto obj. Schneider 1,8/8 à 40mm **2 193 F**

2008 S semi-auto obj. Angénieux 1,8/8 à 64mm **2 344 F**

### NOUVEAU

**TORCHE HELLA 1000 WATTS.** — Réflecteur orientable en hauteur donnant un éclairage grand angle uniforme et contenant 1 tube quartz de 8 cm — véritable 1 000 watts en 110 ou 220 volts d'une durée de 15 heures — ensemble léger avec barrette et fusible de sécurité ..... **125 F**

### NOUVEAU 16 mm

**WEBO M 16 AT. BTL.** — Visée reflex, cellule reflex, photo-résistante, semi-automatique (10 à 400 ASA) obturateur variable, vitesses de 8 à 80 im/s par variation continue, compteur d'images, compteur métrique mécanique avec remise à 0 automatique, indicateur de présence de film, chargement automatique amovible, marche arrière par manivelle à demeure, tourelle 3 objectifs, poignée métallique et courroie de transport sur mousqueton. Nue ..... **1 850 F**

### NOUVEAU 9,5 mm

**WEBO M 9,5 BTL.** — Mêmes caractéristiques que le WEBO M 16 AT/BTL (sans chargement automatique). Nue ..... **1 778 F**

### NOUVEAU 8 mm

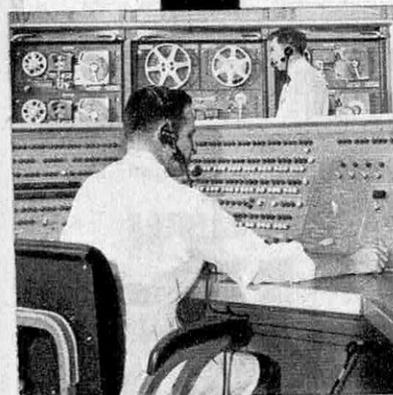
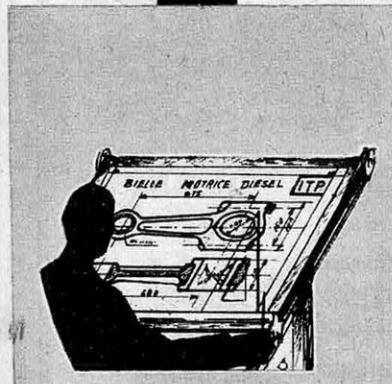
**SILMA 240 S Sonore.** — 2 moteurs asynchrones — vitesses 16, 18, 24 im/s — marche avant, arrière, lampe quartz 12 V 100 W — prise de lampe de salle — circuit n'utilisant pas le bloc magnétique pour la projection en muet — compteur d'images — amplificateur transistorisé 4 W — contrôle enregistrement par HP haute fidélité — micro avec touche surimpression. Avec obj. Zoom 15 à 25 mm ..... **1 180 F**

la Maison du Cinéaste Amateur

67

rue La Fayette ■ Paris 9<sup>e</sup> ■ Tél. 878-62-60  
Métro Cadet  
OUVERT TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHE, DE 10 H. A 19 H. LE LUNDI DE 13 H. A 19 H.

# jeunes gens TECHNICIENS



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

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

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

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

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

Vous trouverez page 104 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

## INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Ecole des Cadres de l'Industrie  
 69, rue de Chabrol, Bâtim. A - PARIS-X<sup>e</sup> - PRO. 81-14

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

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

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

A



### CHATEAUNEUF DU PAPE Millésime 1962

Dégustez et offrez à vos amis un prestigieux vin de CHATEAUNEUF DU PAPE, mis en bouteille au domaine dans son flacon caractéristique aux armes du Pape et dont la renommée a depuis longtemps dépassé nos frontières. Avec ce grand vin de France qui n'est pas distribué dans le commerce, votre table sera pour vous et pour vos amis l'occasion d'un plaisir particulier toujours renouvelé.

#### BON DE COMMANDE

à découper et à adresser à René Laugier, propriétaire récoltant, avenue d'Avignon, Châteauneuf du Pape, Vaucluse, Tél : 88 50 55 - C.G.P. 3.282.09 Marseille. Veuillez adresser franco à :

M \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Dépt. \_\_\_\_\_

- Caisse de 6 bouteilles à 6,95 f, soit la caisse 41,70 f  
 Caisse de 12 bouteilles à 6,70 f, soit la caisse 80,40 f  
 Caisse de 24 bouteilles à 6,60 f, soit la caisse 158,40 f

TOTAL : \_\_\_\_\_

Montant joint en un (virement postal 3 volets, chèque, mandat).

# Apprenez la comptabilité

grâce aux préparations

par CORRESPONDANCE de  
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

### DIPLOMES D'ÉTAT

- C.A.P. d'Aide-Comptable
- B.P. de Comptable
- Brevet de technicien supérieur de la comptabilité et gestion d'entreprise
- Diplômes d'Études Supérieures Comptables
- EXPERTISE COMPTABLE

Les fonctions de comptable agréé et d'expert comptable vous assurent l'indépendance et une situation libérale.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses

### PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Dactylo comptable, | Chef magasinier, |
| Teneur de livres,  | Comptable,       |
| Caissier,          | Chef comptable.  |

Techniciens éminents, méthodes entièrement nouvelles, exercices pratiques, corrections très développées, corrigés clairs et détaillés expliquent les

MILLIERS DE SUCCÈS aux C.A.P. et B.P.

avec

### LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

ENVOI  
GRATUIT

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

E.C. : 121

NOM .....

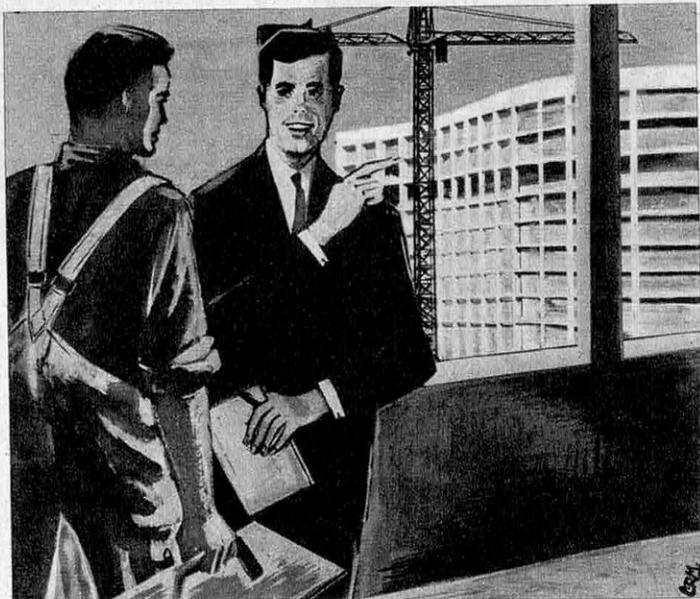
ADRESSE .....



## JEAN REY

ancien élève de l'École Polytechnique  
vous dit...

**le métier de MÉTREUR  
ouvre toutes les portes  
des carrières du  
BATIMENT**



### FORMATIONS ASSURÉES

#### 1<sup>er</sup> degré

- Maçonnerie
- Menuiserie - Charpente en bois
- Couverture - Plomberie
- Peinture et Vitrerie

#### 2<sup>e</sup> degré

- Métré tous corps d'état



### MÉTHODE

- Enseignement par correspondance (dispensant de tout achat d'ouvrage, excepté la série de Prix)
- Répétitions orales gratuites à Paris
- Larges facilités de paiement



### GAINS MOYENS DES MÉTREURS

- SALARIÉS (pour 40 h par semaine)
  - débutant : 550 F par mois
  - 2<sup>e</sup> échelon : 1.320 F par mois
- PATENTES (profession libérale)
  - 33.000 F par an



Conseil national de  
l'enseignement privé  
par correspondance.

en 6 MOIS avec

## L'ÉCOLE CHEZ SOI

et les meilleurs spécialistes français

Vous apprendrez les techniques de base de la profession

Initiation à la série de prix - Préparation des devis et mémoires - Vérification - Révision des prix.



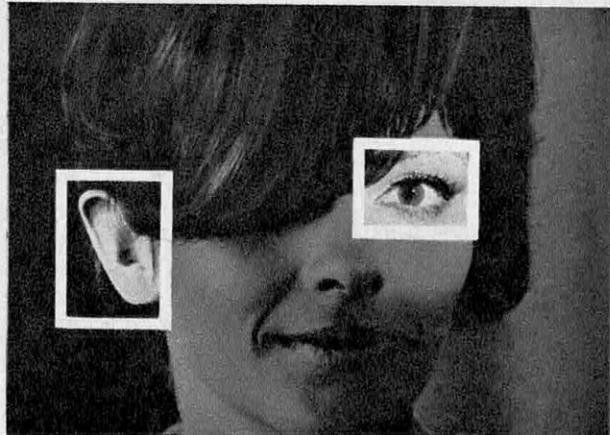
### BON pour DOCUMENTATION GRATUITE

à découper et à renvoyer à  
L'ÉCOLE CHEZ SOI  
1, rue Thénard - Paris-V<sup>e</sup> - 033-53-71

NOM \_\_\_\_\_

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement toute documentation utile sur les métiers du bâtiment.

Adresse \_\_\_\_\_



c'est une révolution  
dans l'enseignement  
de l'anglais

PAR L'AUDIO-VISION  
**DIAPHONE**

## YOU'LL SPEAK ENGLISH IN SIX WEEKS, INDEED

- Si vous avez voulu apprendre l'anglais,
  - Si vous avez essayé différentes méthodes,
  - Si vous avez abandonné par lassitude peut-être,  
ou par manque de temps,
- alors DIAPHONE vous fera parler l'Anglais en 6 semaines.

### L'EFFORT EST SUPPRIME

Les mots, les phrases viennent à vous,  
s'imposent sans fatigue à votre mémoire.  
Ce n'est pas vous qui travaillez avec effort

et l'esprit tendu, c'est l'anglais qui vient  
vers vous.

### COMME UN JEU DIAPHONE APPREND L'ANGLAIS

Seul ou en famille, en vous relaxant confortablement vous regardez les projections lumineuses, vous écoutez l'anglais le plus pur, ainsi que vous le feriez pour un air de musique appris inconsciemment après

l'avoir entendu plusieurs fois, vous redirez tout naturellement les mots, puis les phrases en anglais lorsque l'image, sur l'écran ou dans la vie, réapparaîtra à vos yeux.

Insensiblement DIAPHONE entraîne ses élèves à penser en anglais, à le comprendre et à le parler avec de plus en plus de facilité et d'aisance. DIAPHONE, en effet, est une méthode faite pour tout le monde et non plus pour ceux qui ont du temps à consacrer aux études ou qui sont particulièrement doués pour les langues.

Aux élèves ne possédant pas de magnétophone, les textes DIAPHONE sont livrés gravés sur disques Hi-Fi —, ces disques, gracieusement, seront échangés contre des bandes magnétiques lors de l'achat d'un magnétophone.

Le cours complet d'anglais DIAPHONE est vendu 399 F +  
T. L. Larges facilités de paiement 181 F, + 4 fois 66 F.

*Un projecteur électrique de grande luminosité est offert gratuitement aux élèves de la méthode DIAPHONE qui n'en posséderaient pas. C'est ainsi que notre cours est livré complet, prêt à être utilisé.*

Le C. D. M. est le spécialiste de l'enseignement audio-visuel pour l'instruction publique et collective.

**CENTRE DE DOCUMENTATION MODERNE**  
29, r. Brunel - Paris 17<sup>e</sup> - ETO. 45-20 - (M<sup>o</sup> Pte Maillot)

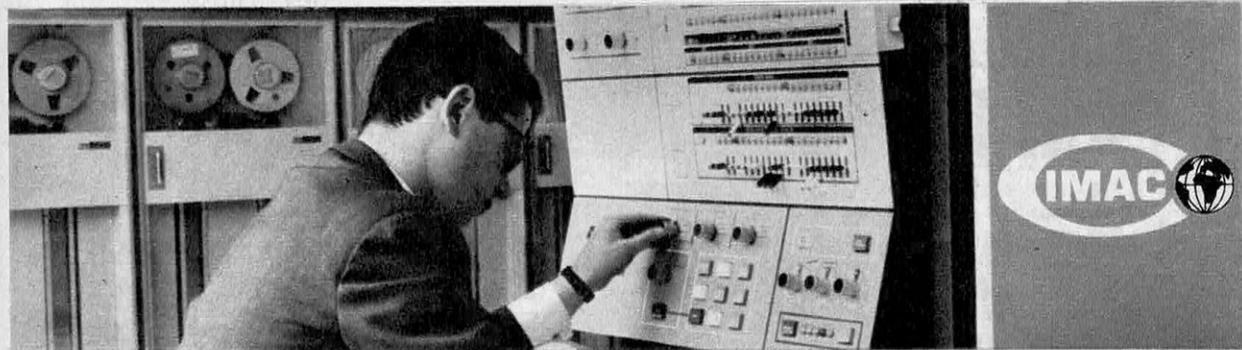


Veuillez m'adresser, sans frais et sans engagement, une documentation sur la méthode d'anglais: L'AUDIO-VISION-DIAPHONE

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

SV16

# PROGRAMMEUR, UN METIER PASSIONNANT FACILE A APPRENDRE..



IMAC

**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 ou par les cours du soir 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 ou en cours du soir, 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 possédez ce nouveau langage international particulier à ces équipements et valable dans toutes les entreprises, dans tous les pays.

## QUE FAUT-IL POUR DEVENIR PROGRAMMEUR ?

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 désirez 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 MÉTIER 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 INTÉRÊT 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'automation. Ne vous laissez pas dépasser par ce réaménagement administratif.

Cours du soir de programmation sur IBM 1401 (cartes et bandes).

## RENSEIGNEZ-VOUS SANS TARIF PLUS COMPLETÉMENT

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

Vous recevez 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 par correspondance 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 sollicitez son avis, l'enseignement de l'I.M.A.C. étant personnalisé.

Ces services sont gratuits.

**N'hésitez plus**, lancez-vous dès aujourd'hui dans ce métier particulièrement bien payé qui assurera avec certitude votre avenir : **PROGRAMMEUR**.

pour recevoir la documentation

- Cours par correspondance 24  
 Cours du soir 25

**bon gratuit**

NOM..... PRÉNOM.....

ADRESSE.....



INSTITUT DE MÉCANOGRAPHIE APPLIQUÉE - 28/30, rue des Marguetttes - PARIS 12<sup>e</sup> - Téléphone 344-42-88 +

# CHAINES CANADA

OBLIGATOIRES  
bien souvent

INDISPENSABLES  
pour votre sécurité

RECOMMANDÉES  
par les principaux constructeurs

EFFICACES, SILENCIEUSES  
et n'abîmeront pas vos pneus

en vente  
partout



## MONTAGE INSTANTANÉ

PIERRE FRANÇOIS

PARIS 17<sup>e</sup> - 104, av. de VILLIERS - TÉL : 924-72-55

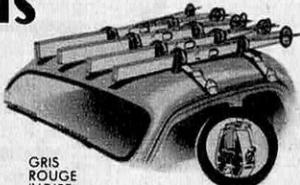
LYON : 52, rue de Sèze, tel. 24-92-70 - MARSEILLE : 72, rue Dragon, tel. 37-54-12  
NICE : 16, r. Cais-de-Pierlas, tel. 85-23-08 - RENNES : 17, r. Ch. Laurent, tel. 40-84-46

## LASSO-SKIS

les skis par paires  
et sur champ

V2 - Pour 2 paires de skis  
V4 - Pour 4 paires de skis

Possibilité d'ajouter des  
blocs seuls pour transporter  
jusqu'à 10 paires de skis



GRIS  
ROUGE  
IVOIRE

## TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER

c'est notre devise



Tous les PRIX indiqués sont  
NET toutes taxes comprises



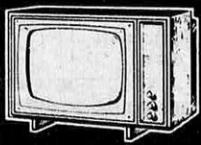
REMINGTON monarch 390 F  
OLIVETTI Lettera 32 360 F

TOUTES LES MEILLEURES MARQUES  
et uniquement les TOUS 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, ÉLECTRO-PHONES, MAGNETOPHONES, Machines à écrire, Montres, Rasoirs, TOUT L'ÉLECTRO-MÉNAGER : réfrigérateurs, chauffage, machines à coudre, outillage fixe ou portatif, tondeuses à gazon, balteaux, moteurs, camping



MATELAS, SOMMIERS  
CANAPÉS, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

## RADIO J. S.

Maison de confiance fondée en 1933

Métro : Marais - Autobus 26 : arrêt Orteaux  
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus

de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

107-109, rue des HAIES  
PARIS XX<sup>e</sup> tél : PYR. 27-10  
(4 lignes groupées)

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

plus  
d'étiquettes!

IMPRIMEZ  
DIRECTEMENT  
TOUS VOS OBJETS  
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'

ÉCRAN  
DE SOIE

## MACHINES DUBUIT

60, Rue Vitruve, PARIS 20<sup>e</sup>, MEN.33-67



Cessez d'avoir peur  
des 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 347) av. Otto, 49, Monte-Carlo. (En Belgique, 422, Chaussée de Boom, Anvers). Ça ne vous engage absolument pas.

TOUJOURS LES PLUS FORTES REMISES AU COMPTANT OU A CRÉDIT

**SUPER 8 MM  
CAMÉRAS**

**Kodak M 2.** Moteur électrique. Objectif 1,8/13 ..... 266

**Kodak M 4.** Automatique. Cellule C.d.S. Objectif 1,8/13 ..... 445

**Kodak M 6.** Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex, moteur électrique. Objectif Zoom 1,8 de 12 à 36 avec poignée ..... 798

**Eumig Viennette.** Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex. Moteur électrique. Mise au point automatique par servo-focus. Objectif Zoom 1,9 de 9 à 27, avec poignée ..... 944

**Bauer C 1.** Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex, moteur électrique 3 vitesses. Objectif Zoom 1,8 de 9 à 36. Avec poignée déclencheur ..... 1184

**Bauer C 2.** Mêmes caractéristiques, mais dispositif de fondu. Objectif Variogon 1,8 de 8 à 40 ..... 1432

**Bell Howell 430.** Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex. Moteur électrique. Objectif Zoom 1,9 de 11 à 35 avec poignée déclencheur ..... 1056

**Bell Howell 431.** Caractéristiques identiques, mais 2 vitesses. Variation électrique du Zoom et contrôle de la pile ..... 1456

**Beaulieu 2008 S.** Reflex automatique débrayable. Cellule reflex. Mise au point sur dépoli et aérienne. Moteur électrique à accus. Vitesse variable 2 à 50 images/s. Obturateur variable. Objectif interchangeable avec poignée. Accus et chargeur. Avec Variogon 1,8 de 8 à 40 ..... 2570  
Avec Zoom Angénieux 1,8 de 8 à 64 ..... 2725

**Beaulieu 2008 S.** Reflex contrôlé. Même modèle mais cellule semi-automatique. Avec Variogon 1,8 de 8 à 40 ..... 2255  
Avec Zoom Angénieux 1,8 de 8 à 64 ..... 2410

**PROJECTEURS**

**Kodak M 55 P.** Automatique. Lampe tru-reflecteur 150 W. Objectif 1,5/18 ..... 445

**Kodak M 60 P.** Identique, mais rebobinage automatique ..... 522

**Kodak M 70 P.** Automatique. Lampe tru-beam 150 W. Arrêt sur image. Marche arrière objectif 1,3/18 ..... 980

**Bauer T 1.** Automatique. Lampe iodine. Commandes par touches. Marche arrière. Objectif Zoom 1,3 de 18 à 30 ..... 878

**Paillard 18,5.** Automatique. Lampe bas voltage. Marche arrière. Vitesse lente 5 images/s par commande. Avec objectif 20 ou 25 ..... 796

**Eumig Mark M.** Automatique. Lampe iodine. Arrêt sur image. Marche arrière. Objectif Zoom 1,3 de 13 à 25 ..... 920

**Bell Howell 482.** Automatique. Lampe tru-reflecteur 150 W. Arrêt sur image. Marche arrière. Vitesse lente 6 images. Objectif Zoom 1,6 de 17 à 27 ..... 1120

**LANTERNES 24 x 36 IODINE  
PRESTINOX II N 24**

Lampe iodine 24 V, 150 W. Triple automatisme. Voltmètre de contrôle avec objectif 2,9/100 ..... 460

**BRAUN D. 46 J**

Lampe iodine 24 V, 150 W. Triple automatisme. Projection de vues isolées. Qualité optique exceptionnelle. Avec obj. 2,8/100 650

**KODAK CAROUSSEL**

Lampe iodine 24 V, 150 W. Triple automatisme. Magasin 80 vues. Avec obj. 100 mm 597

**WEBO B.T.L.**

Caméra à visée reflex. Cellule reflex C.d.S. Obturateur variable. Vitesses de 8 à 80 images/s. Compteur métrique mécanique. Chargement automatique amovible. Marche arrière. Poignée métallique. Tourelle 3 obj. B.T.L. 9,5, nue (sans chgt autom.) ..... 1778  
B.T.L. 16, nue ..... 1850  
B.T.L. 16/120 m, nue ..... 1920

**OCCASIONS GARANTIES**

**24 x 36**

Konica Auto S	450
Exakta Prisme, téléc. Pancolar	900
Exakta Prisme, téléc. Tessar	750
Miranda automatique, objectif 1,9	700
Contarex spécial + prisme, sans obj.	1 000
Ambiflex prisme + capuchon	550
Contax E Tessar	600
Savoyflex III E	300
Lynx 1000, objectif 1,8	400
Mamyaflex C 3 + poignée + prisme	1 500
<b>Caméras</b>	
8 mm Nikkorex Zoom	600
Leicina 8 SV	1 290
Yashica 8 UL + sac	1 100
9,5 mm Webo M (1964) Zoom 17 à 68	1 700
Rio, objectif 1,9	240
16 mm Webo M (1964) sans objectif	1 000
Lanterne Braun D 20, 110 V	300
Projecteur 8 Noris, Synchro TS	600

**24 x 36 REFLEX  
CANON PELLIX**

Cellule C.d.S. reflex à lecture dans le viseur. Miroir fixe. Mise au point par micro prismes. Contrôle de pile. Avec objectif 1,4/50. 1853

**ASAHI SPOTMATIC**

Cellule C.d.S. reflex à lecture dans le viseur. Miroir à retour instantané. Mise au point micropismes. Objectif 1,4/50 ..... 1 600

**NIKON PHOTOMIC T**

Cellule C.d.S. reflex à lecture dans le viseur. Miroir à retour instantané. Mise au point micropismes. Système de visée interchangeable. Objectif 1,4/50 ..... 2 270

**YASHICA J 5**

Cellule C.d.S. couplée aux vitesses. Mise au point par micropismes. Miroir à retour instantané. Présélection automatique débrayable. Cellule à double sensibilité.

Avec objectif 1,8/55 ..... 1 300  
Avec objectif 1,4/50 ..... 1 398

Télézoom 5,8 de 90 à 190 mm, adaptable aux principaux reflex à rideaux ..... 730

**EXTRAIT DE NOTRE TARIF**

Yashica J.P. Objectif 2	1 029
Canon FX. Objectif 1,8	1 240
Nikkormat FT. Objectif 2	1 340
Petriflex 7. Objectif 1,8	1 200
Exakta prisme. Objectif Pancolar 2	1 169
Olympus Pen F, étui	819
Zoom Pen F 3,5 de 50/90	774
Rolleiflex 3,5 F Planar	1 257
Électronique Mécabilitz 118	280
Électronique Braun 65	333
Projecteur 8 Noris Super 200, autom.	660
Projecteur 8 Paillard 18/5	710
Sonore 8 Heurtier P 6/24 nouveau zoom	1 650
Sonore 8 Silma 240 S	1 180

Reprise de votre ancien matériel  
au plus haut cours

**GMG**  
**PHOTO-CINÉ**  
**3, RUE DE METZ**  
**PARIS 10<sup>e</sup> TEL : TAI 54-61**  
**MÉTRO : STRASBOURG-S<sup>e</sup> DENIS**

COMPTÉ COURANT POSTAL : PARIS 4705-22

Détaxe supplémentaire de 20%  
pour expédition hors de France ou  
paiement en travailleurs chèques, devises

**CRÉDIT SANS FORMALITÉ**

Avant tout achat, demandez

**NOTRE NOUVEAU TARIF**

Décembre 1965 avec ses prix choc

Envoi gratuit sur demande

pour être  
**CELUI QUE L'ON DISTINGUE**



faites confiance à  
**L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**  
et vous pourrez en quelques mois  
chez vous, à vos moments de loisirs parvenir à surclasser les autres en suivant nos cours de :

#### **CONVERSATION**

N'hésitez pas à devenir, vous aussi, ce que l'on a coutume d'appeler un "brillant causeur".... Et, en très peu de temps, vous constaterez que vos auditeurs, intéressés et convaincus, vous écoutent attentivement, se rangent à votre avis, suivent vos conseils, et se retirent charmés par votre conversation.

Documentation CV : **46.000**

#### **RÉDACTION**

Une faute de français, une négligence de style, une phrase mal construite, vous diminuent aux yeux de celui qui vous lit. Notre cours progressif, spécialement adapté au niveau de vos connaissances, vous permet d'acquérir rapidement un style non seulement correct et précis, mais encore personnel et élégant.

Documentation RE : **46.006**

#### **ORTHOGRAPHE**

Grâce à notre méthode d'Orthographe aussi pratique que complète, vous connaîtrez enfin le plaisir d'écrire sans inquiétude, sans hésitation, et, de cette assurance, vous tirerez d'innombrables satisfactions dans tous les domaines.

Documentation OR : **46.012**



#### **COMPTABILITÉ**

ARGOS-COMPTABILITÉ est une méthode inédite, concrète, vivante, pratique, attrayante, créée par l'École des Sciences et Arts. Elle vous mettra en mesure de préparer rapidement le C.A.P. d'aide comptable, le B.P. de comptable, ainsi que toutes les carrières libres de la Comptabilité et du Commerce.

Documentation AR : **46.001**

#### **PUBLICITÉ**

Si vous désirez vous créer une situation moderne et d'avenir où vous pourrez déployer toutes vos ressources d'ingéniosité et de goût, apprenez facilement la **Technique et la Pratique de la Publicité**. Préparation au Brevet de Technicien Publicitaire et à toutes les situations dans la publicité où de nombreux débouchés vous sont offerts. Documentation PU : **46.015**

#### **DUNAMIS**

L'extraordinaire méthode française de culture mentale vous apportera le moyen de fortifier votre volonté, de développer votre mémoire, d'acquérir une personnalité, et vous donnera toutes les qualités pour avoir enfin confiance en vous.

Documentation DU : **46.007**

ENVOI  
GRATUIT

**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**  
16, rue du Général MALLETERRE - Paris 16<sup>e</sup>

Documentation N° .....

NOM .....

ADRESSE .....

# DYNAM

POUR TOUS LES HOMMES

POUR TOUTES LES FEMMES

POUR TOUS LES JEUNES

*cure de  
musculation  
efficace et  
harmonieuse*

## nous le garantissons !

**Nous pouvons garantir ces résultats,** parce que nous donnons à nos Adhérents la plus moderne et la plus efficace méthode d'entraînement conçue à ce jour : elle met en jeu en même temps les forces physiques et les forces mentales. Cette Méthode Globale - psycho-somatique - qui révolutionne l'entraînement permet d'obtenir vite les résultats les plus spectaculaires.

**Nous pouvons garantir ces résultats,** parce que nous sommes les seuls à mettre à la disposition de nos clients une organisation moderne et puissante, d'une efficience exceptionnelle pour adapter à chaque cas les possibilités infinies de cette étonnante méthode. Chaque client est suivi en particulier et sous contrôle médical par le ou les spécialistes qualifiés.

**Nous pouvons garantir ces résultats,** parce que nous avons sélectionné pour servir nos clients et résoudre leurs problèmes, les meilleurs techniciens dans chaque spécialité. Pour chaque client, les spécialistes Dynam composent un véritable cours particulier à domicile : pas un geste de trop à exécuter, pas d'effort inutile : tout est pensé, dosé, adapté à votre âge, à votre santé, à vos possibilités du moment. Sans appareil, sans drogue, sans régime, la méthode psycho-somatique Dynam adaptée à votre cas particulier fera de vous l'homme fort, dynamique, sûr de lui à qui tout réussit dans la vie.

**En résumé -** A votre service la plus ancienne organisation d'Europe (Fondée en 1929) la méthode la plus moderne, les spécialistes les plus réputés. Avant d'entreprendre quoi que ce soit pour le renouveau de votre corps lisez notre documentation : Dynam vous offre une solution sûre à chacun de vos problèmes.



**vous  
serez vite  
harmonieusement  
musclé  
comme lui**

## BON GRATUIT

A DÉCOUPER

Veuillez m'envoyer sans engagement de ma part, toute votre documentation (n° V-7) sur vos méthodes de Culture-Psycho-somatique, et sur votre organisation de résultats garantis. Je joins 4 timbres à 0,30 F pour frais d'envoi.

NOM .....

Adresse .....

**DYNAM-INSTITUT - 25, rue d'Astorg, PARIS-8<sup>e</sup>**  
6, rue J-B Vandercammen, AUDERGHEM - Bruxelles 16

# c'est faux !



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

★

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

## ● ● ● ● ● DIAGNOSTIC GRATUIT ● ● ●

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

SV 1

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



## ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

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

La vie de société (relations, réunions, amitiés, conversations, spectacles) y connaît un développement qu'elle n'a nulle part ailleurs. Ainsi, non seulement dans la vie mondaine et sociale, mais aussi, très souvent, dans la vie professionnelle 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 2451. Pour cela, remplissez (ou recopiez) le bon ci-dessous et adressez-le à l'Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17<sup>e</sup>).

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

### INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

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

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2451

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

# SITUATIONS EXALTANTES !

## CARRIÈRES BRILLANTES GAINS SUPÉRIEURS

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...

*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 SUCCES

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.

en outre un Certificat de fin d'Etudes I.L.C. est décerné (section Commerce Extérieur ou section Tourisme-Hôtellerie - option anglais ou allemand)

**CES DIPLOMES QUI VOUS OUVRONT L'ACCÈS AUX SITUATIONS INTERNATIONALES** vous les préparez 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 Élèves 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.**

### 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-Elysées)  
PARIS (16<sup>e</sup>)

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

**I.L.C.**

**BON N° 735**

22, rue de Chaillot (Champs-Elysées)  
PARIS (16<sup>e</sup>)  
POI. 98-50

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT la plus complète documentation existante 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 ..... département

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

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.).

# Une situation d'avenir en étudiant chez soi

**DESSIN INDUSTRIEL** : Câlageur. Détailleur. Dessinateur d'exécution. Petites études. Projeteur. C.A.P. et B.P. de Dessinateur en Construction Mécanique et de la Métallurgie.

**RADIO-ÉLECTRICITÉ** : du Technicien Radio à l'Agent Technique en Electronique et en Télévision. Préparation théorique aux C.A.P., B.P. et B.T.S. d'Électricien.

**BÉTON ARMÉ, BÂTIMENT, TRAVAUX PUBLICS**, les métiers du gros œuvre, les C.A.P. et Brevets Industriels du bâtiment - du maçon au dessinateur - du projeteur au calculateur. - Méthode exclusive inédite, efficace et rapide.

**AUTOMOBILE** : Mécanicien. Électricien. Motoriste. Spécialiste Diesel. — Tous les C.A.P. (Formation théorique).

**AVIATION** : Mécanicien. Pilote-Aviateur. Agent technique - B.E.S.A. et Brevet de Pilote.

■ **TRAVAUX PRATIQUES EN RADIO**  
■ **PRÉSENTATION AUX DIPLOMES D'ÉTAT**  
■ **SERVICE DE PLACEMENT**

BROCHURES SC 16 GRATUITES DÉTAILLÉES SUR SIMPLE DEMANDE

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**  
14, CITÉ BERGERE - PARIS (9<sup>e</sup>) - TÉL. : PRO 47-01



Th. A. Ribot, professeur de psychologie expérimentale à la Sorbonne, membre de l'Académie des sciences morales et politiques, auteur de nombreux livres sur la psychologie, est un précurseur dans tous les domaines qui touchent à la Mémoire. Les pratiques très nouvelles contenues dans la méthode du C.E.P. sont également inspirées du célèbre ouvrage de Ribot sur les Maladies de la Mémoire.



**Vous aussi... pouvez acquérir une MÉMOIRE rayonnante**

Car la mémoire est incontestablement la plus spectaculaire des facultés... et aussi la plus payante, celle qui a présidé à la réussite de tous les grands personnages et de tous les hommes riches que vous ne pouvez vous empêcher d'admirer. Une méthode unique en son genre, inspirée de principes traditionnels (théories de Ribot) et d'éléments scientifiques récents, en réduisant l'émotivité, en remédiant aux troubles de la mémoire, en développant à bon escient certaines facultés innées, permet aujourd'hui à qui en éprouve le désir, de se créer une mémoire étonnante et remarquable par sa souplesse et son étendue.

Rapide et simple, cette méthode conçue par le Centre d'Etudes Psychologiques est à la portée d'un enfant de 14 ans. Beaucoup d'étudiants d'ailleurs lui doivent leur réussite aux examens.

Une passionnante documentation vous sera envoyée sur demande par le C.E.P. (serv. K.M. 20) 29, avenue St-Laurent, à Nice.

La Vie existe-t-elle sur MARS ?

**CE LIVRE CONTIENT TOUTES LES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES PLANÈTES ET LE COSMOS**



Informations recueillies par les satellites artificiels et les fusées-sondes envoyés par les Américains et les Russes. Vous y trouverez les réponses à toutes les questions que vous vous posez sur l'Espace. A l'heure des fusées et des explorations cosmiques, vous ne pouvez plus ignorer ce que sont les astres, les étoiles, les comètes, les galaxies, les nébuleuses, les éclipses, etc. Les dimensions des planètes et leurs distances de la Terre... Ce qu'un homme pèserait sur chacune d'elles...

**SOMMAIRE**: Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune Pluton, les Satellites, la Lune, le Soleil, Météores et météorites, Comètes, Nébuleuses, Étoiles doubles, Étoiles variables, Galaxies, Petit vocabulaire astronomique. Chacune des planètes est étudiée en détail (dimensions, temps de révolution autour du Soleil, composition du sol, atmosphère, température, etc.), possibilités de vie, etc.

Cet ouvrage vous apportera une immense satisfaction culturelle. Vos parents et amis seront étonnés de vos nouvelles connaissances et vous aurez plaisir à le faire consulter par vos enfants que ces questions passionnent sans aucun doute.

Édition luxe, hors commerce, sur papier vélin et présentée dans une élégante pochette avec photo couleur. Format 23 x 29.

**EN CADEAU**: Votre inscription gratuite au CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN qui groupe plus de 10 000 adhérents passionnés, comme vous, par l'étude du Cosmos et des planètes. Vous recevrez votre carte de membre 1966

**18,00  
FRANCO**

vous serez régulièrement informé des nouveautés du Cosmos (envoi de satellites, fusées, etc.), et recevrez toutes indications utiles pour l'observation rationnelle des planètes et satellites facilement observables chez vous avec une petite lunette.

**BON DE COMMANDE** (à découper ou à recopier) et à poster dès aujourd'hui au  
**CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN**, 47, RUE RICHER, PARIS (9<sup>e</sup>), C.C.P. PARIS 20.309.45.

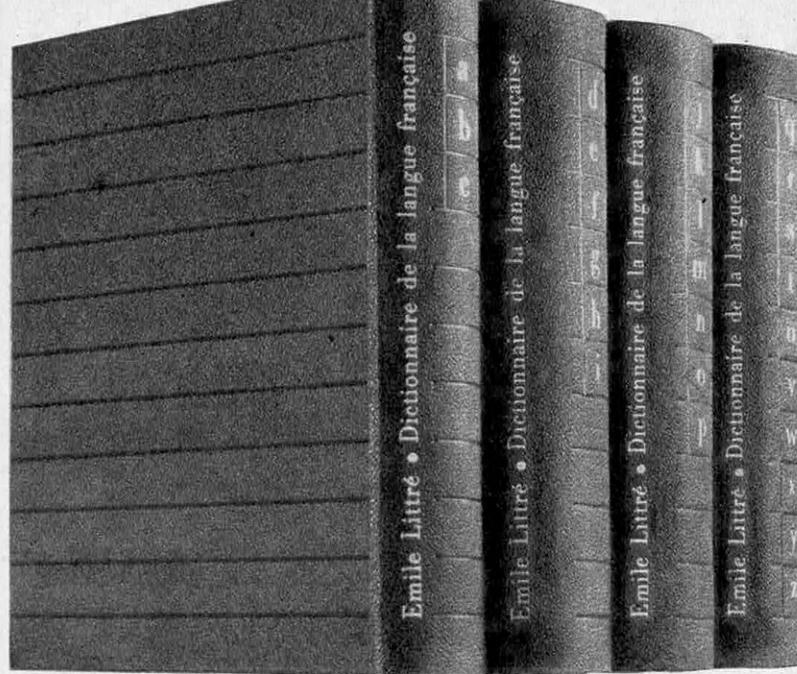
Je suis intéressé par votre ouvrage « FICHES SCIENTIFIQUES ASTRONOMIQUES ». Veuillez m'en envoyer un exemplaire. Il est bien entendu que je bénéficie de votre offre d'inscription gratuite au CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN avec tous les avantages que cela comporte dont l'abonnement à la revue « COSMOS ».

NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE .....

**RÈGLEMENT** : Veuillez mettre une croix devant la formule choisie :  Chèque postal,  Chèque bancaire,  
 Mandat-lettre,  Contre remboursement (je paierai un supplément de 2,50 F au facteur).

# LE LITTRÉ



EN 4 VOLUMES  
LUXUEUSEMENT  
RELIÉS;  
LETTRES GRAVÉES  
A L'OR FIN  
6.800 PAGES

POUR  
NF **29**  
seulement  
par mois,

**Profitez sans tarder de ces conditions avantageuses :**



**ANDRÉ MAUROIS :**  
**"je ne peux vivre  
sans un Littré"**

et le grand Académicien  
qualifie d'entreprise  
d'utilité publique  
notre réédition du Littré

Tout homme cultivé, étudiant, médecin, ingénieur, avocat, professeur, journaliste, tout homme qui a des rapports avec ses semblables, leur parle et leur écrit, tout homme qui désire prendre plus d'intérêt à ce qu'il lit, a besoin d'un Littré. L'irremplaçable mais introuvable "Littré" est maintenant réédité; vous y trouverez ce qui ne figure dans aucun autre dictionnaire: non seulement les mots et leur définition, mais leurs divers sens illustrés d'exemples empruntés aux auteurs an-

cien et modernes. Le "Littré" vous donne "l'état-civil" des mots, leur évolution de l'archaïsme au néologisme en passant par le sens contemporain. Si vous ne deviez avoir qu'un livre dans votre bibliothèque, ce serait celui-là. Le "Littré" est beaucoup plus qu'un dictionnaire: un ouvrage de lecture courante, inépuisable; vous prendrez plaisir à le lire page par page, car le "Littré" est passionnant: c'est le roman de la Langue Française.

## DOCUMENTATION GRATUITE

*Écrivez pour recevoir une documentation complète illustrée sur le "Littré" réédité et les conditions de règlements échelonnés. Envoyez ce bon aujourd'hui-même : EDITIONS DU CAP, 1, avenue de la Scala, MONTE-CARLO.*

**BON** L. 226

pour une documentation  
complète illustrée  
sur la nouvelle  
édition du Littré.

*Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_*

*N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_*

*Localité \_\_\_\_\_ Dépt \_\_\_\_\_*

**EDITIONS DU CAP - 1, AVENUE DE LA SCALA - MONTE-CARLO**

Comme 121 500 personnes avant vous...

# APPRENEZ L'ANGLAIS OU L'ALLEMAND EN LISANT 3 ROMANS

*Une nouvelle méthode révolutionne l'étude des langues : l'anglais, l'allemand s'apprennent sans grammaire ni dictionnaire, rien qu'en lisant des récits captivants.*

Pour tous ceux qui ont passé l'âge de l'école et qui n'ont ni le temps ni l'argent pour suivre des cours ou aller dans le pays, voici la nouvelle et attrayante façon d'apprendre l'anglais ou l'allemand. Vous lisez 3 passionnantes romans d'aventures. Ils sont écrits dans la langue, mais vous comprenez dès la première ligne parce que chaque mot est traduit en marge, chaque difficulté expliquée. Empoigné par le récit, vous ne lâchez plus votre lecture et vous avancez irrésistiblement, rapidement et sans fatigue dans la connaissance de l'anglais (ou de l'allemand). Les mots sont judicieusement répétés jusqu'à ce qu'ils se gravent définitivement dans votre mémoire. Les difficultés sont graduées au fil du récit si bien que vous les assimilez progressivement sans même vous en rendre compte. Après le 3<sup>e</sup> roman, vous parvenez à la maîtrise absolue de la langue dans toutes ses subtilités et vous possédez un vocabulaire complet de 8 000 mots.

Approuvé par les membres les plus éminents du Corps Enseignant, la Méthode des Romans a déjà appris les langues à plus de 100 000 personnes, comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, apprenez l'anglais ou l'allemand par plaisir et sans même vous en apercevoir en lisant les 3 Romans « Mentor ». Pour les recevoir à un prix spécialement avantageux, retournez aujourd'hui le bon ci-dessous aux Éditions « Mentor » (Bureau SV 1), 6, avenue Odette, Nogent-

sur-Marne (Seine), qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

**Ils n'y croyaient pas.  
Aujourd'hui,  
voici ce qu'ils écrivent.**

« Je n'ai jamais trouvé un livre pareil pour apprendre l'anglais. » M. R. T..., Bordeaux.

« Je ne connais point d'ouvrages plus attrayants. Tout captive dans ces livres : gravures et textes. » Mlle S. M..., Bourges.

« Mes fils prétendent n'avoir jamais rien vu de mieux au sujet de la prononciation. » Mme G. Petit Vargas, Montauban.

« En l'espace de 8 jours, j'ai fait plus de progrès qu'en 2 mois avec la méthode X... » M. R. B..., Caen.

« J'avais essayé par tous les moyens d'apprendre l'anglais sans résultat depuis des années et voilà qu'avec vos « Mentor » je serai bientôt apte à parler. Cela tient du prodige. » Mlle C. H..., Nancy.

(Copies complètes de ces lettres à votre disposition sur simple demande.)

## BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour du courrier :

- △ Les 3 romans Mentor d'anglais. Série L : 67 F.
- △ Les 3 romans Mentor d'allemand : 45 F seulement;
- △ Des extraits gratuits de ..... (ci-joint 4 timbres à 0,30 pour frais).

Nom ..... Rue ..... N° .....

Ville ..... Dép. ....

△ Envoi contre remboursement. (France seulement.)

△ Règlement aujourd'hui, par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 5474-35 (faire une croix dans la case choisie).

**ÉDITIONS « MENTOR », Bureau SV 1**  
6, avenue Odette, Nogent-sur-Marne (Seine)

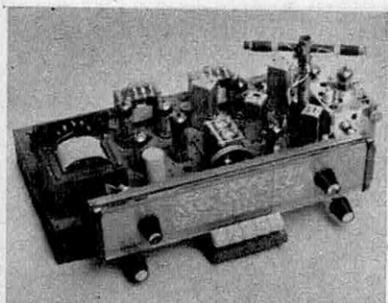
VOUS POUVEZ GAGNER  
BEAUCOUP PLUS  
EN APPRENANT  
L'ÉLECTRONIQUE



## 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 \_\_\_\_\_

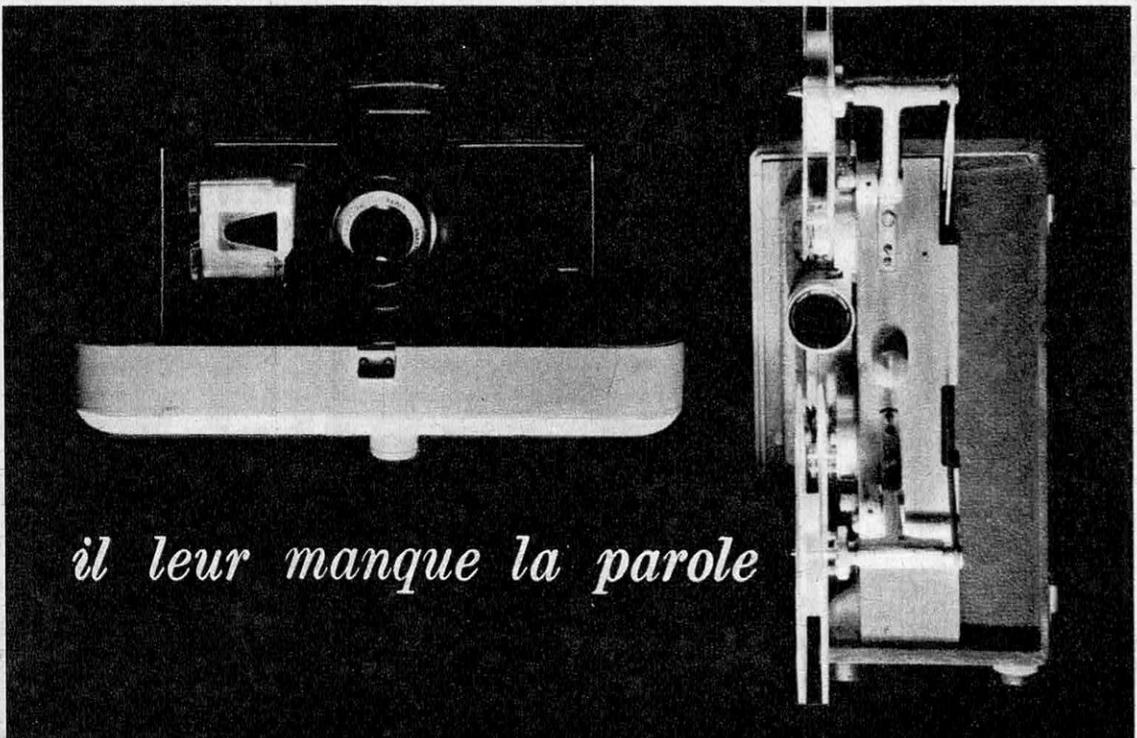
Ville \_\_\_\_\_

Département \_\_\_\_\_

V

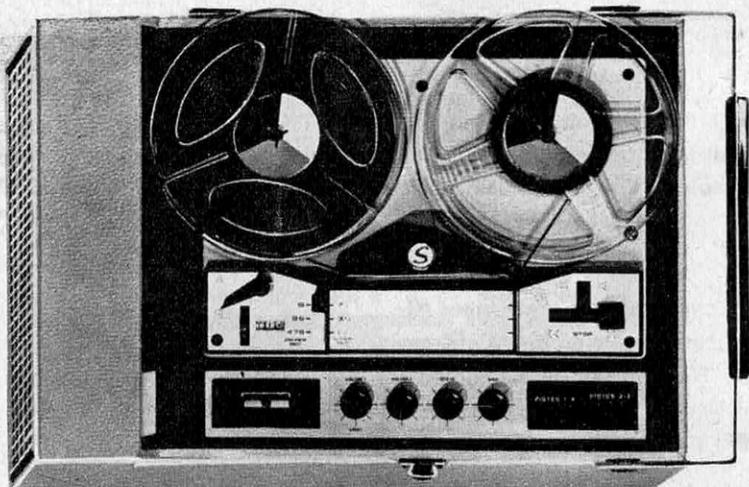
**INSTITUT ELECTRORADIO**

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI<sup>e</sup>)



*il leur manque la parole*

**la voici**



PSYCHO-PUB 5565

VERITABLE CAMERA A FILMER LE SON le nouveau magnétophone Schneider est un enregistreur Haute Fidélité à utilisation progressive et sans problème.

Caractéristiques du Schneider A 54 ● Amplificateur froid à 8 transistors ● 3 vitesses de 19 cm/sec. à 4,75 cm ● Bande passante : 80 à 16 000 Hz à 19 cm ● Play-back, mixage, sortie stéréo ● Prises : 2 PU, 2 micro, Radio, TV, enceintes acoustiques ● Puissance 2,5 watts ● Coloris : gris-beige et noir.

**SCHNEIDER**  
radio télévision

La méthode MAJORAL, en albums spécialisés, décrit et concrétise toutes les joies et les possibilités de votre magnétophone Schneider.

Album n° 1 gratuit, demandez-le 12 RUE LOUIS BERTRAND IVRY (SEINE).

# science flash

## Rails préfabriqués

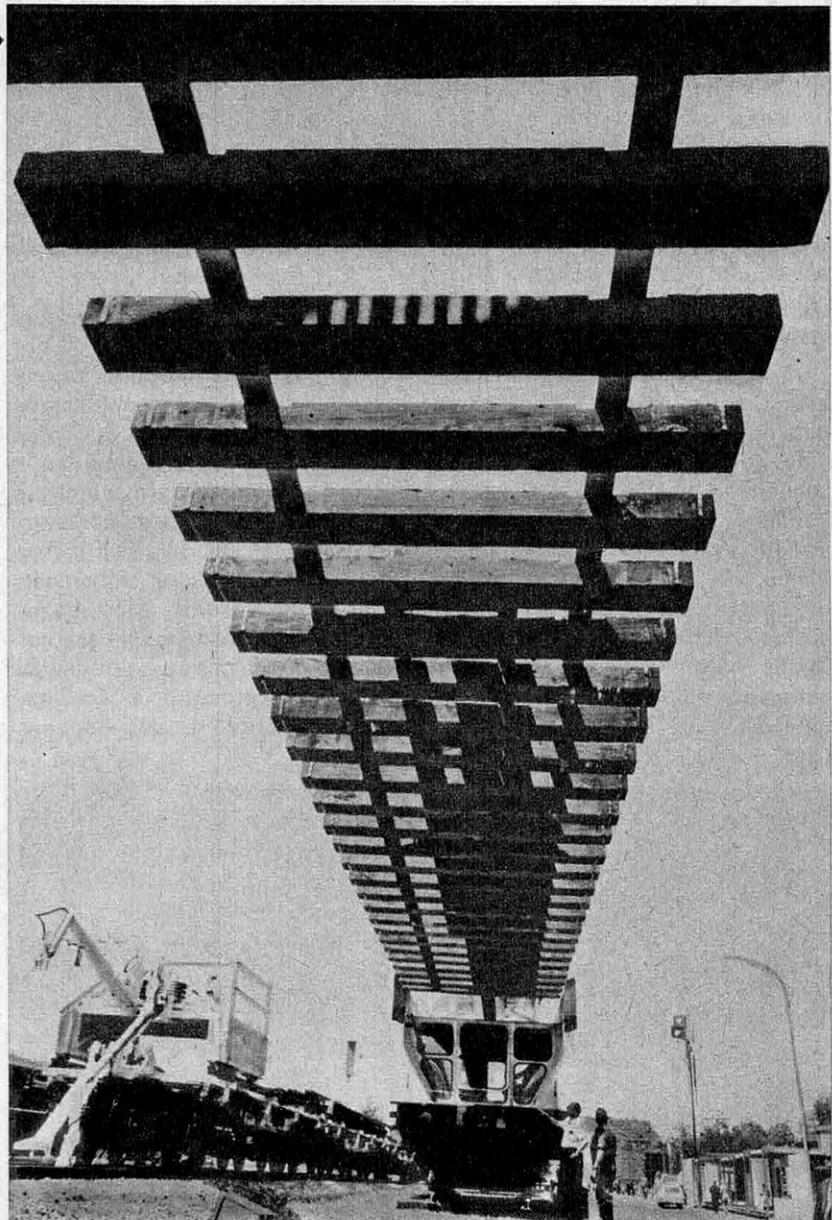
C'en est fini de la fastidieuse pose des rails de chemin de fer, traverse après traverse, boulon après boulon. Les Allemands ont mis au point une super-grue ultramoderne capable de poser 200 mètres de rail à l'heure. Roulant sur les rails qu'elle vient de poser, la grue soulève un tronçon de voie préfabriquée de 15 mètres de long. Elle le pose, puis, la jonction établie, elle avance sur ce nouveau tronçon, pose le suivant, et ainsi de suite, sans que l'effort humain ait à intervenir. Ce véhicule révolutionnaire vient d'effectuer la première démonstration de ses capacités à Munich.

## Le cancer de l'uranium

Une étude portant sur 3 415 mineurs « atomiques » du Colorado a prouvé que le travail dans les mines d'uranium a une incidence sur le cancer du poumon. Vingt-deux cas mortels ont été signalés dans ce groupe. L'étude a souligné le risque de radiations ionisantes subies dans les mines. Des constatations analogues ont été faites sur des ouvriers japonais en contact avec du « gaz moutarde », dont l'action cancérogène rappelle beaucoup celle de la radioactivité.

## Hoyle contre Hoyle

Le Professeur Fred Hoyle, un des cerveaux les plus brillants et les plus féconds de la science moderne, se révèle aussi avoir un rare courage intellectuel pour un savant : il vient d'annoncer qu'en reconsiderant la théorie cosmogonique qu'il soutient depuis vingt ans, il s'est avisé qu'il s'est trompé. Il abandonne donc la notion de la « création continue » de l'univers qu'il a longtemps défendue et selon laquelle la matière est perpétuellement engendrée dans l'espace cosmique entre les galaxies :



Holmes - Lebel

petit à petit cette matière fusionne pour donner des corps célestes. Ceci s'oppose à la théorie d'un univers qui serait né sous forme d'une petite masse de matière incroyablement dense dont l'explosion aurait créé les étoiles et les galaxies, avec tant d'énergie que tous ces débris continuent à fuir l'épicentre de cette déflagration cos-

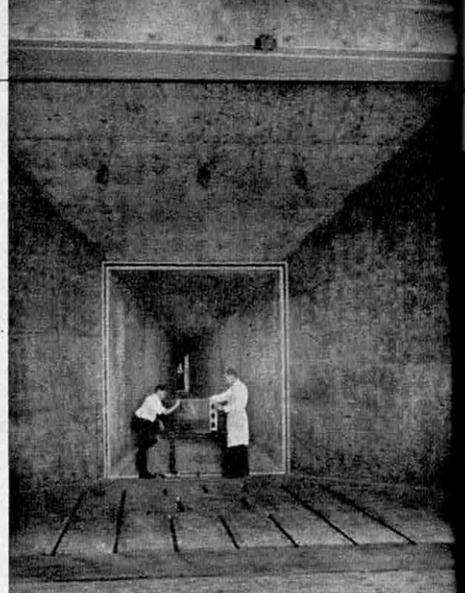
mique, à une vitesse qui approche celle de la lumière. Le retour de la pensée de Hoyle a été inspiré par ses observations récentes sur les « quasars », ces objets quasi stellaires qui émettent des ondes radio aux confins de l'univers. Leur étude indique que l'univers était à l'origine beaucoup plus dense qu'aujourd'hui.

## La chambre la plus bruyante du monde

Les murs de cette chambre étroite retentissent des bruits les plus violents qui soient. C'est qu'elle abrite le « générateur acoustique » le plus puissant du monde, spécialement conçu pour tester Apollo. En effet, la fusée qui lancera les premiers Américains vers la Lune, devra être tellement puissante qu'elle partira dans un fracas assourdissant, si violent qu'il pourrait endommager le vaisseau spatial ou ses instruments de bord.

Aussi les techniciens de Los Angeles testent-ils tous les éléments d'Apollo dans cette chambre sonore isolée par un double plancher, des doubles murs et un plafond de 30 centimètres d'épaisseur.

Le générateur acoustique peut développer une puissance de 400 000 watts acoustiques, c'est-à-dire un million de fois plus que ce que peut supporter l'oreille humaine. En d'autres termes, il reproduit exactement le fracas qui accompagnera le départ de Saturne V, la fusée de 3 400 tonnes.



## La machine joue de la trompette

Un jeune physicien français, Jean-Claude Risset, séjournant dans les Laboratoires Bell, a réussi à faire jouer de la trompette par un ordinateur électronique. C'est la première fois qu'un ordinateur produit avec une aussi grande fidélité les mêmes sons qu'un instrument de musique. L'ordinateur de Bell, programmé par Jean-Claude Risset, exécute à la perfection une composition pour trompette de Henry Purcell.

Vingt personnes, dont plusieurs musiciens professionnels, ont écouté les sons produits par la machine ; ils ont été incapables de les distinguer de ceux que produisait une véritable trompette.

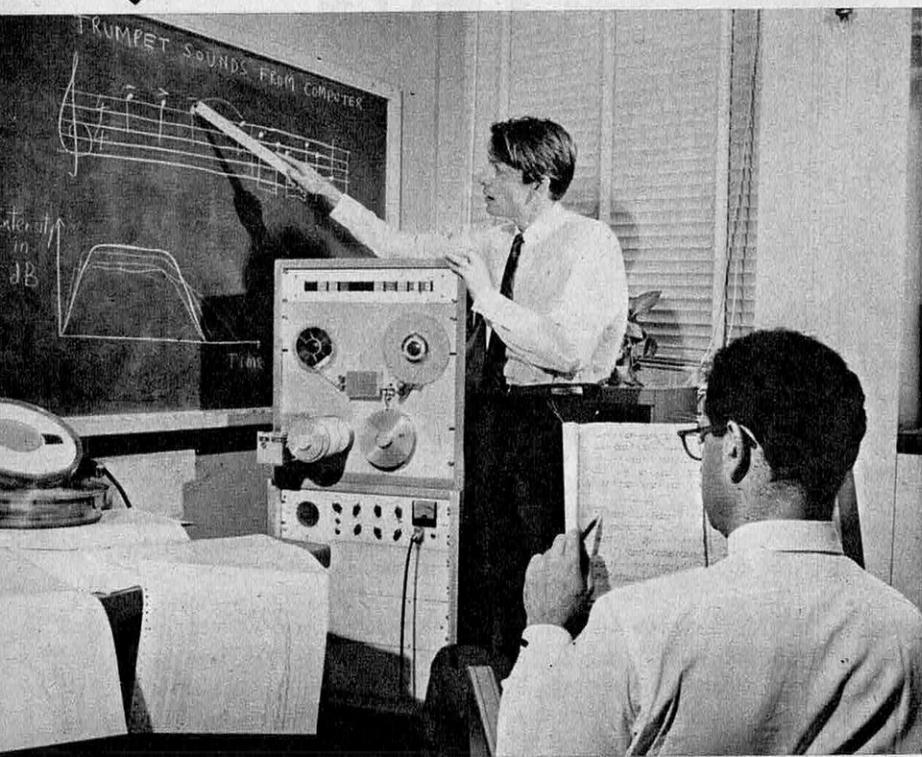
Pour le moment, la machine ne peut « jouer » que des morceaux très simples car elle synthétise uniquement des sons individuels et non des accords. Mais Jean-Claude Risset estime que le programme qu'il a mis au point devrait également permettre à l'ordinateur de reproduire des accords,

voire même des passages orchestraux entiers.

Il n'en demeure pas moins vrai que, pour les musiciens, l'intérêt de la machine n'est pas là. Il réside dans la possibilité de réaliser des timbres nouveaux. Plutôt qu'une machine à imiter les instruments classiques, c'est un instrument nouveau que les musiciens recherchent en l'ordinateur.

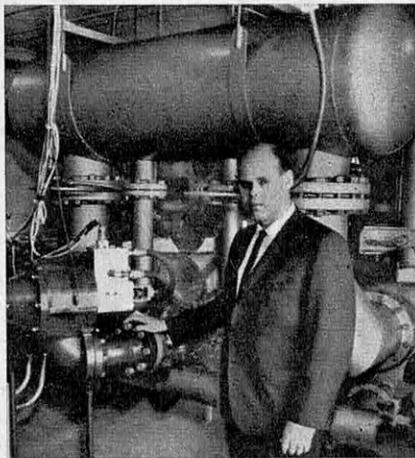
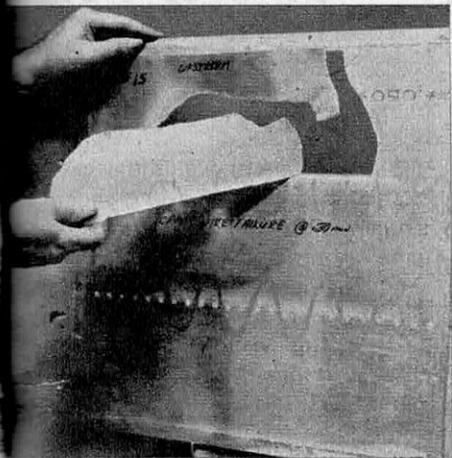
## Anesthésie par téléphone

Pour ne pas effrayer les jeunes enfants qu'il doit opérer, un médecin de Sydney les anesthésie par téléphone. Il a en effet imaginé de faire adapter un petit téléphone pour enfant en le branchant sur l'appareil d'anesthésie. « Dis bonjour à maman ». L'enfant décroche le téléphone et le gaz anesthésique sort du microphone. En moins de deux minutes l'enfant est endormi.



## Coquille d'œuf contre brûlure

La membrane qui tapisse les coquilles d'œuf est très efficace dans le traitement des brûlures. Le Dr Irène Neuhauser, de l'Université de l'Illinois, vient de prendre un brevet pour un procédé de pulvérisation des coquilles d'œuf et de la mise en feuilles de cette matière qui, appliquée aux brûlures ou aux ulcérations, hâte d'une façon spectaculaire la cicatrisation de la plaie. On peut mélanger des antibiotiques à cette « charpie ».



## Pile à combustible pour locomotive

Les chemins de fer britanniques expérimentent actuellement la propulsion des locomotives par « fuel-cell », ce type de moteur à l'étude depuis des années mais qui a acquis une notoriété mondiale après les difficultés qu'il a connues au cours d'un vol Gemini. La pile à combustible qui, comme on le sait, produit directement du courant électrique à partir du combustible, fournirait pour la traction locomotive une énergie beaucoup plus économique que les diesels. La Division de Recherches chimiques des British Railways a déjà essayé le système avec succès sur une maquette.

## Pomme de terre en orbite

Un biologiste américain, le Pr. Frank A. Brown Jr., est à l'origine d'un étrange projet de voyage dans l'espace. Le « cosmonaute » en serait une pomme de terre ! Le Pr. Brown pense en effet que « si la pomme de terre meurt, ce sera très, très mauvais signe pour le programme spatial ». Pourquoi mourrait-elle ? Parce que les « rythmes biologiques », l'« horloge interne » qui règle tout le métabolisme des êtres et des plantes, risque fort de ne plus fonctionner hors de l'attraction terrestre. C'est du moins ce que conclut le Pr. Brown des travaux qu'il poursuit depuis des années sur les pommes de terre. Contrairement

à la théorie classique qui veut que l'« horloge interne » soit indépendante de l'environnement, le Pr. Brown pense que ce sont les « messages » que l'organisme reçoit de son environnement qui lui permettent de maintenir son « horloge » en bon état de marche. Et ces « messages » seraient essentiellement le champ magnétique terrestre, la gravité, la pression barométrique.

Pour vérifier son hypothèse, il propose donc d'envoyer une pomme de terre dans une capsule spatiale, en orbite autour du Soleil. La NASA est prête à réaliser ce projet. « L'homme étant plus vulnérable que la pomme de terre, si le légume meurt, la NASA n'aura plus qu'à recommencer toutes ses expériences sur l'influence d'un environnement étranger sur l'homme », conclut le Pr. Brown.

## Une dent radiophonique

Un émetteur radiophonique a été implanté dans la... dent d'un volontaire. Ce n'est pas une astuce pour un film de James Bond, mais une expérience odontologique du plus grand sérieux. Ce poste électronique miniaturisé envoie en permanence des renseignements sur les mesures de pressions, la direction des forces qui s'exercent sur la surface de cette dent (une molaire). Les messages sont amplifiés par un appareil qui tient dans la poche du sujet et qui permet de capter les émissions du poste de

radio-molaire dans un rayon de deux kilomètres. Dans le passé, toutes les tentatives pour mesurer les effets auxquels est soumise une dent ont échoué, parce que les appareils qu'on introduisait dans la bouche faisaient son travail. La nouvelle méthode est l'œuvre du Dr Ash, de l'école dentaire de l'Université de Michigan.

## La taille des Français

Entre 1880 et 1960, la taille moyenne des Français a augmenté de 4,6 cm soit 2,7 %. C'est un phénomène général en Europe, surtout net à partir de 1930 et la France est loin d'avoir la plus forte augmentation de taille. Celle-ci fut, dans le même temps, de 10,8 cm (6,5 %) aux Pays-Bas; de 8,1 cm (4,7 %) en Norvège, de 6,4 cm (3,8 %) en Allemagne du Sud. Elle ne fut que de 2,4 cm (1,4 %) en Espagne. C'est à partir des résultats obtenus lors de la mensuration des conscrits que ces chiffres ont été établis.

## Les « idiots » savants

Deux jumeaux américains de 26 ans déroutent psychiatres et psychologues. Ce sont des débiles mentaux « légers » : leur quotient intellectuel ne dépasse pas 70, alors que la moyenne normale est de 100. Mais ces débiles, incapables d'effectuer la multiplication la plus simple, sont doués de qualités mathématiques exceptionnelles. Ils savent à la perfection toutes les dates historiques, et récitent sans erreur les dates de naissance et de décès de toutes les personnalités américaines. Mémoire prodigieuse ? Il n'y a pas que cela. Les jumeaux peuvent dire instantanément que le 15 février 2002 sera un vendredi et que le 21 avril 1968 tombera un samedi comme ce fut le cas en 1946, en 1957 et en 1963. Ils sont évidemment incapables d'expliquer comment ils parviennent à ces résultats... et les experts ne le comprennent pas davantage. Encore un cas mystérieux à ajouter au dossier des calculateurs prodiges.



## Images en disque

Avec ce système, baptisé Phonovid, un simple disque fournit à la fois son et image. L'électrophone et le récepteur sont standards. Son et image sont inscrits dans les sillons du disque à raison de 40 minutes d'enregistrement sonore et de 400 images pour les deux faces. L'équipement électronique supplémentaire tient dans le petit compartiment situé sous le plateau du tourne-disques.

Ce nouveau procédé, inventé par Westinghouse, est appelé à jouer un grand rôle dans l'enseignement audio-visuel.

## Les aveugles entendent vite

On a prouvé que dans un même intervalle de temps, l'homme absorbe plus d'information en lisant qu'en écoutant. Un lecteur moyen couvre 200 mots écrits à la minute, alors que le débit normal de la parole n'est que de 150 à 175 mots à la minute. Cette différence représente un sérieux handicap pour les aveugles, dont la seule source d'information (exception faite du Braille) consiste dans la parole prononcée. Ils sont donc très désavantagés parce qu'à intelligence

égale ils ne peuvent pas apprendre aussi vite que les individus normaux. Le Braille lui-même est d'une lecture lente, puisque les petits aveugles ne dépassent habituellement pas 80 mots à la minute. Plusieurs laboratoires de psychologie aux États-Unis essaient actuellement de soumettre les aveugles à de la « parole accélérée » par exemple à l'aide d'enregistrements sur magnétophone à débit rapide. Les expériences ont prouvé que l'assimilation auditive est beaucoup plus grande que le débit normal de la parole, et que les aveugles comprennent parfaitement 300 mots à la minute, ce qui correspond à un rythme de discours très rapide.

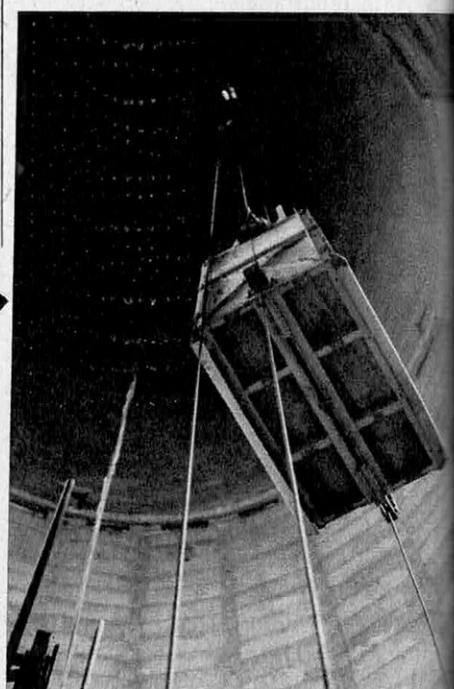
## La plus haute cheminée française

Cet ascenseur descend à l'intérieur de la plus haute cheminée de France, celle de la centrale thermique de Vitry-sur-Seine. Avec ses 160 mètres de hauteur, plus de la moitié de la Tour Eiffel, cette cheminée est l'ouvrage en béton armé le plus élevé qui ait jamais été construit dans notre pays. Pourquoi une telle altitude ? Pour combattre les risques de pollution atmosphérique en rejetant bien

haut dans le ciel les gaz de combustion.

Outre le record d'altitude, cette cheminée détient aussi le record de vitesse de construction : bétonnage et briquetage ont été réalisés simultanément à raison d'un mètre par jour (pour un diamètre de base de 18 mètres), grâce à un nouveau procédé français baptisé le « cheminier EGI ». Le principe en est simple : l'ensemble comprend deux plates-formes superposées, distantes de 7,20 mètres, qui s'appuient sur des rebords aménagés dans la paroi de béton. Au centre des deux plates-formes passe le mât d'une grue qui assure la distribution des matériaux. Les ouvriers situés sur la plate-forme supérieure élèvent un nouveau tronçon en béton, tandis que les ouvriers situés sur la plate-forme inférieure briquent le tronçon précédent. Au bout d'une semaine les deux équipes ont terminé leur travail. Les deux plates-formes sont alors, l'une après l'autre, élevées de 7,20 mètres, en coulissant sur le mât de la grue.

Ainsi, au terme de 5 mois de travail, la cheminée de Vitry-sur-Seine dresse-t-elle sa silhouette neuve dans le ciel parisien.

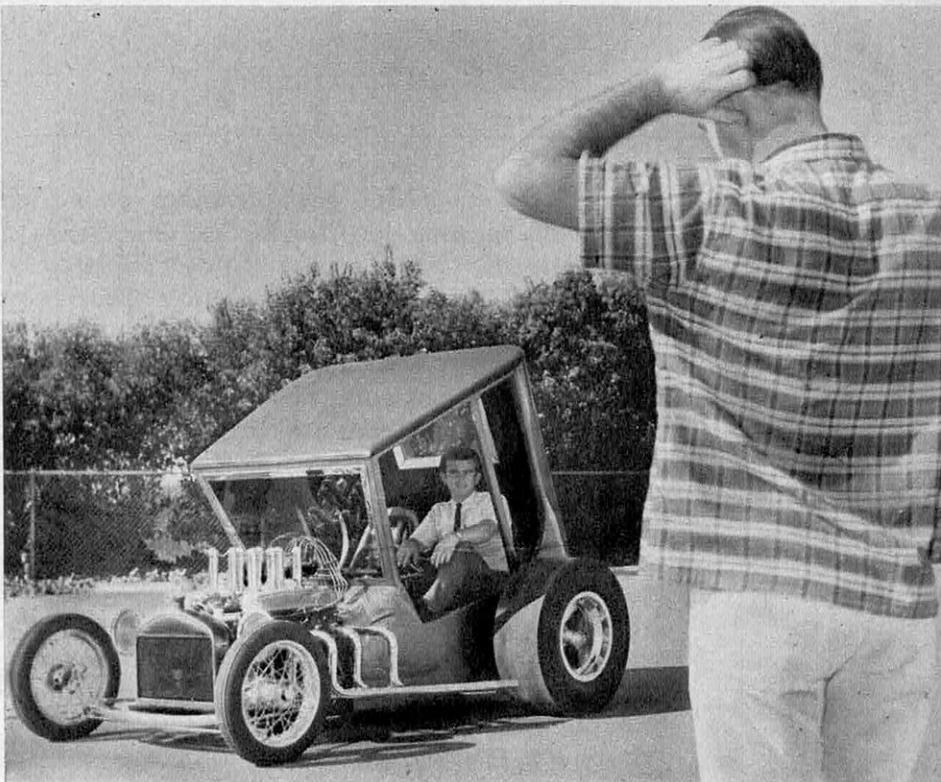


## Modèle « incertain »

Ce jeune étudiant californien, Steve Scott, 22 ans, a passé trois ans et dépensé près de 10 000 dollars pour construire ce curieux véhicule qu'il a baptisé « T incertain ». Il a voulu réaliser ce qu'il appelle une « caractérisation abstraite » du premier modèle T de Ford.

De Ford, le « T incertain » n'a que quatre éléments : le bouchon du radiateur, les phares, la jauge du radiateur, et le volant. La carrosserie, elle, est en fibre de verre.

C'est un défi qui a lancé Steve Scott dans cette aventure : en plaisantant, des amis lui avaient dit qu'il ne serait pas capable de construire une voiture comparable à celle d'un dessin animé. Le résultat prouve manifestement le contraire : Mr. Magoo serait tout à fait à sa place au volant du « T incertain » !



## Laser et télécommunications

Bientôt le réseau téléphonique de Moscou sera remplacé par un rayon laser. Un premier réseau laser fonctionne déjà, à titre expérimental, entre l'Université de Moscou, sur le Mont Lénine, et le cœur de la cité, la place Zubovskaya. Il permet de transmettre simultanément des dizaines de milliers de communications téléphoniques et des dizaines de chaînes de télévision.

Bien qu'il soit exposé aux conditions atmosphériques, ce rayon laser fonctionne parfaitement dans le brouillard et la pluie. L'expérience est concluante et le téléphone-laser va être étendu à l'ensemble de la capitale soviétique.

## Alerte à la vitamine D

« Science et Vie » avait déjà, en son temps, tiré le signal d'alarme contre l'abus des médicaments, générateurs de « maladies thérapeutiques ». En particulier, nous avions crevé le mythe des « compléments vitaminiques », qui peuvent parfois être dangereux. Nous avions

cité les troubles consécutifs à l'ingestion de fortes doses « complémentaires » de vitamine D. Or, les États-Unis sont justement en train d'étudier une loi pour réglementer l'inclusion systématique de vitamine D dans les aliments préparés pour bébés, autres que les produits laitiers. Les fabricants de ces produits ont pris l'habitude de jouer sur la psychose vitaminique des mamans en truffant ces aliments de vitamine D, qui sont données aux enfants en dehors de toute indication thérapeutique. Cet abus provoque de nombreux cas d'hypocalcémie infantile.

## Attention aux tortues !

Après les singes, ce sont les tortues que les Américains accusent, preuves en mains, d'être une source de contamination. Ces animaux, un des cadeaux favoris des petits américains, paraît-il, hébergent sans s'en trouver mal des salmonelles (bacilles responsables de diverses infections digestives dont la typhoïde). La

manière dont les enfants sont contaminés varie ; ils sucent les cailloux qui sont au fond de l'aquarium, ou boivent l'eau, ou embrassent l'animal, ou encore rampent sur la pelouse pendant la promenade de la tortue et s'ils sont trop jeunes pour apprécier l'histoire naturelle des maladies infectieuses, où si les parents ne la leur ont pas apprise, ils risquent d'avaler des salmonelles en soignant leur reptile. Car les médecins américains qui ont étudié la question (William et ses collaborateurs) ont trouvé chez 250 tortues qu'ils s'étaient procurées chez des marchands, que ces animaux peuvent héberger 6 sérotypes distincts de salmonelles. Ces mêmes médecins ont dénombré 22 cas d'infections dues aux tortues chez des humains, la plupart chez des enfants. Mais lorsqu'on connaît cette source d'infection, il n'y a pas lieu de trop s'alarmer et on peut laisser les enfants jouer avec les tortues ; il faut seulement qu'ils se lavent les mains avant les repas lorsqu'ils les ont touchées.

# CE QUI MANQUAIT A

L'enchaînement des connaissances dans l'histoire des techniques montre que la montée du progrès s'est ébauchée souvent sur un parterre d'idées périmées. Que d'inventions ont été déclassées, que de perfectionnements prometteurs sont passés dans l'oubli après avoir connu leurs siècles ou leurs heures d'importance. Rares sont les machines qui ont résisté à l'épreuve des temps : la rame, la roue, le traîneau qui nous viennent du plus lointain de l'histoire persistent encore. Mais ne découvre-t-on pas déjà des candidates à la relève, des rivalités récentes, instruments et véhicules se déplaçant sur coussin d'air et s'apprêtant à défier à la fois la mer, la route et le rail...

A chacun des paliers de l'intelligence créatrice constituant une époque technique est venu se greffer une certaine efficacité, un mode d'action qui détenait en soi un pouvoir germinatif complété par des possibilités de mutations préparant plus ou moins apparemment l'avenir. Toute nouveauté, même fulgurante, est condamnée de naissance à se dissoudre tôt ou tard, dans des nouveautés plus audacieuses encore ; les sélections qui s'opposent progressivement dans le cortège illimité des brevets, les principes de grande renommée qui se généralisent pour dépasser leurs premiers objectifs, les dispositions technologiques qui se simplifient ou se transfigurent alors qu'on les croyait inchangables, aboutissent pas à pas à transfigurer l'aspect d'une société. On voit alors apparaître sur un immense panorama d'innovations, d'audaces et même d'imprudences périmées, un milieu propice à l'invention, un terreau favorable à la découverte.

Si l'âge d'une civilisation doit se mesurer par le nombre des oppositions secrètes qu'elle accumule, à fortiori, son aptitude à se rénover dépend-elle directement des incompatibilités, des difficultés et des mauvais achèvements scientifiques et techniques s'amoncelant sur la route de ceux qui se servent des choses. A l'instant même où se déclenche un pas en avant c'est l'imaginaire nourri de tous les vestiges du passé qui force la porte derrière laquelle se dessinent très timidement les premiers contours du futur. On voit alors tout au long de l'histoire, même aux époques les plus brillantes, la machine se faire et se parfaire jusqu'à atteindre le point ultime de la perfection toujours annonciateur d'une fin prochaine. Le grand voilier issu des barques orientales, des drakkars des Vikings, de la caravelle des conquistadors a laissé place au 4-mâts qui, poussé par sa lourde voilure, bourlinguait jusqu'au Cap Horn pour ramener en Europe les nitrates et les graines d'Amérique. On en voyait encore en 1914 doubler à 15 et 18 noeuds le cap du Finistère au large d'Ouessant. La vapeur, le mazout et l'hélice sont venus prendre le relais. Dans le mausolée des inventions mortes, la machine à vapeur et à piston a pris une place glorieuse. Après avoir animé tout l'essor industriel du XIX<sup>e</sup> siècle, assuré l'unité des grands Empires modernes par les rails qui franchissaient les plaines, les montagnes et les steppes, d'Europe au Pacifique et du Pacifique à l'Atlantique, on peut voir désormais, en filant à 140 sous les caténaires, les locomotives fin de race, les 231, les 141, rouiller tristement par des matins gris sur des voies de garages effacées sous les herbes. Même l'atelier historique de James Watt, l'inventeur, a été abandonné à la pioche en 1956 dans la banlieue de Birmingham. Et un siècle et demi après Fulton et le télégraphe de

# A LÉONARD DE VINCI

par André Labarthe

Chappe qui annonça la reprise de Condé-sur-Escaut aux conventionnels, 74 ans après Beau de Rochas qui inventa le cycle à 4 temps, trois siècles après Pascal et sa machine à calculer, on voit apparaître les satellites de télécommunication, le moteur à réaction, le câble télégraphique, l'hélice et le calculateur électronique...

Point n'est besoin d'illustrer cette montée. Ici s'impose un instant d'arrêt, une brève méditation. Si une telle accélération de la découverte est devenue possible, c'est parce que la création intellectuelle aussi bien que les réalisations de mains d'hommes ont été pourvues des matériaux convenables. A mesure que s'étendait le domaine de la pensée mécanicienne apparaissait la matière qui pouvait la soutenir. On peut dire que chaque âge de l'humanité a connu son métal. Si Léonard de Vinci n'a été qu'un génial traceur de croquis et de schémas dont nous aimons parfois retrouver les silhouettes dans nos machines modernes, c'est parce qu'il lui a manqué deux éléments fondamentaux de la création, l'énergie motrice fournie par machine thermique autonome légère et le métal qui pouvait assurer la cinématique et la dynamique de l'instrument imaginé.

Certes, il y eut des âges sans métaux que l'on retrouve durant des millénaires, aux temps de la pierre taillée, depuis le Moustier jusqu'aux marais bourbeux du Danemark. L'âge des métaux n'a commencé en Europe qu'il y a 5 000 ans environ, alors que « l'Homo Sapiens » vit le jour voici 30 000 ans et que les premiers types humains apparurent 500 000 ans avant nous.

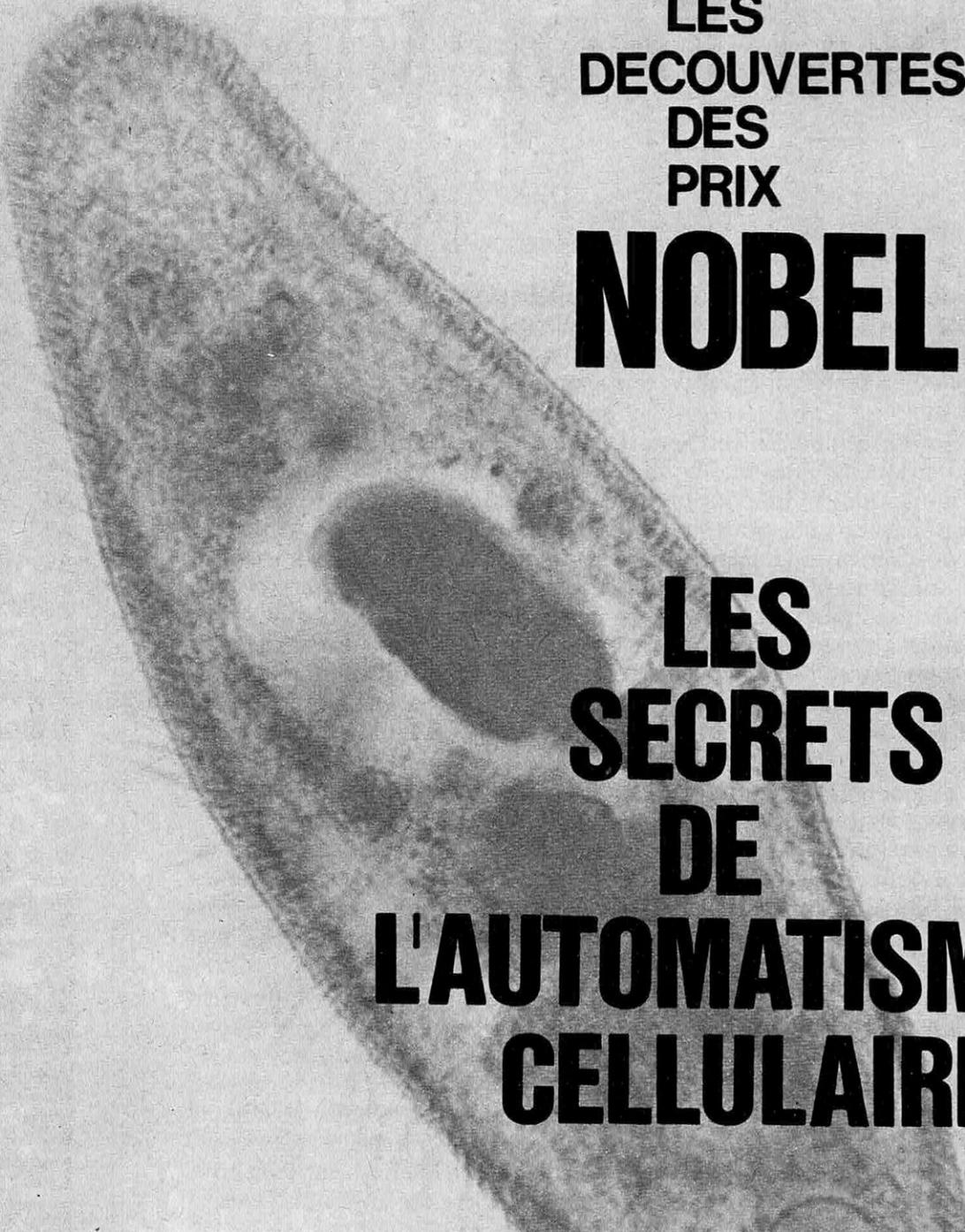
Mais la découverte du métal annonça l'outil et l'outil précéda de peu la machine.

Dès lors les choses se réalisèrent très vite. Le cuivre, l'or et leurs industries et leurs commerces et les instruments qu'on pouvait désormais forger entraînèrent les rives de la Méditerranée vers les révoltes, les guerres, leurs armements, les entreprises politiques et de hautes créations de l'art. Puis ce fut au tour des mines d'étain d'illustrer la montée technicienne. Après les Athéniens et leurs mines d'argent, les Romains et leurs mines de plomb et les trésors des conquistadors, on vit, à la fin du Moyen Age, se profiler le charbon, le fer qui dataient de bien longtemps, mais qui n'avaient pas encore été exploités pour le façonnage des outils et des machines.

Tout le XIX<sup>e</sup> siècle s'apparente désormais à la houille et à l'acier. Le XX<sup>e</sup> siècle est celui des métaux légers. Sans l'aluminium et ses alliages, l'avion n'existerait pas. Et à mesure que la marche des choses se développe, que l'avion aux ailes rognées passe dans l'ère du gigantisme et de la fusée, les exigences de la technique se font plus impératives et imposent des matériaux aux propriétés transcendantes.

Pour continuer à tenir fortement la hampe du drapeau des découvertes, les hommes devront donc confier à leurs élites créatrices des matériaux aux propriétés de plus en plus nobles et inattendues. Nous dépassons l'âge du tungstène, de l'iridium, du niobium et de leurs alliages.

Vue sous cet angle, la montée du progrès n'a pu s'accomplir que sur un par terre de métaux périmés ou dépassés...



# LES DECOUVERTES DES PRIX **NOBEL**

## LES SECRETS DE **L'AUTOMATISME CELLULAIRE**

**L'infiniment petit du monde vivant est un univers qui, comme les galaxies lointaines, échappe à la perception de l'homme. Comment fonctionne cette minuscule usine chimique, comment les trois prix Nobel ont-ils élucidé les phénomènes essentiels de la vie ? Jacqueline Giraud répond à ces questions.**

**L**e 10 décembre, pour la première fois depuis trente ans, le roi de Suède a remis un prix Nobel à trois savants français : François Jacob, André Lwoff et Jacques Monod. Depuis l'annonce de cette distinction, tous trois sont devenus des vedettes de l'actualité. Tous les français connaissent leurs visages, leurs violons d'Ingres et leurs familles. Mais bien peu savent exactement ce que ces trois savants ont fait pour mériter cette gloire.

C'est que tous trois ont pénétré dans un univers qui, tout autant que les galaxies lointaines, échappe à la perception directe de l'homme. Comparables aux physiciens modernes qui fouillent le cœur de l'atome, les trois biologistes français explorent l'infiniment petit du monde vivant, les molécules qui constituent la cellule.

C'est dans le comportement de ces molécules, identiques chez tous les êtres vivants, que résident les secrets de la vie (1). Tant que les biologistes se sont attachés au visible, au palpable, à la morphologie des êtres vivants, l'extrême diversité des manifestations de la vie leur en masquait les phénomènes essentiels. Mais depuis quelques décades, les biologistes se sont abstraits de la diversité des organismes pour ne considérer que leur plus petit dénominateur commun, la cellule, et à l'intérieur de celle-ci, ils ont découvert que la vie se résumait à quelques variétés de molécules : les acides aminés qui s'assemblent en protéines, les nucléotides, éléments de base des acides nucléiques qui conservent et transmettent le patrimoine génétique. La cellule leur est alors apparue comme une minuscule usine chimique qui, sous le contrôle des acides nucléiques, synthétise en permanence toutes les variétés de protéines dont elle a besoin pour vivre et se multiplier. L'automatisme parfait qui règle ces synthèses, voilà l'un des grands secrets de la vie. Et c'est précisément lui qu'ont entrepris d'élucider les trois savants français.

## Une longue histoire

Le prix Nobel qui vient récompenser leurs efforts ne couronne pas une découverte isolée, mais plutôt une somme de travaux qui aboutissent à donner un tableau simple et cohérent du fonctionnement de l'« usine » cellulaire.

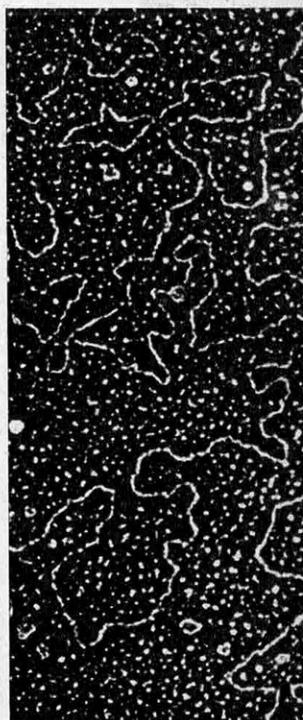
Exposé d'emblée, sous sa forme actuelle, ce schéma de la régulation cellulaire étonne par sa simplicité. Mais une question im-

édialement se pose. Comment les chercheurs de l'Institut Pasteur savent-ils que l'activité de la cellule se déroule bien ainsi ? Car ces mécanismes simples, ils ne les ont jamais vus. Ils les ont imaginés. C'est avec leur cerveau qu'ils ont reconstruit une réalité qui échappe à la perception de l'homme. Et pour comprendre comment ils sont parvenus aux certitudes actuelles, il est nécessaire de retracer leur long chemin, jalonné d'hypothèses hardies et de patientes expérimentations.

Pour l'aîné des trois chercheurs, le Pr. André Lwoff, l'aventure a commencé il y a 44 ans, lorsqu'un jour d'octobre 1921 il franchit la grille de l'Institut Pasteur. A l'époque, la vénérable institution qui avait abrité Pasteur n'avait pas encore l'aspect « aseptisé » qu'elle présente aujourd'hui. Pour accéder aux laboratoires, il fallait traverser une pittoresque écurie, puis une cour encombrée de palefreniers, et l'on passait sans transition de l'odeur du fumier à celle du formol. C'est pourtant là, dans le laboratoire créé par le prix Nobel Alphonse Laveran (couronné pour avoir découvert l'hématozoaire du paludisme), que devait se développer la vocation de microbiologiste d'André Lwoff. Choisir cette voie, c'était faire preuve d'une courageuse originalité. Car, au pays de Pasteur, la microbiologie a mis un siècle à conquérir droit de cité dans nos universités : c'est seulement en 1959 qu'une chaire de microbiologie, confiée à André Lwoff, fut créée à la Faculté des Sciences de Paris.

Quoi qu'il en soit, André Lwoff se prit de passion pour tous ces êtres unicellulaires, étonnantes, et dont le microscope révélait la beauté : les infusoires, les flagellés. Peut-être trouvera-t-on étrange cette passion d'un biologiste pour ces êtres microscopiques tellement éloignés de nous. Mais, pour le savant, ces microbes, en raison même de leur simplicité, incarnent la vie « à l'état pur », la vie révélée dans ses mécanismes élémentaires, la vie enfin accessible à l'expérimentation.

Ce sont les travaux d'André Lwoff qui établissaient dès 1933 des notions fondamentales relatives aux facteurs de croissance. Les facteurs de croissance sont des substances spécifiques. Elles agissent quantitativement sur le développement microbien. Elles entrent dans la constitution des systèmes catalytiques respiratoires. Ce sont des coenzymes et les homologues des vitamines nécessaires aux animaux supérieurs dont on ne connaissait pas alors la fonction. De plus en analysant les be-



L'une des principales molécules de la vie, l'acide désoxyribonucléique, ou A.D.N., photographiée au microscope électronique.

(1) Cf. *Science et Vie*, octobre 1965, n° 577.

soins de croissance dans une conception générale de l'évolution physiologique, le Dr Lwoff arrivait à la conclusion que ce besoin était lié à la perte du pouvoir d'en réaliser la synthèse, une conception aujourd'hui universellement admise.

## Une thèse d'avant-garde

André Lwoff était déjà mondialement connu pour ses travaux sur les facteurs de croissance, lorsqu'en 1945, il accueillit Jacques Monod, autre « franc-tireur » de la biologie. Lorsqu'il avait passé sa thèse consacrée à la « croissance des cultures microbiennes », en 1941, ses professeurs avaient prédit à Jacques Monod un terne avenir au sein de l'Université. C'est que ces « petites bêtes » n'intéressaient pas grand monde ! Aujourd'hui, alors qu'elles sont devenues le matériel de choix des biochimistes et des généticiens, la thèse de Jacques Monod est considérée comme un ouvrage de base pour la formation des chercheurs. Elle ne contient pas seulement la méthodologie permettant de travailler avec les bactéries. Elle esquisse déjà les travaux qui devaient conduire au prix Nobel. Étudier la croissance des bactéries, c'est étudier leur métabolisme, c'est-à-dire l'ensemble des opérations chimiques qui conditionnent leur développement et leur reproduction. Or, dès 1941, Jacques Monod avait découvert, sans pouvoir l'expliquer, un phénomène qu'il baptisa « diauxie » : lorsqu'une bactérie est placée dans un milieu composé de glucose et de lactose, sa croissance est continue jusqu'à épuisement du glucose. Puis, après un temps d'arrêt, la croissance reprend par l'utilisation du lactose. A quoi était due cette interruption momentanée du travail de l'usine chimique, et pourquoi la bactérie utilisait-elle le glucose en priorité ?

## Un gène, un enzyme

Pour comprendre l'hypothèse que formula Jacques Monod, il faut d'abord rappeler les travaux d'un grand généticien américain, le Pr. Beadle. Lui, aussi, fut l'un des premiers à travailler sur des organismes simples. Il choisit une spore, d'un beau rose corail, la *Neurospora*. En collaboration avec le chimiste Tatum, il réussit à mettre en évidence la correspondance, valable pour tout le règne vivant : « un gène, un enzyme » (2). Il

découvrit en effet qu'en altérant un gène sous l'action de rayons X, il provoquait la disparition d'un enzyme. On sait que les enzymes sont des protéines qui jouent le rôle de catalyseurs pour les réactions chimiques de l'organisme, et qu'à chaque réaction correspondent un ou plusieurs enzymes spécifiques. Par cette simple expérience, Beadle avait découvert comment les gènes (c'est-à-dire les particules d'hérédité) commandaient toute la chimie de la cellule : ils agissaient par l'intermédiaire des enzymes.

Que signifiait donc le phénomène de diauxie découvert par Jacques Monod ? D'abord, il montrait que les gènes de la bactérie commandaient en priorité la synthèse de l'enzyme permettant d'utiliser le glucose. L'enzyme du lactose, lui, n'était pas fabriqué spontanément mais seulement après un délai, lorsque le milieu ne renfermait plus que du lactose. Jacques Monod rendit compte de la diauxie par la distinction entre deux catégories d'enzymes : les enzymes « constitutives », telles celles du glucose, automatiquement fabriquées par la bactérie, et les enzymes « adaptatives » qui sont seulement fabriquées lorsque le milieu l'exige. **Un nouveau problème surgissait : avant de se manifester, ces enzymes « adaptatives » existent-elles à l'état latent, inactif, ou bien leur fabrication est-elle « induite » par la nécessité d'utiliser le lactose ?**

En 1950, le problème en était là lorsque François Jacob vint à son tour travailler avec André Lwoff.

## Les virus des bactéries

Entre temps, par des voies différentes, André Lwoff avait débouché sur un problème d'« induction » similaire à celui qui se posait à Jacques Monod. Il avait repris des travaux commencés dans les années 20 par deux de ses amis de l'Institut Pasteur, Eugène et Élisabeth Wollman. Ceux-ci s'étaient consacrés à l'étude d'un curieux phénomène : la lysogénie des bactéries. Tout comme les animaux ou les êtres humains, il arrive que les bactéries soient envahies par des éléments plus petits qu'elles, des virus baptisés bactériophages. Normalement, lorsqu'un virus pénètre dans une bactérie, il se multiplie à grande vitesse au détriment de la bactérie qui finit par exploser en libérant une centaine de bactériophages. On dit alors que la bactérie est lysée. Mais il arrive aussi que le bactériophage ne se développe pas.

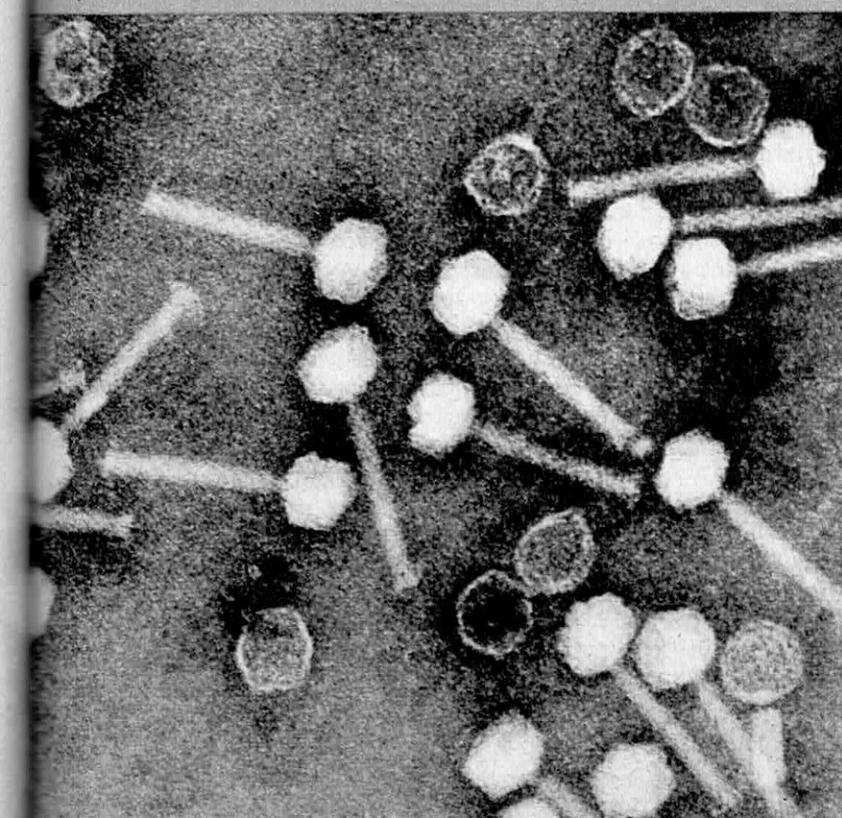
(2) Cf. *Science et Vie*, août 1964, n° 563.



Photos Dr Ryter - Institut Pasteur

Ci-dessus, le microscope révèle une troupe de bactériophages (les petits hexagones sombres) en train d'attaquer des bactéries *Escherichia Coli*. On voit bien certains bactériophages en train d'injecter leur matériel génétique aux bactéries.

Ci-dessous, un grossissement supérieur permet de mieux discerner la morphologie des bactériophages : un hexagone prolongé par une queue.



Il reste « caché » dans la bactérie, inactif, il se reproduit avec elle, jusqu'au moment où, chez un descendant de la bactérie initiale, il manifeste sa présence en la lysant. C'est cette possibilité de transmettre des bactériophages « virtuels » que l'on qualifie de lysogénie. Depuis 1920, l'interprétation de ce phénomène donnait lieu à des débats acharnés parmi les microbiologistes. Pour certains, la lysogénie était une propriété normale des bactéries, et c'est une exagération de cette propriété courante qui aboutissait à la lyse de la bactérie par une soudaine accélération de la reproduction des phages. Tel n'était point l'avis d'Eugène et d'Élisabeth Wollman qui supposèrent que le bactériophage existait dans la bactérie lysogène sous la forme d'un gène non infectieux, susceptible dans certaines conditions de devenir infectieux. Malheureusement, le nazisme les empêcha de poursuivre leurs travaux. En 1943, ils furent arrêtés à l'Institut Pasteur. Ils ne revinrent jamais de déportation.

André Lwoff devait poursuivre leur tâche et, en 1950, il proposa une explication de la lysogénie. Ce qui caractérise une bactérie lysogène, c'est qu'elle transmet, héréditairement, le pouvoir de produire des bactériophages. Mais si on la « dissèque », on n'y trouve nulle trace de particules infectieuses. En 1950, André Lwoff émit donc l'hypothèse que la bactérie lysogène abritait, non point un bactériophage latent ou inactif, mais simplement une sorte de gène de bactériophage, plus ou moins intégré au patrimoine héréditaire de la bactérie, et transmis avec lui aux descendants de la bactérie lysogène. Il proposa d'appeler prophage cette structure génétique du bactériophage. On devait découvrir par la suite que ce prophage, ce gène de bactériophage, était toujours accolé en un point précis du chromosome de la bactérie. Encore convenait-il de comprendre comment et pourquoi, chez certaines bactéries, le prophage déclencheait soudain la libération de bactériophages virulents, tandis qu'il demeurait inactif chez d'autres. Toujours en 1950, André Lwoff découvrit qu'il était possible de provoquer artificiellement la production de bactériophages chez une bactérie lysogène en la soumettant aux rayons ultraviolets. C'était dire que ce rayonnement « induisait » la production de bactériophages.

Et c'est à ce point précis que les travaux d'André Lwoff rejoignaient ceux de Jacques Monod. **Dans les deux cas on**



Photo Dr Ryter - Institut Pasteur

Voici la bactérie *Escherichia Coli* en croissance. On distingue clairement les zones filamenteuses qui correspondent au noyau. Ultérieurement la bactérie se scindera en deux moitiés : deux « bactéries-filles ».

se trouvait en présence d'un matériel génétique spontanément inactif (qu'il s'agisse des gènes commandant la fabrication de l'enzyme du lactose, ou des prophages commandant la libération des bactériophages), susceptible d'être activé par « induction » sous l'action de certains agents extérieurs : présence de lactose, ou rayons ultraviolets.

### Hypothèses sur l'Induction

Qu'était-ce donc que cette induction ? A ce stade des travaux deux hypothèses étaient également plausibles. La plus simple faisait de l'induction un phénomène positif : les ultraviolets, la présence exclusive de lactose provoquaient directement, les uns la libération de bactériophages, l'autre la fabrication de l'enzyme nécessaire à son utilisation. Mais on pou-

vait concevoir un schéma plus subtil, faisant paradoxalement de l'induction un phénomène négatif : la libération du prophage, la fabrication de l'enzyme du lactose seraient normalement inhibées, et l'induction aurait alors pour effet d'inhiber cette inhibition.

Il fallut attendre 1959 pour trancher entre ces deux hypothèses. Nous n'entrerons pas dans le détail des expériences qui devaient conduire à la solution. Ce qui est plus important, c'est de préciser le rôle que l'expérimentation a joué dans les découvertes des trois prix Nobel. Au niveau où se situent leurs recherches, l'observation ne saurait être primordiale. Ce n'est pas par manque de crédits que Jacques Monod n'a pas de microscope électronique. Il n'en a pas besoin. Car les appareils les plus perfectionnés ne permettent pas de voir ce qui se passe au niveau des molécules de la cellule. A la

différence de la physique des particules où la puissance de l'appareillage conditionne en priorité les découvertes possibles, la biologie moléculaire réserve encore une place primordiale à l'imagination du chercheur. Il lui faut d'abord imaginer ce qui se passe dans la cellule, inventer l'expérience qui lui permettra de vérifier son hypothèse avant de regarder. Si les chercheurs de l'Institut Pasteur s'étaient limités à l'hypothèse la plus simple, celle d'une induction « positive », ils n'auraient rien découvert car ce n'était pas la bonne. C'est seulement parce qu'ils ont eu assez d'imagination pour concevoir le phénomène de double inhibition qu'ils sont parvenus aux découvertes qui leur ont valu le prix Nobel. La vérification de l'hypothèse ne requiert pas moins d'imagination, elle ne peut être qu'indirecte puisqu'il n'y a pas moyen de voir ce que l'on cherche. Aussi a-t-il fallu neuf ans aux chercheurs de l'Institut Pasteur pour parvenir à l'expérience décisive. Pendant ces neuf années, en collaboration avec l'américain Melvin Cohn, Jacques Monod travaillait sur les enzymes adaptatives. André Lwoff, François Jacob et Elie Wollman (le fils d'Eugène et d'Élisabeth) poursuivaient des recherches parallèles sur l'induction des prophages. Tous avaient en commun le même sujet d'expérience, la bactérie *Escherichia Coli* (autrement dit le colibacille), soit une cellule unique abritant un unique chromosome circulaire.

## La sexualité des bactéries

Au cours de leurs expériences, les chercheurs en ont appris long sur la sexualité de cette bactérie, et si nous insistons sur ce point c'est qu'il a précisément permis la conception de l'expérience définitive. La notion même de sexualité des bactéries était un phénomène relativement neuf. Normalement, les bactéries sont asexuées. Elles ne se reproduisent pas par fécondation, mais simplement par une division cellulaire comparable à celle des cellules de notre corps, chaque bactérie donnant naissance à deux bactéries-filles identiques à leur « mère ».

Mais il arrive pourtant parfois, en particulier chez *E. Coli*, que les bactéries s'accouplent, et François Jacob et Elie Wollman ont pu écrire tout un traité sur la sexualité des bactéries. Il en ressort qu'il existe des bactéries mâles, dotées d'une particule génétique supplémentaire F, et capables de « féconder » des bactéries femelles (dépourvues de F). Au cours de

cette lente fécondation, qui peut durer 100 minutes, le mâle injecte à la femelle son unique chromosome circulaire. Au terme de cette opération la femelle se trouve donc dotée d'un double lot chromosomique : le sien et celui du mâle.

En fait, il est rare que cette transmission soit totale : l'« union » est fréquemment interrompue avant que le mâle n'ait transmis tous ses gènes à la femelle.

Mais l'intérêt de ce phénomène c'est que cette lente fécondation offre aux chercheurs d'immenses possibilités d'expérimentation : connaissant la position des différents gènes le long du chromosome de la bactérie, ils peuvent, à volonté, interrompre l'accouplement lorsque la femelle a reçu tous les gènes qu'ils désirent lui voir injecter. Inventée à Pasteur, cette méthode y a été baptisée « coitus interruptus des bactéries ».

Si l'on prend des bactéries lysogènes, puisque les chercheurs savent en quel point du chromosome est fixé le prophage, ils peuvent, par exemple, séparer les deux bactéries lorsque la femelle a reçu le prophage du mâle.

**François Jacob et Elie Wollman ont ainsi mis en évidence le phénomène qu'ils ont appelé l'induction érotique, la première expérience qui permit de trancher, du moins dans le cas du prophage, entre les deux schémas possibles d'induction.** On se souvient que lorsqu'une bactérie lysogène se reproduit classiquement par division, elle transmet son prophage à ses descendants, qui le transmettent à leur tour sans qu'il y ait, normalement, libération de bactériophages. Si une bactérie lysogène mâle injecte son prophage à une femelle lysogène, il n'y a pas non plus libération de bactériophages. Mais si la bactérie femelle n'est pas lysogène (c'est-à-dire si elle n'a pas déjà un prophage), l'accouplement lui est fatal : l'injection du prophage du mâle provoque chez elle la libération de bactériophages qui la détruisent. Tout se passe donc comme si cette bactérie femelle manquait d'une substance mystérieuse, qui, chez la bactérie lysogène, bloque le pouvoir du prophage de fabriquer des bactériophages. Cette substance mystérieuse, François Jacob et Jacques Monod la baptisèrent « répresseur ». **La lysogénie devenait parfaitement claire : dans une bactérie lysogène, un répresseur spécifique bloquait le développement autonome du prophage ; sous l'action de certains agents, tels les ultraviolets, le répresseur était inhibé,**

le prophage pouvait alors accomplir sa mission génétique, c'est-à-dire déclencher la fabrication de bactériophages au détriment des constituants de la bactérie.

## A la recherche du répresseur

Ce schéma de l'induction centré sur l'existence d'un répresseur, Jacques Monod cherchait depuis plusieurs années s'il pouvait s'appliquer à la fabrication des enzymes adaptatives. Mais c'est seulement en 1959 qu'il réalisa l'expérience décisive, avec François Jacob et un troisième chercheur américain « séjournant » à Pasteur, Pardee. Dans le monde de la biologie moléculaire, l'expérience est connue sous le nom de PYJAMA, une abréviation approximative des noms de ses auteurs. Elle se fonde précisément sur la sexualité des bactéries.

Nous avons vu que *E. Coli* ne fabrique l'enzyme nécessaire à l'utilisation du lactose qu'après avoir épuisé tout le glucose présent dans le milieu, en fonction de quoi Jacques Monod baptisa « constitutive » l'enzyme du glucose et « adaptative » celle du lactose. Il existe cependant certaines souches de *Coli* qui fabriquent spontanément l'enzyme du lactose ; elles sont donc « constitutives » pour cet enzyme.

Baptisons A la bactérie capable de fabriquer seulement une enzyme adaptative du lactose, et B la bactérie constitutive. Le problème consistait à vérifier l'existence d'un répresseur dans le cytoplasme de A. Si ce répresseur n'avait pas existé, on pouvait s'attendre à ce que la bactérie A devient constitutive lorsqu'on lui injecterait les gènes de la bactérie B. Or, bien que pourvue du patrimoine génétique de la bactérie « constitutive », la bactérie A continuait de ne pas fabriquer l'enzyme du lactose en l'absence de celui-ci. C'était prouver qu'il y avait bien chez A une substance, un répresseur, qui bloquait l'expression des gènes commandant la synthèse de l'enzyme du lactose.

En réalité l'expérience de 1959 se composait d'une série de vérifications plus complètes que ne le donne à penser notre bref résumé. **Ce qui nous importe ici, c'est qu'elle établissait avec une certitude quasi absolue l'existence du répresseur. Mais, pas plus que Niels Bohr n'avait vu l'atome dont il décrivit pourtant la structure, les chercheurs de Pasteur n'ont jamais vu un répresseur dans une cellule. Son existence pourtant ne fait aucun doute**

pour eux, et elle sert de pilier à tout le schéma de la régulation cellulaire élaborée par Jacob et Monod.

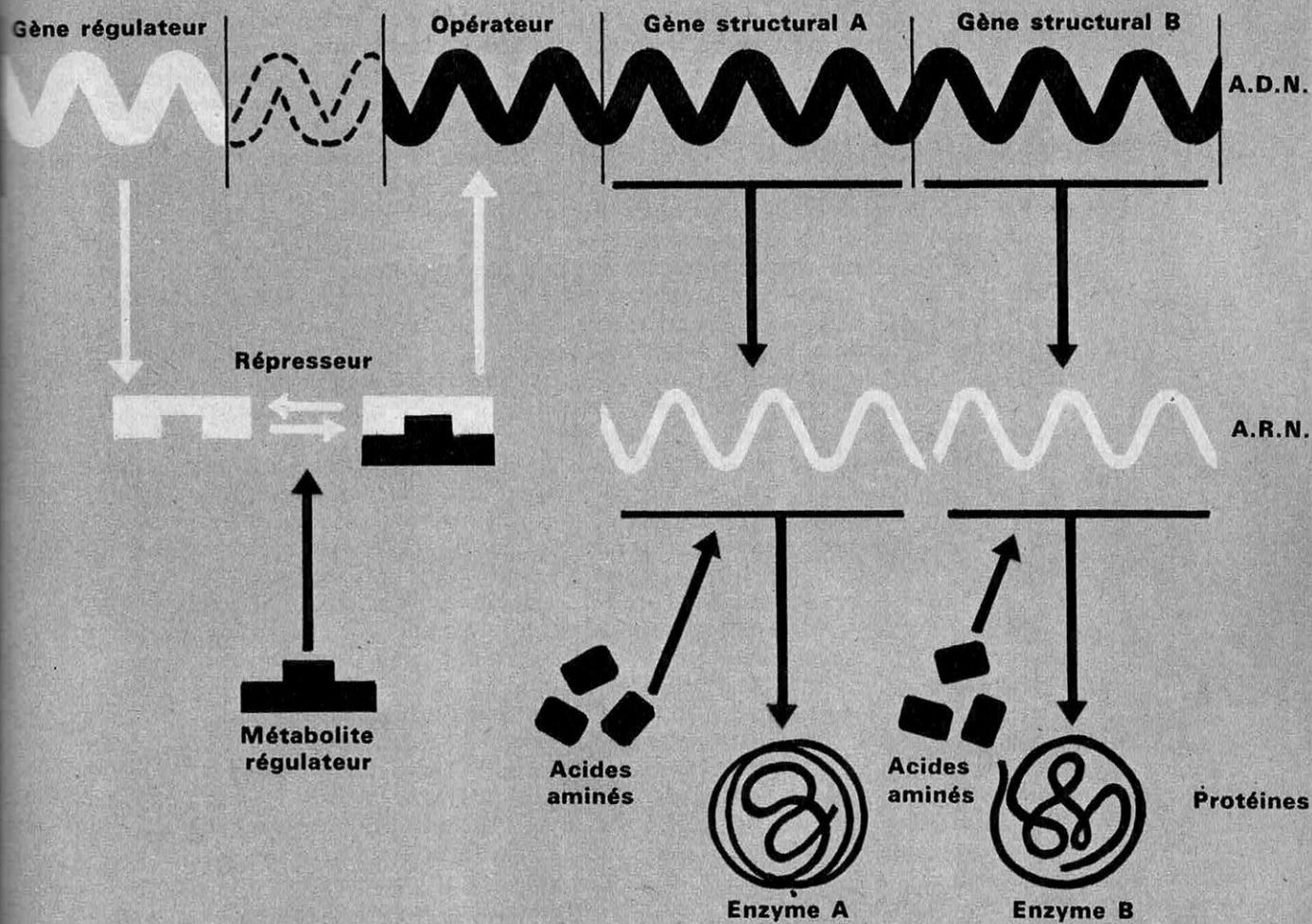
## Le messager du code génétique

Après avoir convergé sur le problème de l'induction, les travaux d'André Lwoff d'une part, ceux de François Jacob et de Jacques Monod d'autre part, devaient emprunter à nouveau des voies différentes, ce qui n'exclut pas la possibilité de nouvelles « rencontres ».

Partant de l'étude des bactériophages, le Pr. Lwoff s'est orienté vers l'étude des virus, et plus particulièrement des conditions de leur développement et de leur inactivation. Monod et Jacob, eux, ont poursuivi l'élaboration d'un schéma précis de la régulation de la synthèse des protéines ; en d'autres termes, ils ont démontré les rouages de l'usine chimique, ils ont dévoilé les mécanismes de son merveilleux automatisme.

Tandis que l'équipe de l'Institut Pasteur tentait d'élucider le mystère de l'induction, en Angleterre, en 1953, Watson et Crick découvraient le premier secret de la vie : la structure de l'acide désoxyribonucléique ou A.D.N., constituant essentiel des chromosomes. Rappelons brièvement cette structure, une double hélice, soit deux « rampes » en phosphate-sucre, réunies par des « marches » transversales composées de quatre sortes de bases. L'ordre de ces bases le long des « rampes » de phosphate-sucre constituerait une sorte de code de l'information génétique héritée de nos parents.

En fait, cette information génétique ne nécessite jamais qu'un vocabulaire de vingt mots. Car, des bactéries à l'homme, toutes les protéines (qui sont la principale « matière première » de la cellule) sont fabriquées à partir de vingt acides aminés. Ce qui distingue une protéine d'une autre, c'est l'ordre de succession des acides aminés à l'intérieur des protéines. L'information génétique doit donc comporter vingt mots, désignant les vingt acides aminés, et l'ordre de succession de ces mots. Comment écrire vingt mots à partir des quatre bases de l'A.D.N., c'est-à-dire de quatre « lettres ». Si l'on suppose des mots de deux lettres, il n'y a que seize combinaisons possibles, ce qui ne suffit pas à désigner les vingt acides aminés. Watson et Crick supposèrent donc des mots de trois lettres ; en d'autres termes, une succession de trois bases, dans le filament d'A.D.N. désignait un acide



aminé particulier (3), et l'ordre de succession de ces « triplets » de bases indiquait dans quel ordre il fallait placer les acides aminés pour fabriquer telle protéine.

Un problème subsistait : ces informations génétiques portées par le ruban d'A.D.N. étaient enfermées dans le noyau de la cellule. Or, la synthèse des protéines, elle, s'effectue dans le cytoplasme. Comment s'opérait donc le transfert de l'information, du noyau au cytoplasme ? En 1959, François Jacob et Jacques Monod ont « inventé » la réponse : ils ont supposé l'existence d'un « messager » à vie brève, constitué par un acide désoxyribonucléique ou A.R.N. Ils ont imaginé que celui-ci se formait dans le noyau sur le modèle exact de l'A.D.N. dont il serait en quelque sorte la photocopie. Puis, il passerait

dans le cytoplasme, dirigerait la synthèse des protéines et disparaîtrait, sa mission accomplie. Un an plus tard, avec leur collaborateur François Gros, ils réussissaient effectivement à isoler cet A.R.N. messager et à vérifier que tout se passait bien comme ils l'avaient supposé, ce qui devait faire dire à Watson qu'ils avaient découvert le second secret de la vie.

Ainsi cet A.R.N. messager, qui n'était d'abord qu'un concept logique inventé parce que son existence se révélait nécessaire, correspondait bien à une réalité. De la même manière a été inventé le concept de répresseur ; les chercheurs de Pasteur n'ont pas encore réussi à isoler la substance qui lui correspond, mais son existence est aussi nécessaire que celle de l'A.R.N. messager pour expliquer l'automatisme rigoureux de la cellule.

(3) Notons qu'en supposant des mots de trois lettres écrits avec un alphabet de quatre lettres, on obtient 64 combinaisons différentes, c'est dire qu'il y a trois ou quatre synonymes pour le même acide aminé.

Tel est le schéma du contrôle de la synthèse des protéines proposée par F. Jacob et J. Monod. Le gène régulateur dirige la synthèse du répresseur. Selon la présence ou l'absence, dans le cytoplasme, du métabolite qui lui correspond, le répresseur bloque ou déclenche l'action du gène opérateur. S'il est activé par le répresseur, l'opérateur déclenche l'activité des gènes structuraux : par l'intermédiaire de l'ARN messager, ceux-ci dirigent la synthèse de protéines, et notamment d'enzymes, à partir des acides aminés.

Il fut d'ailleurs tout aussi nécessaire de compliquer un peu le schéma de Beadle, « un gène, un enzyme ». En fait, il apparaît

plus juste de faire correspondre un groupe d'enzymes donnés à un groupe de gènes : une série de gènes « structuraux » renfermant l'information génétique, définissant chacun la structure d'un enzyme, et un gène « opérateur », sorte de commutateur chimique qui déclenche ou non l'activité du groupe de gènes structuraux. Il va sans dire qu'un même gène opérateur ne commande que des gènes structuraux responsables d'enzymes intervenant dans la même chaîne de réactions. **Le groupe gène opérateur-gènes structuraux constitue ainsi une unité fonctionnelle qui a été baptisée « opéron ».**

Qu'est-ce qui gouverne le déclic du gène opérateur ? Précisément le répresseur, situé dans le cytoplasme et fabriqué sous le contrôle d'une troisième variété de gène, le gène « régulateur » (cf. Schéma).

Il va sans dire qu'à l'Institut Pasteur personne n'a jamais vu un répresseur agir sur un gène opérateur. Mais si cette action n'existe pas, il serait impossible de comprendre comment la cellule ne fabrique que les enzymes dont elle a besoin, au moment opportun. L'information génétique (les gènes « structuraux ») inscrite dans l'A.D.N. ne saurait rendre compte de cette adaptation aux besoins du moment. Car elle, elle est immuable, de la naissance à la mort de la cellule, et elle définit *toutes* les synthèses dont la cellule est capable. Il faut donc bien admettre qu'à cette information génétique s'adjoint une information « mobile » qui « choisit », en fonction de la situation du moment, quelle synthèse il convient d'effectuer. Cette information là, c'est le répresseur qui la recueille.

Reprendons l'exemple de la synthèse de l'enzyme du lactose. Au-dessous d'un certain taux de concentration du lactose, le répresseur concerné dans cette réaction est actif : il bloque donc le gène opérateur qui commande les gènes correspondant aux enzymes du lactose. Inversement, un certain taux de lactose inhibe l'action du répresseur : celui-ci ne bloque plus le gène opérateur qui déclenche alors la synthèse de l'enzyme.

Dans une expérience inverse, si on ajoute au milieu de culture de la bactérie une certaine quantité d'isoleucine (un acide aminé), la bactérie cesse immédiatement la synthèse des enzymes qui lui permettent de fabriquer l'isoleucine. Dans ce cas, le répresseur, inactif en l'absence d'isoleucine, est activé par sa présence et bloque le gène opérateur.

**En bref, le répresseur est une sorte**

**de thermostat sensible à une quantité extrêmement précise de telle substance, à l'absence de telle autre, et cette sensibilité aux conditions du milieu commande son action sur les gènes opérateurs.**

Tel est le schéma essentiel de la régulation cellulaire. Il permet de comprendre l'ordre qui régit le comportement cellulaire. Il explique aussi comment, alors qu'elles ont toutes les mêmes chromosomes, certaines cellules s'organisent en tissu nerveux, d'autres en tissu musculaire, bref, il jette quelque lumière sur le mystère de la différenciation cellulaire.

Pourtant, il n'est pas encore tout à fait complet. En effet, lorsque, par exemple, on introduit de l'isoleucine dans le milieu bactérien, il ne suffit pas que soit bloquée la synthèse des enzymes intervenant dans la fabrication de l'isoleucine. Il faut également que soit bloquée l'activité des enzymes déjà existantes, fabriquées avant l'introduction de l'isoleucine. C'est un chercheur américain, Umbarger, qui a montré qu'il en était bien ainsi : l'introduction d'isoleucine bloque l'activité des enzymes déjà existantes. **Avec Jean-Pierre Changeux, François Jacob et Jacques Monod ont fourni l'explication de ce phénomène : l'isoleucine modifie la structure des enzymes intervenant dans sa fabrication, les rendant inactifs.** En d'autres termes, le « produit fini » inhibe les catalyseurs qui ont permis sa fabrication. C'est l'équivalent du feed-back, ou contre-réaction, bien connu en électronique.

## Comprendre la vie

Tels sont les tous derniers travaux de l'équipe de l'Institut Pasteur. On peut s'interroger sur leurs prolongements pratiques, et, immédiatement le problème du cancer vient à l'esprit. Il ne fait l'objet d'aucune recherche à l'Institut Pasteur. Mais il est clair que, dans la mesure où ils dévoilent les mécanismes qui font régner l'ordre dans la cellule, de tels travaux constituent un préalable indispensable pour comprendre le désordre que traduit la prolifération de cellules cancéreuses. La portée pratique des derniers travaux du Pr. Lwoff est encore plus évidente. Le virus introduit dans une cellule, c'est le grain de sable qui dérègle le minutieux mécanisme d'horlogerie. Le Pr. Lwoff étudie comment s'opère ce dérèglement, dans quelles conditions le virus prolifère, dans quelles autres il est inactif.

# LES MOTS-CLEFS DE LA BIOLOGIE CELLULAIRE

**ACIDES AMINES** : ce sont des molécules simples (ou monomères) qui s'unissent en combinaisons infiniment variées pour constituer les molécules géantes de protéines. Il existe 20 variétés d'acides aminés, identiques chez tous les êtres vivants.

**ACIDES NUCLEIQUES** : ce sont les polymères formés par l'union de plusieurs nucléotides (voir ce mot). Il en existe 2 variétés : l'A.D.N., constituant essentiel des chromosomes, et l'A.R.N., qui se présente sous trois formes différentes : l'A.R.N. messager, « photocopie » de l'A.D.N., qui transmet le « message génétique » au cytoplasme ; l'A.R.N. de transfert qui va recueillir les acides aminés du cytoplasme et les transporte dans les ribosomes (voir ce mot) où ils sont assemblés en protéines, et l'A.R.N. ribosomique ou A.R.N. soluble.

**BACTERIES** : ce sont les organismes les plus simples, constitués d'une seule cellule, et uniquement visibles au microscope.

**BACTERIOPHAGES** : ce sont les virus de bactéries, c'est-à-dire une particule d'acide nucléique, enveloppée de protéines qui « infecte » la bactérie. Ils sont seulement visibles au microscope électronique.

**COENZYMES** : ce sont des substances, telles les vitamines, qui agissent associées aux enzymes (voir ce mot) pour catalyser les réactions chimiques de l'organisme.

**CYTOPLASME** : toute cellule se compose de 3 éléments : le noyau central qui renferme des chromosomes ; le cytoplasme qui entoure le noyau ; c'est la partie active de l'usine chimique, celle où se déroulent toutes les synthèses nécessaires à la vie

et à la multiplication de la cellule. La membrane, enfin, entoure le cytoplasme, établissant la frontière entre la cellule et le milieu environnant.

**ENZYMES** : ce sont des protéines qui servent de catalyseurs aux réactions chimiques de l'organisme. Il existe un ou plusieurs enzymes spécifiques d'une réaction donnée.

**GENES** : originellement le gène est l'unité génétique, c'est-à-dire la portion spécifique d'un chromosome qui détermine un caractère donné. Le schéma depuis s'est un peu compliqué. Notamment Jacob et Monod distinguent des « gènes structuraux » portant l'information codée de la structure des protéines, des gènes « opérateurs » commandant l'expression des gènes structuraux, et des gènes « régulateurs » qui, par l'intermédiaire du « répresseur » (voir ce mot) commandent l'action des gènes « opérateurs ».

**INDUCTION** : certaines bactéries ne produisent pas spontanément l'enzyme qui leur permet de digérer le lactose. Elles ne le produisent que si le lactose est présent dans leur milieu nutritif : on dit, dans ce cas, que le lactose induit (c'est-à-dire déclenche) la production de l'enzyme qui sert à le digérer.

**INHIBITION** : dans l'exemple ci-dessus, l'absence de lactose inhibe (c'est-à-dire bloque) la fabrication de l'enzyme du lactose. En règle générale, le répresseur inhibe l'action du gène opérateur.

**METABOLISME** : on nomme ainsi l'ensemble des réactions chimiques (synthèses et « digestions ») dont la cellule est le siège. L'ensemble des substances (protéines et autres) intervenant dans ces réactions sont

qualifiées du terme général de **METABOLITES**.

**NUCLEOTIDES** : ce sont les éléments constitutifs, les monomères, des acides nucléiques. Chaque nucléotide est constitué d'un sucre, d'un phosphate et d'une base. Dans le cas de l'A.D.N., le sucre est la désoxyribose, et il y a quatre sortes de bases : l'adénine, la thymine, la guanine et la cytosine. Ainsi l'A.D.N. se compose-t-il de quatre variétés de nucléotides, différent par la nature de leur base. Il en va de même pour l'A.R.N., à deux différences près : le sucre est ici la ribose, et la thymine est remplacée par l'uracile (les 3 autres bases étant identiques dans les 2 acides nucléiques).

**OPERON** : Jacob et Monod ont ainsi qualifié une nouvelle unité génétique fonctionnelle, composée d'un gène opérateur et de l'ensemble des gènes structuraux qu'il commande.

**PROTEINES** : ce sont les polymères des acides aminés, comme les acides nucléiques sont les polymères des nucléotides. Elles forment l'élément essentiel de la charpente cellulaire, et surtout, nombre d'entre elles jouent le rôle d'enzymes.

**REPRESSEUR** : c'est une substance hypothétique, « inventée » par Monod et Jacob pour expliquer la régulation cellulaire. Produit sous le contrôle du gène régulateur, le répresseur inhiberait l'action du gène opérateur, sauf lorsque son action est inhibée par la présence dans la cellule d'un métabolite spécifique.

**RIBOSOMES** : ce sont de minuscules éléments de cytoplasme, qui constituent les véritables centrales chimiques de la cellule. C'est en effet dans les ribosomes que s'effectue la synthèse des protéines sous le contrôle de l'A.R.N. messager.

Mais quelles que puissent être les applications thérapeutiques qui naîtront demain de ces travaux, leur véritable portée n'est pas là. Il y a 20 ans l'homme qui avait maîtrisé la matière, conquis l'énergie atomique, était presque totalement ignorant des secrets de la vie. Puis une science est née, la biologie moléculaire, et, en l'espace de quinze ans elle nous a révélé la merveilleuse simplicité de la vie, l'économie de moyens difficilement surpassable dont elle fait preuve. Pour construire un homme, la vie n'a besoin que de

filaments d'acides nucléiques, de chaînes d'acides aminés ; ces quelques variétés d'enchaînements linéaires suffisent pour que se réalisent toutes les réactions chimiques qui transformeront un simple ovule fécondé en un être à trois dimensions.

Comprendre la vie, telle est l'ambition véritable des trois prix Nobel français dont les « inventions » — A.R.N. messager, répresseur, induction, opéron — écrivent peu à peu le « langage de la vie ».

**Jacqueline GIRAUD**

# intégralement télécommandé

## auto **MALIK**

### 304

- Ambisection 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 AINÉS QUI POURSUIVENT LEUR TRIOMPHALE CARRIÈRE.



PUBLI-CITÉ-PHOT

## **MALIK**

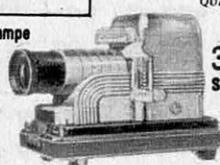
QUALITÉ  FRANCE

**300**  
STANDARD

**198 F**

**302**  
SELECTRON  
SEMIMATIC

**279 F**

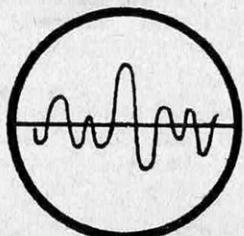


CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

## DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE !

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair SANS MATHS - SANS THÉORIE compliquée - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.

Pour votre plaisir personnel, améliorer votre situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables : **LECTRONI-TEC**.



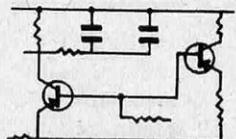
### 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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



### 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

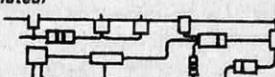
Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Electronique.



### 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Emetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor
- Etc.



## **LECTRONI-TEC**

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

DORIC

GRATUIT : brochure en couleurs de 20 pages  
BON N° **SV 5** (à découper ou à recopier)

à envoyer à **LECTRONI-TEC** 35 - DINARD (France)

1, rue Kleffer - DINARD (I.-et-V.)

Nom : .....

(majuscules)

Adresse : .....

S.V.P.)

# Renoncez à être "un homme standard" parmi des millions d'autres

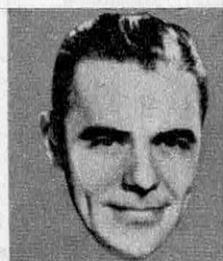


La vie moderne est ainsi faite : en raison de la puissance des moyens de propagande, les individus ont tendance à devenir une masse uniforme qui se résigne, au gré des influences, à une existence dépersonnalisée. Or c'est la "personnalité", l'utilisation rationnelle de toutes les ressources de votre cerveau qui vous distingueront des autres et de leur médiocrité, tout en vous apportant satisfaction morale et confort matériel.

Quelles sont les facultés que vous devez développer et qui forgeront cette précieuse personnalité ?

Selon BORG, elles sont au nombre de cinq : la mémoire, l'attention, la confiance en soi, l'autorité, l'initiative créatrice.

Ecoutez le témoignage de 5 anciens élèves-type de la méthode BORG.



## LA CONFiance EN SOI

Dans votre code pour guérir la timidité, j'ai vraiment trouvé tout ce qu'il faut pour venir à bout de ce mal. C'est la première manifestation de la timidité que j'ai eu plus de peine à vaincre. Je rougissais, si facilement, il y a quelques semaines que c'était devenu chez moi un "tic". J'ai fait sur ce point, dès les premiers jours, des progrès sensibles. (Réf. 40 A 11).

## L'ATTENTION

La combinaison des leçons 2 et 3 m'a procuré tout de suite un bien être merveilleux. J'arrive enfin à fixer facilement mon esprit sur un sujet déterminé. De là moins d'étourderie, plus d'ordre dans ma vie, travail plus facile et combien plus productif. J'ai acquis en 2 mois et demi tout un lot de qualités y compris l'attention et la concentration qu'une volonté sans armes n'avait pu obtenir. (Réf. 40 A 15).

## LA MÉMOIRE

Déjà je retiens bien les grandes lignes de mes rapports, j'ai la certitude de ne plus oublier un nom ni une adresse. Je sais que je n'oublierai plus une communication qui m'a été transmise, je peux classer sans peine les courses que j'ai à faire, les objets que je dois acheter, les actes que je dois accomplir. Je suis émerveillé de votre méthode. (Réf. 40 A 56).

## L'AUTORITÉ

Je suis jeune, j'ai vingt-deux ans et la tâche n'est guère commode pour se faire obéir d'un personnel du même âge que soi-même et même plus âgé. Cependant, grâce à vos quatre premières leçons, j'ai davantage confiance en moi-même et mon autorité est plus nette et mes supérieurs, bien qu'un peu surpris, s'appuient de plus en plus sur moi. Je compte sur vous pour mener à bien la tâche qui m'est confiée. (Réf. 40 A 77).

## L'INITIATIVE CRÉATRICE

J'ai parfaitement compris toutes les leçons et en ai retiré déjà des résultats importants. Mais je sens qu'il s'agit là d'une œuvre à perfectionner constamment. Les résultats de chaque jour s'inscrivent non seulement dans nos réalisations, mais aussi dans notre caractère, par les habitudes ainsi acquises ou en voie de création. Il ne dépend que de nous d'en faire chaque jour un chef-d'œuvre. (Réf. 40 A 40).

## GRACE A LA MÉTHODE BORG METTEZ DANS VOTRE JEU TOUTES LES CARTES MAITRESSES.

Développez toutes ces facultés qui sommeillent en vous et que, soit par méconnaissance, soit par négligence, vous laissez stagner inutilement : la mémoire, l'attention, le sens de l'observation, la maîtrise, la confiance en soi, la vitalité physique et intellectuelle, l'autorité, la sociabilité, la rapidité de réflexes, le dynamisme, l'initiative créatrice... car ce sont toutes ces qualités qui détermineront votre personnalité.

Demandez le petit livre gratuit "Les lois éternelles du Succès" qui vous indiquera comment acquérir cette personnalité rayonnante qui vous distingera du commun des mortels.

## BON GRATUIT-INITIATION A LA MÉTHODE BORG

A ENVOYER A AUBANEL (SERV. KD )

5, PLACE ST-PIERRE - AVIGNON

Nom.....

Adresse.....



**Une grande interprète française, Monique de la Bruchollerie, a inventé**

# LE SUPER PIANO

**U**ne pensée musicale, une émotion naissent dans l'esprit du pianiste. Des connexions mystérieuses s'établissent instantanément entre telle et telle cellule noble de son écorce cérébrale, une séquence d'impulsions court le long de ses nerfs, les muscles appropriés se contractent, un doigt s'abat avec une force et une vitesse exactement dosées sur la touche d'ivoire; par le truchement d'un mécanisme subtil, un marteau de bois vient frapper les cordes tendues, accordées à l'unisson; tandis que le feutre de l'étouffoir s'escamote, le coup de marteau ébranle les cordes de manière particulière: elles vibrent, font vibrer les molécules de l'air ambiant, et un train d'ondes parfaitement individualisé, identifiable entre mille autres sur l'écran d'un oscilloscope, se propage jusqu'aux oreilles des auditeurs; là, un jeu délicat de membranes et d'osselets happe la vibration, la transforme à nouveau en influx nerveux qui vont exciter les cellules de leurs cerveaux: des émotions, des pensées musicales répondent à celles du pianiste. Le cycle des transformations est bouclé, l'« information » musicale emprisonnée sur la partition a été décodée et partagée.

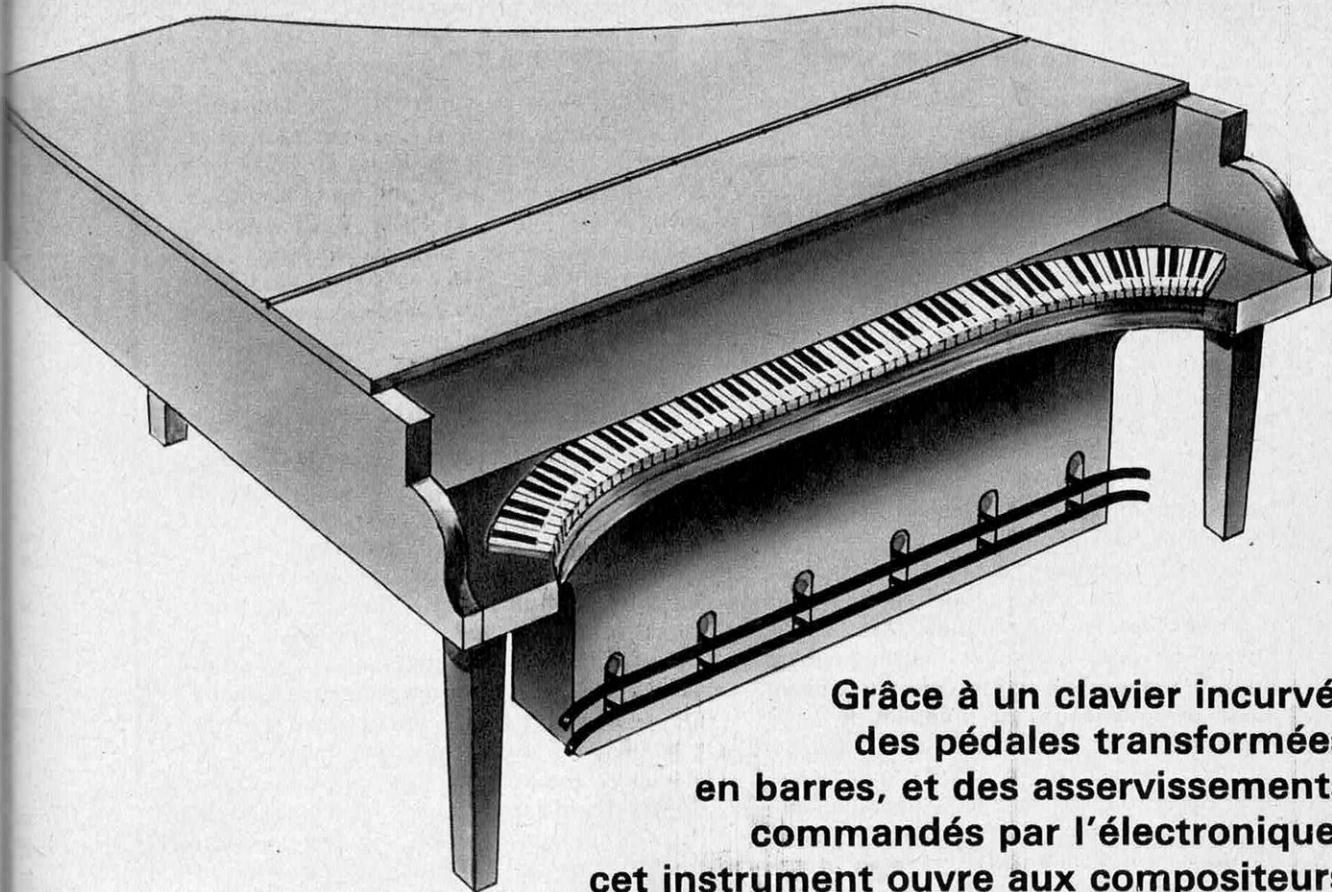
Magnifique instrument que ce pianoforte, doux ou puissant selon le toucher, qui permet à l'artiste d'exprimer toutes les nuances.

Fidèle interprète de l'interprète, il a libéré la musique de clavier, emprisonnée avant lui dans l'uniformité sonore de l'orgue et du clavecin. Si magnifique, en vérité, après plus de deux siècles de perfectionnements, qu'il semble définitif: pourrait-on songer à modifier cette splendide machine qui déploie sa grande aile noire depuis tant d'années sur le proscenium des salles de concert?

Parfaitement: non seulement y a-t-on songé, mais les plans existent. Une sorte de super-piano est prêt à naître.

## «Non: pas le piano circulaire!»

C'est Monique de la Bruchollerie qui l'a inventé: grande pianiste, elle est, bien entendu, amoureuse de son instrument. Mais elle a senti que ce roi de l'orchestre se sclérosait. Compositeurs et interprètes lui ont fait exprimer son maximum. Le répertoire est comble. Le mur de la virtuosité est atteint. Et pourtant, pense-t-elle, cette merveilleuse mécanique qui relie les mains de l'artiste aux cordes vibrantes ne peut avoir dit son dernier mot. Alors, elle s'attaque au problème. D'abord, sur le plan ergonomique: une machine doit être faite pour l'homme, ce n'est pas à l'homme de s'adapter à sa créature. Ce clavier rectiligne est incommodé:



**Grâce à un clavier incurvé, des pédales transformées en barres, et des asservissements commandés par l'électronique, cet instrument ouvre aux compositeurs des horizons musicaux nouveaux.**

pour jouer à ses extrémités, le pianiste doit se pencher, tendre les bras. Certaines œuvres lui infligent de véritables contorsions. Comment y remédier ? Il suffirait d'incurver le clavier aux deux bouts pour que les touches restent à portée facile de la main.

C'est la première idée qui fait fortune : presse et téléphone aidant, le « piano circulaire » entre dans les imaginations. On parle même de piano rond. Pourquoi pas ?

Monique de la Bruchollerie évoque en souriant l'échelle ou la trappe qui permettrait à l'artiste de s'installer au cœur d'un tel instrument. Non, son piano n'est pas circulaire. Pas même en croissant. Simplement, de part et d'autre d'une zone centrale rectiligne (car, après tout, les bras de l'exécutant ne sont pas rigides), le clavier s'infléchit selon une courbe centrée sur le pianiste.

Évident ? Il fallait y penser. Ou plus exactement, il fallait avoir l'audace de transposer à un instrument devenu institution la courbe fonctionnelle des consoles électroniques, des tableaux de bord des centrales atomiques.

Après les mains, les pieds. Imaginez une machine à écrire où la barre d'espacement serait remplacée par une touche centrale : la dactylo devrait réaliser des prodiges d'écartèlement, doigts voltigeant et pouce

immobile. Le piano actuel, c'est à peu près cela. Les bras et le buste du pianiste peuvent embrasser tout le clavier, ses pieds doivent rester à poste fixe.

Donc, Monique de la Bruchollerie a transformé les pédales en barres, qui courent tout le long du piano, suivant la courbe du clavier. A présent, les pieds peuvent suivre le corps, l'équilibriste ne fait plus partie des attributs indispensables du virtuose.

### **Aux mesures de l'oreille humaine**

Voici donc un instrument adapté, enfin, à l'homme qui en joue. Monique de la Bruchollerie poursuit sa construction intellectuelle : elle s'aperçoit que ses modifications lui permettent de l'adapter également à l'homme qui l'écoute.

Le clavier normal, rectiligne, aux limites des possibilités d'exécution, a un registre qui s'étend de 27,5 hertz (périodes par seconde) dans le grave à 4 186 hertz dans l'aigu. Or l'oreille humaine moyenne entend des sons allant de 16 hertz dans le grave à environ 20 000 hertz dans l'aigu. Avec le clavier curviligne, on peut ajouter des notes graves et aiguës qui restent accessibles au jeu. Les notes du super-piano recouvrent

ainsi les notes audibles. Pour la réalisation de ces sons extrêmes, les spécialistes qui travaillent avec Monique de la Bruchollerie envisagent des cordes en polymères synthétiques pour les graves, des cordes à coefficient d'élasticité très élevé pour les aigus, avec au besoin adjonction de résonateurs.

On pourrait se dire, à ce point, voilà les limites du piano atteintes: la bande audible couverte, le jeu facilité au maximum. Mais il existe une sorte de vertige de l'inventeur: arrivé aux solutions qu'il recherchait, il se demande si les buts qu'il s'était fixés ne peuvent pas être reculés encore. Si le piano est parfait, améliorons le pianiste: pour cela, multiplions ses doigts.

C'est à nouveau l'électronique qui va décupler l'homme, en permettant d'accoupler des notes. Un doigt frappe, par exemple, un ré: on peut s'arranger mécaniquement pour que ce geste mette en mouvement aussi des marteaux qui frappent le ré à l'octave, le la au-dessus, etc.: tierces, quintes, quartes, ou n'importe quel intervalle ou accord peuvent être théoriquement accouplés à une note donnée. Il suffira d'enfoncer ou de tirer un bouton pour obtenir ces accouplements. Théoriquement: car pour entraîner toute cette mécanique, il faudra d'autant plus de force qu'il y a d'accouplements. Il y a des limites aux possibilités physiques du pianiste, et il faut aussi penser à l'intensité du volume sonore produit: une poignée de notes d'un seul doigt, ceci demande une aide et un dosage de répartition. Cet appoint de force, un cerveau électronique fort simple peut le commander. Nourri des données voulues: force et « nature » de l'attaque, notes à accoupler, il commandera les servo-mécanismes (des électro-aimants) qui mettront en jeu les marteaux supplémentaires.

Qui dit cerveau électronique dit programmation. Le super-piano, flanqué de sa « boîte noire », pourra recevoir, comme l'orgue moderne, un programme d'accouplements prévus pour une œuvre donnée. Enclenchés « à la demande » ou programmés, l'éventail pratiquement illimité des accouplements possibles fait du piano un instrument nouveau.

Dans cette voie, Monique de la Bruchollerie a imaginé d'autres perfectionnements: un mécanisme permettant de pincer les cordes, une possibilité d'adjonction d'ultrasons d'ambiance, un système de raccourcissement instantané de la partie vibrante de la corde, donnant le quart de ton et ouvrant tout un nouveau domaine musical aux compositeurs sans modification du clavier, et donc du jeu.

Parlant avec Monique de la Bruchollerie de son piano, je songe à un article que je viens de recevoir, et qui décrit le travail des ingénieurs du son, au cours de l'enregistrement d'une œuvre, et après. Cette électronique dont elle veut se servir pour décupler les possibilités du piano, n'est-elle pas capable, toute seule, de donner tous les sons, tous les timbres, toutes les nuances imaginables?

## Et pourtant, toujours un piano

Mon interlocutrice n'en exclut pas la possibilité: mais elle insiste sur le phénomène très unique que représente la frappe humaine sur la touche, fidèlement retransmise par le marteau. Et les spécialistes d'acoustique électronique que j'ai interrogés lui donnent raison, pour l'instant. On arrive déjà, outre les jeux d'orgue « synthétiques » de toute espèce, à recréer électroniquement des sons qui ressemblent à ceux du piano... mais ce n'est encore qu'un air de famille, et la machine électronique ne peut traduire toutes les finesse, toutes les couleurs du jeu. On ne peut remplacer le piano: et celui de Monique de la Bruchollerie reste un piano vrai. Production et nature des sons n'ont pas changé, seules les possibilités sont décuplées par une électronique silencieuse.

Voici donc un instrument à la fois neuf et traditionnel qui s'offre aux pianistes et, surtout aux compositeurs: tout un horizon nouveau s'ouvre à ceux-ci, s'ils veulent profiter de ses possibilités. Plusieurs d'entre eux ont déjà promis à Monique de la Bruchollerie d'écrire une œuvre originale pour son premier concert de super-piano: il s'agit de Tony Aubin, Jean Casterède, Henry Dutilleux, André Jolivet, Marcel Landowski, Daniel Lesur, Olivier Messiaen, Jean Rivier, Xenakis...

Reste l'essentiel: fabriquer l'instrument. Les brevets sont pris, les difficultés techniques sont aplanies, et Monique de la Bruchollerie est en pourparlers avec plusieurs grandes firmes internationales. Les Japonais, et surtout les Américains, semblent particulièrement intéressés. Alors, on peut se demander si, une fois de plus, une invention française ne va pas prendre corps à l'étranger, faute d'une certaine audace qui trop souvent nous manque.

La conclusion d'un article paru dans le grand hebdomadaire américain « Time » rapporte ces mots de Monique de la Bruchollerie:

« Un âge d'or s'ouvre pour le piano, à condition que le piano soit prêt à y entrer ». Quelque grand facteur s'attaquera très probablement à la construction de cet instrument. Souhaitons qu'il soit du pays de celle qui l'a inventé.

Daniel VINCENDON

# FAITES DE 1966 LE DÉPART



POOL TECHNIQUE PUBLICITE

pour une vie nouvelle  
indépendante et large  
dans les

## Situations du COMMERCE

**Profitez, vous aussi** des immenses possibilités qu'offrent à tout homme ou femme ambitieux ces métiers passionnantes et qui paient :

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...

**A tout âge, sans diplômes** (niveau primaire suffisant), 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'E.P.V.

Cette incomparable méthode vous apprendra **tout ce que vous devez savoir pour réussir**. De plus, l'E.P.V., patronnée par de nombreux Syndicats professionnels, vous réserve des avantages insoupçonnés : stage rémunéré en cours d'études, **PLACE ASSURÉE**, soutien dans le lancement de vos affaires, **GARANTIE TOTALE**, etc...

**\*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.**

De cette documentation **GRATUITE** dépend peut-être votre avenir : demandez-la donc dès aujourd'hui.



**DÉBUTANT**, avec l'E.P.V., vous gagnez mieux que **DIX ans d'avance**. Déjà professionnel du Commerce, avec l'E.P.V., vous **triplez vos moyens**.

### Renseignez-vous !

Une documentation de première importance sur les Situations du Commerce est à votre disposition : pour la recevoir, **GRATUITEMENT** et sans engagement, il vous suffit d'envoyer vos nom et adresse ou de remplir et poster le BON ci-dessous à

**E. P. V. 60, RUE DE PROVENCE PARIS (9<sup>e</sup>)**

**BON** N° 234 pour une documentation  
"GUIDE DES SITUATIONS  
DU COMMERCE"  
GRATUITE et sans engagement

M

Profession (facultatif)

n°

à

E.P.V., 60, rue de Provence. PARIS (9<sup>e</sup>)

BON ETRENNES DE 15 F.  
rue dépt

LA PLUS GRANDE ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE POUR LA PROMOTION DES ADULTES



**Une énigme  
pour les ingénieurs**

# **LES "HYPER SONARS" DES CHAUVES SOURIS**

Tout le monde sait que les chauves-souris se dirigent la nuit grâce à un radar, ou plutôt un sonar biologique, qui leur permet d'apprécier la position des obstacles selon l'écho de leurs cris ultrasophoniques. Mais ce sonar se révèle aujourd'hui beaucoup plus subtil que l'on ne pensait, puisqu'il permet à la chauve-souris de reconnaître la nature exacte d'un objet invisible, proie éventuelle ou feuille morte sans intérêt...

**D**epuis qu'en 1794, l'abbé Spallanzani découvrit que les chauves-souris s'orientaient au moyen de leurs oreilles, puisqu'aveuglées elles n'en évitaient pas moins les obstacles, de nombreux naturalistes se sont attachés à l'étude de ces animaux.

En 1920, Hartridge émettait l'hypothèse d'un mécanisme de localisation par écho, utilisant des ultra-sons; un peu à la manière de l'Asdic mis au point pour détecter les sous-marins et, en 1938, Griffin et Pierce détectaient les sons de très hautes fréquences émis par les chauves-souris, ouvrant la voie à toute une série de recherches.

Mais, très vite, les naturalistes ne furent plus les seuls à s'intéresser à la question et leurs travaux qui, naguère, amusaient seulement quelques esprits curieux, ont trouvé un auditoire fort intéressé en la personne des militaires de toutes armes. Il ne faut pas s'en étonner, car les problèmes de détection, que ce soit dans la marine, l'aviation ou l'armée de terre, tiennent une place très importante dans les préoccupations des ingénieurs spécialisés et la lecture du compte rendu des prouesses de la plus banale chauve-souris est de nature à rendre honneur de lui-même l'inventeur du sonar ou du radar le plus perfectionné.

Deux choses ont particulièrement frappé les observateurs des chauves-souris, aussi bien que les ingénieurs qui lisaienr leurs comptes rendus. D'une part, la capacité d'utiliser le système de localisation dans un bruit de fond intense. Plusieurs milliers de chauves-souris peuvent voler à l'entrée d'une grotte sans qu'aucune paraisse gênée par les émissions des autres. D'autre part, la capacité de distinguer avec beaucoup de précision un écho significatif. Celui renvoyé par un papillon est parfaitement distingué de l'écho provenant d'une feuille qui tombe, même au milieu d'une forêt. Il est également possible de voir des chasses fructueuses, sous la pluie, et dans certains cas, l'insecte chassé a rigoureusement la même taille que les gouttes d'eau.

La résistance de l'appareil de détection des chauves-souris au brouillage a donc été mise à l'épreuve par des équipes composées à la fois de biologistes et de spécialistes des problèmes de communication.

Un des animaux ainsi étudiés, le *Plecotus* ou chauve-souris aux longues oreilles, se révéla particulièrement doué.

L'expérience consistait à lui faire par-

courir une chambre de cinq mètres de longueur sur deux de large, dans laquelle des fils très fins se trouvaient tendus tous les 45 centimètres. Aux quatre coins de la chambre se trouvaient des haut-parleurs émettant, dans les fréquences émises par les animaux, un son d'un volume sonore considérable.

Les ingénieurs avaient, au préalable, testé leurs appareils de détection construits sur le même principe de base que celui de la chauve-souris et ils avaient pu constater qu'aucune détection n'était possible quand le rapport : écho significatif sur bruit de fond de même fréquence, n'était pas au moins égal à 1.

Mais les biologistes eurent la satisfaction de découvrir que leurs animaux avaient faire beaucoup mieux. En fait, des fils d'un demi-millimètre de diamètre sont presque aussi bien esquivés qu'en temps normal, quand l'intensité du son émis par les haut-parleurs atteint trente mille fois celle de l'écho.

Cependant ce résultat paraît moins étonnant, ou un peu moins seulement, quand nous réfléchissons à ce que nous-mêmes sommes capables de faire. Suivre une conversation particulière dans un cocktail représente déjà une performance appréciable et les ouvriers d'une chauvinerie arrivent tout de même à se comprendre. Remarquons que le premier exemple s'apparente étroitement au cas de la chauve-souris, puisque le bruit de fond se situe dans les mêmes fréquences que le signal à percevoir.

Une partie de l'explication vient de ce que deux oreilles semblent plus efficaces qu'un seul récepteur pour résoudre le problème et d'ailleurs un modèle utilisant deux microphones obtient des résultats bien plus satisfaisants.

Mais les performances de la chauve-souris n'en restent pas moins très au-dessus de celles de l'homme et il faut, pour les expliquer, faire intervenir d'autres facteurs.

La taille de l'oreille des chauves-souris, et particulièrement du *Plecotus*, joue certainement un rôle important et aussi le fait que leur efficacité en tant que collecteur dépend de la direction du son. Le bruit de fond et l'écho significatif n'arrivent pas généralement de la même direction, la résistance au brouillage doit en être facilitée.

D'autre part, il existe certainement un mécanisme sélectif dans l'équipement nerveux des chauves-souris. Il s'agit d'un dispositif, analogue au « tuner », dont la

**Deux  
oreilles  
valent  
mieux  
qu'une**

## Impossible de tromper le sonar des Myotis

fonction est de réduire la réception à une bande étroite de fréquences en augmentant en même temps la sensibilité. De ce fait, seule la partie du bruit de fond ayant exactement la fréquence de l'écho peut gêner sa réception.

Enfin, il existe deux formes d'interactions entre les canaux de droite et de gauche. La première aiguise la sensibilité dans la direction d'où provient le son, la seconde permet à l'oreille qui reçoit une information dans laquelle le rapport : écho significatif sur bruit de fond est le plus favorable, de mettre en quelque sorte l'autre en court-circuit.

Ces quelques explications, qui ont reçu d'ailleurs confirmation au cours d'expériences électrophysiologiques effectuées par l'enregistrement des réponses des centres nerveux auditifs d'animaux anesthésiés, ont en grande partie rassuré les ingénieurs qui se sentaient troublés par le haut niveau de ces performances.

Mais si les électroniciens ont été ainsi satisfaits, d'autres spécialistes continuent à se poser des questions.

En effet, une des idées maîtresses de la théorie de la détection est celle de la fausse alarme, c'est-à-dire de la reconnaissance d'un signal significatif et de la réaction adaptée à ce signal alors que celui-ci n'existe pas. Dans la stratégie de la détection de Neyman-Pearson qui fait autorité en la matière et qui en particulier semble être utilisée par les militaires pour les systèmes d'alerte par radar, il est longuement discuté du taux de fausses alarmes que l'observateur doit tolérer pour être sûr, à un certain pourcentage, de ne pas laisser passer une alarme vraie.

Ce taux de fausses alarmes varie évidemment beaucoup en fonction des caractéristiques du détecteur et de l'objet ou du phénomène à détecter, mais il n'est jamais nul.

Il vaut mieux, en bonne stratégie, dépenser beaucoup d'argent de temps en temps, en donnant l'alarme pour un vol d'oiseau ou une étoile filante que de risquer de laisser passer un missile hostile.

Ce principe de base semble cependant inconnu de la chauve-souris ; il est à peu près impossible d'observer des fausses alarmes chez les chauves-souris placées dans la salle expérimentale déjà décrite et il n'est pas possible non plus d'observer des erreurs, c'est-à-dire des collisions. Les chercheurs, Griffin en particulier qui a consacré sa vie à ces problèmes, ont donc encore de quoi s'occuper de nombreuses années. Une autre question se

pose, nous l'avons déjà évoquée à propos des propriétés du système d'écholocation : comment est-il possible de distinguer deux objets de taille très semblable et renvoyant des échos dont les tracés à l'oscilloscopie paraissent très voisins ?

Pour étudier cette question, on s'est adressé à une autre espèce, le *Myotis lucifuge* qui accepte volontiers de capturer, en volant, des vers de farine que l'on laisse tomber le long de son trajet.

Des observations préalables montrent que les *Myotis* apprennent à détecter leurs proies. En effet, si on lance en l'air vers une chauve-souris un objet de taille analogue à celle d'un insecte, cet objet est attaqué, par contre, nous l'avons déjà signalé, les feuilles mortes ou les gouttes d'eau, objets connus, ne le sont jamais.

Il fut donc nécessaire de dresser les animaux à reconnaître les vers de farine et à négliger tout autre objet.

Au départ, les *Myotis* placés dans la salle d'expérience essayaient de capturer n'importe quoi, même une balle de tennis, ce qui prouve une fois de plus qu'il n'y a pas connaissance instinctive de la proie. Mais au bout d'un temps variable selon les individus, mais n'excédant pas six jours, l'apprentissage est réalisé.

A ce moment, les expérimentateurs mélangeant aux vers de farine offerts aux animaux des « leurres » de taille semblable, en métal ou en plastique. Ces leurres sont dédaignés dans une très large mesure par les chauves-souris, entraînées à chasser les vers, puisqu'en moyenne 98 % des vers offerts sont capturés et que 90 % des leurres sont dédaignés.

Il est donc bien certain que les *Myotis* peuvent distinguer l'écho renvoyé par le ver de celui renvoyé par les leurres.

Cette distinction représente une performance, encore une fois très étonnante. En effet, le ver lorsqu'il tombe, peut être droit ou recourbé sur lui-même et ceci plus ou moins. Ces différentes positions sont à l'origine de différents échos qui diffèrent légèrement les uns des autres et parmi lesquels il est fort difficile de distinguer les échos des leurres.

Les expérimentateurs, désespérant de trouver la solution, ont émis l'hypothèse que la chauve-souris n'utilisait qu'une bande très étroite de son émission ultrasónore, ou du moins de l'écho de celle-ci. Or, les mesures d'écho effectuées sur les vers et les leurres, si elles ont été faites dans les limites de 20 à 100 kilocycles correspondant à l'émission des animaux,

n'ont consisté qu'en l'analyse globale de bandes de 8 kilocycles. Le spectre ainsi obtenu est peut-être trop grossier et la chauve-souris procède peut-être à une analyse plus fine? Signalons cependant qu'un certain nombre d'analyses viennent d'être effectuées en utilisant des bandes plus étroites (5 kilocycles) et que les échos ainsi traités n'ont pas révélé comment il était possible de les distinguer avec autant de sûreté que le *Myotis*.

Une autre hypothèse, avancée à un premier stade des recherches, a dû également être écartée. L'intensité de l'écho du ver est plus faible en moyenne que celui des leurres et certains estimaient qu'il ne fallait pas rechercher une différence qualitative alors qu'on connaissait l'existence d'une différence quantitative.

Mais les différences ne sont que statistiques et les courbes représentant la valeur de l'intensité de l'écho des vers et des leurres se recouvrent largement. Dans 50 % des cas les vers ont un écho d'intensité égale ou supérieure aux leurres situés dans la première moitié de la courbe et cependant les chauves-souris capturent 98 % des vers.

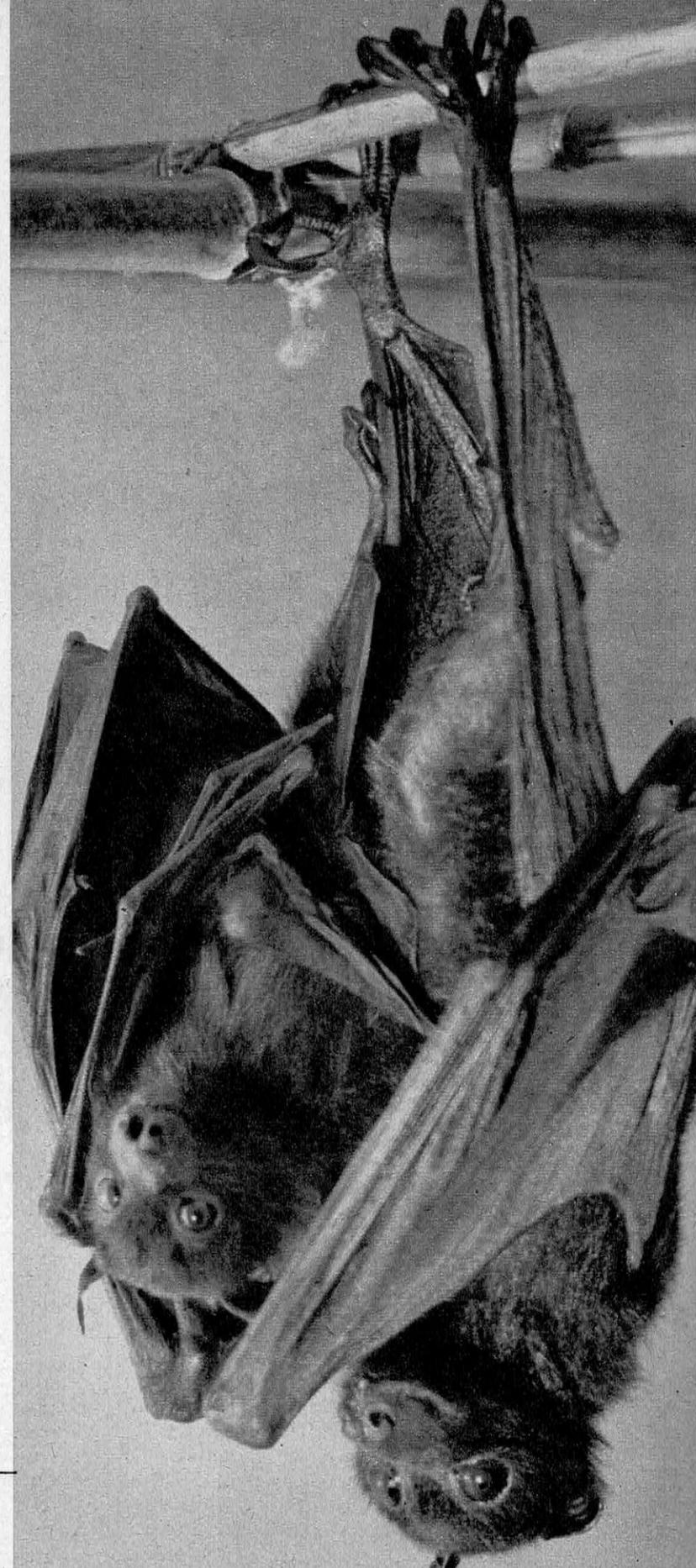
Griffin et ses collaborateurs restent donc persuadés que la fine structure de l'écho contient l'information utile, tout en admettant que la nature de cette fine structure reste à découvrir. D'autres chauves-souris ont d'ailleurs posé des questions encore plus complexes aux investigateurs. C'est le cas des chauves-souris pêcheuses. Ces espèces, qui vivent surtout sous les tropiques, capturent des poissons de taille diverse, à l'aide de leurs pieds très développés, à des profondeurs qui varient entre quelques centimètres et plus d'un mètre.

De nombreuses observations en font foi, les plongées ne se font pas au hasard, elles ne se font pas non plus à des endroits repérés par l'animal comme étant habituellement fréquentés par les poissons. Les chauves-souris pêcheuses ont indiscutablement un moyen de repérer le poisson sous la surface.

Bien entendu, la première hypothèse avancée fut d'admettre la possibilité d'utiliser le système d'écholocation em-

suite page 62

**Etranges à tous les points de vue, les chauves-souris au repos vivent dans un univers inversé. Haut et bas ont-ils une signification dans un monde uniquement sonore ?**





**Nous avons  
volontairement inversé  
ce curieux document,  
où s'affrontent  
deux petits loups  
aux ailes de cuir.**





Comet



Rapho

Immenses antennes paraboliques, les oreilles de cette chauve-souris lui permettent de fonctionner comme un double sonar, repérant avec une grande précision n'importe quel obstacle par triangulation. Il semble en outre que dans le cerveau de cette bestiole s'opère une véritable intégration des informations acoustiques reçues, qui aboutit à une identification précise, non seulement de l'emplacement d'un objet, mais encore de sa nature. Les radaristes voudraient bien pouvoir en faire autant.

ployé pour la chasse aérienne. Cependant des raisons physiques interdisent de considérer cette hypothèse comme très satisfaisante; d'une part, on a calculé que seulement 0,1 % de l'énergie du son émis par l'animal passait de l'air dans l'eau, d'autre part, au moment du franchissement de la surface, il existe un phénomène de réfraction de l'onde sonore ou ultrasonore qui rend difficile la possibilité d'un repérage précis.

Pour en avoir le cœur net, un biologiste américain, R. A. Suthers, muni d'un contrat avec l'Office des recherches navales de la marine américaine est parti pour l'île de La Trinité, dans les Antilles, où la société zoologique de New York possède une station de recherches.

Il fit construire pour le besoin de ses expérimentations une cage de 15 mètres sur 7 contenant un bassin de 7 mètres sur 2 et il y introduisit quelques exemplaires d'une chauve-souris pêcheuse, connue sous le nom de *Noctilia leporinus*.

Il fut tout de suite constaté que si des fragments de poissons étaient placés à différentes profondeurs et à la surface, seuls ceux partiellement émergés pouvaient être repérés par les *Noctilia*. Les autres étaient parfois capturés, mais les plongées fructueuses et infructueuses analysées statistiquement, montraient bien que seul le hasard était responsable des quelques succès.

Par contre, des poissons vivants étaient indiscutablement repérés avec précision.

Plusieurs hypothèses vinrent alors à l'esprit de Suthers; en particulier, il pensa aux sons émis par les poissons eux-mêmes et à une possibilité de détection de ces sons par les *Noctilia*. Des enregistrements de sons émis par différents poissons habituellement chassés par les chauves-souris furent alors diffusés à l'intention de celles-ci, sans qu'aucune réaction puisse être observée et l'hypothèse fut abandonnée.

Cependant au cours des expériences, il avait été remarqué qu'il était possible de faire associer un signal situé au-dessus de la surface à la présence d'un organe de poisson immergé.

Cette possibilité fut soigneusement explorée et l'on découvrit qu'elle permettait à l'animal de se guider sur des points de repères infimes. Un fil de 0,21 mm de diamètre, dépassant d'un millimètre au-dessus de la surface, suffit parfaitement à signaler de manière parfaite la présence d'un appât.

Suthers ayant fait ces expériences en

conclut que les bulles d'air ou les légers remous qui se produisent en surface à la verticale d'un poisson pouvaient sans doute être repérés et servir à la localisation de leurs proies par les *Noctilia*.

D'ailleurs il fut possible d'en administrer la preuve, en créant des turbulences artificielles à la surface du bassin. Ces déformations de la surface, si légères fussent-elles, étaient toujours explorées par les chauves-souris.

Voici donc encore une énigme éclaircie, mais celles qui restent sont peut-être encore plus subtiles. Nous nous contenterons d'en donner un dernier exemple.

Dans le cas de chasse à courte distance, ce qui semble la règle lors de la poursuite d'insectes, une partie de l'écho revient avant la fin de production du cri. Le signal écho étant bien entendu plus faible que l'émission première, il est difficile de comprendre comment il n'est pas masqué et bien au contraire utilisé.

Griffin a émis à ce propos une hypothèse ingénieuse : la modulation de fréquence des émissions des chauves-souris pourrait suffire à rendre l'écho reconnaissable puisque l'écho revient au moment où le cri a changé légèrement de fréquence et se distingue donc qualitativement de l'émission actuelle. Cependant dans le cas des très petites distances la différence de fréquence doit être très faible et il faut admettre l'existence d'un système fort compliqué.

Il pourrait s'agir de quelque chose d'analogique à ce qui a été mis au point par les techniciens du radar et qui est connu sous le nom de « Chirp-radar ». Ce système utilise des émissions à fréquence modulée et le récepteur comprend un circuit-retard dont l'effet varie avec la fréquence. Il devient ainsi possible de séparer les échos normalement masqués par l'émission. Mais nous ne savons pas encore si le système nerveux de la chauve-souris contient réellement un mécanisme aussi complexe.

Nous arrêterons ici cette énumération des questions passionnantes qui sont posées par les chauves-souris, pour tenter une courte incursion de l'autre côté de la barricade.

Que se passe-t-il en effet du côté des victimes ? La lutte éternelle de la cuirasse contre l'obus existe-t-elle dans ce domaine ou bien la chauve-souris a-t-elle trouvé l'arme absolue et sans parade ? Bien entendu, comme toujours, la victime s'est adaptée et nous savons maintenant avec certitude que des insectes ont mis au

point des procédés permettant d'échapper aux chauves-souris malgré l'efficacité de leurs procédés de repérage.

Un entomologiste américain, Röder, travaillant d'ailleurs en étroite liaison avec les spécialistes des chauves-souris, a montré que plusieurs papillons de nuit étaient équipés de récepteurs sensibles aux ultrasons et qu'ils répondaient de manière adaptée aux fréquences habituellement émises par les chauves-souris.

Le repérage peut se faire à plus de trente mètres, ce qui paraît amplement suffisant, et en réponse à cette information l'insecte effectue dans tous les cas une manœuvre particulière : plongeon, zigzag, fuite dans la direction opposée à la vitesse maximum.

Le plus étonnant, peut-être, est la simplicité de l'équipement de repérage du papillon. Quatre cellules nerveuses, deux de chaque côté, suffisent en effet à assurer le fonctionnement du détecteur.

Les entomologistes, alléchés par ce premier résultat, veulent aller plus loin, ils veulent rechercher si un « mimétisme ultrasonore » n'existe pas.

On sait que les insectes sont parfois effectivement protégés contre leurs ennemis chassant à vue, grâce à un camouflage qui les rend difficiles à distinguer du milieu environnant ou, grâce à une livrée typique qui les rend semblables à des insectes armés ou répugnantes. Il était particulièrement séduisant de chercher à savoir si des phénomènes parallèles pouvaient se rencontrer comme moyens de défense contre l'écholocation. En particulier, la fourrure épaisse de certains papillons de nuit n'est-elle pas capable d'amortir suffisamment l'onde émise par la chauve-souris pour que l'écho ne soit pas capable d'assurer la détection ?

Aucun résultat positif, à ce jour, n'est venu supporter cette hypothèse qui reste cependant plausible et fera encore l'objet d'investigations.

Cette incursion dans un univers où les ultrasons jouent un rôle si important, nous fait entrevoir la complexité des problèmes qui se posent maintenant aux naturalistes pour continuer l'inventaire de la nature et des mécanismes propres aux êtres vivants.

Même si les intentions, sinon des chercheurs, du moins des bailleurs de fonds, sont éloignées de la recherche pure et du besoin de connaître, on se réjouira des progrès stupéfiants réalisés dans un domaine quasi inexploré.

Jacques MARSAUT

## **Fourrure de papillon contre ultrasons de chauve-souris**

# LES PREMIERS GRATTE CIEL DE PARIS

**Une tour de 180 mètres, surgie en quelques mois au Pont de Neuilly, met brusquement les Parisiens à l'heure de leur cité nouvelle : dans quelques années, 25 gratte-ciel jalonnent la « voie royale », vers la Défense.**

Dans un an exactement, au moment où Stockholm célébrera le soixante-dixième anniversaire de la mort d'Alfred Nobel, la France recevra peut-être de nouvelles distinctions internationales ; simultanément, le nom prestigieux de Nobel sera attribué à un gratte-ciel de 36 niveaux, dont la charpente se dresse, depuis quelques semaines, au-dessus du sol parisien.

Lorsqu'il sera inauguré, fin 1966, cet édifice ne sera plus une réponse isolée aux 300 mètres de la Tour Eiffel. Au Sud de Paris (avec les 185 mètres de Maine-Montparnasse), au Nord (avec les 180 mètres de la Tour Pleyel, à Saint-Denis), des chantiers se lanceront à l'assaut du ciel de la capitale, trop longtemps figée dans un engourdissement proche de l'asphyxie.

A la sortie du Pont de Neuilly (sur le territoire de la commune de Puteaux), la Tour Nobel elle-même ne sera que le premier jalon d'une « voie royale » à faire rêver M. André Malraux. Entre Courbevoie et Puteaux, l'avenue du Général-de-Gaulle — sous laquelle progresse déjà la lourde « taupe » du métro express régional — retrouvera sa vocation historique d'axe triomphal, dans le prolongement de l'avenue de la Grande-Armée et des Champs-Elysées.

## La ruée vers l'Ouest

Sur les décombres de l'une des banlieues les plus défavorisées de Paris, un alignement de vingt-cinq tours majestueuses va surgir. Tout en haut de l'avenue, un gratte-ciel de 220 mètres viendra couronner cet ensemble et compléter le palais du C.N.I.T. ; car il manque une flèche à cette cathédrale de la technique moderne, qui a donné le signal de départ au bouleversement de la physionomie de la ville.

Ce n'est encore qu'un projet, mais les réalisations peuvent aller vite. Bientôt, ce site surélevé ravira sans doute à la Tour Eiffel le privilège — détenu depuis 1889 — d'être le point de repère, le symbole de Paris au-dessus de l'horizon. Et peut-être, un jour, deviendra-t-il réellement le centre de la cité.

Car les villes, toutes les villes, se développent vers l'Ouest. Aucun sociologue n'a donné d'explication satisfaisante à cette prodigieuse « ruée ». Mais elle est irrésistible.

On la retrouve clairement inscrite à travers l'histoire de Paris. Et ce grand



Suspendus à près de 200 mètres au-dessus de la Seine, les ouvriers les plus « hauts » de Paris (à l'exception des peintres de la Tour Eiffel) commencent à dresser le squelette de la Tour Nobel, autour de sa colonne vertébrale. Dans un an, si tout va bien, ce sera l'un des plus grands groupes de sièges sociaux d'Europe. Ses habitants assisteront à la métamorphose de Paris. Dans quelques années, cette tour deviendra peut-être le centre géographique d'une capitale qui aura démesurément grandi, allongeant irrésistiblement ses tentacules vers l'ouest.

programme de l'urbanisme du XX<sup>e</sup> siècle est déjà, curieusement, inscrit dans les plans du XVII<sup>e</sup> siècle. Les architectes de l'époque — Soufflot (constructeur du Panthéon) et Peronnet — en avaient déjà défini l'importance.

Aussi le futur « centre d'affaires » de Paris se trouvera-t-il dans le prolongement naturel de quelques-unes des plus belles réalisations architecturales du passé : la place des Vosges, le Palais du Louvre, la place Vendôme, les Tuileries, la place de la Concorde, l'Étoile. Et c'est l'un des mérites des trois architectes (MM. Robert Camelot, Jean de Mailly et Bernard Zehrfuss, déjà associés pour la réalisation du C.N.I.T.) d'avoir voulu inscrire leur projet dans la ligne de cette tradition.

La plupart des immeubles d'habitations seront inspirés du Palais-Royal de Paris : bâtiments rectangulaires de quatre à douze niveaux, montés sur pilotis, et entourant un jardin central. De même, sur la dalle de 900 mètres de long pour une largeur variant de 70 à 250 mètres (qui sera posée à flanc de colline), des parcs et pièces d'eau feront pendant à ceux des Tuileries.

## Un Manhattan cartésien

« Cet ensemble, grand comme trois fois le Rockefeller-Center de New York, n'en aura pas le lyrisme échevelé », explique M. Jean de Mailly, premier grand prix de Rome. « En fixant le plafond des tours, en introduisant un ordre rigoureux dans leur agencement, nous allons réaliser une sorte de Manhattan cartésien. »

L'ensemble de la construction reflétera spontanément ce savant dosage de techniques américaines et de méthodes françaises. La Tour Nobel en est un remarquable exemple.

Bien sûr, les premiers travaux de démolition dataient du mois d'août 1962 ; mais lorsque les Parisiens sont partis en vacances, l'été dernier, ils ont à peine remarqué les nouveaux échafaudages. En revenant aux portes de Paris, par cette route nationale 13 qui (avec une moyenne de 60 mille véhicules par jour) est la plus fréquentée de France, ils ont reçu en plein visage un point d'exclamation de 109 mètres au total : le noyau central. Les embouteillages n'ont été évités que de justesse.

Une autre tour, presque en face, et cachée par d'anciens immeubles, avait été mise en route à peine huit jours plus

tard — mais par des procédés de construction plus classiques. Elle n'en était qu'à son troisième étage.

Les réactions du public furent inattendues. M. Jacques Depusse, architecte D.P.L.G., chargé de l'opération P.C. 31 (P pour Puteaux et C pour Courbevoie), et Jean de Mailly, auteur du projet, reçurent des lettres de passants consternés : « Vous êtes en train de nous construire une horrible H.L.M. de 100 mètres d'altitude », se plaignaient-ils.

Seuls, en effet, les techniciens internationaux qui se succèdent sur le chantier savaient que la silhouette se profilant au-dessus de la Seine n'était pas l'immeuble définitif, mais sa colonne vertébrale.

Longue de près de 47 mètres et large de 24, la Tour commence à s'entourer d'une façade en verre et aluminium. Les angles, contrastant avec la sécheresse de ligne habituelle à ce genre d'immeuble, seront légèrement arrondis et les extrémités des façades cintrées. Emboîtés dans la carcasse de l'immeuble, les éléments d'habitation ne seront en effet tenus de se raccorder à aucun pilier de soutènement.

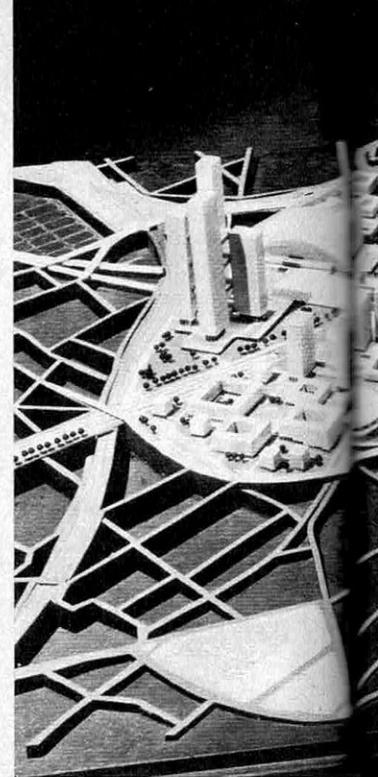
Le noyau central n'occupe, heureusement, qu'environ 35 mètres sur 8 au sein de ce volume. Son utilisation, qui permet cette élégance de forme, autorise aussi une allure de construction record. Et même, elle y contraint.

Les quatre mille mètres cubes de béton ont été coulés en un torrent continu par la technique du coffrage glissant. Les éléments de menuiserie qui lui servaient de moule devaient s'élever en même temps que le sommet du bâtiment, avec leurs vérins — de façon à ne pas rester collés au mortier qui séchait.

Cette méthode n'est pas entièrement nouvelle en France. On l'utilise même couramment pour l'édification de châteaux d'eau, de silos et d'installations atomiques. Mais son application à la construction d'un immeuble posait des problèmes très différents : il fallait ménager, dans la masse, ces orifices de passage (pour les poutres transversales, les canalisations et les portes d'accès) que des spectateurs novices avaient pris pour des fenêtres de H.L.M.

## Des normes très exigeantes

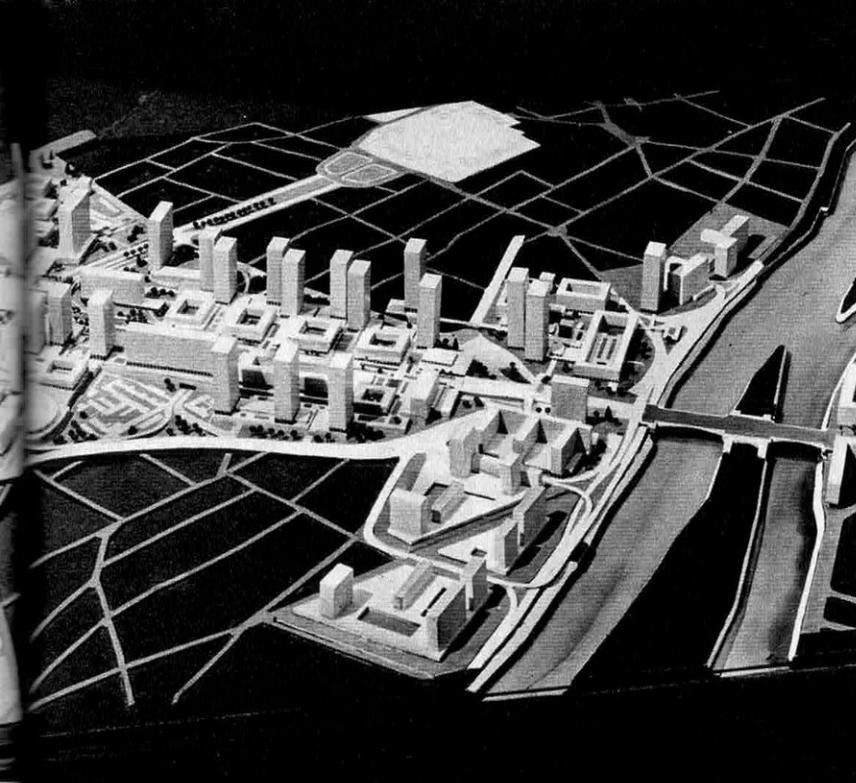
Les ouvriers se relayait sur le chantier, par trois équipes de huit heures, posant de difficiles problèmes de sécurité. Deux grues géantes avaient dû être spécialement commandées à une firme lyonnaise : le modèle devait être capable d'escalader



Ministère de la Constr.

Sur cette maquette, l'axe triomphal qui va du Pont de Neuilly au rond-point de la Défense est déjà encadré par ses deux haies de « gratte-ciel ». Tout en haut (à gauche sur notre photo), la Tour de 220 mètres du Palais des Congrès.





**M. Jean de Mailly,**  
premier grand prix de  
Rome et candidat à  
l'académie des  
Beaux-Arts, n'a pas  
seulement supervisé la  
construction de la Tour  
Nobel. Il est l'un des  
trois architectes qui ont  
dessiné le nouveau  
visage du futur « centre  
d'affaires »  
de la capitale.

ses traverses d'appui — à l'intérieur du puits vertigineux des escaliers — au rythme même de la croissance de l'immeuble. Des liaisons radiophoniques au moyen de « talkie-walkie » entre leurs conducteurs (les aveugles les plus hauts de Paris) et les chefs de travaux, devenaient indispensables.

Aujourd'hui, les techniciens du bâtiment se pressent, intéressés, autour des travaux de Puteaux. Le succès est éclatant. D'ores et déjà, les promoteurs de la Tour Pleyel (à Saint-Denis) envisagent d'employer cette méthode. Pourtant, l'érection de quatre piliers d'angle — en cadrant le noyau de leur tour (et auxquels une partie des immeubles devraient être suspendus, comme des fruits dans un arbre) — rend son application particulièrement ardue.

### Climatisation intégrale

Si spectaculaire qu'elle soit, cette innovation n'est pas la seule de la Tour Nobel. La planification et la coordination des travaux, entre quarante entreprises participantes, est assurée par la méthode PERP, au moyen d'un ordinateur. Sur le plan pratique, l'installation des lignes électriques et téléphoniques est remarquable : elles circulent à l'abri de profilés métalliques.

La chaufferie — alimentée sous haute pression par le gaz naturel — et une partie des machineries, contrairement à la tradition, seront installées en terrasse. Elles libéreront ainsi leur équivalent en surface dans les trois niveaux du sous-sol ; non

pas pour y situer des garages, mais pour les autres installations techniques, ateliers et archives. Ils seront habitables, puisque la climatisation doit être intégrale : elle sera envoyée moitié depuis le sommet, et moitié depuis la base de l'édifice. La distribution se fera par gaines situées en façade, alternant avec les poteaux de structure.

Les facteurs d'ambiance n'ont pas été les seuls à poser des problèmes : la protection contre l'incendie, pour un immeuble de ce type, ne pouvait être assurée en fonction d'une réglementation désuète. L'ensemble de nouvelles mesures techniques — par exemple l'insertion au bas des vitres d'allèges métalliques dont la couleur, en raison de la vitesse des travaux, n'a pas encore été décidée — prépare la réglementation future.

« Lorsque j'ai visité pour la première fois l'Empire State Building de New York en compagnie de ma femme, raconte M. Jacques Binoux (l'un des quatre architectes de la Tour Pleyel), en nous penchant par-dessus la rembarde située à 420 mètres, nous avons aperçu de très jolies petites autos rouges. Ce n'est qu'en redescendant que nous avons appris que les pompiers avaient dû intervenir à la suite de la collision d'un avion contre une autre façade. Les plus grandes catastrophes deviennent petites, à cette échelle. »

Malgré des dimensions aussi vertigineuses, les fondations plongent à des profondeurs proportionnelles à celle des racines d'un arbre, selon la nature des sols. Celles de la Tour Nobel ne descendront qu'à une douzaine de mètres : des alluvions récentes aux alluvions anciennes. Encore l'essentiel de cette profondeur sera-t-elle occupée par les trois niveaux souterrains, auxquels il a fallu assurer un cuvelage étanche — car le radier général de soutènement (en béton armé épais de 1,25 mètres) arrive au-dessous du niveau de la Seine, *en période normale*.

« La preuve se fait chaque jour que ce n'est pas la matière grise, mais les occasions de construire, qui nous manquent », constate M. de Mailly, architecte pressenti par ailleurs pour la réalisation d'un grand projet aux Etats-Unis.

Lorsque tout sera terminé, l'année prochaine, la Tour Nobel sera l'un des plus vastes groupes de sièges sociaux d'Europe. Au rez-de-chaussée, une rue intérieure mènera au hall d'accueil monumental comme aux garages, prévus pour 400 voi-

tures. Un restaurant self-service, des salles de réunion, de conférence et de projection cinématographique, un service médical, une succursale de banque, seront prêts à accueillir les 1 800 employés.

Sur les façades opposées à l'entrée, un étage en mezzanine recevra les ateliers mécanographiques et ordinateurs, le service du courrier, le standard téléphonique — équipé pour 200 lignes extérieures et 2 000 postes intérieurs. Sous la terrasse, entre deux étages techniques, 28 étages de bureaux. Desservis par 9 ascenseurs à programmation électronique (répartis en deux batteries de 2,50 et 3,50 mètres par seconde), ils totaliseront 30 mille mètres-carrés. *Trois hectares*, répartis à volonté grâce à l'absence totale de piliers, au cloisonnement par éléments mobiles, et au système de circulation des câbles.

Les filiales regroupées autour de la Société centrale de dynamite y tiendront à l'aise. La Nobel-Bozel et la Société française des glycérines (produits chimiques) se superposeront à la Société industrielle pour la fabrication des antibiotiques, à la Société française Duco et à la Société française Isorel. Ces dernières, bien entendu, participeront largement à l'aménagement des locaux.

Pour réussir cette concentration logique, la société-mère a dû — paradoxalement — commencer par créer une nouvelle filiale: la Centrale immobilière du Pont de Neuilly. La présidence de cette firme (au capital actuel de 15 millions de Francs) a été confiée au président d'honneur de Nobel-Bozel, M. André Baille-Barrelle. Le groupe n'ayant pas vocation de construire, il s'est adjoint — pour cette opération — un promoteur professionnel, M. Roger Basuyaux.

## Jumeau du quartier Saint-Lazare

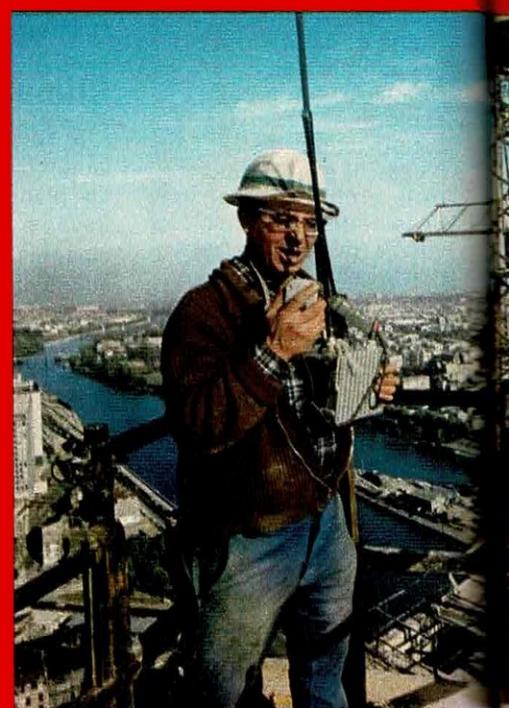
En quittant les deux immeubles (au 65 et 67 du boulevard Haussmann) et les bureaux épars de la gare Saint-Lazare qu'ils occupent actuellement, les employés ne changeront pas tout à fait d'univers. La gare du C.N.I.T. (où se croiseront les voies de la S.N.C.F. et du Réseau express régional), les quais des autobus (alignés à l'emplacement du Rond-point de la Défense), seront comme une transposition de leur ancien quartier.

Dans celui-ci, la population totale est de l'ordre de 40 000 personnes pour une surface de 40 hectares; dans le nouveau



Cet horrible groupe de H.L.M. n'en est pas un : les alvéoles ménagées dans le noyau central laisseront passer les traverses auxquelles sera fixée la véritable façade, toute de verre et de métal.

A cette altitude, une liaison radio-phonique devient indispensable entre le chef des travaux et les ouvriers — qui sont en danger constant. Encore faut-il se comprendre entre Italiens, Portugais ou Arabes.





complexe urbain, 55 000 usagers se partageront 90 hectares. La densité descendra donc de 1 000 à 600 personnes à l'hectare ; mais le caractère résidentiel sera préservé : 4 500 logements — principalement de belles H.L.M. — permettront de reloger davantage d'habitants qu'il n'y en a aujourd'hui.

Mais les ressemblances s'arrêteront à peu près là. Lorsqu'ils regarderont à travers leurs baies vitrées, les occupants de la Tour, bien à l'abri derrière leurs parois insonorisées, assisteront à un spectacle d'apocalypse.

Partout, un essaim de bulldozers aveugles jettera bas les pavillons lugubres et les demeures vétustes. Dans un horizon de gravats et de remblais, ne subsisteront que quelques îlots rassurants : les H.L.M. voisines (que Jean de Mailly a pu harmoniser simultanément à la Tour et la perspective du front de Seine), le cube du singulier ensemble « Exprodef » (financé par une association d'expropriés de la région), faisant presque face au palais du C.N.I.T. et au nouveau siège social d'Esso.

A travers ce gigantesque chantier, où les taupes du R.E.R. effectueront leur jonction entre 1967 et 1969, huit autres immeubles-tours pousseront avec une tranquille assurance.

D'ici à une douzaine d'années, le paysage entier sera transformé. Une dalle monumentale, dressée à environ 8 mètres du sol, descendra en pente douce vers les quais. Encadrée de gradins, qui serviront d'assise aux bâtiments, elle éclipsera la circulation. Elle offrira aux seuls piétons 27 hectares de jardins suspendus, parcourus de ruisseaux, dignes de leurs ancêtres de Babylone.

Ainsi se trouvera matérialisé, pour la première fois au monde, le grand principe de l'urbanisme contemporain : la « réhabilitation de la rue », la recréation de l'agora antique.

Ce rêve de refaire un milieu humain, hospitalier, sous un déluge de béton, M. Georges Candilis, père de la cité de Toulouse-le-Mirail (jumelle de la capitale du Languedoc hébergeant 100 000 habitants), en avait fait son cheval de bataille. Mais il s'est heurté à des difficultés considérables, tant juridiques que financières.

Utile à tous, un sol qui renferme des voies de circulation, des garages, des canalisations communes, ne saurait devenir la propriété d'aucun. En attendant que se définisse un nouveau type de droit de

propriété collective. Le problème a été résolu — pour la Défense — par une méthode originale : seuls les promoteurs des tours à usage de bureaux détiennent, sur le terrain qui supportera leur bâtiment, un droit de propriété classique ; pour tous les autres immeubles, le droit de superficie se limitera à l'édifice, à l'exclusion du sous-sol.

C'est donc, dans la foulée des conquérants techniques, qu'un code entièrement nouveau, « socialisé », des relations humaines, se dessine déjà. Une telle révolution dans les institutions établies ne pouvait être que l'œuvre d'un organisme d'État. Aussi est-ce bien à un établissement public qu'à été confié, par un décret du 9 septembre 1958, l'aménagement de la région.

## Au long du fleuve

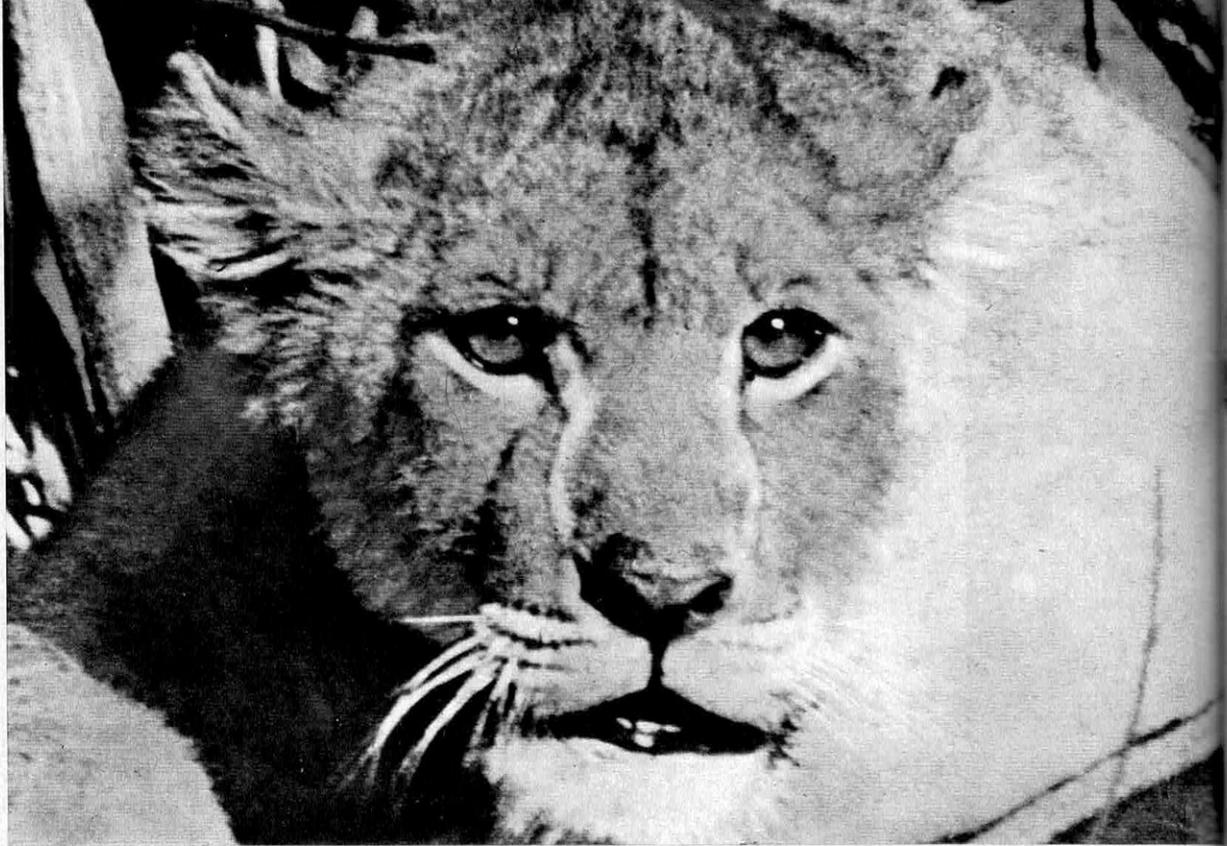
Présidé par M. Georges Hulin, préfet I.G.A.M.E., son conseil d'administration comporte des représentants du département de la Seine (Paris y compris), des communes concernées, des ministères intéressés, de la R.A.T.P. Son directeur général, M. André Prothi, a installé l'Établissement public pour l'aménagement de la Défense dans un grand immeuble flambant neuf, édifié spécialement à Nanterre. Car l'E.P.A.D. est appelé à durer : après la zone A, de Puteaux et Courbevoie, une zone B restera à aménager aux environs de Nanterre.

Paris, qui est né et s'est épanoui dans une boucle de la Seine aura alors conquis sa seconde, puis troisième boucle ; il se lancera, vers la forêt de Saint-Germain, à l'assaut de la quatrième, puis cinquième boucle de la Seine. Alors que les urbanistes discutent encore de l'opportunité de garder Paris « intra-muros » ou de créer une « Cité-parallèle », la capitale a déjà dépassé la querelle.

Timidement, elle a lancé un pseudopode vers la Défense. Un jour, elle y transportera son noyau. Étalon son histoire d'Est en Ouest, elle continuera sa marche mystérieuse dans la même direction que toutes les villes du monde. Rien ne peut l'arrêter. Irrésistiblement, elle marche vers Tancarville, elle marche vers le Havre.

Un jour — et les plans du District parisien de M. Paul Delouvrier ne feront qu'infléchir vers le Nord sa démarche hésitante — la ville gigantesque de 14, de 20, de 25 millions d'habitants, une métropole fabuleuse, finira par atteindre la mer.

**Michel FRIEDMAN**



EN PLEIN VINGTIÈME SIÈCLE  
**LA CHASSE AU LION**  
UN DOCUMENT ETHNOGRAPHIQUE

**Jean Rouch vient d'obtenir le « lion de St-Marc » à la dernière biennale de Venise, pour son film « La Chasse au Lion à l'Arc ». Ce film est d'abord un merveilleux documentaire, un grand poème à la brousse, la fixation d'images d'un type de chasse appelé à disparaître, mais, il est surtout une extraordinaire expérience de cinéma - vérité, à travers plusieurs temps, sur plusieurs vérités concernant les premières relations de l'homme avec la nature. Ce film d'ethnologie sera distribué dans les salles parisiennes à partir du mois de janvier 1966.**

**L**'histoire se passe dans ce pays Songhay au nord du Niger, à la frontière du Mali, qu'elle franchit même au cours de la chasse, dans cette brousse qui « est plus loin que loin » au pays « *Gandji Kangamorou Gamorou* », après les derniers villages, après la dune d'*Erksam*, après les « montagnes de lune et de cristal », dans « le pays de nulle part » où habitaient les « hommes d'avant ».

La brousse, comme ailleurs la mer ou la forêt, est une puissance toujours supérieure à l'homme et à l'animal; tous deux lui obéissent absolument et l'on ne va pas impunément contre ses lois. Elle est toujours la plus forte et rien ne se fait sans son accord. Elle concentre en elle toutes les ambiguïtés; presque personnalisée en permanence, elle se divise néanmoins en une infinité de divinités diversement localisées. Le monde est divisé en deux, la Brousse et le Village. Le Village c'est la culture, la Brousse



# A L'ARC

c'est la nature; entre les deux une sorte de succursale du village, les champs cultivés. La Brousse est le lieu « des Puissances », le lieu de la magie, à la fois le lieu redoutable et le lieu favori de l'homme, du mâle, du chasseur. Tout peut y arriver, tout peut s'y inverser, rien n'y est indifférent. Dormir ensemble en brousse lie spécialement: on dit « amitié de brousse » et c'est éternel; on dit « peur de brousse » et c'est terrible; on dit « paroles de brousse » et c'est faux, ce sont celles qu'on rapportera déformées au village après la chasse, car ce qui se passe en brousse doit toujours rester un peu ignoré; on dit « viande de brousse » et cela ne se mange pas, sous peine de retourner lentement à l'animalité; on dit « arbre de brousse » et l'on fait à l'ombre de ces arbres magiques les rituels de chasse et les poisons; on dit « secret de brousse » et c'est important.

Il y a des interdits: l'enfant conçu en



## Jean Rouch: cinéaste... et maître de recherches

Actuellement maître de recherches du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et directeur de l'Institut français d'Afrique Noire au Niger, à Niamey, J. Rouch entra en contact avec les songhays du Niger en 1941 alors qu'il arrivait dans ce pays comme ingénieur des Travaux publics.

Sa connaissance de cette population est une connaissance de l'intérieur; ses premiers informateurs étant devenus des amis, J. Rouch est adopté aussi bien dans les cases de Niamey, que le long du Niger qu'il descendit en pirogue depuis sa source jusqu'à la mer, sans oublier les villages de brousse, et l'on pourrait dire aussi bien par les hommes, ses amis, que par les génies des lieux. On l'accueille comme un frère lors des cérémonies et sa connaissance de la langue le fait pénétrer dans ce milieu comme un « participant », non comme « un observateur ». Ceci peut nous faire comprendre la façon dont ce film a pu être réussi.

J. Rouch est bien connu des milieux scientifiques par ses nombreux livres, mais le grand public le connaît mieux comme cinéaste. On se rappellera, peut-être, un de ses premiers films ethnographiques: « Les maîtres fous », sûrement ses films de long métrage « Moi, un Noir », prix Delluc 1958, « La pyramide humaine », tous en couleur, « Chronique d'un été », en noir, film expérimental d'investigations dans la psyché humaine; et une séquence du film « Paris vu par... »

brousse est un diable. Parfois braver cet interdit rend l'union stérile ou attire la mort, à moins que le fait fut intentionnel pour que l'enfant ait certains pouvoirs.

Il n'est pas bon de se trouver seul en brousse la nuit, tout le mal du monde peut arriver, y compris ce retour à l'animalité qui rode dans la pensée mythique. Il faut être au moins deux et allumer du feu, ou monter sur un arbre et connaître la peur en attendant l'aube, car les hommes d'avant et les génies des lieux qui habitent les mares et les termitières, sortent la nuit. Les nomades qui plantent leur village errant, d'une brousse sur l'autre, font toujours un rituel pour transformer ces « terres de brousse » en « terre de village » à mesure qu'ils se déplacent.

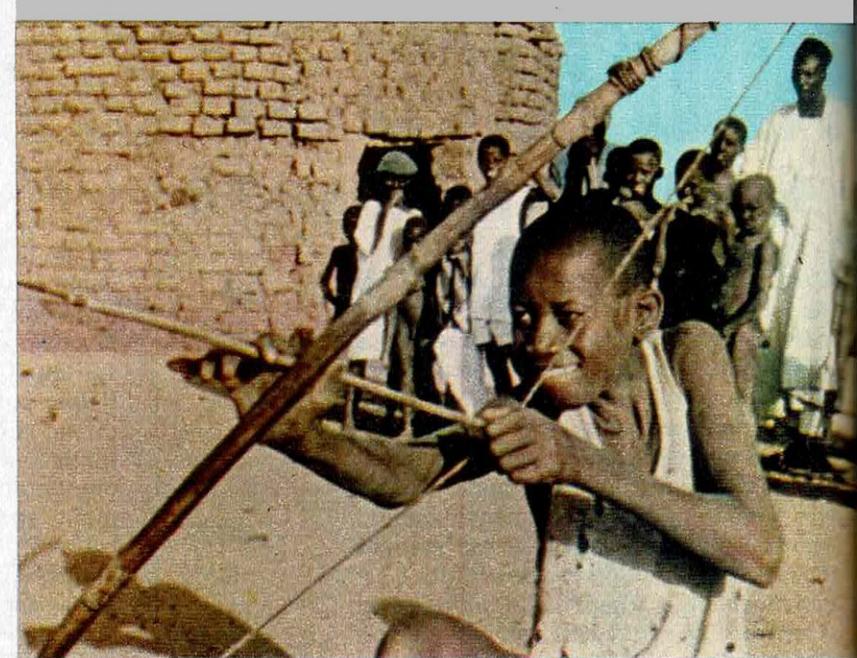
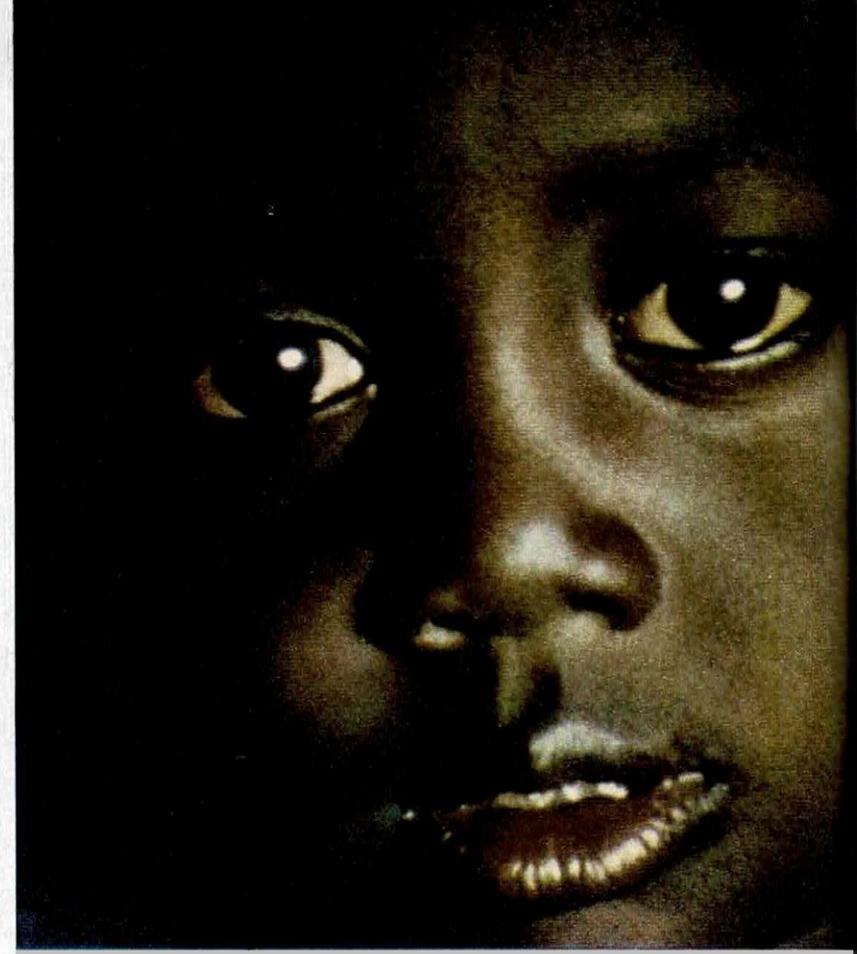
## Le jaguar-chasseur et la femme-éléphant

La Brousse, toute puissante Nature est aussi la matrice de la culture, car l'homme à tout appris d'elle. Du temps « des hommes d'avant » et même longtemps avant eux, la Brousse était aussi la culture.

Plus d'un mythe donne la culture comme étant au départ l'apanage des animaux; c'est d'eux que l'homme, cet animal spécialement démunie et désarmé, recevra le Feu, l'Arc et les Flèches.

Ceux d'Amérique du Sud par exemple, donnent le jaguar comme détenteur de ces biens culturels. Le schéma est toujours le même; l'animal donne par amour ses secrets de chasse à un homme. Un jaguar, portant arc et flèches, invite un chasseur en difficulté à venir manger chez lui de la viande grillée. Le jeune homme ignore le sens de cet adjectif, car, en ce temps-là, les Indiens ne connaissaient pas le feu et se nourrissaient de viande crue. Le chasseur est adopté par ce jaguar qui n'a pas d'enfant, mais la femme du jaguar mécontente est très méchante envers lui; c'est alors que le jaguar qui aime le jeune garçon plus que tout lui donne arc et flèches pour se défendre, lui recommandant de tuer s'il le faut. Le chasseur tue la femme et rapporte feu et armes de chasse à son village (voir L. Strauss « *Le cru et le cuit* »).

Dans les vieux mythes songhays, c'est d'une femme-éléphant, mariée avec un humain, que viendra la science de chasse et l'un des premiers êtres créés fut la tortue sauvage « hunkura »; elle savait le secret du tissage et de bien d'autres techniques qu'elle révéla aux hommes.



Les petits « *gaos* » ont leur enfance berçée des récits de chasse qu'on raconte le soir autour des feux ; ils écoutent, fascinés, dans l'ombre, ouvrant de grands yeux, attendant, avec impatience, que sonnent leurs 10 ans pour aller s'exercer à placer des flèches juste au cœur d'une cible.



Dans la mythologie primitive, nous verrons toujours des animaux trahir ainsi leur groupe pour un chasseur adoré. Cette relation s'inverse d'ailleurs et le chasseur est amoureux du gibier qu'il tue.

Quelques hommes vivent cependant dans le Gandji Kangamorou Gamorou, des «hommes du vent», de grands nomades, les *Bellas* qui transportent sur leurs chameaux le sel gemme en plaque de ces fameuses salines du Moyen Age, les salines de *Taoudeni*, et les *Peuls Djelgolbés*, éleveurs de vaches à grandes cornes.

Dans la brousse est le lion qui suit les troupeaux des bergers *Peuls*. Le lion ne se montre guère en plein jour, bien qu'il soit là qui vous regarde, à l'entour, caché dans les branches épineuses des «fourrés de lion», à l'abri de la brousse qui est de sa couleur.

Tous les soirs, il rôde autour du campement et les enfants s'endorment, ber-

cés par ses rugissements. Le lion ne rugit qu'après avoir mangé et les bergers le savent, eux dont il est l'ami, eux qui vivent en contact permanent avec lui. De temps en temps, il s'approche des troupeaux. Les bêtes le sentent tout de suite et tandis que les bergers se mettent à jouer sur leur flûte «l'air des cas d'alerte», que connaît bien le troupeau, le chef des bœufs rassemble les bêtes «en carré». Présentant en avant leurs cornes pointues, spécialement redoutées du lion, elles le tiennent en échec, tandis que les bergers viennent à la rescoussse et le chassent à coup de pierres et de bâton. A la fin du compte, le lion ne mange guère que la bête malade qui n'a plus de combativité et sauvegarde ainsi la santé du troupeau.

Les rapports des *Peuls* avec leur troupeau sont assez particuliers en ce sens que les bovidés ne constituent pas une richesse, un bien, mais sont aussi «des

**Les chasseurs Gaos se préparent à quitter Yatacala et leurs champs de mil, pour aller en land-rover vers la mare Fitili, plus au nord, près des camps des bergers *Peuls*.**

parents », et on peut voir couramment une vache blessée, pleurée par sa propriétaire comme si c'était l'un de ses enfants. Jadis, les Peuls ne mangeaient jamais la viande des vaches, ils en buvaient seulement le lait. Ce peuple de pasteurs entretient encore des rapports spéciaux avec le lion, cet ami qui peut devenir un ennemi chéri. Dans le texte de « Koumen », texte initiatique des bergers peuls, à la sortie de la dernière « clairière », au moment de rentrer dans le monde, le nouvel initié doit livrer un dernier combat qui se mène entre la « haute brousse » et le « bord du fleuve », c'est-à-dire sur le trajet de la transhumance ; ce combat, il le mènera, de sa force d'initié contre la seule force qui se place sur un pied d'égalité avec lui, le lion. Le lion symbolise la force temporelle avec tout ce qu'elle comporte de grandeur et de rigueur, mais également la force occulte (1).

## L'entente entre hommes et bêtes

A la limite, l'animalicide est aussi grave que l'homicide. L'homme est un animal aussi, l'animal est à ses yeux comme une sorte d'homme différent ; la bête et lui sont des personnages de même nature. A dire vrai, souvent ils sont beaux-frères, puisque la mention de mariages entre bêtes et hommes a été retrouvée dans presque tous les mythes. Tous deux sont d'ailleurs en position similaire vis-à-vis des Puissances. Derrière eux, c'est la Brousse et ses Dieux qui mènent le jeu. Entre hommes et bêtes, des pactes sont passés, une sorte de coexistence pacifique s'établit, dont les mythes occidentaux du Paradis terrestre gardent le reflet. Un système de permissions et d'interdits règle l'entente.

Dans toutes les sociétés primitives, il est interdit de tuer « *plus de gibier qu'il n'en est besoin* », en contre-partie l'animal doit en faire autant.

Cette loi vieille comme le monde, semble viser à garder le terrain de chasse bien fructueux, à ne pas l'épuiser inutilement, mais il semble aussi qu'elle corresponde à un besoin de ne pas détruire l'équilibre du monde, d'éviter d'attirer les vengeances de la nature par un excès coupable : elle correspond à une morale.

Les liens qui rapprochent les hommes des lions sont plus serrés encore qu'avec

les autres animaux. Nous avons vu le lion être le seul animal digne d'affronter un Peul nouvellement initié, dans d'autres régions d'Afrique, tous deux sont parents et amis, le lion chasse pour l'homme. En pays Démé, par exemple, la parenté avec le lion est au niveau de la terre ; la terre, sorte d'épouse clanique dont l'homme est le maître, a été au début la propriété du lion. Les rapports de l'homme et du lion sont ceux de deux époux naturels de la terre.

C'est pourquoi les lions chassent volontiers, dit-on, pour les humains du même clan. Une petite case leur est réservée à l'arrière du village, dans laquelle on ira cuisiner un bon repas pour le lion dont on espère qu'il voudra bien chasser pour les hommes. Le lendemain, si le lion a mangé le dîner ainsi offert, il y a toutes les chances qu'il vous attende dans les environs avec une belle pièce de chasse, qu'il vous cédera par esprit de reciprocité. En échange de ce partage de nourriture que le lion acceptait avec son double humain, on le laissait tranquille en brousse (2).

Il est fort possible que les lions, animaux qu'on ne chassait pas, et qui ne s'attaquent à l'homme que si celui-ci le blesse, aient abandonné plus d'une fois leur gibier devant des hommes qui s'approchaient avec des gestes et des paroles rituelles !

Lorsque le lion rompt les anciens pactes avec les bergers Peuls, quand il se met à attaquer les vaches bien portantes, et surtout, oh surtout ! quand *il ne mange pas en entier le gibier qu'il tue*, quand il tue pour le plaisir comme un lion vicieux qu'il est, les Peuls vont chercher les derniers grands chasseurs de lion à l'arc : les Gaos.

## La chasse est chose grave

A l'origine, la chasse n'est ni manifestation sportive, ni goût de la poursuite ou du risque ; elle est nourriture et garantie de sécurité. Il y a plus, elle est le premier phénomène culturel et qui dit « chasse » dit « magie ».

Il ne viendrait pas à l'idée des bergers d'essayer eux-mêmes de tuer le lion, cela ne leur est pas permis, car chacun est fait pour faire ce qu'il connaît. La chasse est une opération magique, un acte qui demande concentration et attention qui

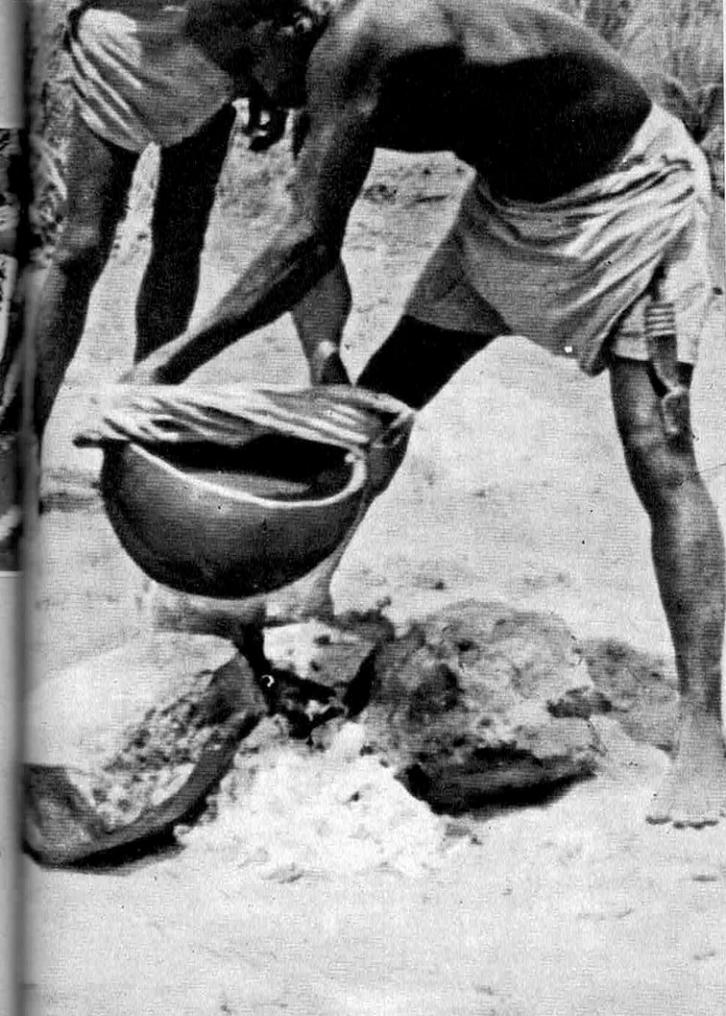


Tahirou, les mains croisées, fait faire à la calebasse le tour du vase dans le sens des points cardinaux. Les flèches enduites de poison en plusieurs couches superposées noircissent rapidement.

## LES GRANDES FAMILLES DES POISONS DE CHASSE ET LEURS CONSTITUANTS CHIMIQUES

(1) Voir « Koumen » d'Hampate'Ba et G. Diezleren.

(2) Rapporté par R. Jaulin.



## LES STROPHANTUS

Il y en a plusieurs espèces, les plus communes étant en Afrique le strophantus gratus, sur les côtes du Ghana, de la Sierra Leone, les strophantus hispidus et sarmentosus au Mali, au Niger, au Nigeria, en Guinée portugaise.

Ils appartiennent tous à la grande famille de poison de chasse de ces régions. Les strophantus contiennent entre autres des alcaloïdes que la médecine moderne emploie dans la préparation de certains médicaments.

● Le st. gratus contient de l'ouabaine très toxique, ses graines sont, à dose médicinale, cardiotoniques.

● Le sarmentosus 0,06-0,2 % de sarveroside, un glucoside cardiotonique, du sarmentocymarine qui par hydrolyse donne le sarmentogenine, du sarmentoside A et B (diglycoside) qui donne par fermentation la sarnovide.

● L'hispidus A - P. D C. contient de la strophantine H, amorphe, et des cymarines, périphocymarine, emycymarine, cymarol.

Ces deux dernières espèces portent le même nom dans les régions du nord de l'Afrique Occidentale, et sont en général employées en mélange pour les poisons de flèches.

Depuis toujours, empiriquement, leurs pro-

priétés avaient été découvertes par les indigènes puisque la décoction légère des graines et de tiges était réputée contre les rhumatismes et autres malaises, et que l'emploi, à dose forte, comme poison de chasse, était répandu dans toute l'Afrique.

## STROPHANTINES ET SARMENTOGENINES

A. Les diverses strophantines sont des glucosides, poisons musculaires agissant sur la fibre musculaire cardiaque. Ils diminuent le rythme des pulsations cardiaques, en régularisant et en augmentant la force et l'amplitude.

Comme beaucoup de produits médicinaux, la strophantine existe à dose thérapeutique et à dose mortelle. Par une curieuse loi biologique classiquement connue sous le nom de loi d'« Arnt-Schutz », les réactions de l'organisme à ces produits s'inversent à partir d'une certaine dose.

À dose mortelle, ces glucosides produisent de la dyspnée, des vomissements, de l'affaiblissement musculaire avec arrêt du cœur en systole. Les strophantines ont tendance à s'accumuler dans le myocarde, mais moins que ne le fait la digitaline. Excitation nerveuse et tremblement à haute fréquence aboutissent à une tétanisation progressive.

Ces poisons ne sont nocifs que dans le sang, par voie buccale ils restent inoffensifs.

Aussi on importe (soit qu'on extrait sur place ou qu'on cultive s'il le faut) toutes ces sortes de strophantus africains, le gratus étant celui qui est préféré industriellement en pharmacologie tono-cardiaque, car son principe actif, l'ouabaine, se dose mieux que la strophantine.

On peut citer à titre d'exemple, parmi les produits actuellement employés en France utilisant le strophantus, la K Strophantine et la Cardibaïne.

B. La sarmentogenine est un stéroïde proche de la cortisone, antiallergique, utilisé dans le traitement du rhumatisme articulaire. On sait que la cortisone (17-hydroxy-11-déhydrocorticostérol) est sécrétée par le cortex de la glande surrénale. On l'obtient par 36 opérations successives, de l'acide désoxycholique de la bile de bœuf, mais pour un traitement d'un an il faut la bile de 12 500 tonnes de bœuf. Or le sarmentogenine ne demande que 20 opérations successives pour obtenir une cortisone de synthèse, et... aucun bœuf n'est nécessaire.

Depuis huit à dix ans, on lui préfère, du moins en France et en Amérique, une autre plante dont la teneur est encore plus riche en éléments susceptibles de fournir la cortisone, le dioscorea, plante grasse dans le genre des agaves qui pousse au Mexique.



La lionne blessée feule sourdement avant de charger, derrière le rideau de branches des « arbres à lions ».



Dans l'après-midi du jour du retour des chasseurs, Wangari mime la chasse aux enfants ; il est « la lionne de Fitili qui s'avance en rugissant » ; Sideki fera le chasseur.

ne peut être laissé aux mains de ceux qui ne savent pas les choses de la Brousse.

Les chasseurs Gaos forment un groupe très fermé, dont il ne reste plus que cinq à dix familles, et les enfants s'entraînent tous les jours à tirer à la cible en attendant d'être apprentis, puis chasseurs dignes de l'arc et des flèches.

Décidés par les paroles des bergers Peuls « il y a ici un lion tueur ! il faut le tuer ! il s'appelle « l'Américain » ! il a deux femmes et un petit lion avec lui ! », les chasseurs s'attaquent à la préparation de la chasse depuis la fabrication des pointes de flèche et de l'arc, jusqu'à celle du poison, sous la conduite du chef : « Tahirou », accompagné d'Issiaka, de Bedari, de Melaki, de Wangari et Belebia.

## Le poison est toujours féminin

La Haute Magie parle toujours au féminin. Les flèches et les harpons songhays ont des noms de femmes. Il s'agit là d'un renversement des valeurs, qui permet d'obtenir d'autant plus d'efficacité, que, personne dans la Brousse ne croira à la force d'un poison femelle, personne ne songera à s'en méfier, la chasse étant, de toute façon, chose mâle.

D'autre part, beaucoup de mythes attribuent l'origine du poison à la femme. Dans les récits recueillis en Amérique, c'est toujours l'immersion d'une femme à la « peau sale », ou d'un enfant, né d'une femelle-animale et d'un homme, « qui est à l'origine du poison de pêche ». Or, dans la société primitive, la femme est toujours « nature », l'homme, celui qui pêche et qui chasse, étant « culture ». Ces mythes font en somme intervenir la nature (la femme, l'enfant né de l'animal) au secours d'une activité culturelle et masculine (la chasse, la pêche). Il se pourrait que ceci cerne au plus près la place et la figure du poison dans la société humaine, lequel se trouve justement être une substance végétale naturelle, venant s'inscrire dans du culturel (3).

Dans la préparation du poison des chasseurs Gaos, l'eau de la calebasse a été puisée par une femme extrêmement jalouse et méchante, la paille dont on allume le feu est « paille de Brousse », cueillie par une femme dont l'accouchement a été très difficile, une femme très méchante, qui avait mérité cette punition. Ainsi l'on obtiendra « *Boto, le poison femelle qui fait plus de mal que le poison mâle* ».

(3) Voir L. Strauss, « *Le cru et le cuit* ».



A côté de l'importance et de la force magique du poison féminin, la chasse se passera en dehors de toute présence féminine. Les chasseurs et, bien entendu, ceux qui préparent le poison, doivent être purs et s'abstenir, durant ce temps et jusqu'à la fin de la chasse, de toute relation avec leurs femmes. L'homme doit être en état de grâce sur le terrain de la sauvagerie.

Le poison «nagui» se fait avec les graines d'un *strophantus*, arbre qui pousse bien loin du pays des chasseurs, à 500 km de là. Pour le préparer, on part en brousse, car c'est en brousse que se fabriquent «les choses graves et méchantes». Sous l'arbre nommé «tokeï» on préparera le foyer sur lequel doit cuire le poison. Le chef des chasseurs, Tahirou Koto, le crâne rasé en signe de purification, dessinera avec des cendres, le «Keli», cercle magique à l'intérieur duquel se feront tous les gestes rituels de la préparation du nagui.

En particulier, il mimera tout ce qui doit arriver à l'animal si le poison remplit bien son office. Toutes les fois qu'il prendra la

calebasse, Tahirou le fera les mains croisées, comme le seront les pattes impuissantes du lion, une fois liées par le poison.

Tout en récitant les formules, il tombe, à certains moments, comme l'animal le fera, il trébuche, comme la bête fléchée que le nagui commence à entraver, et s'abat, comme mort: ainsi fera le gibier touché par les flèches empoisonnées.

Le nagui, de blanc qu'il est, devient de plus en plus foncé et sera tout noir ce soir. «Li li li Boto, bou bou bou bou Boto, malheur bato, toi bato, qui donne le cœur en feu, tu ne peux aller ni en avant, ni en arrière, ni en bas, ni en haut!»

Dans certaines régions, un rituel d'euphorbe est presque toujours associé au rituel du poison de *strophantus*. L'euphorbe représente, c'est-à-dire «est» dans toute l'acception du terme, le gibier (souvent des ossements d'animaux sont enterrés en dessous). Chaque flèche, pour augmenter sa puissance, doit être piquée dans ces euphorbes cactiformes à latex épais. Ce premier contact avec le gibier, soigné et vénéré tout au long de

**Le lion est découpé en plusieurs morceaux dont chaque famille reçoit sa part.**

**Après la distribution les enfants se font un honneur de porter jusqu'à leur maison les quartiers sanguins sur leurs petites têtes.**

l'année par l'intermédiaire de sa plante, prévient les vengeances des animaux tués.

Le latex étant très urticant, le peu qu'il en reste dans les rainures de la flèche nécrose les plaies et active la pénétration du poison.

## Une situation magique

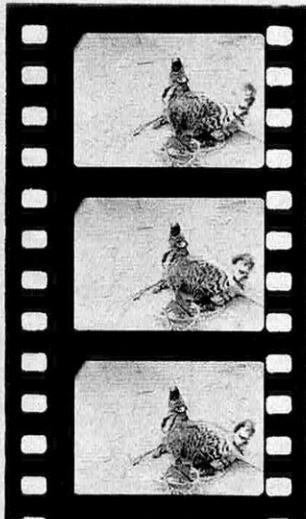
Dans ce duel qui les oppose, l'homme et l'animal ne sont pas seuls face à face, entre eux il y a les forces de la nature, l'ordre du monde, ici la Brousse. L'homme, à lui tout seul, n'est pas assez fort pour lutter contre les puissances qui sont derrière l'animal, il a besoin de *complicités*; c'est la raison pour laquelle la chasse introduit toujours « *une situation magique* ».

La technique ne peut rien si elle est seule, la magie lui donne son efficacité. On attend de la Brousse le droit de tuer, comme un permis de chasse délivré par les puissances supérieures. Les Nigériens, mis en cause, pourraient chasser au fusil, ils savent manier la pénicilline, utiliser l'auto et le télégraphe... mais une arme nouvelle pourrait remettre en question ces rapports anciens; le lion doit se chasser à l'arc.

La veille du départ de Yatacala, on fait une fête rituelle. Issiaka, sur son violon « godié » fera le courage avec l'air des chasseurs Gaos, « Gawei ! Gawai ! », demandera au dieu de brousse, au dieu de la chasse, « Takoun », génie mossi, génie gourmancé, qui circule sur les tourbillons, de venir donner son aide. Le génie viendra la confirmer au cours d'une danse de possession où il descendra sur la femme de Tahirou.

Pour courir les risques minimums, les participants d'une chasse se soumettent en bloc aux disciplines voulues, et la faute d'un seul retombe sur tous. Le film va nous montrer, comment une chasse entière peut être « gâtée » par un chasseur qui est né sous la même étoile qu'un lion, et, doit mourir le jour même où le lion sera tué (bon exemple de cette fraternité étrange, du lion à l'homme). A cause de cela, avec la discréption qu'il sied aux événements de brousse, sans nommer ce chasseur, sans donner la vraie raison au village, sans faire aucune remarque, le chef des chasseurs arrêta la chasse après s'être fait « lire la vérité dans la terre » par le devin. Deux ans plus tard, un télégramme de Tahirou avertit Rouch que l'on pouvait repartir, celui qui « gâ-

**Le film de J. Rouch  
« La chasse au lion à l'arc » sera projeté dans les salles parisiennes début janvier, en premier lieu au Panthéon; c'est un long métrage en couleurs d'une heure un quart.**



**C'est sur la civette que sera essayée la force du poison ; en une brève convulsion l'animal meurt — les chasseurs couperont avec soin la poche à musc avant de la dépouiller sur le terrain même.**

tait » la brousse étant mort. L'expédition reprit en 1960, avec les mêmes flèches, car le poison boto reste efficace quatre ans.

Les chasseurs Gaos se rendirent de nouveau chez les bergers Peuls, très au Nord, passé la frontière Mali à Fitali, ils se sont munis du « gouri » le collier magique qui rend invisible, à leurs arcs sont suspendus des charmes de chasse, où sont gravés les signes magiques, les « attacher la brousse ». La veille de la chasse, les Gaos resteront toute la journée sous les arbres, avec les bergers, en silence; si on parle trop, on risque de rompre les charmes de brousse.

En face de l'homme qui ne peut que tirer une flèche, se trouve un adversaire de qualité, couvert de protections puissantes, qu'on ne pourra abattre que s'il consent, et la brousse à travers lui, à son propre meurtre. Dans les peuplades du nord de la Sibérie, le chasseur qui s'approche de la tanière de l'ours, lui chante de véritables poèmes où, parmi les louanges, reviennent les mots « tu veux que je te tue, merci », comme si l'animal réclamait cette mort (voir « *Rites de chasse chez les peuples sibériens* », E. Falck).

En général, on chasse le lion de nuit, lorsqu'il vient boire aux mares, en lui décochant une flèche du haut d'un arbre, ou d'un abri creusé sous terre. Mais la grande chasse est celle où le chasseur affronte, seul, à pied, le lion dans son propre fourré.

Il faut réveiller le lion pour qu'il vous regarde, avant de le tirer. Cette chasse demande beaucoup de courage, car le poison met un certain temps à agir; le seul recours est de rester parfaitement immobile, avec tous ses charmes sur soi. La chasse choisie par Tahirou est une chasse au « *piège libre* ».

Il ne s'agit pas en effet de fixer le piège au sol pour immobiliser la bête, il s'agit de l'empêcher de fuir dans ses fourrés secrets et surtout de charger trop vite le chasseur tandis que le poison agit. Les pièges, fabriqués très loin, au Ghana, où l'on va vendre les peaux, seront simplement alourdis d'une chaîne, accrochée elle-même à un morceau de tronc d'arbre, pas trop lourd (les hommes le portent facilement). Il arrive que le lion ainsi entravé, traîne pendant plusieurs kilomètres son piège. Les chasseurs posent leurs pièges sur les chemins du lion aux meilleurs endroits, et rentrent au camp peul, « *Maintenant, ce n'est plus l'affaire* ».

*des Hommes, c'est l'affaire de la Brousse. »*

Le bien fondé de cette chasse au lion tueur s'affirmera à chaque carcasse à demi dévorée, d'ânes et de chameaux, qu'il laisse, comme par défi et vengeance, tout au long de sa fuite en avant. Nous le suivons à la trace avec les chasseurs Gaos, longtemps en vain à travers la brousse sèche... et voici que les pièges commencent à rapporter. C'est d'abord un chacal, l'esclave du lion, vil animal de brousse, cela s'assomme avec un bâton. Puis un « marinenda », un cerval, c'est un meilleur animal de brousse, cela se tue en l'égorgeant, et de la peau on fait un carquois.

## La brousse répond

Voici la première trace de sang sur le sol, le silence se fait parmi les chasseurs, « la Brousse a répondu à l'invisible, la chasse est ouverte ».

Le troisième animal est une civette et c'est sur elle qu'on essaye le poison : il est encore bon. Le lendemain, c'est une hyène, animal de brousse s'il en fût et le plus terrible. Son âme sorcière, « Tiarkahou », se retourne toujours contre les chasseurs, son âme peut manger les autres âmes.

Dès la flèche tirée, les chasseurs se hâtent de chanter les louanges du poison boto afin qu'il agisse plus vite : « voilà ton jour, boto, voilà la trace, voilà la mort, fait du mal, poison femelle, plus méchant que le poison mâle !

Ils chantent aussi les louanges de la hyène pour l'amadouer, mais du bout des lèvres, et la peur se lit dans leurs yeux à tous, devant le regard d'agonie de la bête, regard fou d'un sorcier mangeur d'âmes. On demande une seconde flèche, la lenteur de cette mort est trop dangereuse ! « Meurs, hyène, meurs, animal charogne, le plus vite possible ». Tous les chasseurs souhaitent, le visage grave, que le rituel ait été bien fait, sinon le « guina » le génie de la hyène, les rendra fou.

La flèche qui a tué ne servira plus jamais, et de sa peau on fera des charmes très maléfiques. Tuer, et même prendre au piège une hyène peut être parfois un message « d'interdiction de continuer » de la part de la Brousse. On a vu arrêter une chasse pour une patte, restée dans le piège, que la bête avait arraché plutôt que d'être prise, car la hyène n'est jamais consentante, elle ne pardonne ni accepte sa mort.

Le meurtre d'un animal de brousse est

un acte qui réclame du chasseur toute son attention, toute sa concentration, toute sa participation, tout son Amour, en un mot. Le cinquième animal pris au piège est un lionceau, le fils de l'« Américain », du lion qui a rompu le pacte, et doit être tué, parce qu'il dérange l'ordre du monde.

## L'amour du chasseur

Mais ce n'est pas bon de tuer un petit lion ! même avec son accord tacite ! un sentiment de culpabilité naît devant l'enfance tuée. Il s'exprime par le dicton traditionnel qui veut que celui qui tue un jeune lion, perde son fils dans l'année. Mais, il n'y a rien d'autre à faire ! Tahirou, doit désigner d'office celui qui tirera la flèche, tant les chasseurs répugnent à s'exécuter.

Dans toutes les sociétés primitives, il est une règle, l'animal ne doit jamais mourir irrité, mais « réconcilié », cela seul prouve qu'il accepte le verdict de mort de la Brousse et permet de penser qu'il ne se vengera pas après sa mort.

Tahirou, avant de faire partir la flèche, parle au petit lion en colère, lui parle doucement, lui demande pardon de le tuer, le calme, comme un enfant, par des paroles tendres. Une fois la bête blessée, il continue à lui parler, le priant de mourir le plus vite possible. Le poison agit plus vite quand il parle, mais son cœur est déchiré, ses yeux sont pleins d'une gravité douloureuse ; Tahirou pleure dans son cœur la mort de son petit frère.

Coup sur coup, deux lions adultes seront pris. Ce sont des lionnes, mais en brousse, une lionne c'est aussi un lion, c'est la lionne qui est méchante, c'est elle qui chasse. Pour un lion on peut tirer trois flèches. Déjà furieux, l'animal devient fou de rage, il mord les flèches, les arrache d'un coup de pattes, et peut, parfois, charger avec violence, sur un animal de cette taille, le poison étant plus long à agir.

Le film de J. Rouch, nous mettra devant cette évidence, puisqu'au cours de la dernière chasse, le lion chargeant malgré le piège, attrape un berger Peul venu, contre l'avis de tous, voir mourir le lion. Il ne dut la vie sauve qu'à ce fait extraordinaire, qu'une flèche ayant traversé le cœur du lion, celui-ci succomba brusquement à ce coup, en plein « déchiquetement » d'homme.

C'est là un frappant exemple d'interdit violé attirant sa punition. Il semble que tous l'aient compris ; sa fille pleure de



Wangari, le carquois plein de flèches empoisonnées sur le dos, attend, appuyé sur le bout de son arc, que l'heure du départ sonne.



**Le jour du retour des chasseurs à Yatacalà est un jour de grande fête. Les tambours jouent toute la journée et leur tamtam ne cessera qu'au soir, en l'honneur des héros lorsque commenceront les récits de chasse autour de la dépouille du lion.**

honte, et les chasseurs l'incitent à demander pardon à la Brousse et à ses génies.

Les blessures de lion sont souvent très dangereuses, ses griffes et ses dents gardant des débris de viande crue qui se putréfient. Cet épisode fut le signal de la fin de la chasse, car c'est ce que l'on doit faire lorsqu'il y a accident d'homme.

— Cela veut dire que la Brousse est fatiguée des chasseurs, il ne faut pas insister. Cette notion de « fatiguer » la brousse, exprime l'idée qu'il faut savoir user avec discrétion des faveurs qu'elle vous dispense, qu'il faut savoir ne pas abuser de la complicité dont elle vous a fait cadeau, de peur de la lasser à tout jamais.

Vis-à-vis de l'équilibre du monde toute démesure est une faute.

## Lion, il faut mourir !

Les chasseurs s'approchent; il faut être près du lion quand il va mourir. Il faut

tout faire pour l'aider à mourir dans l'affection du chasseur, à mourir vite et consentant. Il n'est pas facile de dérouler sans la déchirer cette trame complexe, de sentiments divers et très subtils, de la réconciliation du chasseur et de sa victime! Une fois les flèches tirées, les chasseurs attendent que l'animal meurt en faisant cercle autour de lui. Wangari chante les grandes devises du poison boto: « Ton cœur est du feu, ton sang est du feu, malheur, boto, celui qui te prend vomit sa mort! » puis les louanges des chasseurs et de l'animal, car il faut tuer le gibier avec courtoisie. Tahirou, les yeux dans les yeux de la lionne, la supplie de ne pas s'offenser, de mourir vite, de ne pas s'obstenir à lutter, de pardonner.

Les chasseurs Gaos vont ainsi assister le lion jusqu'aux derniers instants de vie, tandis que ses yeux se voilent et qu'il vacille. Tahirou, au moment de l'agonie lui parle dans son cœur: « Lion, mainte-

nant, il faut mourir... » et la tête fière roule dans le sable sous les épineux.

Il faut à présent libérer l'âme du lion. Tahirou fait les charmes magiques, met une poudre d'herbes spéciales dans les oreilles, les narines et l'anus, redemandant pardon encore une fois, en lui caressant doucement le flanc. Un petit morceau de cette terre de brousse, jetée sur sa tête, fait envoler complètement l'âme qui retourne aux buissons de lions, aux mares d'autrefois, sans rancune pour personne.

Ceci est très important, cette idée existe chez tous les peuples chasseurs ; un animal mal tué, à l'âme captive, avertit la région et fait fuir le gibier.

Dans les croyances songhays, chaque personne, chaque chose créée, animée ou inanimée, a une âme ou « biya ». Si, actuellement, les choses n'en ont plus, les animaux en ont toujours. La mort mal exécutée, le biya, qui ne quitte pas tout de suite le corps, reste à errer alentour, se plaignant, se lamentant sur sa propre mort et essayant de se venger sur les vivants (c'est vrai aussi pour le biya humain, qui peut devenir un mort méchant, « un bukolalo »). L'un des arts du chasseur est de savoir se comporter efficacement vis-à-vis du biya, des bêtes qu'il a tuées (4).

Le lion tué est la propriété des chasseurs qui vont l'emporter dans leur village et en faire un beau repas de viande fraîche. Les voilà qui repartent pour le village de *Yataca/a*, au bord du *Gourouel*, le corps de la lionne en travers de la land-rover. Tout le long de la route, ils vont chanter ; chanter les louanges de la lionne de *Fititi* qui a eu le courage d'attaquer avec un piège à la patte et des flèches empoisonnées dans le corps, le courage des chasseurs immobiles devant cette charge, les louanges du poison *boto* qui tue plus vite qu'un lion. Lorsqu'ils arrivent, le village entier leur fait escorte.

*Gawéï ! Gawéï ! Voilà notre chef Tahirou Koro qui a attiré la bonne chance, la honte du lion tueur dans les pâturages a disparu, vous avez chassé la honte vers la brousse, vous êtes des guerriers comme ceux d'autrefois, des maris qui portent des pantalons et non pas des pagnes de jeunes filles ! ainsi chantent les femmes, ainsi chantent les griots qui ont revêtu leurs toges blanches, ainsi chantent les enfants qui courent derrière l'auto.*

Il n'y a plus qu'à faire le « rituel de la

lionne », traditionnellement à l'ombre du tamarinier. Ces rites postérieurs que l'on retrouve partout, tendent à rétablir l'ordre que l'homme a troublé en chassant (c'est le feu que l'Indien éteint en quittant le campement, c'est la terre éventrée que le chasseur d'or égalise, avant de la quitter pour toujours, c'est la plage que l'on nettoie après y avoir pique-niqué). Il faut faire en sorte que tout soit en règle, qu'aucune séquelle de cet animalicide, ne vienne troubler les rapports du Village avec la Brousse.

La lionne reçoit à présent les entraves qui montrent qu'elle est devenue esclave ; plus tard, quand sa peau séchera sur le sable, tendue entre des piquets, elle aura dans le nez l'anneau des bêtes captives, le « basa ». Encore une fois, on lui libère l'âme, par la poudre d'herbe dans chaque orifice. Puis on l'égorgue, pour en faire une « viande de village », qui sera consommable à l'inverse de la « viande de brousse ». Cette chair de lion tué à la flèche empoisonnée est spécialement bonne ; elle a le mérite de guérir aussi les rhumatismes (fait reconnu conforme à la composition chimique des graines de *strophantus*). Dépouillée, dépecée en quartiers de viande rouge que chaque enfant rapporte triomphalement chez lui, il ne reste bientôt plus du lion tueur, qu'une tête sanglante, écorchée, et cauchemardesque, autour de laquelle les mouches volent.

Wangari se moque de la lionne, raconte des horreurs sur elle, et fait rire son public. Toute la journée, il racontera le récit de chasse au village, aux femmes qui battent des mains, mais qui après tout ne doivent pas tout savoir.

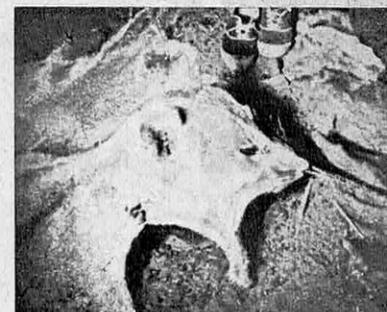
Wangari raconte la chasse aux femmes, sur un mode ironique et « dans la moquerie », chose qui permet de donner moins de poids, de prendre de la distance d'avec une chose grave et d'en garder une part secrète ; puis il la mimera aux petits garçons.

Tahirou recevra le cœur du lion, qu'il fera dessécher pour le vendre dans les pays du Sud, à quelqu'un d'important qui y puisera un courage nouveau.

Toute la journée, les griots joueront du tambour pour les chasseurs. Le soir venu, avant de regagner leurs villages respectifs, les chasseurs se retrouveront autour de la peau de la lionne.

Issakia reprendra son violon et les enfants s'endormiront en rêvant de ces épopées qu'ils ne vivront sans doute jamais. **Hug. Arthur BERTRAND**

(4) Voir J. Rouch « Religion et Magie Songhay ».



La peau de la lionne, tendue entre des piquets, séche sur la place du village. Dans ses narines, l'anneau qui symbolise la sujéction des bêtes domestiques.



# Chirurgie esthétique, chirurgie de l'âme

On estime à 40 000 personnes (dont 85 % de femmes) le nombre des Français qui recourent chaque année à la chirurgie esthétique. La transformation du nez représente 60 % environ des cas. La réfection des seins 25 %, la suppression des rides 10 % et diverses autres opérations dont le recollement des oreilles 5 %. Que peut-on attendre de la chirurgie esthétique ? Quelles sont ses méthodes et ses moyens ? Après avoir interrogé plusieurs spécialistes parisiens, notre enquêteur est arrivé à la conclusion que le chirurgien esthétique n'est pas, comme on le pense bien souvent, un artisan qui travaille sur mesure pour des motifs futiles. C'est un médecin comme les autres qui soulage de vraies souffrances.

**C**hez le docteur J.-L. L. (1), des albums de photos s'ajoutent aux magazines qui, dans tous les salons d'attente de médecins, s'empilent d'ordinaire sur les guéridons. Ces albums, on pourrait les intituler : Avant et après. On y voit comment un nez bossu peut être corrigé, une poitrine remodelée, des oreilles recollées ; comment il est possible de resculpter un visage pour y effacer ici des rides et là une cicatrice trop voyante.

Officiellement pourtant, le docteur J. L. est oto-rhino-laryngologue. En Angleterre, aux États-Unis, au Japon, en Tchécoslovaquie, la chirurgie esthétique est reconnue comme une spécialité majeure. Rien de tel en France où le Conseil de l'Ordre des médecins et la Sécurité Sociale ne veulent connaître que la chirurgie tout court. Bien sûr tous les chirurgiens ont parfaitement le droit de rectifier un profil ou une silhouette. Une centaine d'entre eux d'ailleurs pratiquent régulièrement ce genre d'interventions, mais très rares sont ceux qui s'y consacrent exclusivement : à Paris on n'en compte pas plus d'une dizaine. Le docteur J. L. est du nombre.

La quarantaine à peine dépassée. Très grand. On remarque d'abord ses mains, à la

(1) Le Conseil de l'Ordre des médecins interdit aux spécialistes qui accordent des interviews d'autoriser la publication de leurs noms dans la presse. En revanche, les médecins cités en tant qu'auteurs d'un ouvrage n'encourent aucun blâme.

fois fines et noueuses, des mains d'artiste. Le docteur J. L. a signé la plupart des toiles abstraites qui décorent son cabinet, il a même exposé aux « Indépendants ».

La chirurgie esthétique lui est apparue d'abord, au tournant de ses études, comme un moyen de concilier sa double vocation artistique et médicale. Puis très vite il s'y est voué totalement.

— ... Et surtout ne croyez pas, me dit-il, que la chirurgie esthétique soit réservée aux milliardaires et aux vedettes de cinéma. Voulez-vous que je vous donne un échantillon des personnes qui sont venues me consulter le mois dernier ? Un garçon boucher, un député noir, une postière, plusieurs lycéennes, un représentant de commerce, un notaire...

— ... Quelques actrices quand même ?

— Par extraordinaire, je n'ai pas eu d'actrices ce mois-là. Croyez-moi, je vois peu de vraies coquettes, j'ai surtout affaire à des femmes qui souffrent.

## Des héros aux jolies femmes

La chirurgie esthétique est une branche de la chirurgie plastique, elle-même née sur les champs de bataille. Au XVIII<sup>e</sup> siècle déjà, le médecin-général Larrey avait réparé une joue enlevée par une balle pendant la campagne d'Égypte. Mais c'est entre 1914 et 1918 surtout que les chirurgiens prennent conscience d'un nouveau devoir. Les éclats d'obus et les shrapnels détruisent un visage en quelques secondes. On voit apparaître de plus en plus nombreux des hommes horriblement mutilés, sans front, sans bouche ou sans nez, avec parfois la tête soudée à la poitrine. Ils sont Allemands, Français, Américains, Belges ou Anglais. Ils se surnomment eux-mêmes les « gueules cassées ». Devant tant de souffrances et de courage, les chirurgiens savent ce qu'il leur faut faire : l'impossible ; deux, trois, dix opérations pour que ces hommes ne se sentent plus des monstres.

Dans l'euphorie de la paix retrouvée, la chirurgie plastique passe petit à petit du service des héros à celui des jolies femmes. C'est un Allemand, le professeur Jacques Joseph qui a le premier l'idée de refaire entièrement les nez « par l'intérieur », sans laisser la moindre cicatrice visible. Des femmes de toutes nationalités affluent bientôt à Berlin.

— On raconte, me dit le docteur L. J., que sur les quais de la Gare de l'Est déjà, les futures clientes de Joseph se recon-

naissaient à leur nez, comme les membres d'une équipe à leur insigne.

Le 19 juillet 1919, un médecin français, le docteur Passot monte à la tribune de l'Académie de médecine pour expliquer sa nouvelle technique de suppression des rides, concluant devant ses confrères ébahis : « Dans vingt ans, il sera aussi indécent d'être laid et de paraître vieux que d'avoir l'air sale ».

## Le surnom de Sir Archibald : « Dieu »

Vingt ans plus tard, la laideur n'est pas encore considérée comme indécente. Mais les idées du docteur Passot ont fait leur chemin. La preuve ? Ces deux anecdotes qu'il rapporte lui-même dans son livre « Sculpteur de visages » : « Madame V. que j'ai insolemment rajeunie, explique à une amie : — J'ai eu un accident de taxi et j'ai été recousue sous les cheveux.

— Accident très réussi, répond l'amie, peut-tu me donner l'adresse du chauffeur... » « Une autre de mes opérées, comédienne célèbre, reconnaît : — Au fond, pour être juste, il faudrait mettre sur le programme Robes de Patou, Chapeaux de Lewis, Figure du docteur Passot... »

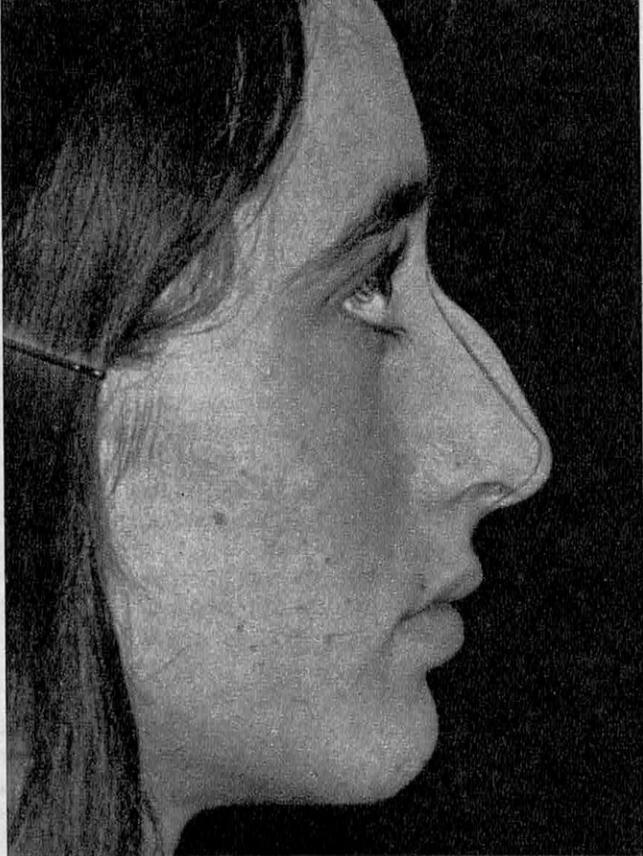
La chirurgie esthétique est dès lors entrée dans les mœurs. Le fameux gangster américain Dillinger fut dans les années 30 l'une de ses plus éclatantes réussites. Évadé du bagne en 1934, il sillonne les États-Unis pendant trois ans sans être inquiété, alors que le chef du F.B.I., Edgar Hoover, a remis son signallement à tous les policiers et fait placarder sa photo dans toutes les villes : Dillinger avait changé de visage. On n'a réussi à le capturer que sur dénonciation de sa *gun girl* (la femme qui l'accompagnait et portait son revolver, lui évitant ainsi d'être arrêté pour port d'armes).

Survient la guerre de 1940 et de nouveau les héros ont la priorité. Pendant la bataille d'Angleterre, 4 500 aviateurs anglais sont arrachés aux débris en flammes de leur appareil. Le chef du service de chirurgie plastique de la RAF, Sir Archibald McIndoe, refait 200 visages et 400 mains. Ceux qu'il a soignés lui donnent un surnom : Dieu.

C'est dans notre après-guerre que se situe l'âge d'or de la chirurgie esthétique. Une récente statistique révèle que 150 000 Américains (70 % seulement de femmes) y recourent chaque année. Au Japon, des milliers de femmes se font opérer pour

Lignes du visage de Shadow, Profil. A) Longueur tragus-nasion ; B) Horizontale de Frankfort ; C) Longueur nasale ; D) Projection ; E) Hauteur nasale ; F) Longueur tragus-menton ; G) Longueur gonion-menton.





se donner « le type occidental ». Il arrive au docteur Fumio Umezawa de Tokyo, aidé il est vrai de 30 assistants, de débrider 1 480 paires d'yeux en un jour.

De plus en plus, la chirurgie esthétique tend à s'émanciper de la chirurgie plastique. Celle-ci est réparatrice et reconstructrice; elle est l'art de reconstituer les tissus et les organes manquants ou accidentés. La chirurgie esthétique, elle, est avant tout corrective.

Une centaine de chirurgiens sont maintenant groupés dans une association fondée il y a cinq ans : la Société Française de Chirurgie Plastique et Reconstructrice. Plusieurs de ces spécialistes font également de la chirurgie esthétique. Entre les deux disciplines, la frontière est parfois indécise. Comment distinguer l'infirmité qu'il faut guérir du défaut qu'il suffit de corriger ? Le bec-de-lièvre, par exemple, est une malformation congénitale. Mais n'en est-il pas de même des oreilles décollées et des nez anormalement recourbés ? Il reste que la chirurgie plastique s'adresse surtout aux mutilés et aux accidentés (grands brûlés par exemple), tandis que la chirurgie esthétique vise non seulement à guérir, mais aussi à parfaire la nature, à embellir.

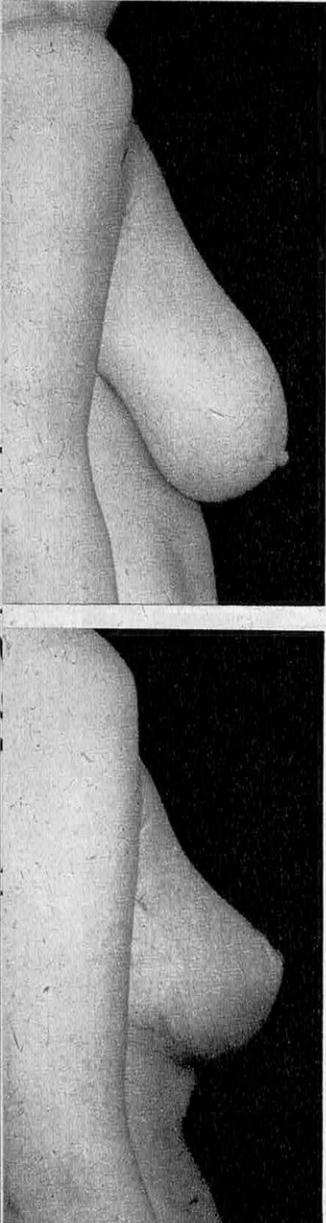
Corriger un nez, raser ces poches graisseuses qui boursoufle certaines paupières, effacer le ravinement de l'âge, alléger un menton empâté, refaire le galbe d'un sein, tout cela exige du chirur-

gien autant d'adresse et d'expérience que l'opération d'un grand traumatisme de la face. Davantage peut-être, car le chirurgien esthétique est tenu de faire disparaître les traces de son passage, de camoufler l'effraction.

La plus simple des interventions demande dans ces conditions des prodiges d'ingéniosité. Prenons, par exemple, l'ablation d'une bosse nasale :

— Je commence toujours par un dessin, m'explique le docteur J. L. Je me sers d'un porte-plume stérile pour tracer quelques lignes légères sur le nez et fixer les points de repère qui me guideront pendant l'opération. Passons sur l'anesthésie locale et sur la première incision que je fais à l'intérieur du nez, du côté droit. Arrivons tout de suite au « décollement » qui est l'un des « temps » les plus délicats de l'intervention. Il faut séparer la peau du nez de la charpente ostéocartilagineuse. Le mouvement doit être à la fois doux et précis, car rien n'est plus fragile que cette peau. Quand vient le moment de raccourcir le nez, je décide, selon les cas, d'échancrer davantage les narines, d'accroître la distance qui les sépare de la lèvre supérieure ou d'augmenter l'angle formé par le dessous du nez et cette lèvre. Après quoi, évidemment, je supprime la bosse. Le nez se présente alors comme une robe trop large qu'il faut rétrécir pour obtenir une arête nasale parfaitement rectiligne...

Le chirurgien devait ici supprimer une bosse nasale. Sur une photo prise par lui-même, il a tracé au fusain les contours du nez qu'il a par la suite réalisé. Ce dessin lui a servi de guide tout au long de l'opération qui se fait sous anesthésie locale.



C'est ce qu'on appelle techniquement la correction d'une ptose. La photo a été prise douze jours après l'opération, mais déjà la cicatrice est à peine visible.

— Comment jugez-vous du résultat, au regard?

— Au regard et au toucher, avec l'index. On ne peut faire de la chirurgie esthétique sans développer la sensibilité tactile de son index.

— Je suppose que nous approchons des dernières phases de l'opération...

— Oh non ! Il faut encore modeler la pointe. J'insiste beaucoup sur l'importance de ce « temps ». C'est à une pointe « intelligente » qu'on reconnaît un nez bien fait. Pendant toute la durée de l'intervention, l'opérée ne souffre pas un instant : « C'est drôle, m'a confié l'une d'elles, on n'a pas la notion du temps, on vous touche et on ne sent rien, on entend des bruits comme du papier qu'on froisse et c'est votre nez qu'on est en train de modifier... ».

## La chirurgie des complexes

— Le plus difficile n'est pas l'opération elle-même, me dit le docteur J. L., c'est le diagnostic esthétique qui la précède. Les techniques actuelles permettent de prévoir à un millimètre près les contours du nez qu'on refait. Mais pour chaque visage, il n'existe qu'un nez idéal.

Le chirurgien esthétique doit savoir résister aux femmes qui, cédant à la mode, réclament à tout prix un nez très court, alors que ce nez ne leur convient pas à cause, par exemple, de leur lèvre supérieure trop grande, de leur front trop saillant ou de leur menton proéminent. Il faut tenir compte aussi du caractère ou plutôt de ce qu'on en laisse paraître : éviter de faire un nez mutin à une femme flegmatique ou un nez « grave » à une ingénue. Tous les spécialistes sont d'accord : on ne peut réussir la « maquette » d'un nez si l'on n'a pas vu le visage sourire, si on ne l'a pas regardé vivre.

Un nez réussi paraît parfaitement naturel. L'observateur le plus entraîné ne doit pas être capable de déceler après coup l'intervention. Avant de se faire opérer par le docteur J. L., la directrice d'un grand institut de beauté étranger l'avait prévenu : « Je ressemble beaucoup à mes sœurs, mais je suis la seule à avoir cet horrible nez crochu ». Quelque temps après l'intervention, le docteur J. L. reçoit une lettre enthousiaste : « Vous ne connaissez pas mes sœurs, vous m'avez fait pourtant le même nez qu'elles. Ceux qui ne m'ont pas connue « avant » nous trouvent un air de famille marqué... ».

« Faites-moi les seins de Sophia Loren. » Cette exigence n'a pas de quoi surprendre un chirurgien esthétique : il l'a entendue tant de fois formuler ! L'une des patientes du docteur J. L. a montré des goûts plus originaux : « Je voudrais la poitrine du 'nu assis' d'Aristide Maillol ». « Malheureusement, dit le docteur J. L., j'ai dû refuser. Les poitrines de Maillol sont la perfection même, mais elles sont faites pour des amazones musclées et n'auraient pas convenu à une intellectuelle fluette comme l'était ma patiente. »

Même la technique du *lifting* (suppression des rides) varie selon les individus et le résultat qu'on cherche à obtenir. Il s'agit toujours de retendre le visage après avoir enlevé une bande soigneusement dosée de peau et de cuir chevelu. Les sutures sont faites à l'aide d'un fil aussi fin qu'un cheveu, de sorte que même la cicatrice qui suit le bord de l'oreille et n'est pas dissimulée par les cheveux devient rapidement invisible. Mais alors que le « grand lifting » est recommandé passé un certain âge, les femmes jeunes peuvent généralement se contenter d'un petit lifting ou « lifting mannequin » qui supprime seulement les rides du front et les plis de la patte-d'oie. Chez les hommes surtout, le chirurgien évite d'effacer les « rides d'expression » qui donnent sa vie au visage.

Artiste, le chirurgien esthétique est souvent accusé de futilité. Selon ses détracteurs, il se rapproche bien plus du grand coiffeur ou du grand couturier que du véritable médecin.

— Embellir, répond le docteur J. L., je ne suis pas sûr que ce soit une cause futile. Il n'y a rien de futile à donner ou à rendre la joie de vivre.

Dès sa première visite, Mlle V. ne cache pas au docteur J. L. qu'elle pense souvent au suicide. 18 ans. Une poitrine hypertrophiée, déformée jusqu'à la monstruosité. La plage, les sports lui sont interdits et c'est avec terreur qu'elle voit approcher les vacances. Quant à se marier, il n'en est même pas question. A cette souffrance morale s'ajoutent des souffrances physiques : une scoliose de compensation, des irritations sous-mammaires, des troubles glandulaires... Elle a été opérée et le succès de l'intervention éclate sur cette photo que me montre le chirurgien, une photo de mariage.

Toute la presse a rapporté il y a quelques années l'extraordinaire opération subie par une Suédoise de 20 ans, Ingrid Vestman : une opération sans précédent

et dont les suites ont immobilisé la jeune fille pendant plus d'un an. Et pourtant lorsqu'elle avait décidé de se faire opérer, Ingrid ne souffrait pas dans son corps, elle n'était atteinte d'aucune infirmité. Son mal très réel avait un autre nom : névrose. Elle ne s'acceptait pas elle-même, elle n'acceptait pas sa taille, à 1 m 87; elle demandait qu'on la réduise. Le docteur Lars Unander Scharin de Stockholm qui a pratiqué l'intervention, avoue avoir hésité pendant un an. Ingrid posait le plus grave cas de conscience de sa carrière. Il ne s'est décidé qu'après avoir pris l'avis de plusieurs psychiatres. L'opération consistait à sectionner cinq centimètres sur chacun des fémurs de la jeune fille et à introduire une armature métallique à l'intérieur de chacune de ses jambes. Avec cinq centimètres en moins, Ingrid a retrouvé aujourd'hui la santé.

Au pénitencier de l'État d'Illinois, le docteur Pick avait remarqué que de très nombreux jeunes délinquants étaient atteints d'anomalies diverses comme le strabisme, le pied-bot ou le bec-de-lièvre. 370 d'entre eux ont été opérés et l'on a constaté que le pourcentage de récidivistes était deux fois moindre dans le groupe de ces délinquants que parmi leurs camarades.

En 1952, la Cour d'assises de Chartres a condamné à mort un dénommé Roussel, reconnu coupable du viol et de l'assassinat d'une femme. Son avocat présenta un recours en grâce devant le Conseil supérieur de la magistrature. Il s'appuyait sur un rapport psychiatrique établissant que Roussel avait eu le nez écrasé pendant son enfance et que cet accident avait profondément altéré son psychisme. La haute instance (le président de la République y dispose d'une voix prépondérante) a semblé admettre le bien-fondé de cette explication. Roussel en tout cas a sauvé sa tête.

## Elle voulait un bec d'aigle

Il arrive qu'un défaut physique infime, voire imaginaire, devienne obsédant. Le docteur J. L. me cite le cas de ce jeune homme qui ne pouvait lui parler sans cacher son nez de sa main. Un nez aquilin pourtant très acceptable. « Mon père m'a fait beaucoup de mal, expliquait-il, je ne peux pas supporter d'avoir le même nez que lui. » Quand il a affaire à des patients de ce genre, le chirurgien s'efforce d'abord de leur démontrer l'inutilité d'une intervention. Puis s'il n'y réussit pas, il les adresse à un psychiatre.

A celui-ci de décider si l'opération est bien le seul moyen de libérer le malade de sa hantise.

Le cas de certains consultants est si clair que les chirurgiens plastiques prennent sur eux de les éconduire sans même prendre l'avis d'un psychiatre. Écoutons encore le docteur J. L. :

— Je reçois un jour une jeune fille de 22 ans. Jolie, le mot n'est pas assez fort : c'est ravissante qu'il faut dire. Son nez surtout est remarquable, droit, menu, bien proportionné avec quelque chose de spirituel. Mais justement ce nez la désespère. Au Barreau où elle vient de s'inscrire, personne ne la prend au sérieux. Dès qu'elle commence une plaidoirie, on enregistre des mouvements divers dans la salle et les présidents les plus sévères ne peuvent s'empêcher de sourire... « Ah ! docteur, dit-elle, c'est terrible, on ne remarque jamais mon talent, on ne voit que mon nez. Je voudrais être affreuse. Si seulement vous pouviez me faire un grand nez en bec d'aigle... »

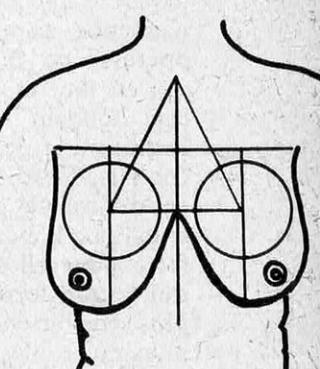
Tous ceux qui recourent à la chirurgie esthétique ne relèvent pas, il s'en faut, de la psychiatrie. « Nous voyons beaucoup de personnes d'un certain âge, me dit le docteur J. L. Tenez, je viens de raboter l'estomac d'un ecclésiastique... Oui un prêtre (2), un professeur de collège, il pensait que plus svelte, il aurait moins de mal à tenir sa classe et à diriger sa troupe d'éclaireurs. »

## Changer de nez et d'écriture

Le nombre des femmes qui travaillent n'a pas sensiblement augmenté depuis 1900, mais celui des femmes qui occupent des postes de direction a au moins déculpé. Or paraître vieille est un lourd handicap, non seulement quand on est actrice, mais encore quand on est médecin, avocate, journaliste ou directrice d'entreprise.

— Parvient-on à les rajeunir durablement ? ai-je demandé au docteur J. L. Combien de temps durent les effets de l'opération ?

— Le résultat est acquis pour une durée qui va de cinq à dix ans. Entendons-nous, le résultat est définitif, mais le temps ne s'arrête pas. On continue à vieillir mais on a gagné du temps. Une



Le chirurgien commence toujours par un dessin. Il s'agit ici de repérer l'emplacement idéal de la poitrine. De même que les autres illustrations de notre article, ce croquis est extrait du livre du docteur Jean-Louis Lelasseux « La chirurgie esthétique au service de la beauté ». (Plon)

(2) Une semaine avant sa mort, le Pape Pie XII avait déclaré devant le X<sup>e</sup> Congrès italien de chirurgie plastique : « La chirurgie esthétique, loin d'aller contre la volonté de Dieu, quand elle restitue la perfection à l'homme, semble plutôt mieux la seconder ».

femme de 45 ans qui après l'opération n'en paraît plus que 35, n'en paraîtra que 45 au bout de quinze ans, quand elle en aura en fait 60.

Chaque jour des milliers de femmes se regardent dans leur miroir, touchent du doigt un sillon trop profond ou une boursouflure, rêvant à cette rectitude du visage qu'on appelle la beauté. Demanderont-elles à la chirurgie esthétique le coup de pouce que le destin leur a refusé ? La décision n'est pas facile à prendre. Il faut vaincre sa propre résistance et aussi celle de l'entourage : on les trouve « très bien comme ça », on leur affirme, en oubliant pieds-bots et becs-de-lièvres, que « la nature fait toujours bien les choses ». Ou bien on les met en garde : « ton visage perdra toute sa personnalité ».

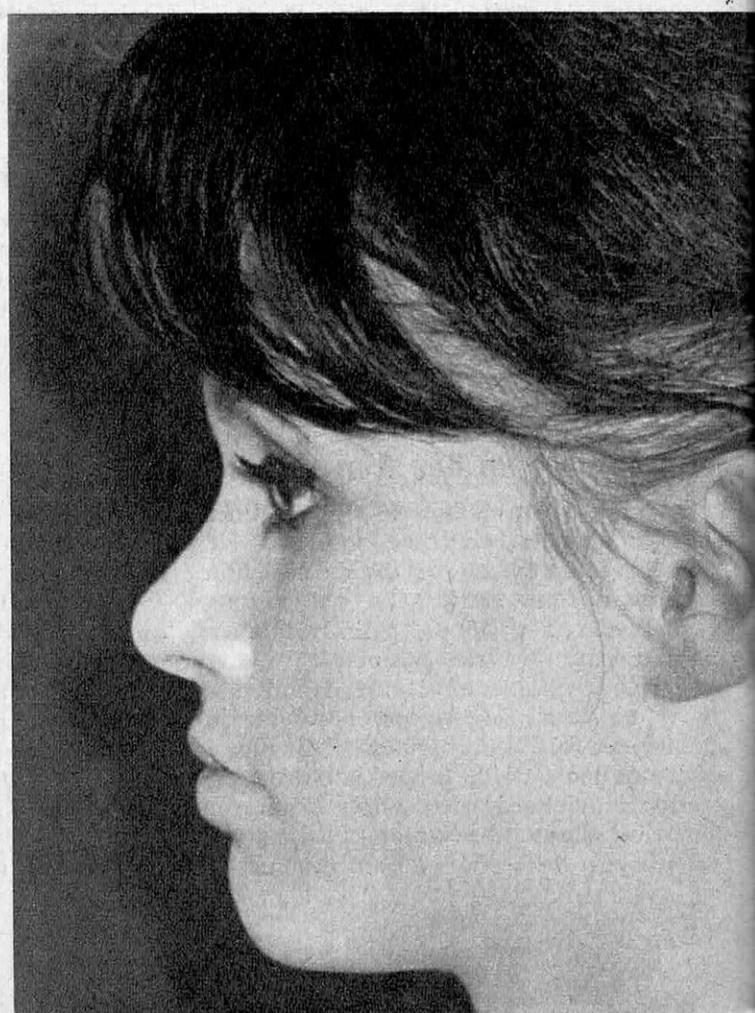
Une opération réussie est le point de départ d'une nouvelle vie, une deuxième naissance, comme le disent souvent les opérés. Une jeune fille qui se croyait laide, qui en tout cas passait inaperçue, s'aperçoit soudain qu'elle provoque partout l'admiration, le désir ou la jalousie. « J'en connais, me dit le docteur J. L., qui ont eu du mal à s'adapter à cette nouvelle situation ; la beauté était une liqueur trop forte pour elles. J'en connais aussi chez qui la transformation psychologique a été plus sensible encore que la transformation physique : elles ne se sont pas contentées de changer de robes, elles ont changé aussi d'écriture... »

Devant de tels résultats, les candidats aux interventions esthétiques seraient plus nombreux encore, n'était l'obstacle du prix. Les prix varient selon les chirurgiens. Aussi ai-je dû en interroger une bonne dizaine avant d'arriver à ces chiffres moyens : une transformation du nez coûte entre 1 000 et 2 000 francs, un grand lifting entre 2 000 et 3 000 francs, une opération des seins entre 1 500 et 3 000 francs selon la gravité du cas... Encore ces prix sont-ils très inférieurs à ceux qui ont cours aux États-Unis où l'ablation d'une bosse du nez revient fréquemment à 2 000 dollars (10 000 F).

La Sécurité Sociale ne rembourse les frais des interventions que lorsqu'il est démontré que celles-ci sont justifiées par des troubles physiques. On m'a cité le cas d'une puéricultrice dont l'opération — une rectification du nez — a été totalement prise en charge. Chez cette jeune femme la cloison nasale interne était dans un état qui la disposait à des rhumes fréquents et dangereux pour les bébés dont elle avait à s'occuper. Mais les cas de ce



Encore une correction de nez ; la jeune fille devient méconnaissable, c'est une deuxième naissance.



genre sont extrêmement rares. La chirurgie esthétique n'est pas à la portée de tous.

Si une violente campagne de presse vient d'être lancée contre elle, ce n'est pourtant pas à cause de ses prix. Un fait divers dramatique vient de ranimer l'hostilité latente de ses détracteurs. Régine Rumen, danseuse au Lido, était très belle. Elle a voulu être encore plus belle en arrondissant ses seins trop menus par des injections d'un silicone, le « silastic ». Régine Rumen en est morte... Accident d'anesthésie? Allergie due au fait qu'elle prenait des pilules contraceptives? Personne ne peut encore se prononcer. Il faut signaler pourtant que les 24 et 25 septembre derniers, lors de son douzième congrès annuel tenu à Paris, la Société Française de Chirurgie Plastique et Reconstructive, sans condamner formellement les injections de silicones, a déconseillé « le recours à cette technique expérimentale ».

— Pour ma part, précise le docteur J. L., j'ai toujours pensé qu'il était hasardeux d'introduire par injection un silicone dans la poitrine. J'utilise bien sûr des silicones, comme du reste tous les chirurgiens, mais je les glisse derrière la glande mammaire par une incision que je pratique sous le sein.

Et le chirurgien ajoute :

— Notre spécialité est l'une des moins dangereuses qui soient. On prend moins de risques en nous consultant qu'en roulant sur une autoroute...

— Mais n'y a-t-il pas tout de même des accidents?

— Autant que chez le dentiste...

— Beaucoup de lecteurs m'ont signalé des échecs, des nez qu'il faut réparer trois ou quatre fois de suite, des liftings qui font ressembler les femmes à des momies égyptiennes...

— Les véritables chirurgiens esthétiques, ceux qui pratiquent tous les jours, ne rencontrent presque jamais de tels échecs. Ils sont en général le fait de médecins qui rectifient un nez tous les six mois...

La chirurgie esthétique est maintenant en pleine maturité. Parce qu'elle se préoccupe de corriger et d'embellir, on a parfois tendance à la considérer comme une branche mineure de la chirurgie. C'est oublier que « la beauté est une promesse de bonheur » (Stendhal). C'est oublier surtout qu'il existe entre l'aspect physique et la santé morale d'évidentes corrélations. Aucun autre secteur de la chirurgie ne s'inscrit aussi nettement dans la ligne de l'évolution actuelle vers une médecine psychosomatique, qui traite à la fois les corps et les esprits.

**Roland HARARI**

## LES OPÉRATIONS LES PLUS COURANTES <sup>(3)</sup>

	Nez	Menton	Oreilles	Paupières	Rides	Seins	Ventre
Age .....	A partir de 17 ans	A partir de 17 ans	A partir de 6 ans	17 à 70 ans	40 à 70 ans	16 à 50 ans	35 à 60 ans
Anesthésie .....	Locale	Locale, parfois générale	Locale, parfois générale	Locale	Locale	Générale	Générale
Intervention ...	45' à 1 h 30	1 h à 2 h	1 h 30 env.	1 h à 2 h	1 h 30 à 2 h	1 h à 3 h	1 h à 2 h
Séjour en clinique	Facultatif n'excédant pas 24 h	24 h	Facultatif	Facultatif	24 h à 48 h	2 à 4 jours	6 à 8 jours
Convalescence ..	1 semaine chez soi	1 semaine	8 à 10 jours	4 jours	1 à 3 semaines	15 à 21 jours	15 à 21 jours
Soins post-opératoires	Insignifiants	Insignifiants	Peu importants	Peu importants	Minimes	Précautions pdt un mois	Précautions importantes
Cicatrices .....	Aucune	Invisibles	Invisibles	Invisibles	Invisibles	Légères peu visibles	Variables
Résultat .....	Définitif	Définitif	Définitif	10 à 15 ans parfois définitif	5 à 15 ans	8 à 10 ans parfois plus	Excellent parfois définitif

(3) Extrait de « La chirurgie esthétique au service de la beauté », Dr. Lelasseux (Plon). Voir du même auteur: « La chirurgie esthétique, chirurgie de rajeunissement, chirurgie d'embellissement » (Maloine).

Demandez ce volume

# GRATUIT

de la célèbre  
collection scientifique  
*Diagrammes*

## **Pourquoi cette offre vous est faite**

Les ouvrages de la collection scientifique "Diagrammes" ne sont pas vendus en librairie. Seuls les souscripteurs de 12 ouvrages les reçoivent directement par la poste, à raison d'un volume par mois. Ce spécimen vous est offert gratuitement pour vous faire connaître la collection "Diagrammes", afin de vous permettre ensuite de souscrire si vous le désirez - mais en connaissance de cause.

Cette offre est sincère et sans surprise ; elle ne comporte pour vous ni obligation ni engagement d'aucune sorte.

## Ce qu'est la collection "Diagrammes"

C'est une collection scientifique. Chaque ouvrage est consacré à un grand problème d'actualité. Tous les domaines de la science sont explorés l'un après l'autre. Les sujets traités sont variés et inépuisables : l'énergie H, l'hypnotisme, la sexualité, le Sahara, la réanimation, l'automobile, etc... Chacun d'eux est spécialement écrit pour "Diagrammes", en cent pages, par un grand spécialiste. Le texte illustré de nombreux documents, est clair, vivant, facile à lire, passionnant comme un roman. Ainsi, de mois en mois, vous vous tenez au courant de l'actualité scientifique ; vous élargissez et vous enrichissez votre savoir et vous finissez par réunir dans les rayons de votre bibliothèque les éléments d'une véritable encyclopédie de la science moderne qui vous sera plus qu'utile en maintes circonstances.

**En plus de votre spécimen gratuit vous recevrez** une documentation complète sur la collection "Diagrammes", les ouvrages parus et à paraître. Un bulletin vous permettra de souscrire les 12 prochains volumes dans des conditions particulièrement avantageuses.

## Envoyez ce bon d'urgence

Un important tirage supplémentaire a été prévu pour ce volume-spécimen de "Diagrammes". Mais le stock n'est pas inépuisable : vous avez intérêt à demander aujourd'hui même votre exemplaire gratuit aux Éditions du Cap, 1, Avenue de la Scala, MONTE-CARLO.



## Diagrammes

## L'océanographie, science naissante

par Claude Arnaud

Les eaux marines recouvrent plus des deux tiers de la surface du globe. La vie y a pris naissance. Pendant des millénaires s'y sont formés et transformés les premiers êtres, tandis que les terres émergées n'étaient encore que rocs nus. Longtemps considérés comme une immensité impénétrable et hostile, les Océans commencent aujourd'hui à livrer leurs prodigieux secrets. Et les explorateurs de la mer nous promettent plus de sujets d'étonnement encore que n'en ont connu nos pères à l'époque des grandes découvertes des navigateurs. Les profondeurs océanes constituent un réservoir presque inépuisable d'énergie, de minéraux, de substances alimentaires. Les formidables masses d'eau mues par les marées nous fourniront demain l'électricité gratuite, les fonds vierges nous céderont leurs trésors les plus précieux en quantités énormes ; les végétaux et les animaux innombrables nous éviteront la grande disette qui menace l'humanité dont les besoins ne cessent de croître.

La connaissance des mers est l'un des objectifs capitaux de la science moderne, plus important sans doute que la connaissance de l'atome et des galaxies. L'océanographie physique et l'océanographie biologique ne font que commencer leur étonnante carrière.

**BON** PG 148

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement ni obligation, l'ouvrage "L'océanographie, science naissante". Inclus 0,30 F en timbres pour frais d'envoi.

**Nom** **Prénom**

№ **Рис.**

Localité Dpt

Editions du Cap - 1 av. de la Scala - Monte-Carlo



## Chaîne Haute Fidélité Stéréo Philips AG 9018

Chacun de ces éléments a été spécialement étudié pour former un ensemble parfaitement équilibré. Philips est le seul constructeur pouvant vous proposer une chaîne Haute Fidélité entièrement conçue dans ses propres laboratoires. En effet, de la tête de lecture magnéto-dynamique au haut-parleur à membrane en polystyrène expansé, chacun des éléments a été étudié et construit par Philips.

En raison de ses performances, la chaîne Haute fidélité Philips AG 9018 répond pleinement à l'attente des mélomanes épris de perfection musicale.

Je désire recevoir la documentation sur votre chaîne AG 9018.

NOM .....

ADRESSE .....

Découpez ce bon et envoyez-le à  
**PHILIPS département Haute Fidélité**  
 50, avenue Montaigne, Paris 8<sup>e</sup>

# PHILIPS

C'EST PLUS SÛR !

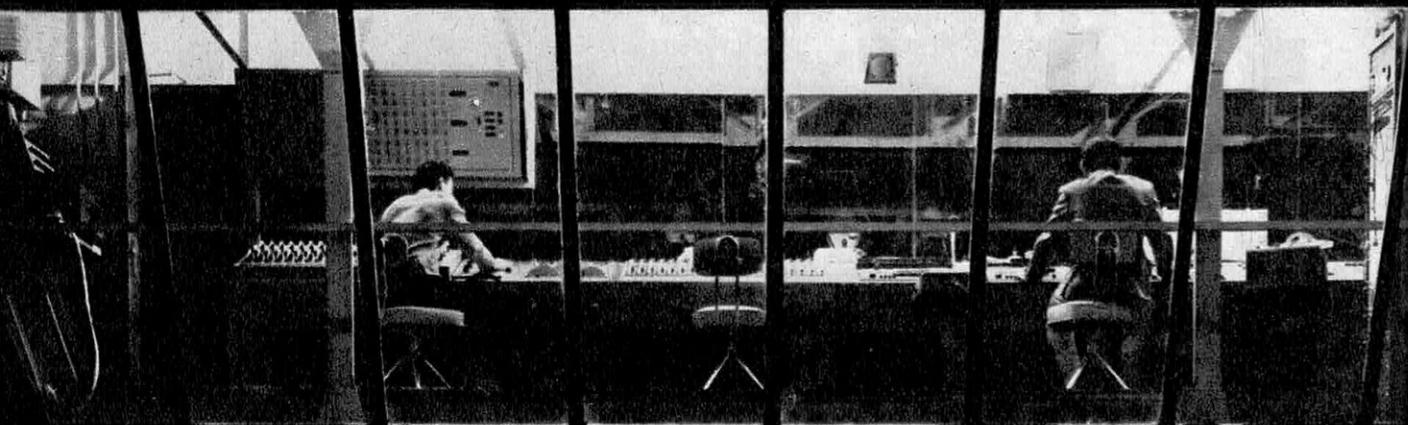
**PARCE QUE :**

Chaque appareil PHILIPS vous offre la garantie mondiale d'une marque connue et réputée dans 125 pays ■ Plus de 3 000 chercheurs dans ses laboratoires, plus de 20 000 ingénieurs et techniciens dans ses usines, en tout plus de 250 000 personnes collaborent directement à l'étude, à la fabrication et à la distribution des appareils PHILIPS ■ 4 000 Distributeurs Officiels en France assurent un service après-vente parfait ■ PHILIPS vous offre des facilités de crédit exceptionnelles.



L'industrie musicale à l'ère électronique

# Donner de la voix à ceux qui en ont peu



L'enregistrement d'un disque microsillon est aujourd'hui tributaire d'une technique qui se parfait d'année en année. La grande vedette, c'est l'ingénieur du son. Voici pourquoi.

**S**ur la scène le chanteur pris dans le faisceau des projecteurs. Derrière lui trois guitaristes, un batteur. Plus de mille spectateurs oscillent au rythme de la chanson, et puis d'un coup, dans la salle n'arrive plus que le son de la batterie tandis que le chanteur continue de s'agiter. Quelques secondes de stupeur. Trois, puis dix, puis mille personnes se mettent à hurler, furieuses. Le chanteur secoue le micro qu'il tient dans la main droite, tapote la capsule, tiraille le fil qui serpente à travers la scène. Rien. La « sono » est en panne. « Remboursez ! »

Dans les coulisses, l'homme sans qui les « yé-yé » ne seraient perçus que des tous premiers rangs d'orchestre, et encore, l'ingénieur du son tripote fébrilement ses potentiomètres. Lui seul peut redresser la situation si dans un temps record il découvre la panne et réussit à réparer. S'il échoue, l'organisateur de la soirée n'a plus qu'à téléphoner à son agent d'assurances pour le prévenir que la note sera élevée.

Le music-hall d'aujourd'hui aura au moins fait la fortune des fabricants de fauteuils. Celle de l'industrie du disque également, il faut être juste. Et ce par la grâce, l'habileté et l'intelligence de l'obscur ingénieur du son, l'ignoré du public, celui dont le nom n'apparaît que rarement au dos des pochettes de disques, sur les affiches multicolores, sinon jamais.

Quand la vedette part en tournée, l'homme-clé de la « cuadrilla », le manipulateur de boutons, grand-maître des amplis précède la tête d'affiche de quelques heures.

A dix heures, il lui faudra maîtriser les sons provenant de la gorge du chanteur, de trois guitares électriques, d'un orgue électronique, d'une batterie, en ajoutant, si possible un tant soit peu d'écho pour « donner de l'ambiance ».

Pour ce faire, il dispose d'un matériel ultra-moderne, micros, préamplis, amplis, pupitre de mélange, haut-parleurs et souvent magnétophone.

Lorsque le rideau se lève, tout est en place pour que tout se passe bien. A chaque source sonore correspond sur le pupitre de mélange un potentiomètre qui permettra de faire varier plus ou moins la puissance du son : il y a un circuit micro-chanteur, préampli, ampli, potentiomètre ; un circuit pour chaque guitare ; pour l'orgue, pour la batterie des circuits semblables. Chacun des circuits aboutit à un ampli final doté aussi d'un potentiomètre. Enfin plusieurs haut-parleurs répar-

tis habilement devant la scène ou sur les côtés. Il importe avant tout que la voix du chanteur ne soit pas couverte par l'accompagnement. L'ingénieur du son dose ce qui provient des différentes sources sonores, pousse un peu la voix, shunte juste ce qu'il faut les guitares, remonte l'orgue au moment de l'attaque d'une nouvelle chanson, envoie la voix du chanteur vers un haut-parleur installé dans la cave en béton sous la salle où elle est reprise par un micro et renvoyée vers la salle dans un nouveau haut-parleur ce qui ajoute de l'écho.

### Play-back : le chanteur s'écoute et se guide dans sa mimique

Minuit moins cinq. Le rideau est tombé. Le chanteur s'éponge. « Toto, tu m'as saboté le début de la cinquième ». L'ingénieur du son hausse les épaules. « Qu'est-ce que tu voulais que je fasse ? l'amplis s'est mis à cafouiller tout d'un coup ! »

Minuit cinq. Tandis que la vedette est « embarquée » dans un car de police-secours pour être protégée de ses admirateurs, l'ingénieur du son rembوبine ses câbles, fatigué, mais l'âme tranquille. Il sait qu'on ne le jettera pas à la porte. On a trop besoin de lui.

Mais tout ceci n'est qu'un aspect du rôle essentiel que ce « faiseur de miracles » tient jour après jour. Ce n'est que le B.A. BA du métier.

Qu'il s'agisse de variétés ou de musique classique, sans l'ingénieur du son une formidable industrie ne saurait exister !

Le « play-back », par exemple, a même pris place parmi les astuces utilisées en concert public lorsque celui-ci est retransmis par la télévision. Au départ, cette technique fut mise au point pour servir le cinéma sonore. La technique consiste à enregistrer sur bande magnétique le chanteur dans le calme d'un studio, plusieurs heures ou plusieurs jours avant le « show ». En écoutant et réécoulant autant de fois qu'il est nécessaire la bande enregistrée, le chanteur s'entraîne à remuer les lèvres suivant les syllabes et les mots qu'il entend. Devant les caméras, les spectateurs s'il s'agit d'une émission publique, le chanteur va mimer la chanson tandis que de la cabine-son l'ingénieur envoie le son préenregistré sur deux voies : vers l'émetteur d'une part, vers un haut-parleur sur le plateau du studio d'autre part pour que le chanteur puisse se guider dans sa mimique. Au « pupitre de mélange » l'ingénieur règle le niveau sonore. La chanson terminée, il coupe

## L'ingénieur du son : l'homme qui fait et défait les réputations

le haut-parleur de plateau, ouvre la voie d'un micro plateau pour « prendre » applaudissements et ambiance, puis annonce de la chanson suivante, tandis que son assistant prépare sur le magnétophone, pour lecture, la bande de la chanson à venir. « Top », magnéto en lecture, la voie micro-plateau est shuntée à zéro, le son enregistré est injecté dans les deux voies, haut-parleur plateau et émetteur, le chanteur mime, ses lèvres remuent, mais aucun son n'en sort.

L'ingénieur du son a pu enregistrer en utilisant une chambre d'écho si le studio dispose d'une telle installation ou, si le studio n'offre pas cette possibilité, employer ce que l'on appelle « l'écho magnétique ». C'est une astuce permise par le décalage de la tête d'enregistrement magnétique et de la tête de lecture (voir schémas). Chambre d'écho ou écho magnétique peuvent être ajoutés au moment de l'émission si la bande préenregistrée n'a pas fait l'objet du traitement.

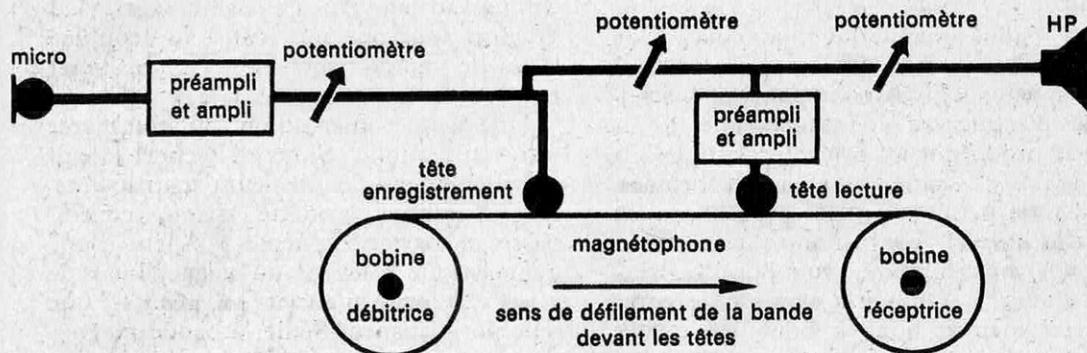
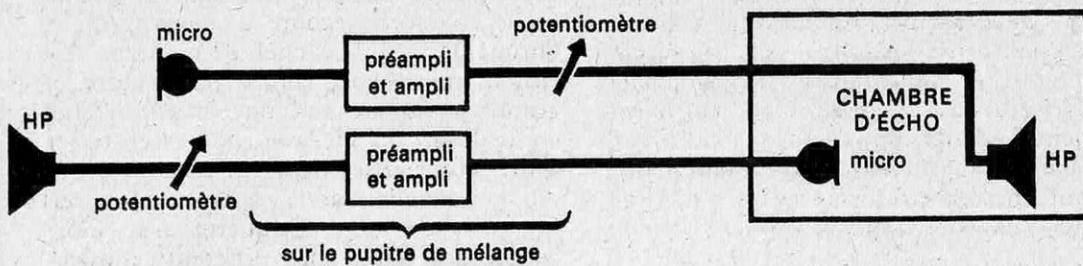
L'exemple du « play-back » montre l'importance qu'a pris l'enregistrement magnétique dans l'industrie musicale. Ce n'est pas la seule possibilité qu'offre le mince ruban plastique enduit d'oxyde de fer. Sans lui il est certain que jamais la musique enregistrée n'aurait atteint l'extraordinaire qualité que nous lui connaissons. Sans lui d'étonnantes performances n'auraient pu être réussies comme par exemple l'exécution d'une pièce pour piano à quatre mains interprétée et gravée dans le vinyle par le même instrumentiste !

Le ruban standard mesure 6,35 millimètres de large et son épaisseur n'est que de 5,5/100 millimètres, 4/100 millimètres pour le support plastique amagnétique et 1,5/100 millimètres d'oxyde de fer (Fe2 03 ou Fe3 04) pulvérulent dont les grains ne dépassent pas 1 micron de diamètre. Le ruban possède une résistance à la rupture de 2,5 kilos et son élongation permanente ne doit pas dépasser 0,2 % si on lui applique une charge moitié de la charge de rupture. En travail professionnel, le ruban défile devant la tête d'enregistrement à la vitesse de 38 centimètres par seconde. Cette vitesse n'a pas été choisie arbitrairement. Un double problème se posait : d'une part les exigences commerciales imposaient de réduire au minimum la vitesse de défilement du ruban afin d'en utiliser le moins possible

pour une grande durée d'enregistrement ; d'autre part plus la vitesse de défilement est grande, plus haute sont les fréquences que l'on peut enregistrer. Une « chaîne » d'enregistrement actuelle, micros, pré-amplis, amplis, enregistreur magnétique, « pique » les fréquences comprises entre 10 et 30 000 périodes/secondes sans qu'il y ait affaiblissement ou distorsion du son. Pour une fréquence moyenne audible de 7 500 périodes/secondes enregistrée sur un ruban défilant à la vitesse de 38 cm/seconde la longueur d'onde d'un signal enregistré est de l'ordre de 4/100 de millimètre. Autrement dit un tel signal « dure » 1/9 000 de seconde : isolé ce signal ne peut être perçu, car le temps de réaction mécanique de l'ensemble de l'oreille interne est supérieur à cette durée. La bande magnétique pourra donc être « montée », comme nous le verrons plus loin sans que les sons enregistrés en soit affectés.

Aujourd'hui toute musique enregistrée « passe entre les mains » de l'ingénieur du son qui va en faire « sa chose » autant, sinon plus parfois, que le ou les interprètes. L'électronique et surtout la bande magnétique ont donné à l'ingénieur le pouvoir de faire ou défaire des réputations.

Il « officie » derrière une paroi vitrée qui le sépare du studio où s'époumonne la vedette, où grondent les cuivres et les percussions. Avant toutes choses, il a choisi les micros adaptés aux instruments qu'il va enregistrer. Il considère un chanteur ou une chanteuse comme un instrument. La gamme de micros dont il dispose est importante : microphones à ruban, microphones électro-dynamiques, microphones à condensateur. Ces derniers, dont le principe est ancien, ont été, ces dernières années, à ce point améliorés qu'ils sont pratiquement utilisés pour la quasi totalité des enregistrements. En voici le principe : un diaphragme métallique est fixé à une seconde plaque métallique au moyen d'un matériau isolant de telle façon qu'une mince lame d'air sépare les deux plaques. L'ensemble forme un condensateur, l'air jouant le rôle de diélectrique. Une alimentation électrique permet d'appliquer une tension à l'ensemble des deux plaques afin de créer une haute impédance. Lorsque les ondes sonores frappent la membrane les légères déformations qui en résultent font varier l'épaisseur de la lame d'air donc la capacité du condensateur. Dans le même boîtier que le microphone est



placé un préamplificateur, car les variations de capacité sont extrêmement faibles et il est impossible d'attaquer directement l'amplificateur à la sortie de l'ensemble diaphragme-seconde plaque métallique. Ce type de microphone d'une très grande sensibilité permet d'enregistrer des fréquences allant 15 à 30 000 périodes par secondes.

L'ingénieur place les interprètes dans le studio en tenant compte de la puissance des instruments, de leurs timbres. Un orchestre symphonique ne sera pas disposé en studio comme il l'est en salle de concert. Les bois seront groupés face à un micro; les cordes face à un autre; pour les cuivre, un troisième micro; le soliste sera isolé loin de l'orchestre. Chaque micro correspond à une chaîne complète. Aujourd'hui pour un enregistrement symphonique le son envoyé par chacun des micros mentionnés plus haut sera enregistré séparément sur une piste d'une bande multipiste de 35 millimètres de large, l'enduit magnétique de chaque piste ayant une largeur de 5,5 millimètres. L'ingénieur du son, à son pupitre de mixage, contrôle séparément le niveau sonore reçu de chacun des micros. Un tel système permet d'équilibrer à la perfection les différentes masses sonores.

Essais de micro, mise en place d'écrans

légers pour éviter des réverbérations parasites sur les murs du studio, tout est prêt, le rouge est mis, un musicien se mouche discrètement une dernière fois, le chef lève sa baguette. Le travail ne fait que commencer. Il va durer des heures, parfois des jours. Jouée d'un seul trait, une symphonie de vingt minutes serait enregistrée sur 460 mètres de bande défilant à 38 centimètres par seconde. Au terme de la ou des journées d'enregistrement, dans la réalité, l'ingénieur du son a « mis en boîtes » entre 1 200 et 1 500 mètres de bande, sinon plus. Comme un réalisateur de films, il a fait jouer plusieurs fois les interprètes, reprenant trois et quatre fois s'il le faut un allegro, réenregistrant trois et quatre fois l'attaque et les vingt premières mesures de l'allegro final. Avec le chef d'orchestre, il a écouté et réécouter l'andante qui lui paraît faible quant aux cordes. Il a réenregistré l'andante en modifiant légèrement l'emplacement des micros afin de mieux faire ressortir le timbre des violons et cela pour ce seul fragment de l'œuvre. Il a enfin, dans de nombreuses boîtes, la symphonie dans son entier, mais en multiples morceaux. Devant lui le « conducteur », des feuilles de travail où sont consignées les précieuses indications qui vont lui permettre de

La modulation enregistrée sur la bande par la tête d'enregistrement est lue par la tête de lecture et renvoyée sur la tête d'enregistrement à un faible niveau (inférieur au niveau de la modulation arrivant de l'ensemble micro-préampli-ampli 1). Le temps de retard de l'écho est fonction de la vitesse de défilement de la bande et de l'écartement entre tête d'enregistrement et tête de lecture. Pour une vitesse de bande de 38 cm/s et un écart entre têtes de 5 cm, le temps de retard de l'écho sera de 13/100 de seconde. Le haut-parleur reçoit simultanément son et écho.

faire le « montage » : Bobine 1, 1<sup>er</sup> mouvement Allegro molto, 1<sup>re</sup> prise, 7'46". 2<sup>e</sup> prise, 7'44". 3<sup>e</sup> prise, 7'48". Bobine 2, 2<sup>e</sup> mouvement, Andante, 1<sup>re</sup> prise, 4'31". 2<sup>e</sup> prise jusqu'à la 16<sup>e</sup> mesure... Bobine 5, 4<sup>e</sup> mouvement Allegro finale. 1<sup>re</sup> prise, 6'62". 2<sup>e</sup> prise, 6'66". 2<sup>e</sup> mouvement Andante, 3<sup>e</sup> prise, 4'35". 4<sup>e</sup> prise, 7 premières mesures, 22". Il lui faut maintenant mettre en forme cette « matière brute », choisir, trancher, coller.

## Le contre-ut malheureux de la cantatrice remplacé par le contre-ut (filtré) d'une autre chanteuse

La bande magnétique se coupe aux ciseaux à condition que ceux-ci ne soient pas en acier. Une lame métallique susceptible d'influencer le magnétisme de la bande produirait un bruit perceptible à la lecture. Les ciseaux sont en laiton chromés. La bande peut être collée avec un ruban adhésif spécial. La technique est simple. Mais le monteur doit avoir l'oreille exercée. Il lui faut pour la symphonie enregistrée mettre bout à bout les quatre mouvements, choisissant avec le chef d'orchestre les meilleures prises, remplaçant les 7 mesures défaillantes de la 3<sup>e</sup> prise de l'andante par les 7 mesures enregistrées en 4<sup>e</sup> prise. Pour repérer l'infime silence qui sépare la 7<sup>e</sup> mesure de la 8<sup>e</sup>, sur la bande de la 3<sup>e</sup> prise, il débraye les moteurs d'entraînement de la bande sur son magnétophone. A la main il fait tourner, en avant, en arrière, les plateaux débiteurs et récepteurs du magnétophone. A l'oreille il repère en faisant avancer la bande au ralenti l'attaque du premier violon au début de la 8<sup>e</sup> mesure. Sûr de lui il coupe juste avant l'attaque et par mesure de sécurité garde précieusement le morceau inutile. Il écoute la dernière note jouée par le premier violon à la fin de la 7<sup>e</sup> mesure, utilisant la même technique. Il coupe et colle bout à bout les fragments conservés. Une écoute du mouvement entier. La collure ne s'entend pas. Les instruments jouaient quasiment à l'unisson dans une gamme se situant autour de 7 500 périodes en fin de 7<sup>e</sup> mesure comme en début de 8<sup>e</sup>. Le monteur de ses deux coups de ciseaux a tranché à peine 1/4 de millimètre de musique enregistrée, soit 1/1 520 de seconde de son. Aucune oreille humaine ne peut percevoir ce « manque ».

Entre chaque mouvement de la symphonie, le monteur intercale un fragment de bande plastique dépourvue

d'enduit magnétique. En début de montage il colle un long morceau de bande rose, en fin un long morceau de bande bleue. Nouvelle écoute de l'ensemble et chronométrage. Le chef est content. La bande montée est copiée par lecture et réenregistrement sur une bande vierge en égalisant les niveaux sonores entre les différentes parties. Amorce rose en début de la nouvelle bande, amorce bleue en fin, mise en boîte. Étiquette avec indication des temps des différents mouvements et du temps d'ensemble, indication du niveau moyen. La bande part à la gravure pour que soit réalisé le « souple » nouvelle étape vers le « microsillon » lancé dans le commerce.

Un disque microsillon du commerce offre au public Sidney Bechet jouant simultanément de plusieurs instruments, saxo-soprano, clarinette piano, contrebasse et batterie. Même au prix d'une gymnastique relevant du yoga, jamais le vieux jazzman n'aurait pu réaliser une telle performance. Seule la bande magnétique a permis ce « miracle ». Sidney a enregistré une première fois sur la piste 1 d'une bande multipistes, le morceau en jouant du seul soprano. Écoutant la piste 1 au casque, il a joué la partie de clarinette que l'ingénieur du son enregistrait sur la piste 2. Écoutant au casque les pistes 1 et 2, Bechet joua la partie de piano qui était alors enregistrée sur la piste 3, et ainsi de suite jusqu'à l'enregistrement de la batterie sur la piste 5. L'ingénieur équilibrat les niveaux sonores à chaque enregistrement. En fin de séance d'enregistrement, les 5 pistes lues simultanément étaient enregistrées sur une bande à une piste.

Une technique analogue a été utilisée par un célèbre violoniste pour interpréter et enregistrer le Concerto en Ré mineur pour deux violons et orchestre de J.S. Bach.

La salle de montage dispose d'un appareillage multiple et complexe qui va permettre à l'ingénieur, outre le re-recording, un grand nombre de « tripotailages » qui transformeront la bande enregistrée en quelque chose qui n'aura souvent plus rien à voir avec l'audition en direct de la musique.

Dès la prise de son en studio il est possible d'intervenir pour créer des effets spéciaux. Outre la chambre d'écho qui autorise de grandioses résonnances de cathédrales, il est possible d'obtenir des effets de déplacement dans l'espace d'un chanteur, la sensation d'une voix prove-

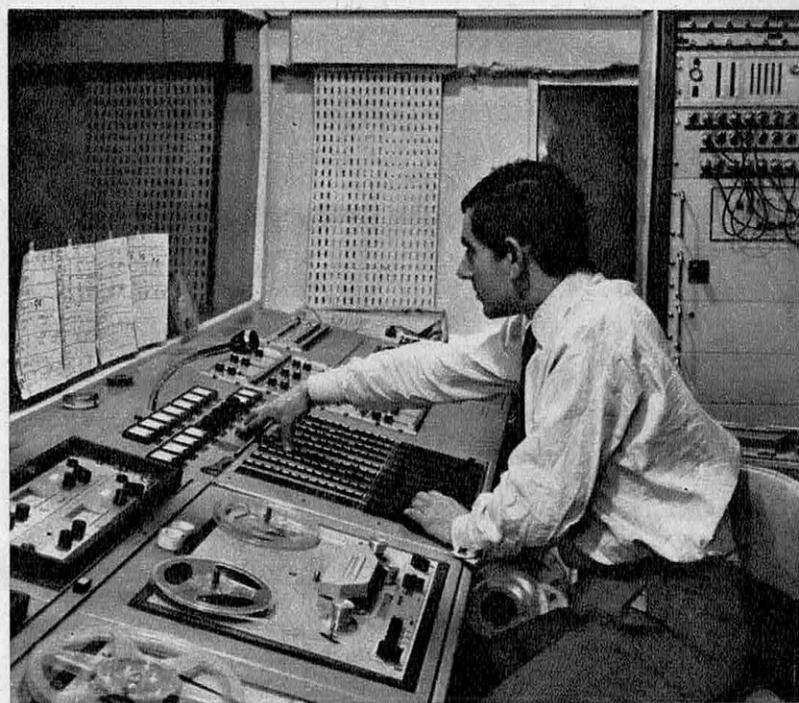
nant de très loin, etc. L'emplacement des microphones et la place occupée par les interprètes par rapport à ces micros sont soigneusement déterminées. Par exemple un chanteur est placé légèrement à gauche ou à droite d'un microphone directionnel (microphone captant le son dans une direction privilégiée). La voix du chanteur, enregistrée semblera venir d'une pièce close.

L'ingénieur du son fait appel, dès le studio, à toutes les techniques mises à sa disposition lorsqu'il s'agit d'enregistrer l'intégrale d'un opéra. Les nécessités de l'action dramatique lui imposent une cuisine compliquée. Une fois la partition enregistrée il lui faut ajouter des bruits divers, tempête, orage, chute d'un corps, etc. Tous ces bruits ont été enregistrés à part. Ils sont mis en place sur une bande, en fonction d'un minutage précis qui suit la partition. L'ingénieur « lit » ensuite simultanément la bande où sont enregistrés orchestre et chanteurs et la bande des bruits, tandis qu'une troisième bande enregistre la double lecture. En jouant habilement des potentiomètres pour équilibrer les niveaux sonores, le réalisme devient hallucinant.

Parfois le travail de l'ingénieur du son relève de la dentelle, de la microchirurgie. A l'habileté manuelle qui lui permet d'un coup de ciseau adroit de retirer une syllabe trébuchante pour la remplacer par une syllabe correctement prononcée se joint une étonnante acuité de l'oreille, une impressionnante connaissance du monde des sons.

Nul n'ignore qu'en faisant tourner à 78 tours un microsillon 33 tours les graves deviennent des aigus. L'inverse se produit lorsqu'on lit en 33 tours un disque 78 tours : les aigus deviennent des graves. En faisant varier la vitesse de défilement de la bande magnétique enregistrée devant la tête de lecture, l'ingénieur va modifier la hauteur des sons enregistrés. Mais une telle opération transforme également le timbre. Il est donc nécessaire de corriger les harmoniques. Des filtres électroniques judicieusement employés permettent de jouer sur les timbres. La bande enregistrée par un ténor et lue à une vitesse moindre que celle de l'enregistrement donnera, après correction et filtrage, l'impression qu'elle a été enregistrée par un baryton.

Une cantatrice célèbre ne put, au cours de l'enregistrement de l'intégrale d'un opéra de Wagner, « pousser » le contre-ut. Ce sont des choses qui arrivent. Devant



3 000 spectateurs cela aurait été catastrophique. On fit appel à une autre cantatrice qui n'enregistra que le malheureux contre-ut, plusieurs fois de suite. On choisit le meilleur. En altérant légèrement le timbre par filtrage, la voix de la cantatrice N° 2, pour le contre-ut, ressembla à s'y méprendre à la voix de la cantatrice N° 1. Deux coups de ciseaux, deux bouts de « collant » et le contre-ut fut mis en place.

La seule chose que l'ingénieur du son n'a pas encore réussi à faire, c'est faire chanter un muet. Mais déjà il donne une voix à certains qui n'en ont peu et qui, du coup, « font une carrière ». Doit-on s'en désoler ? Certains, musiciens, interprètes, déplorent que le disque microsillon soit tributaire d'une technique qui se parfait d'année en année. Il est incontestable que la perfection déjà atteinte rend le public de plus en plus exigeant, tout au moins lorsqu'il s'agit de musique classique. Mais un grand interprète restera un grand interprète sur scène, en concert, même s'il a enregistré son morceau de bravoure dix fois de suite avant que producteur et ingénieurs soient satisfaits du résultat. Peut-être même cet incessant souci de la perfection amènera-t-il certains à se parfaire ? Et puis il ne faut pas oublier que l'enregistrement, donc les ingénieurs du son, nous ont fait découvrir quantité de chefs-d'œuvre oubliés. Mais ceci est une autre histoire.

**La console de commande de sonorisation pour une salle de spectacle. L'ingénieur du son officie derrière son pupitre : c'est le grand maître des « mixages » et des « échos ».**

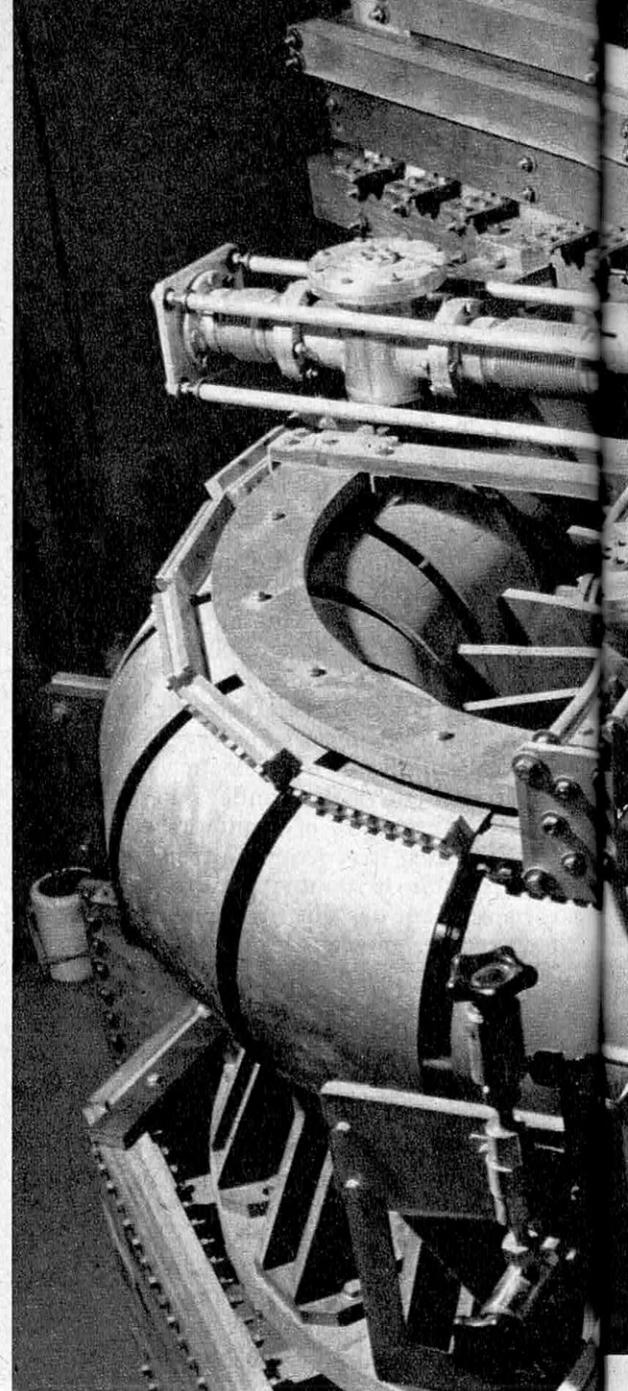
**Pierre ESPAGNE**

# ENERGIE DE FUSION L'ESPOIR RENAIT

**Il y aura bientôt 10 ans qu'un fantastique espoir s'emparait du monde scientifique : on était à la veille (croyait-on) de pouvoir domestiquer l'énergie H, l'énergie de fusion thermonucléaire. Il fallut déchanter : du coup, il parut insensé qu'on pût obtenir les centaines de millions de degrés nécessaires à la fusion des atomes. Mais aujourd'hui, des techniques nouvelles font renaître l'espoir dans tous les centres de recherches du monde...**

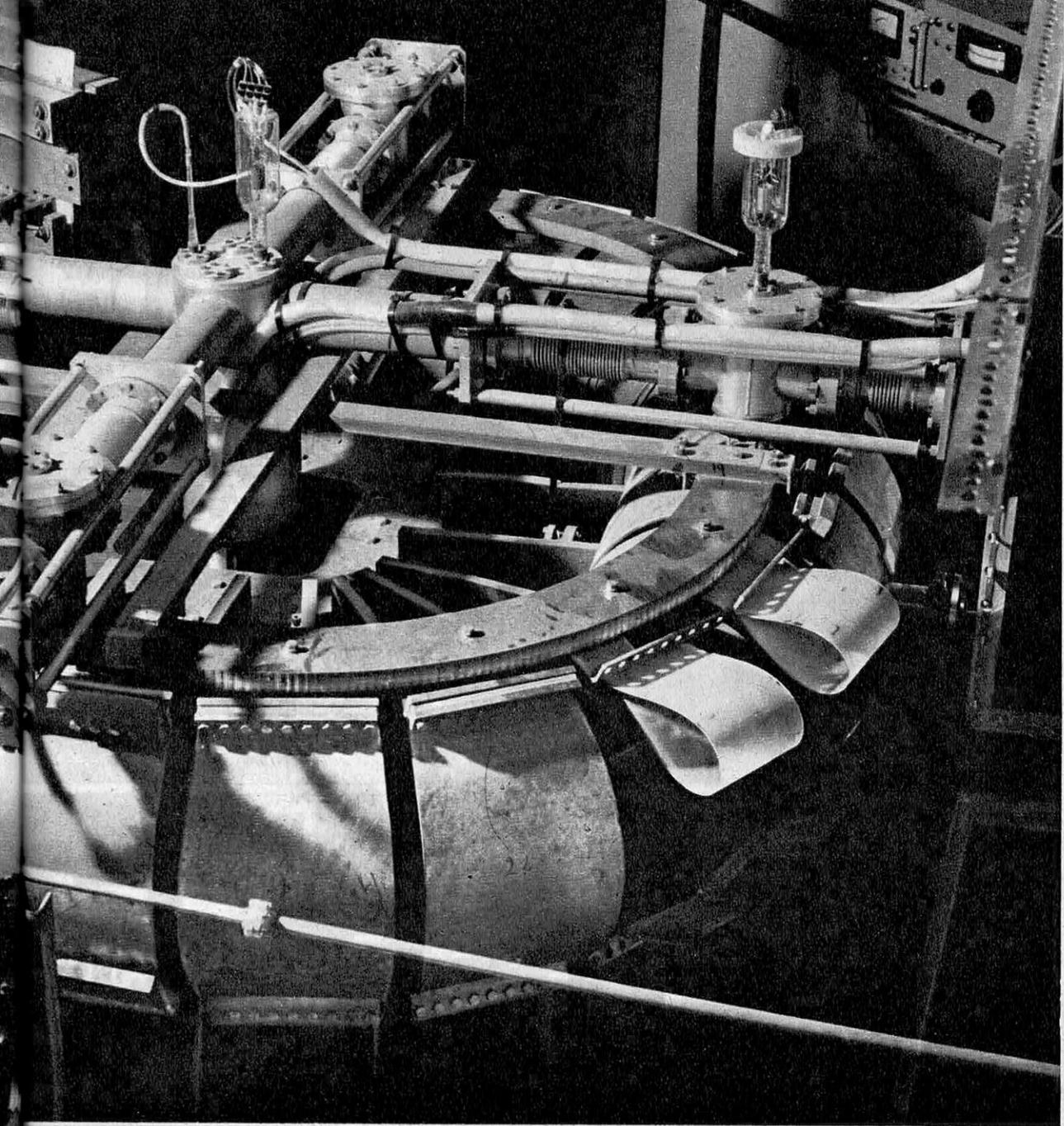
**E**nfin, ça y est. Nous sommes sortis de la période folklorique. L'époque où nous commençions une « manip » en nous disant : on verra toujours ce que ça donnera, est vraiment terminée. Nous passons aux choses sérieuses ».

C'est un physicien revenant de la conférence de Culham (Grande-Bretagne) qui m'a confié ces paroles. Pendant plusieurs jours, les scientifiques de Grande-Bretagne, des Etats-Unis, d'U.R.S.S., d'Allemagne, de France... ont confronté, avec une franchise absolue, les résultats qu'ils ont obtenus dans le domaine de la domestication de la fusion thermonucléaire. Décrivant les plans de leurs machines, expliquant leurs expériences réalisées pour passer le licol à la bombe H, les chercheurs ont fait le point. Et l'optimisme a gagné la majorité des spécialistes.



Deux raisons expliquent l'euphorie qui régnait à ce congrès. Certes, on ne tirera pas dès les mois prochains, des centaines de milliards de kilowatts-heure de quelques baquets d'eau de mer, puisés sur n'importe laquelle de nos plages. Toutefois, la source d'énergie intarissable que serait la fusion thermonucléaire devrait être accessible dans les prochaines années ; plus tôt qu'on ne le pense, disent ses partisans. Et les physiciens ont acquis la certitude que les crédits alloués à leurs travaux ne seront pas supprimés, comme on avait pu le craindre un temps. Il est désormais impensable que les gouvernements refusent les sommes nécessaires à une recherche qui pourrait assurer la relève des énergies classiques : charbon, pétrole, uranium, menacées d'épuisement à plus ou moins longue échéance.

De plus, tous les spécialistes de la fusion

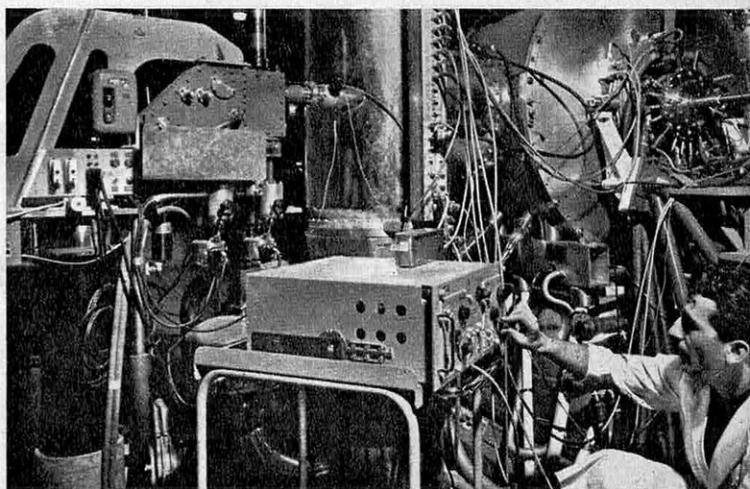


P. Jahan - C.E.A.

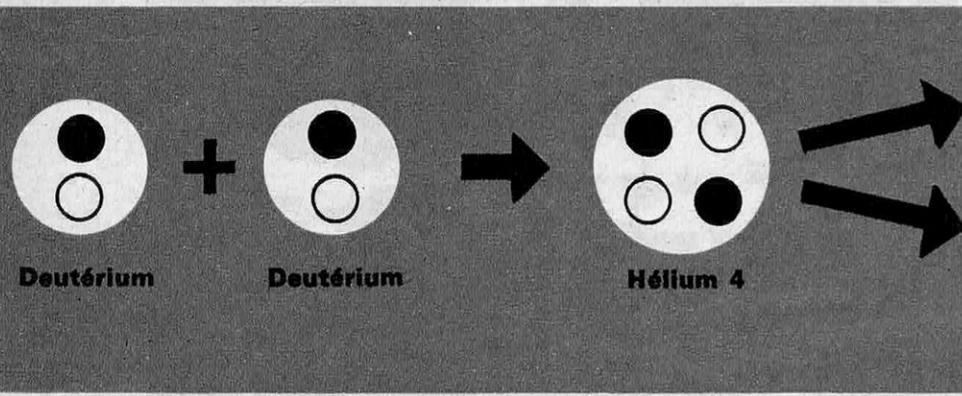
thermonucléaire ont le sentiment qu'ils sont entrés dans la seconde phase de leur travail.

« L'ère des tâtonnements est révolue. Nous abandonnons la recherche théorique, pour entrer dans le domaine des réalisations. Les machines que nous construisons aujourd'hui sont des appareils de « seconde génération » dans lesquels les principales données sont rigoureusement connues et contrôlées. Les machines « aventureuses » qui nous entraînaient de surprise en surprise vont prendre la direction du musée », m'a formellement déclaré un technicien.

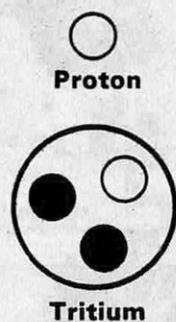
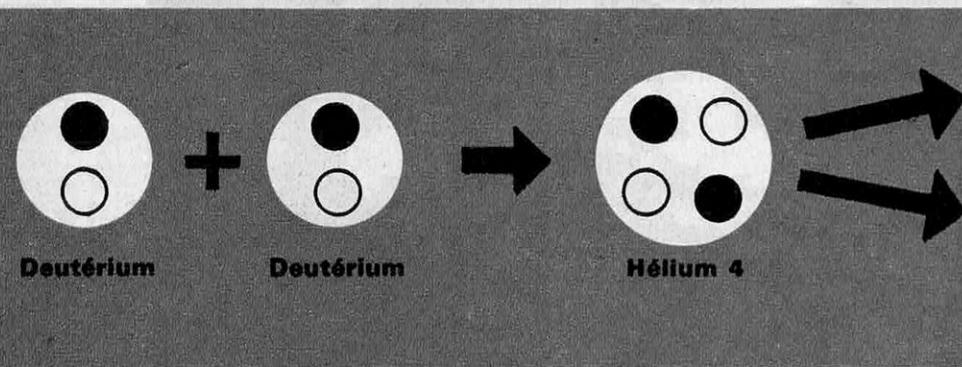
Tout avait pourtant commencé comme un roman de James Bond. Il y a une douzaine d'années, un physicien allemand, Richter, proposait au président de la République argentine, Juan Peron, une source d'énergie illimitée, quasi gratuite :



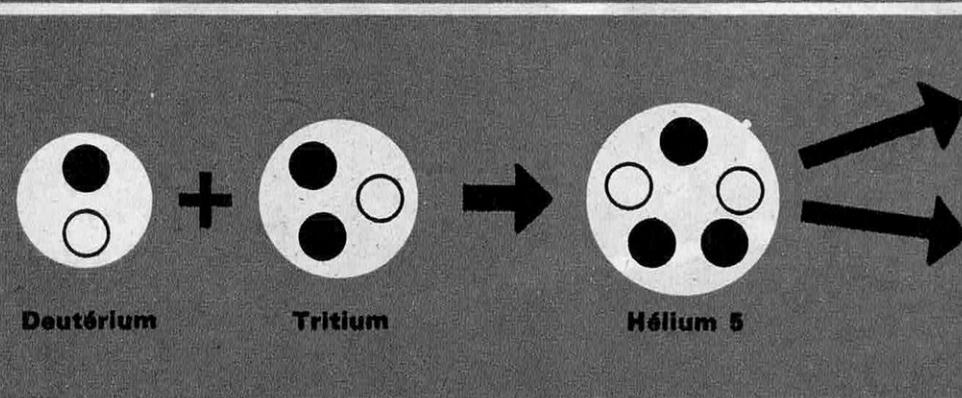
## 4 TYPES DE FUSION DONNENT DE L'ÉNERGIE



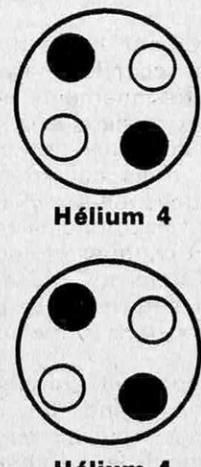
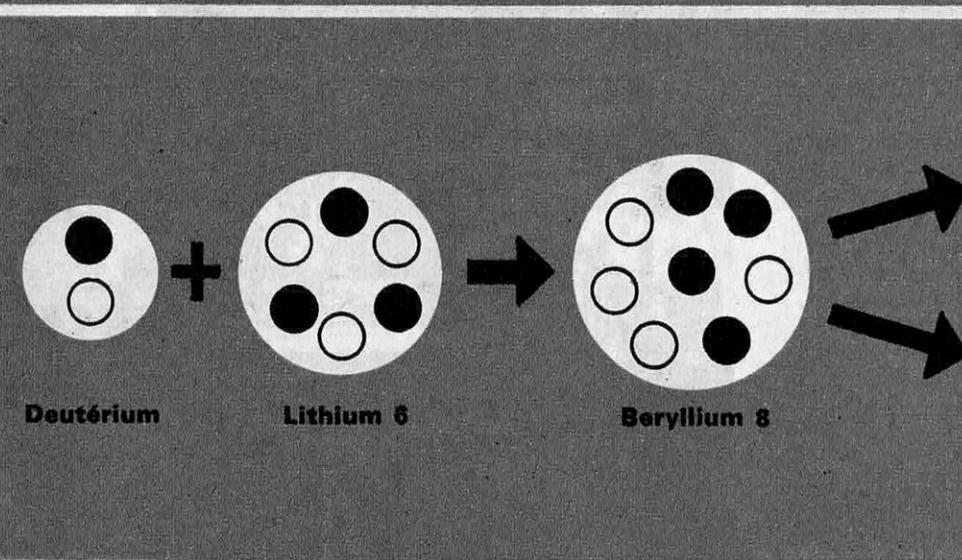
3,2 MeV



4 MeV



17,6 MeV



22,3 MeV

il suffisait pour cela qu'on lui alloue des crédits de recherche pour domestiquer la fusion thermonucléaire. Naif ou génial, Juan Peron ouvrit son escarcelle. La guerre froide faisait alors rage. Le 31 octobre 1952, à Eniwetok, dans les îles Marshall, avait explosé la première bombe H, un monstre colossal, quasi intransportable. Elle était mille fois plus puissante que la bombe atomique d'Hiroshima. Edward Teller, le père de cette bombe H américaine, parvenait au faîte des honneurs. Robert Oppenheimer avait refusé la construction de l'engin, affolé par sa puissance apocalyptique. Disgracié, chassé, il faisait face à un tribunal, inculpé d'activités antiaméricaines. Mais le 12 août 1953, les techniciens soviétiques expérimentaient la première bombe thermonucléaire « opérationnelle ».

## Une espionne incompréhensible

Tel était le climat international. Aussi, le centre de recherche argentin pour la domestication de l'énergie H ne resta pas longtemps inconnu. Agents de renseignements français, britanniques, américains, soviétiques, révélèrent à leurs gouvernements respectifs la nature des travaux menés en Argentine. Des physiciens en Grande-Bretagne, aux Etats-Unis, en U.R.S.S., en France, se virent brusquement accorder des crédits pour une recherche éminemment pacifique dans un domaine pratiquement inconnu : celui des plasmas à haute température. Et lorsque le gouvernement argentin, découragé par la lenteur des travaux, ferma sa bourse, l'élan était donné aux recherches internationales.

Pendant plusieurs années encore, une atmosphère de guerre froide, d'ombres et de mystère va imprégner les recherches sur la fusion thermonucléaire. En 1956, notamment, lors du voyage de MM. Boulganine et Krouchtchev en Grande-Bretagne, le commandant Crabb, homme-grenouille des services secrets britanniques, disparaissait à quelques encablures du destroyer des leaders soviétiques. Au même moment, le professeur Kourtchatov, membre de l'Académie des sciences d'U.R.S.S., allumait devant les physiciens d'Harwell un pétard, « pacifique » certes, mais qui n'en fit pas moins trembler tous les spécialistes des réactions thermonucléaires.

« Avec la permission du gouvernement des Républiques Socialistes de l'Union Soviétique et celle du glorieux Parti communiste, guide éclairé de la classe ouvrière... ». Ainsi commençait une conférence de l'académicien Igor Kourtchatov, intitulée : « Sur la possibilité de produire des réactions thermonucléaires dans une décharge gazeuse ». L'auditoire était pétrifié, abasourdi, atterré. Kourtchatov, dans un exposé limpide, croquis et graphiques à l'appui, révélait comment on obtient des hautes températures grâce à d'énormes décharges électriques passant à travers du deuterium (ou hydrogène lourd) dans un tube de verre scellé. Suprême coquetterie, on distribua des traductions en anglais à tous les physiciens présents à la conférence.

L'exposé du professeur Kourtchatov provoqua dans le monde une véritable panique. Si un savant soviétique, avec l'approbation de son gouvernement, osait pour la première fois parler d'un sujet tabou dont les spécialistes de toutes les grandes puissances gardaient jalousement le secret, c'est que l'U.R.S.S. était certaine de toucher au but la première. Nul ne vit dans cette déclaration stupéfiante d'audace, une main tendue vers une coopération internationale, dans un domaine qui ne pouvait en rien intéresser les militaires.

Il faudra attendre trois ans de plus pour qu'enfin les méfiances disparaissent et que les voiles du secret se lèvent, après l'espoir fantastique et la terrible désillusion de la pile Zeta. Sur la foi de déclarations optimistes d'un éminent physicien britannique, le professeur Cockcroft, le gouvernement de Grande-Bretagne annonça prématûrement un retentissant bulletin de victoire. La déception fut à l'échelle de la joie.

Le professeur Cockcroft laissera sa réputation dans l'affaire, et le découragement sera tel que certains physiciens, démoralisés, diront que les difficultés soulevées par la fusion thermonucléaire en laboratoire ne seront pas surmontées avant plusieurs générations.

De quoi s'agit-il au juste ? De faire fusionner des noyaux d'atomes légers : deuterium, tritium, lithium. Rien au fond que de très banal pour l'homme qui réussit depuis 12 ans cet exercice dans la bombe thermonucléaire. Les deux atomes de deuterium isolés pèsent plus lourd que l'atome d'hélium nouvellement formé (¹). Et la perte de masse se traduit immédiatement par un gain d'énergie de 2,8 Mev (mega electron volt). Certes, la fusion des deux noyaux produit une énergie infime. Il faudrait, en moyenne, mille milliards de fusions nucléaires pour élever d'un degré la température d'un gramme d'eau. Mais si l'on tient compte du nombre d'atomes contenus dans un verre d'eau lourde, le bilan se révèle largement positif : la fusion des noyaux de deuterium emplissant ce seul verre, permettrait d'alimenter la France entière en énergie électrique pendant 24 heures !

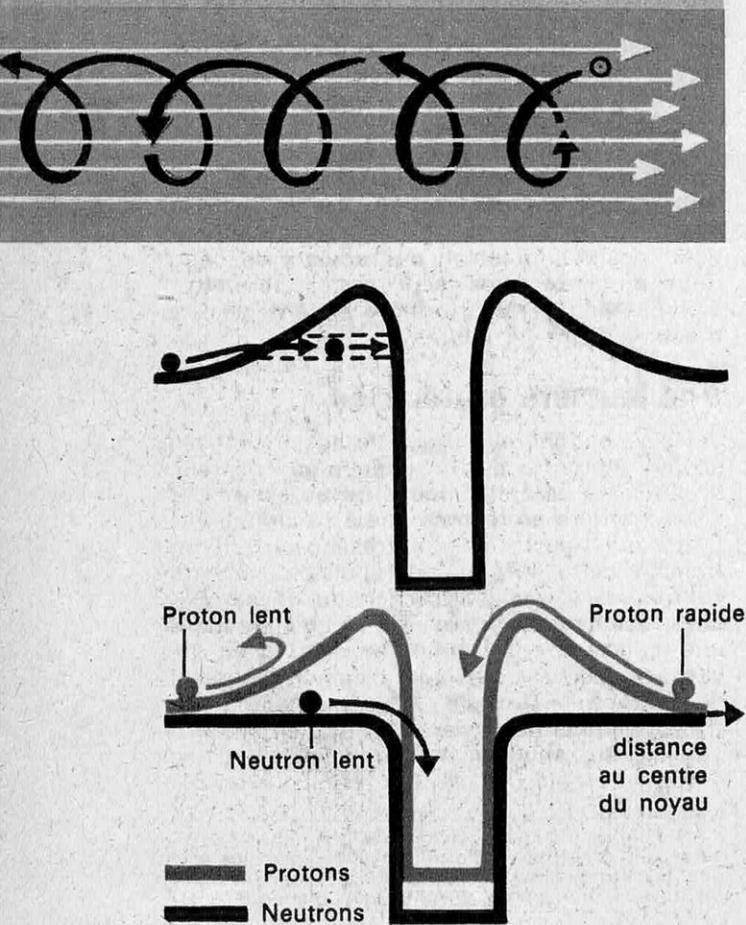
## Une barrière protectrice

Hélas ou heureusement, la fusion de deux noyaux d'atomes est un phénomène rarissime et difficile à obtenir. Chaque noyau est entouré d'une barrière protectrice due à sa charge électrique qui repousse les autres noyaux. Il faut franchir cette barrière de répulsion pour rencontrer les forces d'attraction du noyau. Pour faire fusionner deux noyaux, on doit provoquer une collision entre deux atomes ayant des vitesses excédant plusieurs dizaines de milliers de kilomètres/seconde. A ce moment, l'énergie cinétique du noyau permet de passer la barrière de répulsion coulombienne. Les deux noyaux cessent de se fuir pour s'attirer. Il

(¹) Pour la fission nucléaire, le phénomène est inverse. Le gros noyau d'uranium 235 pèse plus lourd que les atomes qui se forment après sa dislocation en noyaux plus petits, d'où le gain d'énergie.



Sous cette photo du « banc paon » du canon à plasma de DECA II, d'abord un schéma montrant la trajectoire en hélice d'une particule chargée dans un champ magnétique. Les deux dessins suivants illustrent l'« effet tunnel ». Une particule neutre (neutron) peut atteindre le noyau, même si elle est lente. Une particule chargée (proton) doit être animée d'une vitesse suffisante pour vaincre la répulsion.



existe un moyen pour créer une multitude de chocs violents « inélastiques » entre les atomes. (Dans certains cas, les deux noyaux rebondissent l'un contre l'autre au lieu de fusionner). On chauffe l'hydrogène lourd à une température très élevée. L'agitation thermique imprime aux atomes des mouvements désordonnés dont l'importance s'accroît avec la chaleur.

Lorsque le deutérium atteint des températures de plusieurs millions de degrés, les atomes zigzaguent à des dizaines de milliers de kilomètres/seconde. Les noyaux et les électrons sont animés d'une énergie cinétique de plusieurs dizaines de Kev (kilo electron volt<sup>(2)</sup>). Les physiciens ont calculé l'énergie cinétique que doit avoir un atome pour surmonter la barrière de répulsion d'un noyau. Il faut, en théorie, 680 Kev pour le tritium, 760 Kev pour le deutérium, 1.250 Kev pour le lithium. Les spécialistes devraient donc porter la température des gaz de 6 à 12 milliards de degrés pour que la réaction de fusion soit quasi certaine. On comprend donc le pessimisme de certains. Obtenir en laboratoire des températures de plusieurs milliards de degrés semble une gageure insensée. Fort heureusement, il existe des brèches dans la barrière de répulsion des noyaux atomiques. En fait, on ne peut considérer le noyau comme un objet matériel étroitement limité et la théorie de la mécanique ondulatoire démontre (l'expérience l'a d'ailleurs confirmé) que la rencontre de deux particules n'est jamais « complètement impossible ». Elle est seulement hautement « improbable » à basse température. Mais lorsque la température s'accroît, les probabilités d'une fusion augmentent dans des proportions considérables. Et on a calculé que 50 millions de degrés pour le tritium et 400 millions de degrés pour le deutérium sont des températures satisfaisantes. Les probabilités de fusions thermonucléaires sont suffisantes pour assurer une suite de réactions en chaîne, fournissant un surcroit d'énergie considérable. Toutefois, il faut admettre que des températures de 50 ou 400 millions de degrés ne sont pas tellement faciles à obtenir même en utilisant les techniques modernes. Mais, en provoquant de fortes décharges électriques dans un tube rempli de gaz, en faisant osciller un champ magnétique, grâce aux canons à plasma, aux ondes hautes fréquences... on parvient à porter à plusieurs millions de degrés une bouffée de deutérium ou de tritium.

En fait, amener un gaz à de telles températures serait relativement facile, si l'on savait comment le confiner. Il est en effet, d'une importance capitale d'isoler totalement la « mèche » d'hydrogène portée à très haute température. Dès que cette dernière se trouve en contact avec un matériau quel qu'il soit, les

(2) Dans la bombe H, la température est obtenue grâce à l'explosion d'une bombe A. Une masse importante d'atomes légers est brutalement chauffée. Cette méthode efficace, mais dévastatrice, est évidemment impossible si l'on veut engendrer une fusion contrôlée et domestiquée.

noyaux d'hydrogène lourd sont freinés dans leur agitation et on enregistre une chute brutale de la température (3). Certes, on peut utiliser l'une des caractéristiques essentielles des matières portées à très haute température. Sous l'effet de l'agitation thermique, les atomes se dépouillent de leurs électrons pour former un « plasma ». Ces gaz parfaitement ionisés constituent alors un ensemble d'électrons et de noyaux atomiques électriquement chargés, qu'il est possible d'emprisonner dans les lignes de force d'un champ magnétique. On parvient ainsi à confiner des plasmas de très faible densité dans des champs magnétiques de 30.000 à 40.000 gauss.

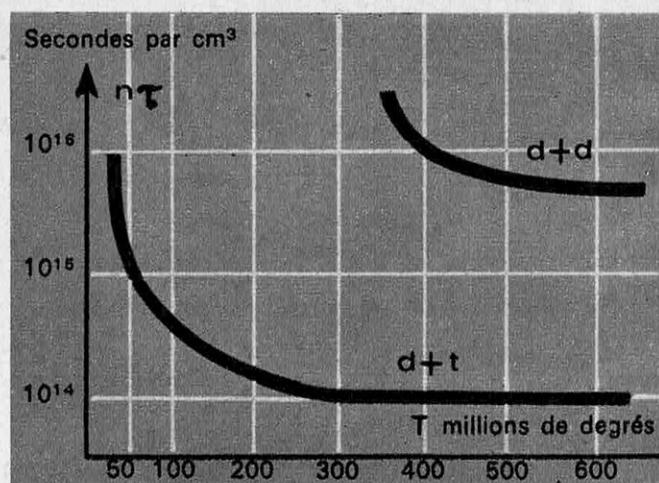
Malheureusement, pour réunir les conditions de fusion thermonucléaires on ne peut se contenter de plasmas à faible densité. Sinon, les probabilités pour qu'un noyau atomique de moins d'un millième de milliardième de millimètre de diamètre rencontre un autre noyau ayant sensiblement la même taille, avoisinent zéro. Pour amorcer une série de réactions de fusion, le plasma doit renfermer au moins mille milliards d'atomes par millimètre cube et on maintiendra les gaz emprisonnés pendant au moins une seconde (4).

## Une affaire technologique

Mille milliards d'atomes par millimètre cube à la température ordinaire, cela ne représente au fond qu'une pression plusieurs milliers de fois inférieure à la pression atmosphérique normale. Mais à la température de 400 millions de degrés, la pression excède 500 kilogrammes par centimètre carré. On comprend l'importance des difficultés qu'affrontent les physiciens ; d'autant que les champs magnétiques que l'on obtient par les bobines conductrices, sont obligatoirement limités en raison de l'échauffement provoqué par des courants électriques intenses. Pour comble de malchance, les plasmas sont fugaces comme des feux follets. Dans ce chaudron diabolique où les noyaux franchissent des dizaines de milliers de kilomètres par seconde, chaque atome semble avoir un comportement propre, déconcertant de fantaisie. Des concentrations d'électrons, de noyaux d'atomes, des collisions, achèvent de déséquilibrer la mèche de plasma qui éclate et disparaît avec une désespérante régularité. Très récemment encore, on s'estimait satisfait lorsque l'on parvenait à des résultats de confinement 10 fois inférieurs à ceux que l'on devrait obtenir en théorie, compte tenu de la force du champ magnétique.

(3) On pourrait croire que le contact du gaz surchauffé volatiliserait instantanément les parois du récipient : en fait, la très faible densité de ce gaz rend le phénomène inoffensif.

(4) Température 50 millions de degrés pour la réaction deuterium-tritium ; 400 millions pour la réaction deuterium-deuterium.  $nT$  supérieur à  $10^{16}$  pour le deuterium,  $nT$  supérieur à  $10^{15}$  pour le tritium. Telles sont les conditions pratiques de la fusion thermonucléaire que les physiciens essaient de remplir. On remarque immédiatement que la fusion tritium est beaucoup plus facile, mais le litre d'eau super-lourde coûte 15 millions de dollars...



Les seuils de réaction de fusion pour le deuterium (courbe du haut) et pour deuterium et tritium.

A force de ténacité, les spécialistes de la fusion thermonucléaire arrachent l'un après l'autre, les secrets des plasmas à haute température. Les physiciens se sont imposé deux objectifs pour parvenir à domestiquer l'énergie H.

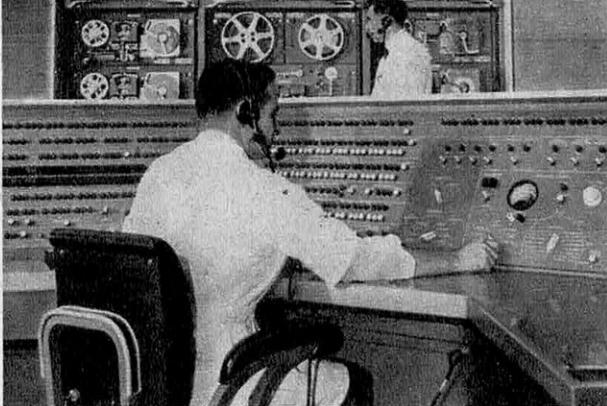
1. — L'amélioration de la structure géométrique de la cage à plasma qui devrait permettre d'obtenir des densités de gaz 5 à 10 fois plus importantes pour un champ magnétique d'une puissance équivalente.

2. — La création d'aimants supra-conducteurs. On a découvert récemment de nouveaux alliages supra-conducteurs : Niobium-zirconium, niobium-étain qui refroidi par hélium liquide à quatre degrés du zéro absolu, serviraient à fabriquer des bobines offrant un champ magnétique de 150 à 200.000 gauss.

Les meilleures performances obtenues jusqu'à ce jour par les physiciens avoisinent 100 millions de degrés ; les densités et les temps de confinement correspondent à un milliard d'atomes par centimètre cube comprimés pendant une seconde. Il faudrait donc atteindre des températures trois fois en quatre fois plus élevées et des plasmas un million de fois plus denses. On ne peut s'empêcher d'éprouver une déception. Le but semble si lointain ! Pourtant, lorsque l'on considère le chemin parcouru au cours des dix années passées, l'espérance renaît. Certains physiciens considèrent aujourd'hui le problème comme « une affaire technologique ». Quant aux énormes difficultés qui se sont opposées, et qui s'opposent encore à la domestication de l'énergie thermonucléaire, elles auront eu le mérite extraordinaire de faire éclater la conspiration du silence.

Aujourd'hui, les centres mondiaux de recherches sur la fusion thermonucléaire sont ouverts à tous les scientifiques, quelle que soit leur nationalité : un facteur favorable supplémentaire qui rapproche l'heure où l'homme disposerà du fabuleux Pactole.

Jacques OHANESSIAN



PUBLI-RB  
CITE

Techniques modernes....

# .... carrières d'avenir

**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'acquérir 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 Acieries 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.

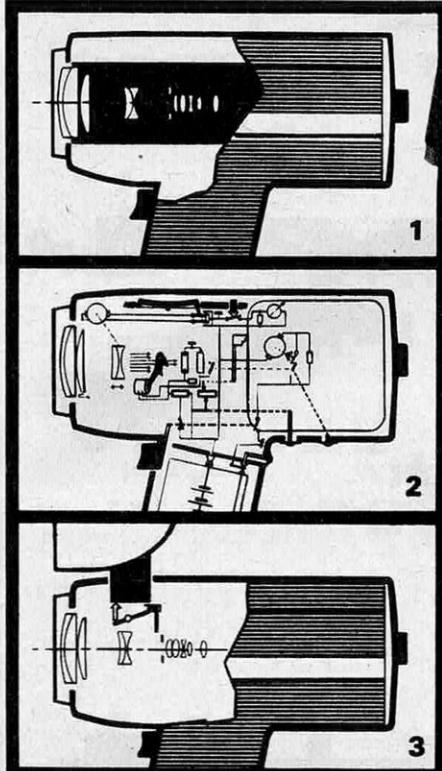
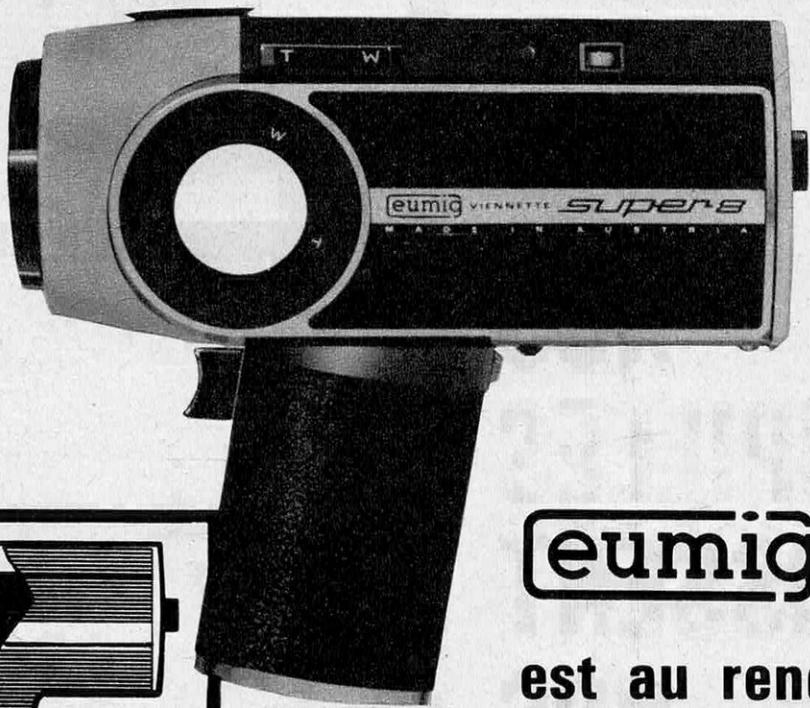
Consciente de l'efficacité des Cours d'Énergie Atomique et d'Électronique de l'Institut Technique Professionnel, BELGICATOM s'est assuré l'exclusivité de leur diffusion dans tout le Benelux.

## NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France	La Radiotéchnique
Burroughs	Lorraine-Escaut
Aisthom	Cie Thomson-Houston
Commissariat à l'Énergie Atomique	S.N.C.F.
	Saint-Gobain, etc.

Voir page 17 les autres enseignements de  
**L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

# nouveau format **super 8**



PUBLI-CITÉ-PHOT

## eumig

### est au rendez-vous

... et repousse les limites de l'automatisme total avec la Caméra Super 8 "Photodynamique" dont les fonctions essentielles sont assurées et commandées par la lumière incidente.

1 Objectif ZOOM F 1,9 - 10 lentilles - variation focale 9/27 mm par moteur ou manuelle - mise au point automatique par SERVO-FOCUS

2 Schéma de principe des différentes fonctions de la caméra  
Visée REFLEX - ZOOM moteur - SERVO-FOCUS  
CELLULE Cds REFLEX - Circuit électrique...

3 Mise en place automatique du filtre de conversion pour lumière du jour ou lumière artificielle.

**1180 F**

## eumig

Autres modèles **8 mm**

**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**

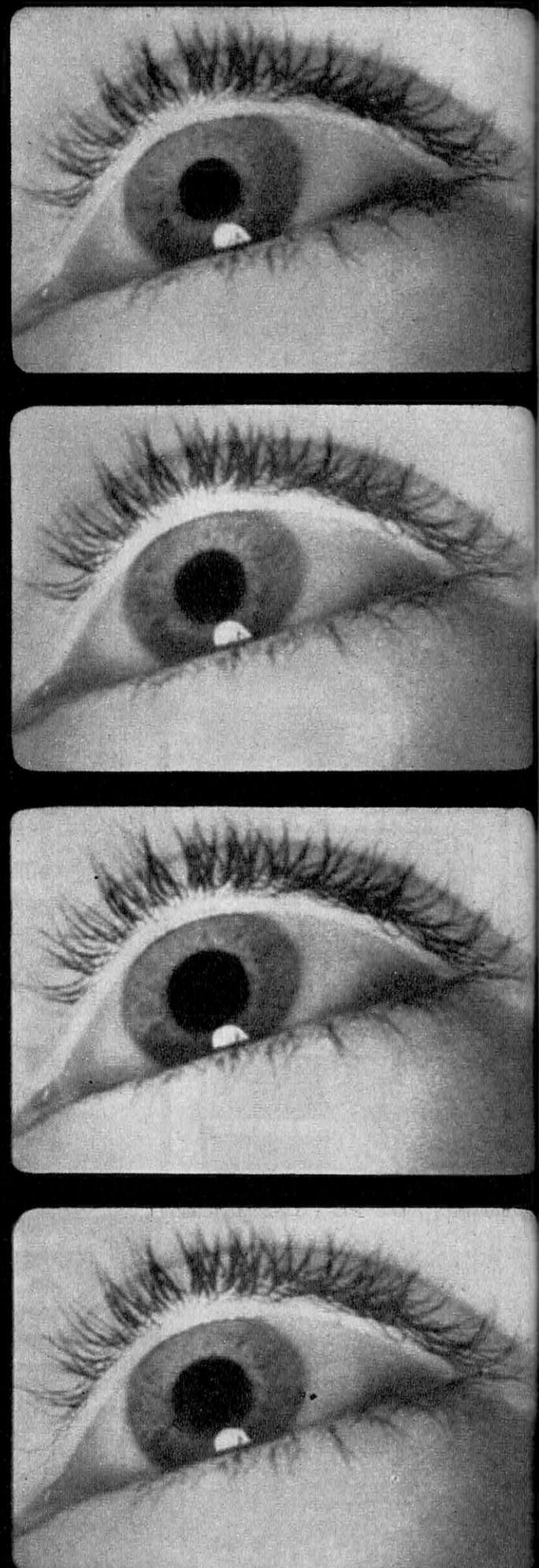
CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

4 secondes de réaction d'un homme à la vue d'un portrait de femme: sa pupille s'est dilatée de 30 %.

# NOS PUPILLES TRAHISSENT NOS SENTIMENTS

Intuitivement, nous accordons au regard d'un interlocuteur la valeur d'un témoignage sur son caractère et ses sentiments. Or, deux chercheurs américains viennent de prouver scientifiquement que la dilatation de la pupille est directement liée aux réactions psychologiques de l'individu.

Illustrations d'après Scientific American



**U**n soir dans son lit, le professeur Eckhard H. Hess, de l'Université de Chicago, feuilletait un album de photographies quand sa femme, le regardant, lui conseilla soudain d'éclairer davantage :

— Tu n'y vois pas assez, observa-t-elle : tes pupilles sont tout dilatées...

Surpris, le professeur secoua la tête : la lumière de sa lampe de chevet, très normale, éclairait parfaitement les images de l'album, de très belles photographies d'animaux.

L'incident, toutefois, l'avait intrigué et il y repensait en s'endormant, quelques instants plus tard. Tout le monde sait, en effet, que la dimension des pupilles varie selon l'intensité de la lumière : elles se dilatent dans l'obscurité et rétrécissent quand la lumière revient — réflexe commandé par le système parasympathique. Selon d'autres savants, cette dimension peut également être influencée par des émotions assez vives, sous le contrôle, alors, du système sympathique. Mais personne, jusqu'ici, ne l'avait mise en rapport avec un intérêt d'ordre plutôt intellectuel.

## Quand les pupilles se dilatent

Le professeur, cependant, évoquait des anecdotes plus ou moins légendaires. On disait que certains illusionnistes, pour les besoins de leur tour de cartes, réussissaient à identifier la carte reconnue par un spectateur en observant les yeux de celui-ci. On assurait aussi que les marchands de jades chinois repéraient de la même manière les pièces qui impressionnaient le plus leurs clients et qu'ils parvenaient même à savoir jusqu'à quel prix, en réalité, malgré leurs dénégations verbales, ceux-ci étaient disposés à aller.

Bref, lorsqu'il regagna, le lendemain, son laboratoire, le professeur Hess décida incontinent de tenter une expérience sur son assistant James M. Polt. Dans un lot banal de paysages divers, il glissa un portrait de *pin-up*, mélangea le tout et présenta les images à son assistant les unes après les autres, en les tenant de telle manière que lui-même ne les voie pas, mais puisse observer les pupilles de Polt. A la septième photo, et à celle-ci seulement, il nota une nette dilatation : c'était, bien entendu, le portrait de *pin-up*.

Ainsi commença une série de recherches qui, dépassant cette constatation un peu élémentaire, allait mettre en évidence l'extraordinaire sensibilité des pupilles non seulement aux émotions ou aux sentiments, mais à l'intérêt, à la réflexion et même à des formes très élaborées de l'activité mentale.

L'appareil conçu par le professeur Hess est simple. Le sujet regarde dans une sorte de chambre noire, la paroi qui lui fait face étant

constituée par un écran sur lequel des images seront projetées de l'extérieur. Sur le côté gauche, une lampe à infrarouge est braquée sur ses yeux. Au milieu de la boîte, un miroir, placé de telle sorte que la vue de l'écran ne soit pas gênée, reflète l'image de ces yeux sur le côté droit, où elle est filmée par une caméra, également à infrarouge. Ainsi toutes les variations d'ouverture des pupilles seront-elles enregistrées avec précision, au fur et à mesure que les images se succéderont sur l'écran.

On passe successivement une vue dite « de contrôle », ne comportant que quelques points de repère destinés à orienter le regard, puis la vue-stimulus représentant une scène ou un personnage et ainsi de suite toutes les dix secondes. La luminosité de chaque vue de contrôle est exactement la même que celle de l'image-stimulus qui la suit, de façon à préparer l'œil à son éclairage et à éviter le réflexe pupillaire qui serait dû à des changements d'intensité. La caméra, elle, prend deux vues par seconde, ce qui permet de suivre les réactions des pupilles lorsque le stimulus succède à la vue de contrôle.

Dès la première expérience, le résultat fut significatif. A quatre hommes et leurs femmes, les mêmes images furent présentées : un bébé, une mère et son bébé, une *pin-up* femme, un homme *pin-up* et un paysage. Dans chaque cas, on nota une réaction pupillaire spécifique, indépendante par conséquent de l'intensité lumineuse. Mais surtout, les réactions furent nettement différentes pour les hommes et pour les femmes (voir figure). La photographie du bébé, par exemple, ne provoqua pratiquement aucune réaction chez ceux-là, tandis que les pupilles de celles-ci se dilataient sensiblement. Elles se dilatèrent plus encore pour la mère et l'enfant, image qui ne suscitait chez les hommes qu'un intérêt modéré. Quant aux photos de *pin-up*, elles entraînèrent chez les uns et les autres, selon le sexe, une réaction presque exactement inverse.

## Des requins et des femmes

Une expérience complémentaire ne fut pas moins révélatrice. Au lieu de faire précéder chaque image d'une vue de contrôle de même intensité lumineuse, Hess et Polt, entre chaque projection, laissèrent l'écran vide, donc éclairé seulement (puisque il est translucide) par la lumière de la pièce. Ainsi chaque image projetée se trouvait plus brillante et aurait dû provoquer uniformément un rétrécissement des pupilles si le seul « réflexe pupillaire » avait joué.

Or, il n'en fut rien. L'apparition du *pin-up boy*, notamment, entraîna un léger rétrécissement chez les hommes, mais une nette

dilatation chez les femmes; inversement, celle de la *pin-up girl* n'évita pas un rétrécissement marqué chez les femmes mais les hommes la saluèrent par une forte dilatation.

D'autres réactions, plus curieuses ou moins attendues, conduisent cependant à compliquer le problème de l'interprétation.

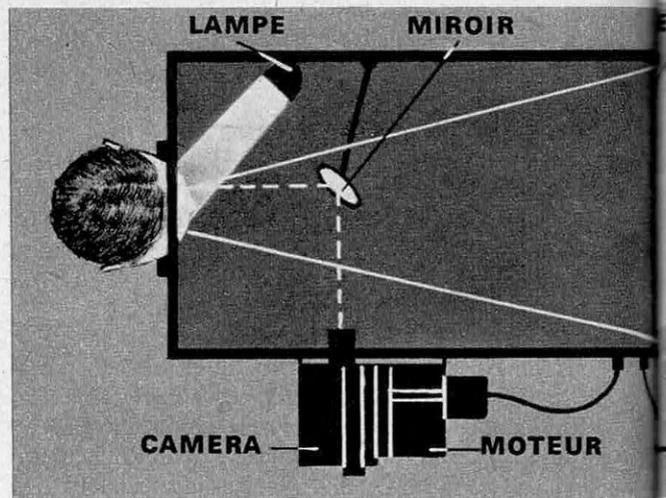
On note, par exemple, qu'une photo de requins provoque un sensible rétrécissement chez les femmes, mais une dilatation plus sensible encore chez les hommes. Hess et Polt en concluent que si la dilatation répond d'un stimulus intéressant ou agréable, le rétrécissement correspond à des sentiments de gêne ou d'aversion. Mais pourquoi une telle opposition, à propos de requins, entre hommes et femmes?

Hess et Polt doivent également se résoudre à classer à part une série d'images particulièrement «choquantes»: cadavres de soldats sur un champ de bataille, corps entassés dans un camp de concentration, etc. Si certains sujets, en effet, réagissent par un fort rétrécissement des pupilles, d'autres marquent au contraire une nette dilatation; mais si on présente à ces derniers la même image, plusieurs fois de suite, leur réaction devient négative. Pour expliquer cette anomalie, Hess et Polt considèrent que la réaction «négative» normale en face de telles scènes est masquée, lors de la première présentation, par le choc émotionnel qu'elles provoquent.

Il n'est pas douteux que, convenablement interprétées, de telles réactions peuvent fournir des indications sur la personnalité du sujet et peut-être même sur son comportement éventuel en face de situations plus ou moins dramatiques.

Ainsi s'ouvre tout un domaine en marge de la conscience que l'extrême sensibilité des réactions pupillaires peut contribuer à explorer. Hess et Polt, par exemple, testant un groupe de vingt hommes, glissèrent dans un lot d'images banales deux portraits d'une séduisante jeune femme: identiques en tous points, sauf que les pupilles avaient été retouchées pour les rendre, sur l'un d'eux, particulièrement larges, et sur l'autre très petites.

Le résultat fut surprenant. La vue de la femme aux pupilles élargies entraîna une réaction en moyenne deux fois plus forte que celle de l'autre portrait. Pourtant, lorsqu'on demanda aux sujets, après coup, s'ils voyaient une différence entre les deux, la plupart répondirent que non. Quelques-uns dirent bien que l'une était «plus féminine» ou «plus jolie» que l'autre, mais aucun ne remarqua qu'elle avait simplement les pupilles plus larges. Certes, comme le rappelle le professeur Hess, les femmes connaissent depuis longtemps le pouvoir de séduction de ce détail: au Moyen



âge, elles se dilataient même les pupilles avec de la belladonne, au nom révélateur (*bella donna*). Mais si les hommes y sont sensibles, c'est le plus souvent — l'expérience le prouve — sans en discerner la cause exacte.

En d'autres termes, l'observation des pupilles révèle dans les réactions émotionnelles ou sentimentales des nuances que l'intéressé traduit sans doute dans son comportement, mais qu'il est lui-même incapable de formuler. On voit l'intérêt de ce phénomène par l'étude des motivations — et même, à un niveau très utilitaire, l'usage que peuvent en faire les techniciens de la publicité.

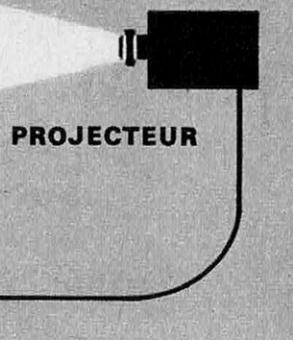
### Jus d'oranges et calcul mental

Le phénomène est d'autant plus intéressant qu'il n'est pas lié, comme on pourrait le croire, aux seules stimulations visuelles. Poursuivant leurs expériences, Hess et Polt ont constaté en effet que la dimension des pupilles variait aussi selon la saveur des aliments.

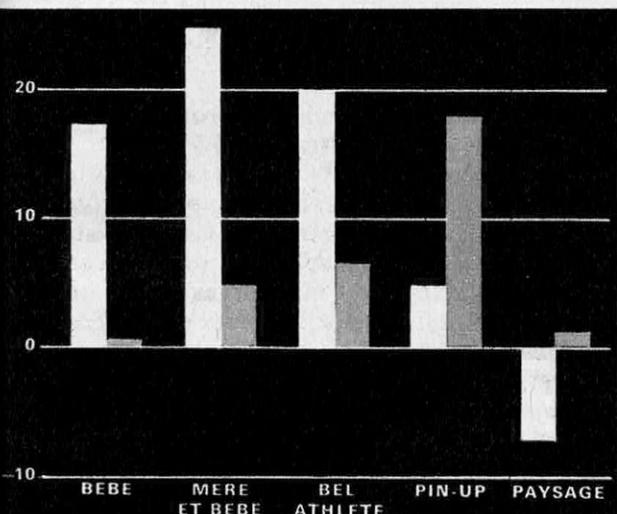
Une première expérience, il est vrai, ne fut qu'à moitié concluante. On faisait boire alternativement au sujet, avec un chalumeau, une ration d'eau et une ration d'un liquide agréable ou désagréable, tandis que la caméra, comme d'habitude, filmait leurs pupilles. Or, dans un cas comme dans l'autre, les pupilles se dilatèrent — au lieu de se rétrécir, comme c'était le cas lors de visions déplaisantes.

Les deux psychologues eurent alors l'idée de tester de la même manière plusieurs jus d'oranges de goût différent. Et ils constatèrent que l'un d'eux provoquait une dilatation des pupilles beaucoup plus sensible que les autres. Interrogés, les sujets confirmèrent que celui-ci avait un goût plus agréable. Ainsi se trouvait précisée la « finesse » de la réaction pupillaire, sans que soit totalement levée son ambiguïté.

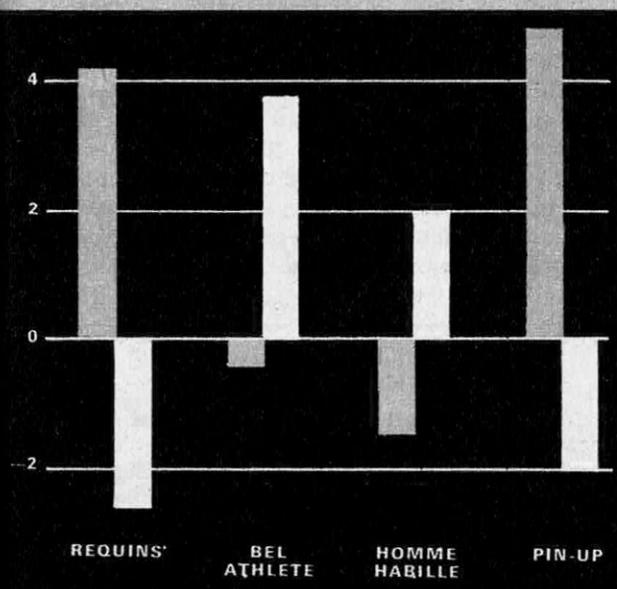
Complétée par des épreuves portant sur les sons et les odeurs, l'expérience prouvait en



PROJECTEUR



Ces images ne provoquent pas des dilatations identiques de la pupille chez l'homme (barres grises) et chez la femme (barres claires).



Voici le dispositif qui a été conçu pour filmer les dilatations et rétrécissements de la pupille provoqués par des images de nature très différente.

Tandis qu'un projecteur joue le rôle d'une source de réactions émotionnelles, une caméra enregistre les variations de la pupille de l'œil, sous un éclairage invisible, à l'infrarouge.

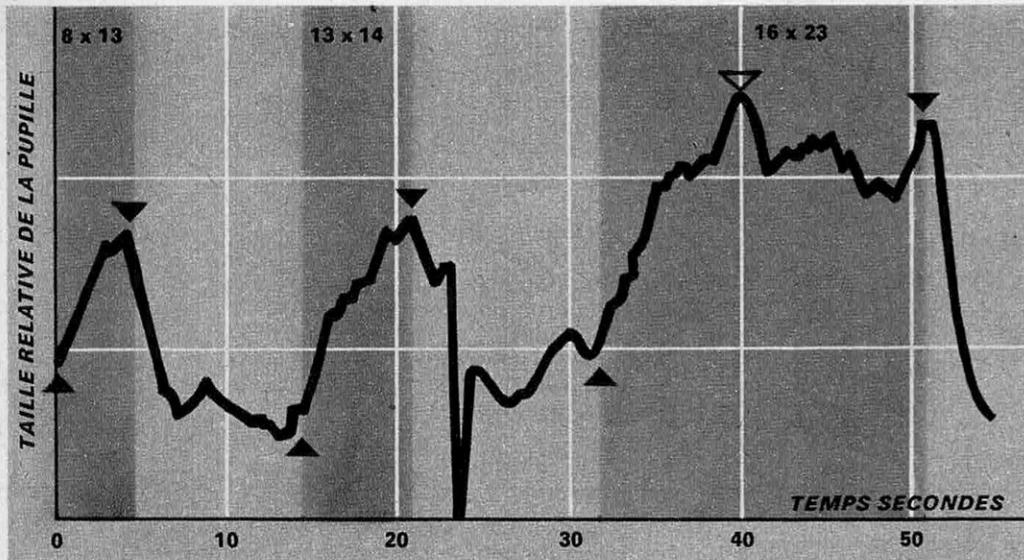
tout cas que cette réaction était liée non seulement à l'activité des centres visuels du cerveau, mais à celle des autres centres sensitifs.

Restait à faire un nouveau pas en cherchant les relations éventuelles avec des processus mentaux plus élaborés. L'hypothèse n'avait rien d'absurde. Anatomiquement, en effet, l'œil est une « extension du cerveau ». C'est même la seule partie du cerveau immédiatement et directement accessible à l'examen; et l'on sait tous les renseignements que tirent aujourd'hui les médecins de l'examen du fond de l'œil. Depuis cinquante ans, d'ailleurs, des psychologues allemands avaient noté une dilatation pupillaire consécutive à certaines formes d'activité mentale.

Hess et Polt proposèrent donc à différents sujets plusieurs problèmes de calcul mental de difficulté variable, tout en enregistrant avec précision l'évolution de leurs pupilles. Chaque fois, la courbe de réponses eut la même forme. Les pupilles commençaient à se dilater dès que le problème était posé; elles atteignaient leur largeur maximum au moment où la solution était trouvée et revenaient aussitôt après à leur diamètre initial. Remarque non moins significative: si l'expérimentateur demandait au sujet de résoudre mentalement le problème mais de ne pas énoncer la solution, le diamètre des pupilles décroissait légèrement après la résolution mais en demeurant anormalement large; il ne revenait à son état premier que lorsque le sujet était autorisé à formuler la réponse.

Quant aux différences individuelles, elles se manifestent notamment par l'amplitude des courbes. Plus le problème est difficile, ou plus le sujet a de difficultés à le résoudre,

Le sujet contemplé joue un plus grand rôle que l'excitation lumineuse proprement dite dans les réactions de la pupille humaine.



Les changements de taille de la pupille sont suivis chez un sujet à qui on a demandé de résoudre les trois opérations au-dessus des courbes. Dès que l'opération est posée (triangles clairs), la pupille commence à se dilater. A la solution (triangles noirs), elle se contracte. Pour la troisième opération, le sujet a hésité...

plus la dilatation des pupilles est importante.

On le voit : les yeux sont bien ces « fenêtres de l'âme » que célébrait, à la Renaissance, le poète du Bartas. Ouvertes sur le cerveau, elles révèlent certains de ses mécanismes avec une précision insoupçonnée. Avec indiscrétion, même, car les réactions qu'elles dévoilent ne sont pas toujours avouées par l'individu. On en a déjà vu quelques exemples. Mais Hess et Polt, au cours d'une nouvelle série d'expériences, se sont attachés à rechercher systématiquement de telles dissonances.

### Une fenêtre indiscrète

Elles n'apparaissent guère, en effet, dans la plupart des cas étudiés jusqu'ici. Interrogés après les tests, les sujets ne font aucune difficulté pour reconnaître que telle image ou sensation leur a été agréable ou désagréable : ce qui confirme généralement la réaction pupillaire.

Dans certains domaines, en revanche, des pressions morales ou sociales peuvent retenir le sujet d'avouer (ou de s'avouer) ses véritables préférences. C'est le cas pour le domaine sexuel. En montrant par exemple à des femmes des photos d'hommes ou de femmes à moitié nus, Hess et Polt notèrent des réactions pupillaires qui tranchaient avec l'indifférence officiellement affichée par les sujets.

Même constatation dans l'ordre politique. Des étudiants qui se proclamaient vivement hostiles à Goldwater (alors candidat républicain à la Présidence) trahissaient par leurs pupilles, à sa vue, un intérêt au moins suspect. Dans l'atmosphère libérale de l'Université, estiment Hess et Polt, il leur était difficile de se dire favorables à Goldwater. En étaient-ils, en fait, partisans ? Sans aller jusque-là, on peut se

demander s'ils lui étaient, profondément, aussi hostiles qu'ils l'affirmaient.

On aperçoit, en tout cas, l'extraordinaire variété des recherches et des perspectives qu'ouvrent ces observations. Les travaux entamés ne sont qu'à leur début, mais ils sont prometteurs. Hess et Polt, par exemple, ont entrepris de suivre sur l'évolution de leurs pupilles les réactions des sujets à certaines déclarations parallèles à des stimuli visuels. On montre la photo d'un homme et l'on précise au bout de dix secondes que c'était le commandant du camp d'Auschwitz. Ou l'on accompagne la photo d'un homme politique de la lecture de textes favorables ou hostiles, etc.

Dans le même temps, le laboratoire de la perception de Marglan étudie les réactions aux affiches, aux annonces publicitaires, aux programmes de radio et de télévision. A Chicago, des sociologues « testent » de la même manière les attitudes des Blancs à l'égard des Noirs. Les techniques d'expériences se perfectionnent et se compliquent, tandis qu'apparaissent des moyens d'interprétation plus subtils... A travers ce mouvement banal des pupilles qui se dilatent ou se contractent, un champ nouveau et immense vient de s'ouvrir aux chercheurs pour l'exploration de l'âme humaine.

Pierre ARVIER

### BIBLIOGRAPHIE

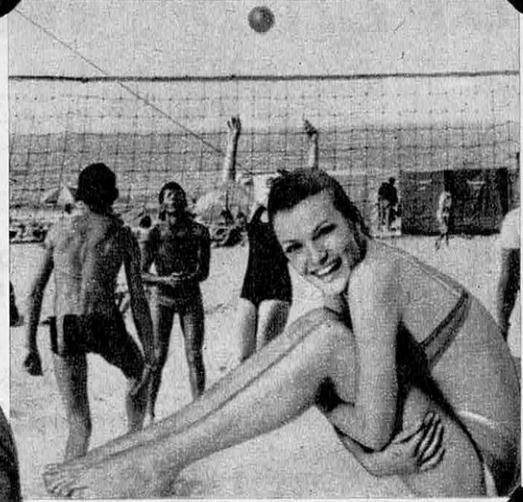
#### Sommaire

**Attitude and pupil size**, par Eckhard H. Hess, *Scientific American*, avril 1965.

**Pupil size in relation to mental activity during simple problem-solving**, par Eckhard H. Hess et James M. Polt, *Science*, 13 mars 1964.

**Pupil size as related to interest value of visual stimuli**, par Eckhard H. Hess et James M. Polt, *Science*, 5 août 1960.

Ne gâchez plus  
vos meilleurs  
souvenirs...



hava-dijon

**réussissez toutes vos photos !!**

N'avez-vous jamais été déçus par l'appareil photo dont vous êtes à juste titre très fier ? Soyez francs, avouez qu'il vous arrive souvent de gâcher de la pellicule et par conséquent vos meilleurs souvenirs.

Croyez-nous, votre appareil n'est pas en cause. Vous pouvez réussir vos photos à tout coup. Comment ? Demandez, sans engagement, sa documentation gratuite illustrée et en couleurs à

**Eurotechnique**  
**-photo**

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

Pour PARIS: Hall d'information et de vente, 9, Bd St-Germain 5<sup>e</sup>

Pour le Benelux : Eurelec 11, rue des Deux-Églises - BRUXELLES 4

**BON** Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 2-540

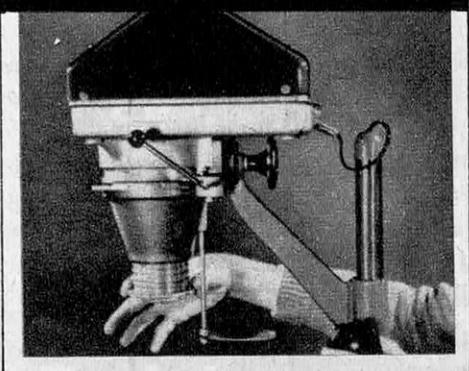
NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

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



Tout ce matériel demeure  
votre propriété personnelle



# **SUPER 8 NIZO SUPER 8**

## **2 CAMÉRAS REFLEX**

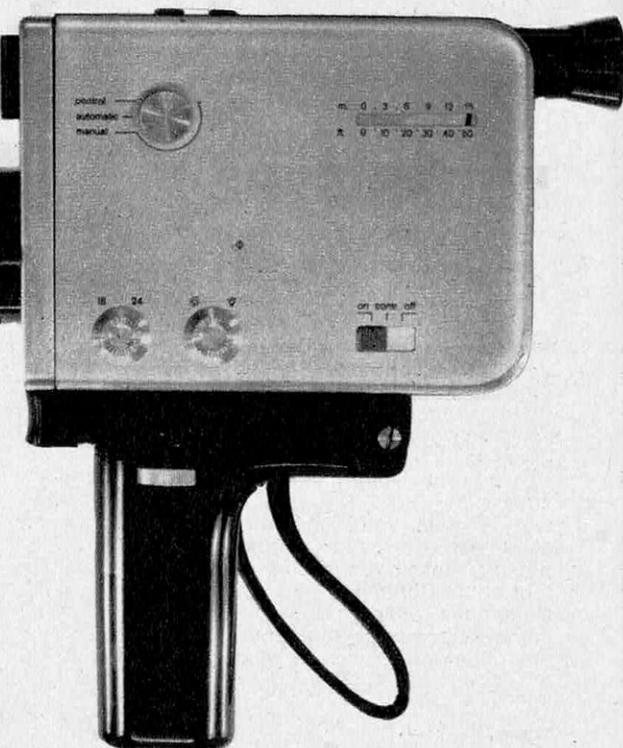
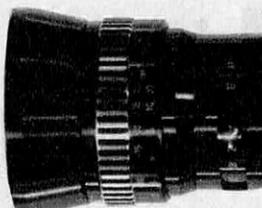
### **2 MODÈLES 18 et 24 images**

- **S 8** entièrement automatique avec **VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm (x 5)** avec commande par moteur du **ZOOM**.
- **S 8 M** automatique avec **VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 10 à 35 mm** réglable par levier manuel.

**PRIX: S 8 - F 1800 tlc**

**S 8 M - F 1500 tlc**  
(sans piles)

**Sac: F 88 tlc**



Le chargeur glissé dans la caméra se met en place de lui-même. Le boîtier refermé, il ne reste qu'à mettre le contact (bouton rouge) sur la position marche:

La caméra est alors prête à filmer.

Le chargeur règle automatiquement pour la rapidité de ce film le posemètre incorporé.

Réglage automatique prévu pour film lumière artificielle 13 à 30 DIN et pour film lumière du jour 11 à 28 DIN. Mise en place automatique du filtre correspondant à la prise de vue en lumière du jour lorsqu'on introduit un chargeur pour film lumière artificielle. On peut enlever ce filtre à la main.

Diaphragme automatique débrayable, composé de deux éléments et non d'un seul, assurant le maximum de profondeur de champ.

La poignée repliée sur le dos arrière permet une mise en place pratique dans le sac, et sur le pied éventuellement.

**TRÈS BELLES NOTICES TECHNIQUES ILLUSTRÉES**

*Franco sur demande*

Distribué par les **E<sup>TS</sup> J. CHOTARD** Boîte Postale 36 - Paris 13<sup>e</sup>  
VENTE ET DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS SPÉCIALISÉS

## La Théorie du faux-monnayeur

Voici douze pièces de monnaie. L'une d'elles est fausse, son poids est différent. Trouvez-la en trois pesées sur un trébuchet, et indiquez si elle est trop lourde ou trop légère.

Ce problème a passionné nos lecteurs, puisqu'un très grand nombre de réponses nous sont parvenus, pour la plupart, correctes (1).

Ce problème de détermination de pièces fausses n'est déjà plus un pur jeu. Depuis quelques années, il est devenu une application simple et directe de la « Théorie de l'information ». Des calculs précis indiquent combien de pesées sont nécessaires, quelles pièces il convient de mettre sur chaque plateau, ou, en d'autres termes, quelle disposition des pièces sur les plateaux sera la plus riche de renseignements, donnera la plus grande « quantité d'information ». Nous allons donc proposer une solution où, à chaque étape, la meilleure façon de procéder a été calculée, et non pas devinée par tâtonnements. Les calculs, qui n'ont pas leur place ici, sont par exemple exposés simplement dans « Probabilité et information », de A. M. Yaglon et I. M. Yaglon (Dunod).

Première pesée : la meilleure disposition est quatre pièces dans chaque plateau. Deux éventualités se présentent :

I. — Les plateaux sont en équilibre. Les huit pièces pesées sont bonnes. Les quatre autres sont douteuses. De nombreuses possibilités se présentent alors a priori pour la seconde pesée : plus ou moins de pièces bonnes ou douteuses dans chaque plateau. C'est ici que la théorie permet de choisir rapidement. Deux des arrangements sont également riches d'information : soit trois bonnes comparées à trois douteuses, soit une bonne et une douteuse sur un plateau comparées à deux autres douteuses sur l'autre plateau. Choisissons le premier arrangement. Si on obtient l'équilibre, la quatrième pièce douteuse, non utilisée, est fausse, et il suffit de la comparer à une bonne pour décider si elle est plus lourde ou plus légère. S'il y a déséquilibre, on sait que les trois

pièces douteuses sont plus lourdes ou plus légère que les bonnes. Mettons qu'elles soient plus lourdes. On compare deux d'entre elles. Si elles s'équilibrent, la troisième est fausse. Si l'une est plus lourde, c'est la fausse.

II. — Le plateau de gauche, par exemple, est plus lourd. Quatre pièces sont bonnes : ABCD, quatre sont douteuses légères, EFGH, quatre sont douteuses lourdes : IJKL. Un très grand nombre d'arrangements sont à nouveau possibles en mélangeant ces trois sortes de pièces sur les plateaux. Or, parmi ceux-ci, treize sont également valables... Plaçons par exemple à gauche une « lourde » et trois « légères », à droite une « légère » et trois bonnes. Trois éventualités :

A) Le plateau de gauche reste le plus lourd. La pièce fausse n'a pas changé de plateau : c'est E ou L. Comparons E à une bonne pièce. Si E est lourde, elle est fausse. Si E est bonne L est fausse et légère.

B) Les plateaux sont équilibrés. La pièce fausse a été enlevée, elle est parmi FGH et lourde. La comparaison de deux d'entre elles la fait apparaître.

C) Le plateau de droite devient le plus lourd. La pièce fausse a changé de plateau. Elle est parmi IJK et légère. Il suffit également de comparer deux d'entre elles.

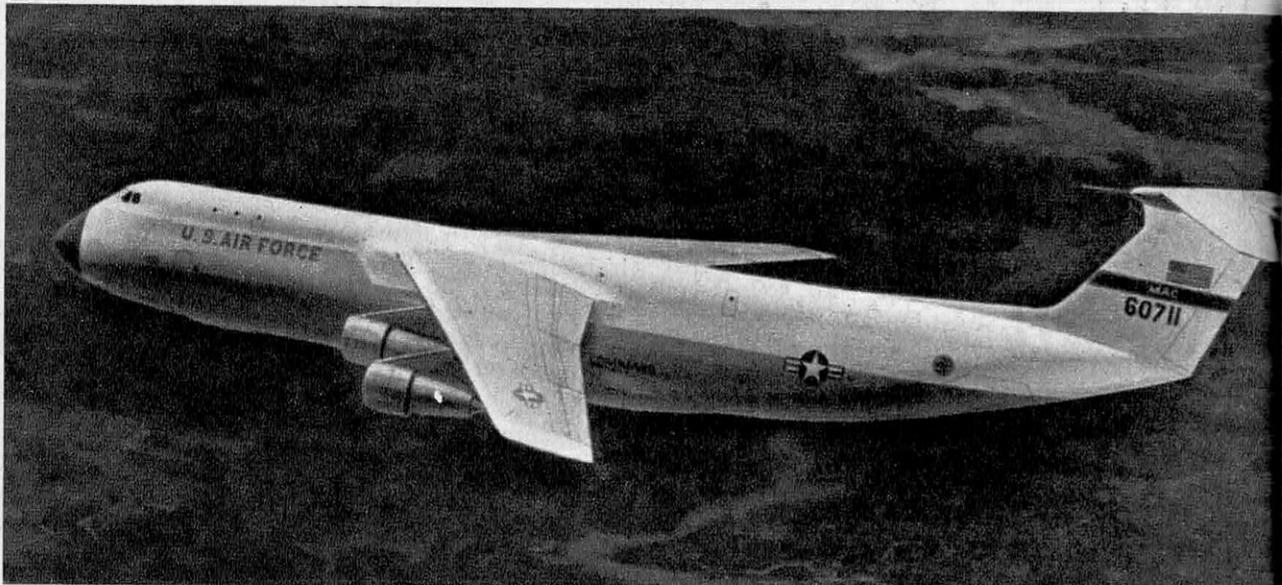
On peut alors se poser le même problème pour un plus grand nombre de pièces. Étant données 24 pièces, combien faut-il de pesées pour découvrir la mauvaise et son poids relatif ? La théorie indique que pour N pièces au départ, le nombre minimum de pesées nécessaires est : « la partie entière par excès du logarithme de base trois de  $2N + 1$  ». Ainsi pour 24 pièces 4 pesées suffisent, ce que vous pouvez vérifier pratiquement.

On voit quels ravages cette théorie de l'information fait parmi les devinettes et énigmes, lorsqu'elle indique combien de questions poser et lesquelles. Elle balaye en quelques lignes de calcul les désarrois du missionnaire devant les indigènes qui mentent ou disent la vérité (Science et Vie, n° 570). Elle lui permet d'affronter sereinement un pays plus complexe, où sont trois villages A, B, C. Les habitants de A mentent, ceux de B disent la vérité, ceux de C mentent une fois sur deux. Il ignore dans quel village il se trouve. Quelles questions lui permettront de se situer ?

BERLOQUIN

(1) Nos félicitations en particulier à MM. Joël Bastien, étudiant de math. élém., Jean Leroy à Querqueville, Guy Mourlerat, à Chamalières, J. M. Rosier, instituteur à Anglet, Jean Ligeour, 18<sup>e</sup> R. D. à Reims, M. Nivel à Drancy, André Jonette à Tirlemont (Belgique), Jean Pasero à Mandelieu, F. Klein à Thionville, L'Haridon à Nanterre, Alain Lebret à St-Hilaire-du-Touvet, Raymond Valtat, ingénieur E. P. à Paris, Dunand à Marseille, et à tous ceux qu'il nous est impossible de mentionner, faute de place !

# L'AVION



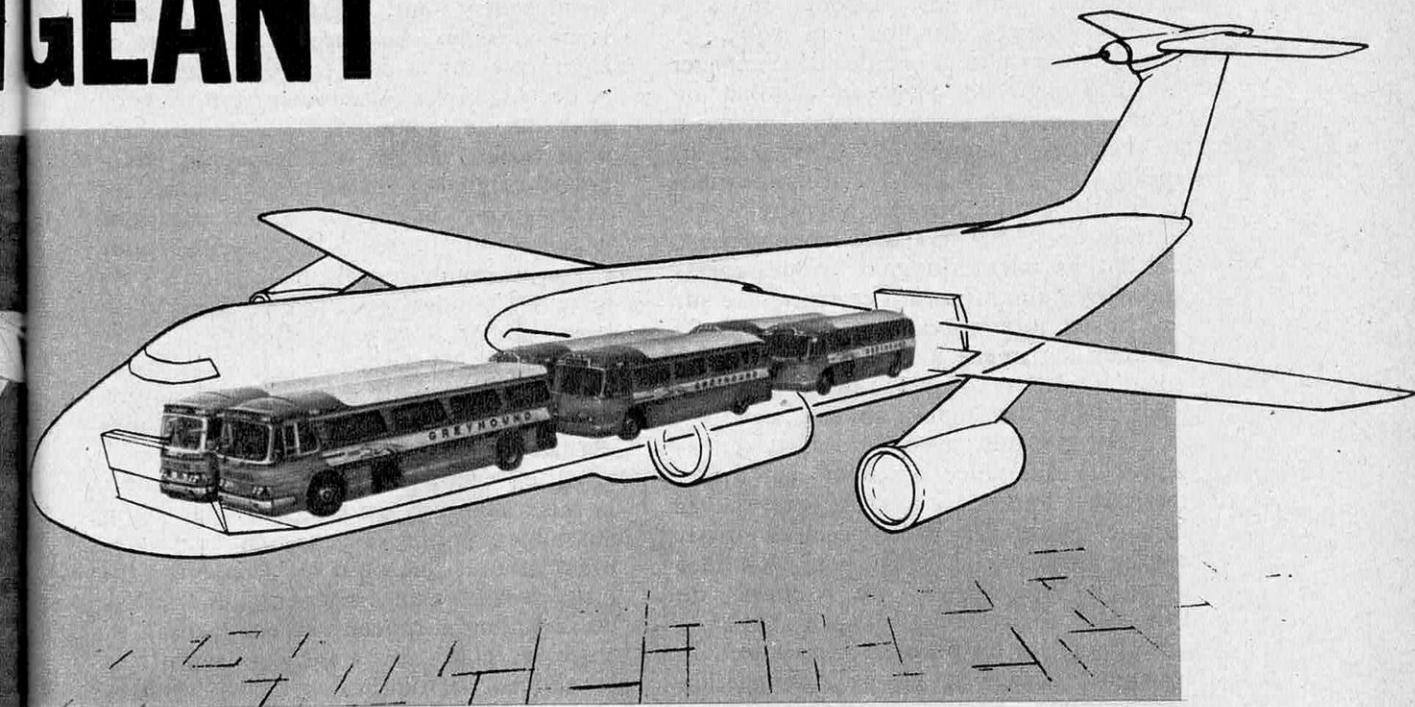
# DE L'AIRBUS



**L**'avenir du transport aérien mondial n'a jamais été aussi brillant ». Telle était la conclusion du rapport annuel que sir William P. Hildred, directeur général de l'I.A.T.A., l'Association du Transport Aérien International, présentait le 25 octobre à Vienne, lors de l'assemblée générale.

A s'en tenir aux résultats de 1964, disait-il, « l'année a été excellente. Le trafic aérien mondial — international et domestique — a enregistré les taux d'accroissement les plus élevés depuis une dizaine d'années. Les coefficients de remplissage se sont améliorés; la situation financière des compagnies également. » Quelques chiffres précisent ces gains. Avec 154 000 000 sur les services réguliers, le nombre des passagers a cru de 15,6 % par rapport à 1963. Le trafic marchandises, avec 3 930 000 000 de tonnes-kilomètres (l'équivalent de près de 4 millions de tonnes sur 1 000 kilomètres) a augmenté de 19,5 %. Selon l'O.A.C.I., l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale qui est l'organisme spécialisé des Nations Unies, les recettes d'exploit-

# IGÉANT



## AU C-5A

tation de l'ensemble des transporteurs se sont élevées à 8,25 milliards de dollars pour 1964, les dépenses d'exploitation à 7,65 milliards de dollars, laissant un « bénéfice d'exploitation » de 600 millions de dollars.

Les perspectives de 1965 sont plus brillantes encore. La progression du trafic passagers devrait être largement du même ordre que la précédente, celle du fret l'emportant de beaucoup avec un gain de 53 % des sept premiers mois 1965 sur la période correspondante de 1964.

### Le développement du trafic

Aussi bien pour les passagers que pour le fret, la situation exceptionnellement brillante du transport aérien s'explique d'abord par la baisse des tarifs.

Sur Londres-New York, l'aller et retour coûtait avant 1952, 711 dollars. A la création du tarif « touriste » l'aller et retour passa à 486 dollars. En 1958, la classe « économique » suivit, si bien que l'aller et retour, au tarif « excursion », est aujourd'hui descendu à 300 dollars. De

Le C-5 A, conçu par la firme Lockheed, sera le plus gros avion-cargo du monde. Il sera capable de transporter une charge de 113 500 kg sur près de 6 000 km, à une vitesse proche de celle du son. Lockheed étudie une version passagers.

nouvelles réductions sont proposées pour 1966 ramenant le tarif de « groupe » à 275 dollars. Encore faut-il tenir compte, dans la comparaison de ces chiffres, du déclin sensible du pouvoir d'achat du dollar, qu'on estime avoir diminué de 39 % entre 1946 et 1965. Enfin, il faut mettre en regard des frais de transport la croissance des revenus individuels, très supérieure à la dégradation des monnaies. Si bien que le rapport de l'I.A.T.A. estime qu'au lieu des 1 250 000 Américains qui ont visité en 1964 l'Europe et la Méditerranée, 2 000 000 à 2 500 000 feront le voyage en 1970.

Une évolution parallèle se dessine sur les transports intérieurs américains, puis européens.

Aux États-Unis, la lutte entre l'avion et le chemin de fer s'est soldée depuis dix ans par l'écrasement du dernier. Aujourd'hui, l'avion s'attaque à l'auto. Le touriste individuel qui, de New York ou Chicago, veut aller passer huit ou quinze jours en Floride, n'hésite plus à choisir l'avion. Il évite ainsi quatre jours de voyage sur un parcours aller et retour de

près de 4 000 km, la fatigue, les frais d'une nuit d'hôtel, quand l'avion le met à destination pour une dépense moindre en trois heures. Depuis juin 1965, les transporteurs aériens ont décidé d'engager la lutte pour le transport familial où l'auto conservait son avantage. Du mardi au vendredi compris, la femme et les enfants de 2 à 22 ans qui accompagnent le chef de famille, bénéficient d'une réduction de 66 % sur le « tarif économique ». Faisant le calcul du gain en passagers-kilomètres que lui a valu cette mesure sur ses lignes intérieures, les Trans World Airlines l'estiment à 122 % entre juillet 1964 et juillet 1965, à 148 % entre les mois d'août des mêmes années.

L'Europe suit, avec un retard qu'explique la différence des tarifs aériens et terrestres, imposée à dessein pour sauver la voie ferrée. Elle a été précisée en octobre 1965 par M. Duystee, un des membres néerlandais du Conseil de l'Europe, auquel celui-ci avait demandé un rapport sur les problèmes connexes du transport aérien et de la construction aéronautique. Faisant état des récentes réductions, M. Duynstee, ancien administrateur de la compagnie de transports aériens des Pays-Bas, la K.L.M., a dénoncé la responsabilité des tarifs européens sur lignes intérieures, jusqu'à douze fois plus élevés que ceux des lignes intérieures américaines. Malgré ces tarifs, Air Inter qui dessert un réseau français assez complet bénéficie d'un taux de croissance exceptionnel, 185 000 passagers en 1962, 320 000 en 1963, 450 000 en 1964; les prévisions de 650 000 pour 1965 sont déjà largement dépassées, comme le sera l'objectif fixé l'an dernier à 2 000 000 pour 1970.

La progression du fret ouvre des perspectives plus intéressantes encore. Aux 15 à 20 % de gain annuel entre 1960 et 1964 a succédé un gain spectaculaire : 53 % entre les sept premiers mois de 1964 et 1965. L'effort demandé par sir William P. Hildred en 1963 commence à porter ses fruits. « Je suis obligé de reconnaître, disait-il, que nous avons manqué jusqu'ici d'ardeur et d'imagination en matière de fret. C'est dans le transport des marchandises que nous trouverons le volume pour remplir les soutes de nos avions en surnombre. C'est là que nous trouverons l'argent pour combler nos déficits. » Depuis deux ans, aux soutes d'avions à passagers les transporteurs ont ajouté les avions-cargos spécialisés, tels le Boeing 707-320 C et le Douglas DC-8 F qui

emportent sur l'Atlantique leurs quarante tonnes de fret. Les réductions de tarif qui se succèdent sont, là encore, à la base de la progression. Au transport de fruits de Californie sur la côte Est des États-Unis et de langoustes vivantes entre le Canada et l'Europe s'ajoutent les produits les plus variés. El Al, la compagnie israélienne, signalait récemment parmi ses exportations, aux côtés de la traditionnelle eau du Jourdain, des abeilles pour l'Europe et une cargaison de pommes de terre en poudre pour les victimes d'un tremblement de terre au Chili.

Mais l'avion-cargo commence à prospecter une clientèle disposant de moyens plus amples que celle d'El Al. En octobre dernier, le directeur des services généraux de Ford, M. A.F. Hilliard, annonçait la mise à l'étude du transport par avion aussi bien pour des véhicules complètement montés que pour les éléments produits dans les usines britanniques et celles du continent européen : « L'écart, disait-il, entre les coûts des transports maritimes et aériens va diminuer. Les premiers risquent sur le plan des prix de se mettre hors de la compétition. Les marges sont très minces. » M. Thomas R. May, vice-président de Lockheed et directeur du programme du plus gros avion du monde, le C-5 A, allait plus loin. Il n'est plus question de savoir si l'avion commercial peut concurrencer le chemin de fer ou le paquebot. Le C-5 A, disait-il, transportera le passager au prix de l'autocar et le fret au prix du camion.

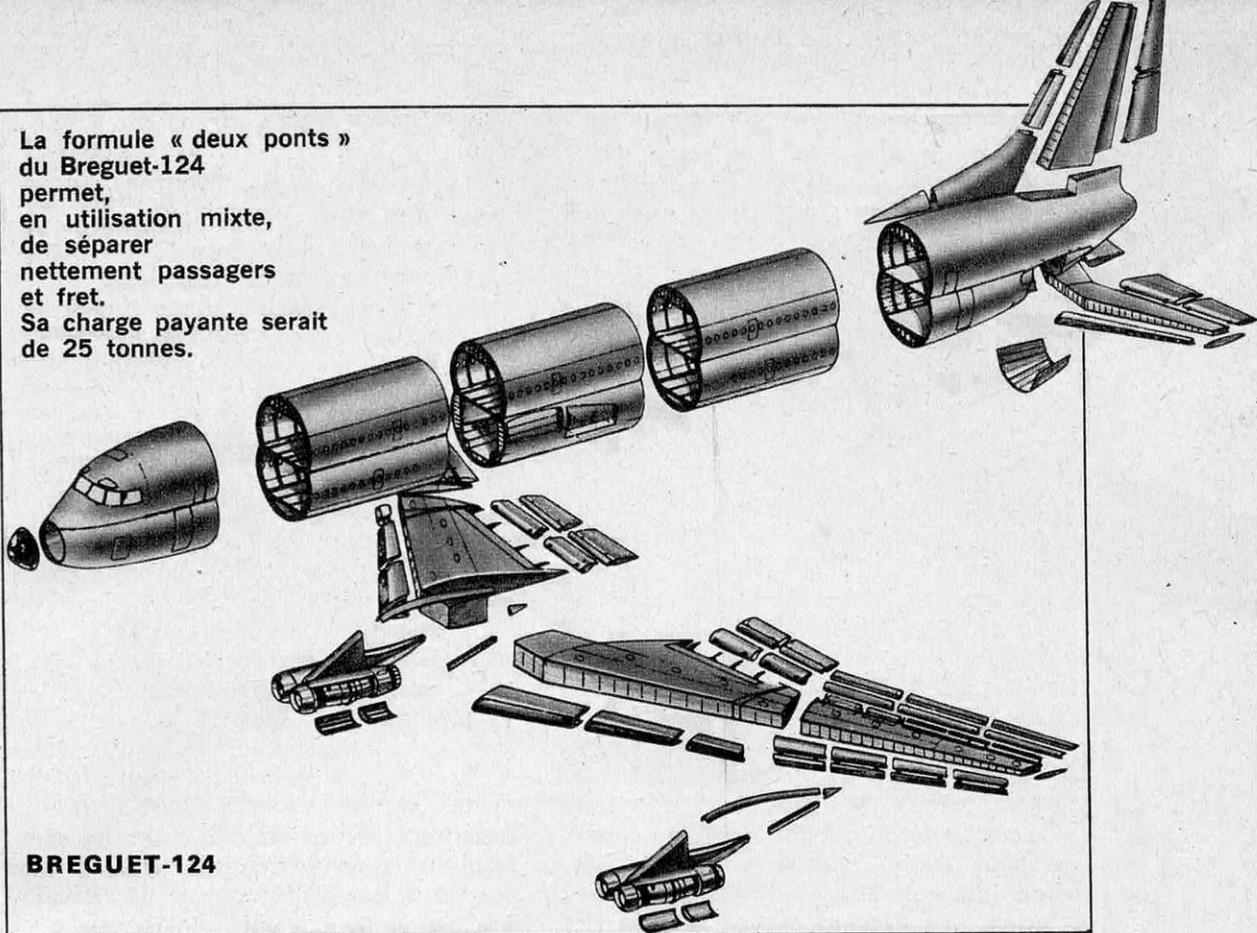
## De l'Antée au C-5 A

La présentation inopinée de l'Antonov 22, l'Antée, au Salon du Bourget de juin 1965 et la commande à Lockheed, en octobre, du C-5 A, révèlent la similitude des conceptions soviétiques et américaines quant à la mission, et leurs différences quant à la cellule et à la propulsion.

La mission de l'avion soviétique, qui a franchi le cap du prototype, et celle du C-5 A, connu seulement d'après son programme, se recouvrent exactement. Les versions militaires sont étudiées pour le transport d'un faible nombre d'homme équipés accompagnant un matériel lourd et encombrant. Les deux constructeurs en dériveront à la fois un avion-cargo et une version pour 700 passagers.

Au premier abord, les cellules présentent une différence frappante, aile droite sur l'Antée, aile en flèche de 25° sur le C-5 A. Il faut la rapporter à la

La formule « deux ponts » du Breguet-124 permet, en utilisation mixte, de séparer nettement passagers et fret. Sa charge payante serait de 25 tonnes.



BREGUET-124

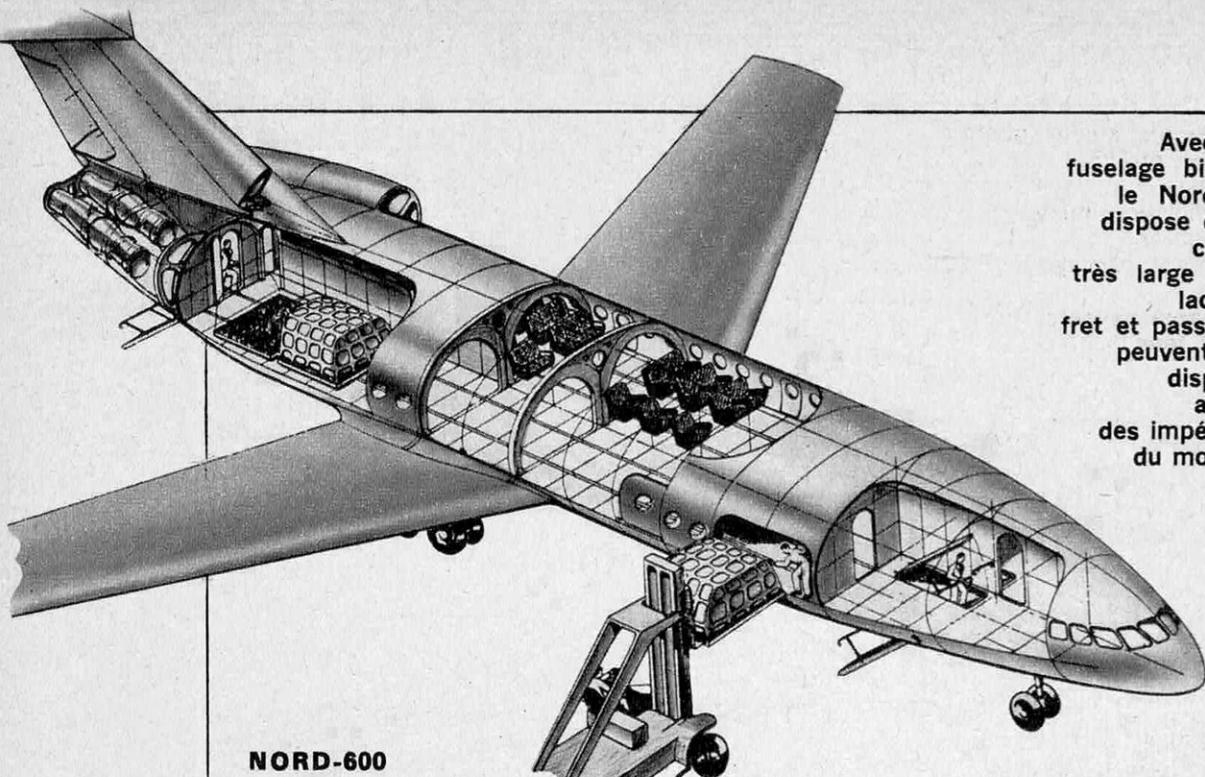
différence des vitesses, 600 km/h en croisière pour le premier d'après les déclarations mêmes de M. Antonov, 885 km/h pour son concurrent américain. Annonçant le choix de Lockheed, M. Robert S. McNamara, secrétaire à la Défense, a insisté sur cette supériorité de vitesse. Il soutenait en même temps que la charge transportée par le C-5 A, 113 500 kg sur 5 930 km (250 000 lbs sur 3 200 milles nautiques) et 45 400 kg sur 10 200 km (100 000 lbs sur 5 500 milles nautiques) serait environ le double de celle de l'Antée.

Autant que la flèche, le choix des moteurs, turbopropulseurs pour l'Antée, turboréacteurs pour le C-5 A, explique la différence des vitesses. Les constructeurs soviétiques ont manifesté envers le turbopropulseur et ses lourdes hélices géantes un attachement qui n'a pas toujours été heureux. M. Tupolev notamment en a équipé les deux versions militaire (Tu-20) et commerciale (Tu-114) du plus lourd, avec 165 000 kg au décollage, des quadriturbopropulseurs. Sa diffusion limitée, et la construction ultérieure de l'Iliouchine II-62, quadriréacteur comme les Boeing 707, les Douglas DC-8 et les VC-10 britanniques, révèle l'hésitation soviétique entre les deux formules.

Même si l'évolution de l'Antée, d'ici

sa mise en service commercial, amenuisait les différences de performances annoncées par M. McNamara, le choix du turboréacteur explique deux supériorités marquées du C-5 A. Sous la forme du General Electric GE 1/6, un turboréacteur à double flux et à grande dilution, c'est-à-dire où une part très importante de l'air aspiré est rejetée à l'arrière sans passer par la chambre de combustion et la turbine, ce mode de propulsion concilie la vitesse élevée de croisière et l'économie. D'autre part, la poussée du turboréacteur peut atteindre une valeur interdite au turbopropulseur, limité par le diamètre et le poids de l'hélice; le C-5 A peut ainsi dépasser le poids de l'Antée et mieux bénéficier de l'avantage des gros tonnages.

M. Thomas R. May n'a pas donné de grandes précisions sur les versions commerciales qu'il prépare. Il a cependant annoncé que Lockheed ne poursuivrait pas de front les essais de la version militaire et l'homologation pour le transport des passagers civils par la F.A.A., l'administration fédérale de l'aéronautique. Elle ne sera guère difficile pour une version cargo, assez voisine de la version militaire. Mais les conditions à remplir sont plus complexes pour une version passagers, avec trois ponts probablement et nombreuses ouvertures.



NORD-600

Avec son fuselage bi-lobé, le Nord-600 dispose d'une cabine très large dans laquelle fret et passagers peuvent être disposés au gré des impératifs du moment

La nécessité d'un avion à grande capacité pour étapes moyennes est apparue depuis plusieurs années en Europe. Sud-Aviation, en accord avec la B.A.C. (British Aircraft Corp.), a présenté le premier un projet de Galion, pour lequel on avait finalement retenu le transport de 200 passagers sur étapes de 1 800 km.

### L'avion gros porteur européen

Sur l'invitation de la B.E.A. (British European Airways) les représentants des transporteurs, constructeurs de cellules et de moteurs se sont réunis à Londres en octobre dernier pour établir le programme d'un tel appareil. La capacité et le rayon d'action choisis pour le Galion, soit 200 passagers au moins sur 1 800 km, ont été conservés. En version cargo, la charge commerciale est fixée à 25 000 kg. Le décollage et l'atterrissement sont prévus pour des pistes de 1 800 à 2 000 m de longueur.

Plusieurs projets sont déjà en concurrence. Sud-Aviation, Dassault et la B.A.C. britannique se sont associés pour l'un. Nord-Aviation, Breguet et Hawker-Siddeley pour un autre. Des trois projets présentés par les constructeurs européens, le plus ancien est celui du Galion, étudié en collaboration par Sud-Aviation, Dassault et la B.A.C. britannique. C'est un biréacteur classique, à un pont, aménagé suivant densité pour 200 à 240 passagers, qui serait livré aux utilisateurs à partir de 1972.

S'ils s'associent, Breguet et Nord-

Aviation devront choisir entre les deux formules assez différentes étudiées par chacun de ces constructeurs. Le Breguet 124 est un deux-ponts de 95 000 kg en charge qui démarrait avec 240 places au « pas » (écartement des rangées de sièges) de 86 cm, 264 places au « pas » de 81 cm. Le Nord-600 est bi-lobé comme le Breguet 124, mais les deux lobes sont placés côté à côté, ce qui donne des rangées de 10 sièges. Au poids de 95 000 kg en charge, le nombre de sièges varierait suivant l'aménagement entre 200 et 250.

Le choix du propulseur n'ira pas sans difficultés. Breguet, dans son projet 124, avait prévu quatre Rolls-Royce Spay-50 de 5 800 kg de poussée unitaire, groupés à l'arrière du fuselage. Les transporteurs invités par la B.E.A., soit Aer Lingus, Air France, Alitalia, K.L.M., Lufthansa, Finnair, Olympic Airways, Sabena, S.A.S. et Swissair préféreraient deux réacteurs seulement, d'une poussée unitaire de 14 000 kg, à grand rapport de dilution comme ceux dont le General Electric équipera le C-5 A.

Les débouchés d'un gros porteur moyen-courrier, qui n'entrerait pas en service avant 1972, sont certains. Il décongestionnerait les grands aéroports qui risquent d'être bientôt saturés aux heures de pointe. Le marché européen en absorberait largement une centaine, la B.E.A. estimant à elle seule pouvoir en commander de 30 à 40, sans compter les perspectives de vente au dehors, qui ont large-

ment contribué au succès d'avions tels que Caravelle.

Mais les États-Unis abandonneront-ils à l'Europe un marché ouvrant de telles perspectives? Ne vont-ils même pas devancer les constructeurs représentés à Londres et sortir, aussi bien qu'eux et avant eux, les avions gros-porteurs sur les programmes desquels on discute?

## Concurrence américaine et européenne

Les constructeurs européens sont d'abord exclus de toute compétition dans le domaine de l'avion géant, type Antée ou C-5 A. La production économique d'une version commerciale suppose, pour de tels appareils, une commande militaire préalable dont les deux milliards de dollars alloués à Lockheed situent l'importance. Or rien n'indique que les gouvernements européens intéressés soient prêts à de tels sacrifices, que leurs problèmes militaires ne justiferaient guère. Sans doute la menace de l'avion à 700 passagers ne se fait pas sentir dans l'immédiat. Mais elle pèsera lourdement sur le marché du gros-porteur dès 1970.

D'autres menaces, à brève échéance, planent sur le projet de gros-porteur européen.

La première est celle des centaines de Boeing 707 et de Douglas DC-8 en service depuis 1957. Dans leurs versions aménagées à haute densité, ils transportent déjà 189 passagers, avec une économie qui reste acceptable sur des parcours de 2 000 à 3 000 km. Beaucoup seront amortis dès 1970. Ne risquent-ils pas, lorsqu'on les retirera des lignes où s'installeront les avions géants, de concurrencer les nouveaux gros-porteurs moyen-courriers à 200 passagers qu'on prépare?

Au surplus, l'économie de ces long-courriers peut être améliorée par allongement du fuselage aménagé jusqu'à 250 passagers, et réduction du rayon d'action. La solution est étudiée depuis plusieurs mois par Boeing sur son 707-620 D et par Douglas sur ses DC-8 de la série 60.

La concurrence américaine est peut-être plus dangereuse encore dans le domaine du moyen-courrier. Par l'allongement des fuselages, tous les constructeurs de biréacteurs offrent des appareils qui, à densité maximum, n'atteignent guère encore que les 100 passagers. Leur concurrence n'est donc pas à craindre pour l'Air Bus. Il en va différemment des

triréacteurs, du Super-Trident britannique offert pour 164 passagers et surtout du Boeing 727-200 pour lequel le constructeur commence à prendre des commandes livrables en 1967 avec plus de 170 passagers. On s'explique ainsi que les constructeurs européens tiennent à présenter des projets de capacité nettement supérieure aux 200 passagers qui satisfaisaient les transporteurs réunis à Londres, les 250 paraissant un minimum pour échapper à la concurrence du Boeing 727-200.

Ils ne seront pas débarrassés pour autant de la menace américaine. Aussitôt après la commande du C-5 A à Lockheed, Boeing a manifesté son intention d'appliquer l'étude qu'il venait de faire de ce projet à un B-747 de 350 places environ, sous forme d'un biréacteur qui pourrait être équipé des mêmes General Electric retenus pour le C-5 A.

En long-courrier comme en moyen-courrier, des biréacteurs genre Caravelle agrandis jusqu'à une centaine de places au futur C-5 A pour 700 passagers, tous les « créneaux » vont se boucher rapidement. Les 170 places du Boeing 707-200, les 250 places des Douglas DC-8 vont se partager la clientèle des lignes à grande densité. Dans le rapport précité de M. Duynstee, celui-ci a adressé les mêmes critiques à l'industrie aéronautique qu'à celle du transport aérien. La première, a-t-il soutenu, a peu de chances de survivre à long terme sur des bases nationales : une coopération poussée s'impose, spécialement dans le domaine de l'avion subsonique géant. Laissant de côté Boeing et son millier de « jets » déjà livrés ou en carnet, M. Duynstee a suggéré une coopération avec ses deux concurrents les plus faibles, Douglas et Lockheed, par la création de deux consortiums européens liés à chacun d'eux. Le stade de la simple coopération franco-britannique est dépassé pour l'Air Bus. Les constructeurs européens de moteurs le découvrent pour son réacteur : la SNECMA et Bristol-Siddeley viennent de signer un accord avec Pratt et Whitney, le concurrent malheureux de la General Electric pour le C-5 A.

L'Assemblée du Conseil de l'Europe a suivi son rapporteur et décidé l'organisation à Strasbourg, au début de 1966, d'une rencontre internationale pour mettre ses propositions en œuvre. Elles sont, croyons-nous, la condition même de la survie des industries intéressées.

Camille ROUGERON

# LES MONTRES MODERNES MESURENT LE TEMPS

Du sablier antique à l'horloge atomique, il n'y a au fond qu'une différence de précision; aujourd'hui comme hier, le temps se mesure toujours en grains: poussière de sable ou particules nucléaires dont on pourrait presque entendre le tic-tac familier, mais qui n'évoquent en rien cet écoulement paisible, inexorable et surtout continu. Sans cesse, sans le moindre arrêt, l'univers coule d'un infini passé à un infini futur; et pourtant nous en sommes toujours réduits à mesurer le temps par petits bonds. Le sautilement des trotteuses sur le cadran du chronomètre, la chanson d'une montre à diapason, le friselis d'une horloge à quartz, toutes ces oscillations en fait ne servent qu'à évaluer de manière discontinue un phénomène continu. A l'heure où la trajectoire des sputniks s'inscrit dans le ciel noir sans un frémissement, le phénomène peut sembler paradoxal.

Au temps des cavernes, cette manière de concevoir le temps était justifiée par la répétition des grands phénomènes liés à la vie: retour des saisons, succession

des jours et des nuits, mouvement des marées, chute des feuilles, etc. L'écoulement de la vie était conçu comme une suite périodique de phénomènes toujours semblables. Dans le domaine de la biologie, le même rythme qui balance les vagues et ramène chaque mois la nouvelle Lune conduit aussi le règne animal depuis la procréation jusqu'à la mort.

Il était donc normal pour l'homme préhistorique de diriger sa vie suivant ces rythmes: levé à l'aube, couché avec les étoiles, sa seule horloge était le mouvement du soleil, l'unité de temps étant alors la journée qui servait aussi pour la distance (3 jours de marche). Les fractions de temps inférieures se repéraient par rapport à l'individu lui-même: fatigue après un certain temps de labeur, contractions de l'estomac annonçant midi, le sommeil coïncidant avec la fin de la journée. Il est juste de reconnaître qu'aucun instrument plus précis n'était nécessaire.

Quant aux durées supérieures à l'année, nul ne savait les estimer. Les plus vieux

comptaient bien leur âge en nombre de printemps, mais l'évaluation était souvent d'une grande fantaisie. Là encore les grands rythmes de la vie paraissaient suffisants : naissances, enfance, adolescence, etc. Ce sont les Égyptiens qui, en établissant un rapport entre l'apparition annuelle de Sirius et la crue du Nil ont inventé le calendrier le plus ancien que nous connaissons.

L'invention de l'heure peut être considérée comme aussi révolutionnaire que l'invention de la roue. Fractionner la journée, unité fondamentale, a marqué le début d'une révolution technique dont nous supportons toujours les conséquences. Cette révolution, c'est aux Sumériens qu'on la doit. En inventant le cadran solaire il y a 5 000 ans, ils réalisaient la première mesure vraiment scientifique du temps. Les perfectionnements qui lui furent ajoutés avec les Grecs et les Romains en firent des instruments d'une merveilleuse précision ; certains cadans solaires marquaient l'heure à la minute près. Parmi les luxueuses décosrations, on pouvait lire la position de la

l'érait d'ailleurs un peu le mouvement, mais l'époque n'était pas encore tributaire des grandes précisions et personne ne ratait le train pour autant.

De même que le cadran solaire, la clepsydre se perfectionna au point de devenir digne des grandes horloges actuelles. Si dans les premières un coup d'œil sur le niveau d'eau indiquait l'heure, Grecs et Romains perfectionnèrent le principe en y adjoignant des systèmes remarquablement ingénieux de flotteurs, de crémaillères, d'engrenages et d'aiguilles. La plus célèbre est celle que le Calife de Bagdad envoia à Charlemagne pour lui prouver que l'Islam valait bien le Christianisme. Munie de canalisations en or, les orifices d'écoulement étaient taillés dans des pierres précieuses et les engrenages dans le bronze. Chaque heure, une petite porte s'ouvrirait pour laisser tomber une bille de métal sur une cymbale de bronze. A minuit, douze cavaliers venaient refermer les douze petites portes.

Le temps continua à s'égoutter des clepsydres jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle. Aucune ne fut jamais précise et les problèmes

## PS AU DIX-MILLIÈME

Lune, du Soleil et des principales étoiles ; la hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon, les signes du Zodiaque, la date et même les jours fériés. Jusqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle les cadans solaires ont d'ailleurs concurrencé aussi bien les montres que les horloges.

Sensiblement aussi ancienne que le cadran solaire, la clepsydre ou horloge à eau fut le premier appareil à compter le temps muni de dispositifs mécaniques : roues dentées, leviers, bielles, etc. La clepsydre est également le seul instrument qui mesure le temps tel qu'il s'écoule, c'est-à-dire de manière continue. Il s'agit essentiellement d'un réservoir percé rempli d'eau ; plus le trou est petit, plus le réservoir met longtemps à se vider, et ce, de manière à peu près proportionnelle au temps. Il suffit alors d'un flotteur relié à une aiguille qui se déplace devant un cadran gradué pour avoir une horloge très correcte. Pour peu que le réservoir soit très grand et le trou très petit, l'eau peut mettre de quelques heures à quelques jours pour se vider. L'évaporation accé-

d'étanchéité exigeaient des plombiers qui soient constamment sur le qui-vive. De plus il était vraiment nécessaire à ce moment de les voir arriver à l'heure. C'est sans doute à ce dernier impératif que la clepsydre doit d'avoir aujourd'hui disparu.

Le sablier, qui sert toujours à faire cuire les œufs, date de l'antiquité gréco-romaine et sa précision est déjà fort correcte. Pendant des siècles, il servit de chronomètre aux marins, soit pour faire le point, soit pour mesurer la vitesse.

Clepsydres et sabliers avaient un défaut commun : ils ne pouvaient fonctionner que pendant une durée restreinte ; il fallait ensuite remettre de l'eau ou retourner le sablier, ce qui prenait un temps non négligeable que l'instrument ne marquait pas. Aussi a-t-on cherché à constituer des mécanismes capables de tourner d'une manière régulière pendant longtemps, et qui surtout ne s'arrêtent pas quand on renouvelle la source d'énergie. On fut alors obligé de renoncer à la durée d'un écoulement pour adopter un organe réglant dont la période est bien

définie. Au mouvement continu, on va substituer le mouvement oscillant. On va compter le temps, non par son écoulement propre, mais par l'intermédiaire de phénomènes qui se répètent sans cesse.

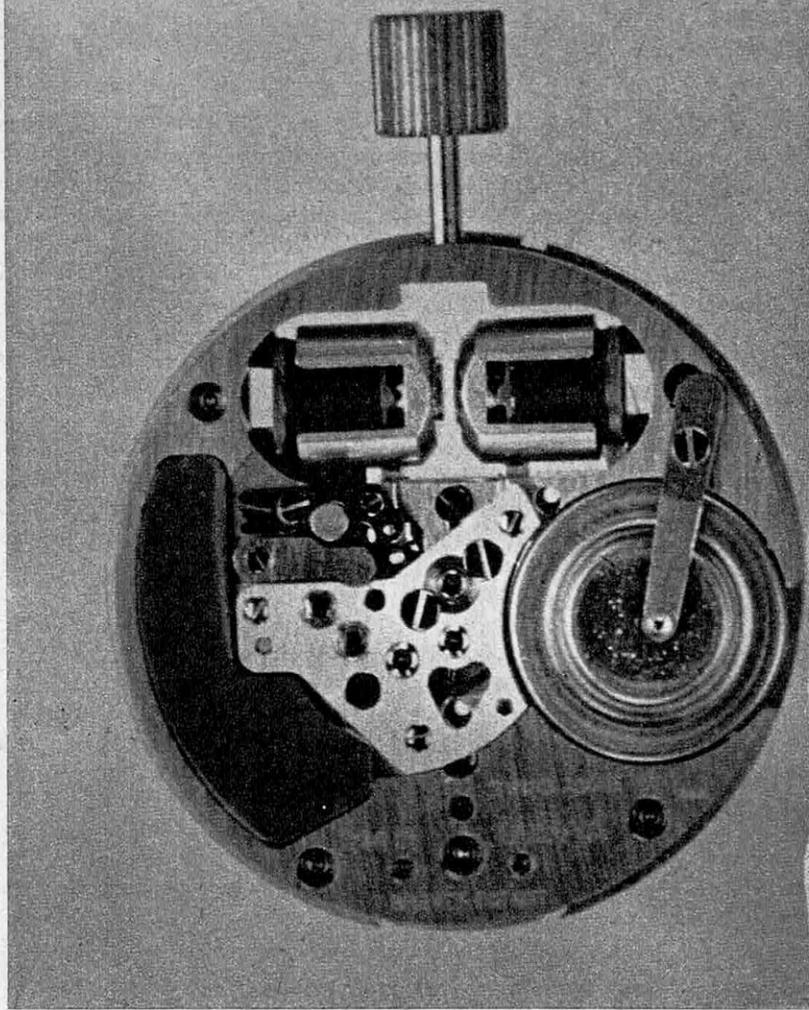
## L'horloge naît au XVII<sup>e</sup> siècle

Les oscillations du pendule sont par définition même régulières; il peut sembler curieux que l'horloge réglée par un balancier ne date que de 1657. En fait, il avait fallu attendre la mise en équations du phénomène avec Galilée et Huyghens. Si le tic-tac date sensiblement de 1300, il ne faut pas oublier qu'à cette époque l'organe oscillant était un système à inertie, tel l'échappement à foliot; comme tout oscillateur de relaxation, sa période restait soumise à beaucoup d'influences perturbatrices. Jusqu'au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire jusqu'à Huyghens, les pendules les plus perfectionnées accusaient des différences de marche allant de 5 à 10 minutes par jour et il fallait les remettre à l'heure par comparaison avec un cadran solaire.

Après Huyghens, qui invente non seulement le pendule, mais le balancier spiral, il n'y a plus de bouleversements dans la montre mécanique. Toutes les horloges, toutes les montres autres que celles électriques fonctionnent suivant le même schéma, et pendant les trois siècles suivants il n'y aura que des perfectionnements. Les horlogers ont d'ailleurs dépensé, pour améliorer la stabilité des garde-temps d'observatoires, des trésors de science, de technique et d'art.

On sait qu'un poids suspendu à un fil oscille de manière régulière, c'est-à-dire qu'il repasse au même point après le même laps de temps. Il constitue donc un dispositif fractionnant la durée en intervalles égaux; il suffit alors d'un dispositif mécanique susceptible d'additionner ces intervalles et d'afficher le résultat sur un cadran pour avoir un instrument qui compte le temps, c'est-à-dire une horloge.

Le premier obstacle est constitué par l'amortissement des oscillations; au bout d'un certain temps le pendule s'arrête et il faut donc lui redonner à chaque battement un petit coup pour qu'il garde la même amplitude. Une horloge classique peut donc se décomposer suivant trois dispositifs : l'organe oscillant, qui mesure le temps, une source d'énergie qui entretiendra les oscillations du balancier, et un ensemble réducteur avec engrenages et



aiguilles qui compte les oscillations et affiche le résultat sur un cadran.

L'organe oscillant est soit un pendule, dans les horloges d'appartement, soit un balancier spiral pour les réveils et les montres. Dans ce dernier cas, on a remplacé les oscillations d'un pendule par celles d'un système élastique; le balancier spiral se compose d'une petite roue à laquelle est attaché un ressort très fin enroulé en spirale. Si on fait tourner la roue dans un sens, le ressort tend à la retenir dans l'autre sens et quand on lâche l'ensemble, il se met à osciller autour de son axe. L'invention, nous l'avons vu, est due à Huyghens, mais ce n'est guère qu'après la guerre de 1870 que le spiral fut définitivement au point.

Le dispositif d'entretien des oscillations reçut le nom d'échappement; son double rôle est d'apporter au balancier, à l'instant voulu, la petite énergie nécessaire pour l'empêcher de s'arrêter, et en plus de commander sous l'action du même balancier, le mouvement des rouages et des aiguilles. Il s'agit en fait d'une sorte de roue à rochet que chaque oscillation du balancier pousse d'un cran, et qui au moment où la dent saute le

On voit ici la face avant de la montre à diapason. La pile ronde, à droite, occupe sensiblement dans le boîtier la même place que le ressort d'un mouvement classique. Les deux pièces en forme d'U opposées sont les extrémités du diapason et on peut apercevoir les bobines fixes à l'intérieur. Les aimants sont en fait des cuvettes dont les côtes ont été coupées pour gagner en épaisseur.

cliquet redonne une petite impulsion au pendule ou au spiral. Diverses variations mécaniques peuvent être apportées à ce principe, la meilleure étant l'échappement à ancre, inventé en 1759.

Quant à la source d'énergie, nécessaire pour entretenir les oscillations du balancier malgré tous les frottements mécaniques de l'ensemble, ce sont soit des poids, soit le plus souvent un ressort dont l'invention date de 1500.

L'horlogerie classique a donc maintenant quatre siècles d'expérience dont la montre-bracelet a été première bénéficiaire. Instrument type de la civilisation occidentale, outil indispensable dans une société où le travail commence à heure fixe pour se terminer à heure fixe et où ni les trains ni les avions n'attendent jamais les retardataires, la montre est aujourd'hui symbole de précision.

Elle travaille pourtant dans les pires conditions techniques : portée à bout de bras, là où les secousses sont les plus violentes, il lui faut résister aux coups de poing, aux bras qui plongent dans l'eau, aux changements de températures, à la poussière, à l'oxydation, au magnétisme, aux vibrations, en fait à des influences qui sont toutes contraires à sa bonne marche. Et pourtant elles tournent ! Précisons tout de suite qu'aucun autre instrument de laboratoire ne résisterait à pareil traitement.

Il se produit aujourd'hui dans le monde 315 000 montres par jour, soit 115 millions par an. La Suisse fabriquant à elle seule la moitié de ce chiffre, c'est vers ce pays que nous nous sommes tournés pour voir les chronomètres sortir des chaînes de montage.

La comme ailleurs l'artisan a disparu, et la fabrication d'une montre aujourd'hui se fait suivant les mêmes procédés qu'un moteur de voiture : machines transfert et chaînes automatiques. Toute la différence réside dans la dimension des pièces travaillées et surtout dans la précision du travail. Nous avons vu sortir d'une machine grosse comme un tracteur des vis que nous avons perdu de vue au creux de notre main, un peu comme un avion disparaît dans le ciel. Un microscope nous a d'ailleurs permis de les retrouver entre deux empreintes digitales ! Mais, fait plus extraordinaire encore, la même vis projetée sur un écran avec un appareil similaire à un projecteur de cinéma apparaît aussi finement taillée, malgré ses dimensions microbiques, qu'un vilebrequin usiné au centième.

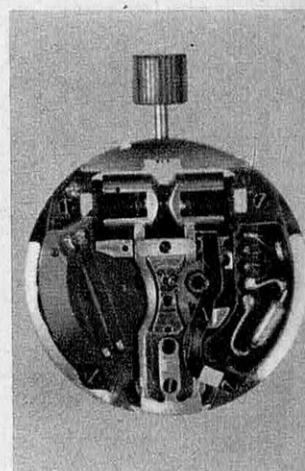
La fabrication entière des mouvements est à la même échelle, et tout le long de l'usine à Biel nous avons retrouvé la même précision et le même automatisme. À la sortie de la chaîne, un produit dont la précision a de quoi surprendre : une montre qui varie de 10 secondes par jour mesure le temps avec une erreur relative du dix-millième, ce qui est comparable au pied à coulisse de précision qui mesure le cinquantième de millimètre sur 25 cm.

## Allergiques aux montres

Certains chronomètres font mieux encore, et au porter les différences de marche peuvent tomber à quelques secondes par jour. Il s'agit là d'une montre réglée au poignet de celui qui la porte, car chacun introduit une erreur personnelle sur la marche d'une montre, et les horlogers nous citent le cas de personnes au bras desquelles le meilleur chronomètre perd toute précision. Nulle explication n'a pu être encore apportée à ce phénomène quelque peu déconcertant, surtout si l'on sait que ce ne sont pas les personnes ayant une activité manuelle trépidante qui présentent la plus forte.

Peut-on attendre une précision meilleure encore des montres mécaniques ? Les meilleurs spécialistes helvétiques nous ont affirmé que non. La trop basse fréquence du balancier est en elle-même source d'erreurs, et les perfectionnements n'ont pu jouer que sur d'autres causes : réduction des frottements, alliages spéciaux et balancier compensé, qualité du spiral et enfin tension du ressort. Dans ce dernier domaine, la montre à remontage automatique présente une indiscutable supériorité. Le principe en est des plus simples : une masselotte excentrée mobile autour d'un axe est reliée par un train d'engrenages à roue libre au ressort de la montre. Chaque mouvement du bras fait osciller ou tourner la masselotte, et par l'intermédiaire du train réducteur le ressort est remonté. Étant maintenu à une tension quasiment constante, il fournit donc un effort régulier, d'où amélioration de la marche du mouvement.

La montre automatique, qui constitue en fait un progrès considérable, représente pourtant à peine le dixième du total de montres vendues dans le monde. Peut-être s'agit-il d'une question de prix, ce genre de dispositifs tolérant mal la médiocrité. Les femmes, qui oublient avec une déconcertante régularité de remonter leur montre devraient être de



La montre à diapason vue côté cadran, celui-ci ayant été enlevé. On voit à droite les points de soudure et les fils de l'ensemble du circuit à transistors dont le rôle est de conserver une amplitude constante aux vibrations du diapason. Les engrenages au centre commandent le mouvement des aiguilles.

fidèles clientes des mouvements automatiques ; il n'en est rien. Sans doute sont-elles sentimentalement attachées à cette imprécision que certains trouvent charmante et d'autres résolument agaçante. Dans le même ordre d'idées, l'intérêt qu'elles portent aux voitures (et par contrecoup aux conducteurs) provient vraisemblablement de cette longue habitude qu'elles ont de voir s'éloigner à l'horizon le dernier wagon de la S.N.C.F. au moment précis où elles parviennent enfin sur les quais.

Ce détail féminin mis à part, la montre automatique, ou plus exactement la montre qu'on ne remonte pas, a vu s'ouvrir récemment une nouvelle voie avec le remplacement du ressort par une pile électrique. L'idée de remplacer l'entretien mécanique des oscillations par l'action de forces électromagnétiques est fort ancienne, et l'Anglais Bain construisit une horloge électrique dès 1840. La réalisation ne pose guère de problèmes techniques ardu : le balancier porte un aimant qui se déplace dans une bobine, et un contact mû par le balancier lance au bon moment un courant dans cette bobine pour apporter l'impulsion motrice. L'inconvénient majeur est le contact qui fonctionne de 200 000 à 400 000 fois par jour et absorbe en pure perte l'énergie nécessaire pour lui assurer une pression suffisante. Bien que deux montres électriques de ce type soient commercialisées, l'une par la France, l'autre par les U.S.A., on peut difficilement considérer qu'il s'agit d'un progrès réel dans l'horlogerie. C'est au plus une variation intéressante.

L'apparition des transistors a permis de revoir le problème en supprimant le contact. Dans certaines conditions un transistor peut donner des impulsions brèves et régulières, tout comme un rupteur, mais sans inconvénients. L'ensemble constitue un véritable oscillateur à déclic, le balancier oscillant entre deux bobines formant entrée et sortie de l'amplificateur à transistors. Le constructeur français ATO a mis au point ce dispositif pour les pendulettes, mais à notre connaissance il n'existe pas de montres utilisant ce principe.

De toute manière, le balancier à période lente est conservé, et c'est lui l'obstacle majeur à une précision accrue. Plus la fréquence d'un système élastique oscillant est élevée, meilleure est sa stabilité dans le temps. Nous ne pouvons détailler ici les raisons de ce phénomène, qui tiennent à la nature même des phénomènes vibratoires, mais un dispositif oscillant à 1 000

périodes par seconde est 100 fois plus précis comme horloge qu'un spiral dont la fréquence est de quelques périodes par seconde.

## Une note remplace le tic-tac

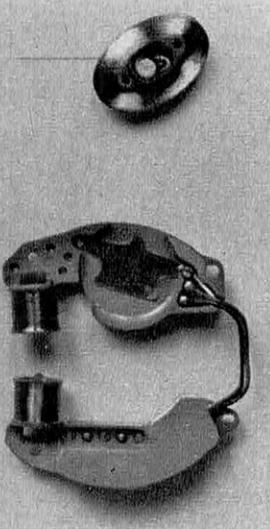
Aussi utilisait-on depuis longtemps dans les observatoires des horloges à diapason dont la précision surpassait celle de toutes les anciennes horloges à balancier. L'entretien du mouvement se fait bien sûr électriquement, le schéma avec transistor que nous avons décrit pour un balancier s'appliquant sans difficulté à un oscillateur plus rapide tel un diapason. Si les observatoires utilisent maintenant des garde-temps électroniques, horloge à quartz ou horloge atomique, le diapason est entré depuis quelques années dans le domaine de la montre, aux U.S.A. d'abord, avec une filiale en Suisse, et en U.R.S.S.

C'est un ingénieur suisse, Max Hetzel, travaillant pour le compte de la firme américaine Bulova Watch Co., qui mit au point la première montre à diapason. Celui-ci ne mesure que 25 mm de long, et chacune de ses deux branches se termine par un aimant conique qui se déplace dans une bobine. Un transistor complète le circuit et une pile miniature fournit l'énergie nécessaire à un an de marche. L'une des branches du diapason se termine par un cliquet élastique qui entraîne une roue à rochet et un train réducteur transmet le mouvement aux aiguilles. Plus qu'une découverte scientifique, il s'agit d'une prouesse technique, celle qui consiste à avoir mis au point le dispositif mécanique capable de compter les vibrations d'un diapason dont la fréquence est de 360 périodes par seconde.

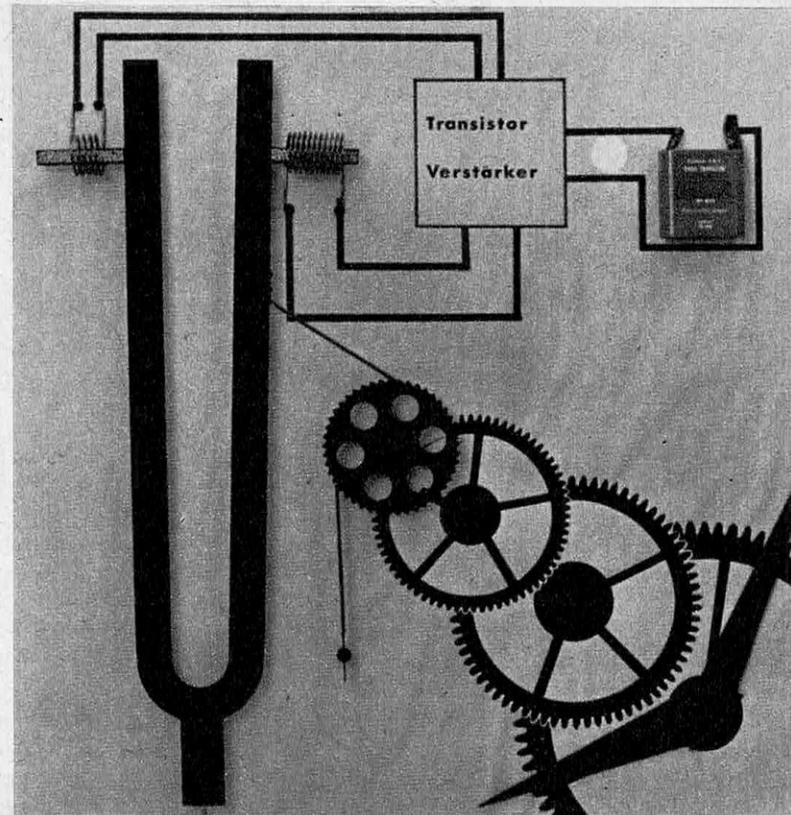
La roue à rochet ne mesure que 2,4 mm de diamètre, mais elle porte 300 dents ! On ne peut les voir qu'au microscope, et le réglage de ces mouvements, auquel nous avons assisté à Bienne, est ahurissant. Le cliquet qui pousse les dents de la roue à rochet est à peine gros comme un cheveu, et pourtant il ne saute jamais plus d'une encoche. Un stroboscope couplé à un fort microscope permet de suivre le mouvement au ralenti et de contrôler le fonctionnement.

La précision est évidemment fort supérieure à celle des montres conventionnelles, le constructeur pouvant garantir un écart de marche inférieur à 2 secondes par jour. La version soviétique, copiée avec une absolue précision sur le modèle améri-

J.P. Bonnin



La miniaturisation est vraiment la règle d'or du progrès horloger. On voit ici comparés l'ensemble électrique de la montre à diapason actuellement commercialisée, et, au-dessus, le circuit du mouvement que vient de réaliser M. Hetzel. Le gain de place a permis de donner au diapason une forme nouvelle mieux adaptée à son rôle de garde-temps.



cain, présente exactement les mêmes qualités avec l'avantage de coûter moins cher fabriquée en U.R.S.S. que fabriquée en Suisse (95 roubles contre 525 F.S.).

Ne quittons pas le domaine des horloges électriques sans mentionner l'instrument le plus précis qui soit : le pendule synchrone fonctionnant sur le secteur; de plus c'est la moins chère. Il s'agit d'horloges mues par un moteur synchrone branché sur le réseau à 50 périodes. La distribution actuelle faite par l'E.D.F. est très bien stabilisée, et il est rare que les écarts de fréquence instantanés dépassent 2/1 000. En général, d'ailleurs, ces écarts se compensent en moyenne dans la journée, et les horloges synchrones gardent pratiquement l'heure de l'observatoire à la seconde près pendant des mois et des mois. La différence de marche moyenne est donc très inférieure à une seconde par jour, ce qu'aucun système commercial à balancier ou à diapason ne peut garantir. L'esprit éprouve sans doute quelque peine à imaginer ce que peut être le réglage de vitesse, à des précisions pareilles, des groupes turbine-alternateur gigantesques qui peuplent les centrales. La synchronisation, à distance, de génératrices débitant chacune 250 000 kW représente un tour de force technique comparable à la mise en orbite des satellites artificiels.

Les pendules synchrones n'ont qu'un inconvénient : elles s'arrêtent avec les coupures de courant. Inversement, elles ont un avantage supérieur : elles marquent le temps de manière continue.

Quel est maintenant l'avenir de la montre ? L'ingénieur Hetzel, responsable de la plus grande innovation, nous a affirmé sa confiance absolue dans la montre à diapason. Il a déjà perfectionné son invention et termine aujourd'hui la mise au point d'un nouveau diapason à 500 Hz, avec un système de roue à rochet amélioré. La précision est deux fois meilleure puisque l'écart sera inférieur à la seconde par jour. Selon M. Hetzel, il ne sera guère possible de faire mieux encore pour des instruments portés à bout de bras.

Au Centre Electronique Horloger, à Neuchâtel, les ingénieurs cherchent à mettre au point la montre électronique dans laquelle l'organe réglant ne sera plus un oscillateur mécanique, entretenu ou non électriquement, mais un oscillateur nucléaire similaire à celui des horloges à quartz ou atomiques. Dans l'horloge à quartz, la fréquence de résonance des molécules sous l'action d'un courant électrique sert d'oscillateur. Dans l'horloge

atomique, c'est le mouvement même des électrons qui sert de garde-temps. Ce mouvement, étant plus régulier que celui de la Terre, est le seul dont la précision puisse être considérée comme absolue. Signalons à ce propos que le mouvement des planètes et des satellites, influencé par une multitude de facteurs, n'est pas assez régulier pour servir d'horloge.

En attendant la montre électronique, d'autres ont fait porter les recherches sur la source d'énergie : ainsi une cellule photoélectrique montée sur le boîtier permettrait d'assurer la recharge d'un accumulateur. Il suffirait par jour de 22 secondes au soleil. On a tablé de même sur les différences de température existant entre le fond de la montre qui porte sur le bras, et le verre qui se trouve à la température ambiante.

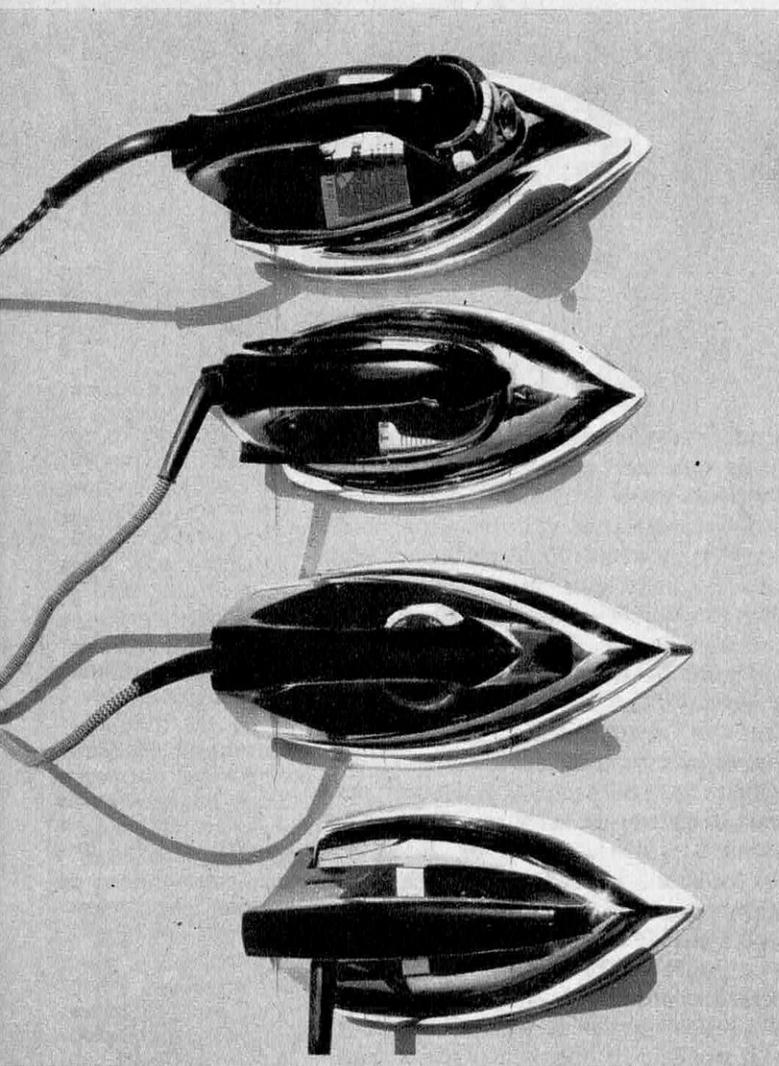
Mais l'idéal sera peut-être le téléviseur-bracelet sur l'écran duquel s'inscrira constamment l'image d'une horloge d'observatoire réglée par oscillateur atomique. L'erreur de marche ne sera plus que d'une seconde tous les trois siècles. La S.N.C.F. et les horloges pointeuses obligeant déjà une bonne part du monde occidental à vivre à la minute près, il est à souhaiter que d'ici là un peu de l'incertitude orientale soit entrée dans les mœurs.

**Le principe d'une montre à diapason : les deux bobines sont reliées à un amplificateur qui entretient le mouvement vibratoire et en corrige les variations d'amplitude. Un cliquet attaché à l'une des branches du diapason commande le mouvement d'une roue à rochet tandis qu'un autre cliquet élastique interdit tout mouvement de retour en arrière.**

**Renaud de La TAILLE**

## Banc d'essais

# LES FERS A REPASSER



**leurs réglages sont trop souvent imprécis pour les fibres artificielles et synthétiques**

**L**es qualités qu'on est aujourd'hui en droit d'espérer d'un fer à repasser sont directement proportionnelles à l'accroissement du confort ménager. On ne demande plus seulement au fer de permettre le repassage. On lui demande surtout de faciliter ce travail fastidieux, de réduire la fatigue et le temps nécessaire à son exécution.

Aux caractéristiques traditionnelles de robustesse et de bon fonctionnement exigées d'un fer se sont ainsi ajoutées des caractéristiques rendant son emploi pratique, quelles que soient la nature du tissu et la forme du linge à repasser : poignée habilement moulée, avec un repose-pouce correctement incliné pour assurer une bonne tenue; semelle au profil soigneusement étudié autorisant à la fois un travail rapide et un accès commode des petits coins des vêtements : manches, cols, fronces. La rapidité de repassage des surfaces importantes résulte d'une semelle large; l'accès aux détails dépend d'une pointe effilée et d'une poignée ouverte sur l'avant. Une fente aménagée de part et d'autre du fer, sur le côté de la semelle, facilite considérablement le repassage autour des boutons. Un travail agréable, sans fatigue, est obtenu avec un fer bien équilibré, dont le poids est également réparti sur toute sa longueur.

Tout ceci montre l'importance de chaque détail du fer à repasser. Ses caractéristiques de qualité sont d'ailleurs fort nombreuses, près de 50, dont certaines sont normalisées. Toutes, cependant, n'offrent pas le même intérêt pour les utilisateurs. Aussi, en décidant de procéder à un banc d'essai de quelques fers à repasser, avons-nous limité nos tests aux caractéristiques les plus intéressantes d'un point de vue pratique : qualités générales de chaque modèle et efficacité des thermostats.

Nous avons choisi, pour ces essais, quatre fers de vente courante que nous avons achetés dans des grands magasins parisiens :

1° KILT, acquis dans un Prisunic; prix 27,50 F; 220 volts, 600 W; poids: 900 g.

2° THERMOR COLIBRI, prix 55 F; 127-220 volts, 700 W; poids: 1 450 g.

3° PHILIPS HS 1060, prix 66 F; 115-230 volts, 750 W; poids: 1 250 g.

4° GENERAL ELECTRIC F-70, prix 99,50 F; 220 volts, 1 000 W; fonctionnement à sec ou à vapeur; poids: 1 450 g.

Une première série de tests nous a permis d'apprécier les qualités d'utilisation de ces appareils. Chacun des modèles a été essayé par repassage de divers vêtements. Nous avons également confié les fers à une utilisatrice qui a pu les comparer. Nous sommes ainsi parvenus aux conclusions suivantes:

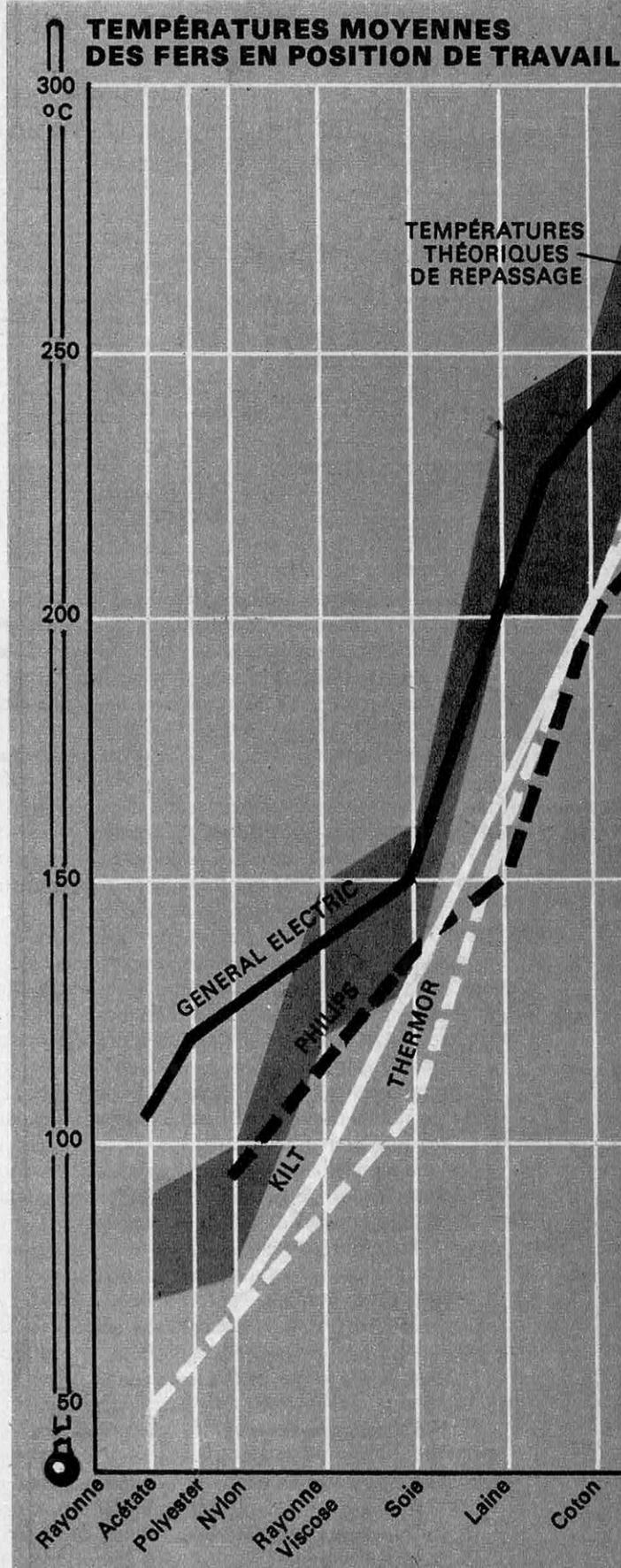
En ce qui concerne la tenue en main, le fer General Electric s'est avéré le meilleur. Sa robuste poignée possède une forme bien adaptée à une main féminine, avec un repose-pouce parfaitement orienté. Le poids, également réparti de la pointe au talon du fer évite tout effort de la main lorsqu'on le soulève. La poignée du fer Kilt ne permet pas, par contre, une aussi bonne tenue car elle est trop épaisse au milieu et ne comporte aucun repose-pouce. De plus, tout le poids du fer se porte sur l'arrière, ce qui exige un effort pour le mettre en position horizontale. Les fers Philips et Thermor sont mieux adaptés. Leurs poignées possèdent un repose-pouce, mais sont tout de même un peu moins en main que celle du General Electric. En outre, si le poids du Thermor est très bien équilibré, celui du Philips se porte légèrement sur l'arrière.

## Un rigoureux contrôle des températures

Sur les quatre fers l'isolation de la poignée est normalement assuré, celle-ci restant à peine tiède, même lorsque le thermostat est réglé sur la position de chauffe maximale.

Les dimensions de la semelle des quatre fers sont sensiblement identiques (moyenne: 210 × 120 mm). Leurs pointes très effilées (sauf celle du General Electric) se sont avérées très commodes pour le repassage des parties fines et difficilement accessibles des vêtements. La poignée du fer Thermor est ouverte vers la pointe de la semelle, ce qui facilite les repassages dans une manche. Les fers General Electric et Thermor comportent sur le côté de la semelle une encoche correctement étudiée pour permettre un travail aisément autour des boutons.

Les fers Kilt, Philips et Thermor possèdent une lampe témoin pour le contrôle du fonctionnement du thermostat. Bien apparente



PARIS, le 22 Juillet 1965

PROCE-DURAL de l'ESSAI  
N° 354-525

DEMANDE par SCIENCE ET VIE  
(représenté par Mr Roger DELLORE  
5, Rue de la Haute-PAIX-  
PARIS-)

ENREGISTRE le 15 Juin 1965.

DÉTERMINATION des TEMPERATURES de FONCTIONNEMENT  
de quatre fers à repasser équipés de thermostat.

I- Objectif de l'essai:

L'essai a pour objet la détermination des températures réelles de fonctionnement de quatre types de fers à repasser équipés de thermostat réglables.

II- Description sommaire des appareils:

Les appareils reçus sont apparemment neufs et présentent dans leur emballage d'origine.

II- 1. Fer à repasser KILT, type "COLDFIRE".

Puissance 700 W, alimenté en courant alternatif 50 Hz monophasé, soit sous 220 V, soit sous 115 V.

L'appareil est équipé d'un thermostat portant cinq repères (rayon, soie, laine, coton, lin). Le fonctionnement du thermostat est contrôlé par voyant lumineux.

II- 2. Fer à repasser KILT, type "H 3 100".

Puissance 750 W, alimenté en courant alternatif - 50 Hz monophasé soit sous 220 V, soit sous 115 V.

Appareil équipé d'un thermostat portant cinq repères (nylon-rayon, soie, laine, coton, lin). Le fonctionnement du thermostat est contrôlé par voyant lumineux.

II- 3. Fer à repasser KILT.

Puissance 750 W, alimenté en courant alternatif 50 Hz monophasé, soit sous 220 V. L'appareil est doté d'un thermostat portant six repères (nylon, rayon, soie, laine, coton, toile). Le fonctionnement de ce thermostat est contrôlé par un voyant lumineux.

II- 4. Fer à repasser G.E.

Puissance 1000 W, alimenté en courant alternatif 50 Hz monophasé sous 220 V. L'appareil est équipé d'un thermostat, tel quel, ne comportant pas de contrôle par voyant lumineux.

N° 354-525

Le thermostat comporte 6 repères (acétate, polyester, nylon-soie, laine, coton et lin).

III- Méthode d'essai:

Le but de l'essai était de contrôler la température réelle d'utilisation des fers, en utilisant la méthode de mesure des fers en thermocouple type "chromel-alumel" de fabrication du Laboratoire National. Ce thermocouple a été maintenu en place sur la semelle du fer au moyen d'une fixation en élastomère (silicone), utilisable pour des essais de courte durée jusqu'à 300 °C. La position des sondes de température a été déterminée par un repère indiqué sur le fer. On a donc évalué la température en regard du contact thermostatique contrôlant le chauffage. On

Le contrôle des températures est opéré par lecture directe et par enregistrement sur un potentiomètre automatique LEEDS et NORTHRUP (Fabrication MCII) dont les sensibilités sont réglables de 1 à 25 mV.

Pour chaque fer, on a réglé successivement le thermostat sur les différentes repères figurant sur l'appareil.

Deux cas d'utilisation ont été étudiés :

III- 1. Position repos:

Dans cette utilisation, le fer est placé sur un support de modèle courant et dans la position verticale. Dans ces conditions, le refroidissement est obtenu par convection et rayonnement.

III- 2. Position "travail":

Le fer a été placé horizontalement sur un support constitué comme suit :

Quatre couches de tissu d'amiante (épaisseur totale 4 mm)  
les couches de carton d'amiante (épaisseur 5 mm).  
Une planche de chêne (épaisseur 25 mm).

Dans ces conditions, le refroidissement est obtenu par conduction à travers la résistance thermique constituée par le support délimité ci-dessus.

On note que l'appareil est alimenté au moyen d'un régulateur de tension (appareil MCII).

Les différents régimes de fonctionnement ont été maintenus respectivement durant environ 20 min de façon à obtenir une succession de chauffages et de refroidissements commandés par le thermostat. On définit ainsi sur les deux types de supports deux températures de référence correspondant à la température de coupure du circuit de chauffage et une température définissant la température maximale correspondant à la mise en service du circuit de chauffage. La différence ( $t_0 - t_1$ ) définit la "fourchette de réglage".

On a défini, conventionnellement, une température de référence  $t_1$ .

Cette température de référence est la moyenne arithmétique des valeurs maximales et minimales de fonctionnement. Cette température de référence caractérise la température réelle moyenne de la semelle du fer pour le repère indiqué par le constructeur sur le réglage du thermostat.

L'écart de température entre mise en service et coupure du circuit

de chauffage caractérise la zone morte du thermostat.

IV- RÉSULTATS OBTENUS :

Compte tenu des essais préliminaires, la durée totale d'utilisation de chaque appareil a été déterminée à 25 heures. Les résultats obtenus pour les quatre appareils dans les conditions d'essais précédemment décrites ont été rassemblés dans le tableau récapitulatif ci-après (fascicule N° 354-525-4). Ce tableau indique, pour chaque appareil, l'indication de la position de réglage du thermostat, la température de la semelle de chauffage, la température de mise en service et la fourchette de réglage. On a donc également les valeurs de la température de référence  $t_1$  et de la zone morte de réglage :  $t_0 - t_1$ .

Le Chef du Service  
des Essais thermiques,  
M. [Signature]



N° 354-525-3.

Lors des essais, les différents régimes de fonctionnement ont été maintenus respectivement durant environ 20 mn, de façon à obtenir une succession de chauffages et de refroidissements commandés par le thermostat par le thermostat.

sur les deux premiers modèles, cette lampe est située sur le côté et très profondément dans la poignée sur le Thermor. De ce fait elle n'est visible que si l'on se penche pour la voir, ce qui n'est évidemment pas pratique. Quant au General Electric, il ne comporte aucune lampe témoin et cela nous semble regrettable.

Les thermostats des quatre modèles se règlent par gros boutons crantés. Celui du Kilt est d'apparence peu robuste et surtout, est difficile d'accès car il est trop encastré dans le corps du fer.

Il était particulièrement intéressant de vérifier l'efficacité de ces thermostats. Nous avons confié ce travail au laboratoire des essais thermiques du Conservatoire National des Arts et Métiers. Celui-ci a procédé à des mesures rigoureuses au moyen de thermocouples fixés sur la semelle des fers. La position des sondes de température a été déterminée par un démontage préalable de chaque fer, de façon à fixer les thermocouples en regard des contacts thermostatiques contrôlant le chauffage des fers.

Le contrôle des températures était opéré par lecture directe et par enregistrement sur un potentiomètre automatique LEEDS et NORTHRUP aux sensibilités réglables de 1 à 25 mV. Pour chaque modèle, le thermostat a été réglé successivement sur les différents repères figurant sur l'appareil.

Le fonctionnement des thermostats a été étudié pour les deux cas d'utilisation des fers: position de repos et position de travail. Dans le premier cas, chaque fer fut placé sur un support de modèle courant et dans la position verticale. Dans ces conditions, le refroidissement est obtenu par convection et rayonnement.

En position de travail, les fers furent placés horizontalement sur un support constitué de quatre couches de tissu d'amiante (épaisseur totale 4 mm), d'une couche de carton d'amiante (épaisseur 5 mm) et d'une planche de chêne (épaisseur 25 mm). Dans ces conditions, le refroidissement est obtenu par conduction à travers la résistance thermique constituée par ce support.

## Les réglages des thermostats donnent « froid »

Les différents régimes de fonctionnement des fers furent maintenus durant environ 20 minutes, de façon à obtenir une succession de chauffages et de refroidissements commandés par le thermostat. Le Laboratoire National d'Essais a ainsi relevé une température maximale correspondant à la température de coupure du circuit de chauffage et une température minimale définissant la température de remise en service de ce circuit. La différence entre ces deux températures donne la « fourchette de réglage » du thermostat, et leur moyenne arithmétique donne une température dite « de référence » caractérisant la température réelle moyenne de la semelle du fer pour le repère indiqué par le constructeur sur le réglage du thermostat.

Les résultats des mesures ainsi effectuées par le Laboratoire National sont consignés dans le tableau reproduit en photocopie.

La première constatation qu'appellent ces résultats, c'est que des différences parfois importantes existent, d'un fer à l'autre, pour des réglages identiques des thermostats. Cela n'est pas grave tant que ces tempéra-

Tableau des résultats Essai des thermostats de 4 fers à repasser N° 156525							
Désignation du fer	Caractéristiques nominales Puissance Tension	Conditions d'essais	Position de l'index de réglage	$t_e$ température extérieure décomptée °C (Valeur maximum)	$t_m$ température extérieure mesurée en °C	température de référence $t_r$ en °C	$t_e - t_m$ en °C
THERMOR "colibri" a thermometer et voyant lumineux bimétallique	700W 220Volts	position repos	rayonne	52°35	44°60	49°45	7°35
			soie	103°55	100°	104°55	9°45
			laine	155°75	146°	150°85	9°25
			coton	100°50	188°	194°25	-14°50
			fil	136°40	116°90	123°15	-14°50
		position travail	rayonne	54°80	47°50	51°45	3°30
			soie	111°50	103°50	107°50	8°
			laine	161°55	158°45	159°85	9°40
			coton	204°	193°55	198°60	-10°55
			fil	244°40	233°05	238°30	11°35
PHILIPS HS1060 a thermometer et voyant lumineux bimétallique	750W 220Volts	position repos	nylon-rayon	97°80	82°25	90°55	16°05
			soie	124°15	108°10	116°45	16°05
			laine	149°75	134°	141°95	14°75
			coton	191°80	177°45	186°05	19°35
			lin	219°80	199°05	209°25	10°45
		position travail	nylon-rayon	99°30	91°85	93°55	7°45
			soie	131°80	122°95	130°50	11°05
			laine	159°30	144°20	147°70	13°20
			coton	206°90	191°05	198°95	13°85
			lin	229°80	212°90	211°05	16°30
KILT a thermometer et voyant lumineux monotension	600W 220 volts	position repos	nylon	69°40	63°40	66°40	6°
			rayonne	98°85	93°30	96°05	5°55
			soie	118°	123°95	129°95	8°05
			laine	145°55	158°35	160°45	1°20
			coton	194°70	185°30	190°	9°40
		position travail	toile	210°75	204°45	207°50	6°50
			nylon	68°	65°	66°30	3°
			rayonne	93°90	91°45	94°45	6°65
			soie	134°70	129°40	131°90	3°60
			laine	169°10	162°95	166°	6°15
GEC a thermometer sans voyant lumineux monotension	1000W 220 Volts	position repos	nylon-acétate	93°90	91°80	92°40	1°00
			nylon-polyester	119°90	114°90	116°70	4°40
			n°3 nylon soie	144°40	141°90	148°15	2°30
			n°4 laine	183°90	179°85	179°90	3°95
			n°5 coton	220°75	174°	217°35	6°45
		position travail	n°6 lin	245°90	240°	243°95	5°90
			nyl acétate	103°45	101°90	102°65	1°05
			n°2 polyesther	129°75	124°80	127	5°40
			n°3 nylon soie	157°30	148°40	149°85	3°90
			n°4 laine	188°90	185°	187°	3°80
			n°5 coton	229°90	225°80	226°15	6°10
			n°6 lin	257°70	252°30	252°85	5°45

N° 156525-4

tures se situent dans les limites de celles que peut supporter sans dommage un tissu.

Ces limites sont connues approximativement. Une norme française C. 73-109 concernant les fers fixe les températures extrêmes de fonctionnement qui doivent être comprises obligatoirement entre une température égale ou supérieure à 250 °C et une température inférieure à 100 °C. L'éventail de réglage d'un thermostat entre ces limites n'est pas normalisé. Mais on peut considérer que, pour chaque tissu, les températures minimales (au-dessous desquelles le repassage se fait mal) et maximales (au-dessus desquelles il y a risque de brûlure des fibres) se répartissent comme suit:

Rayonne-acétate	70- 90°
Polyester	70- 90°
Nylon	75-100°
Rayonne-viscose	120-150°
Soie	130-160°
Laine	200-240°
Coton	200-250°
Lin	250-300°

A la lueur de ces données on constate que les réglages des thermostats procurent le plus souvent des températures inférieures à celles qui seraient nécessaires à un bon repassage. Il y a là sans doute une précaution des constructeurs qui ne veulent pas se voir reprocher la brûlure accidentelle de tissus fragiles. Quant à la ménagère qui estime un réglage trop froid, elle a tôt fait de tourner le bouton du thermostat au cran suivant pour obtenir la bonne température de travail.

## Des thermostats qui manquent de sensibilité

On constate encore que c'est aux basses températures que les résultats sont les plus imprécis. Ils le sont d'autant plus que les inscriptions « rayonne » ou « nylon » sont généralement trop vagues pour caractériser un textile artificiel. C'est ainsi que le réglage « rayonne » donne en position de travail une température moyenne de 51 °C sur le fer Thermor, alors qu'il donne 95° sur le Philips et 96° sur le Kilt. Seul le General Electric comporte un réglage plus nuancé, « acétate », « polyester », « soie-nylon », mais les températures obtenues sur ces graduations sont, tout au moins en utilisation à sec, beaucoup trop élevées, aucune n'étant inférieure à 100 °C. Par contre, pour la laine, le coton et le lin, ce fer procure les températures les plus proches des bonnes températures de repassage.

Il apparaît également que les thermostats ne sont pas toujours d'une très grande sensibilité. Un thermostat très sensible, très précis, devrait par exemple, pour une température de 100°, couper le circuit à 101° et le rétablir à 99°. Sa zone neutre serait ainsi de 2°. Cette zone neutre est donnée, en ce qui concerne les fers de notre banc d'essai, par la dernière colonne du tableau du rapport du Laboratoire National. Deux observations peuvent en être dégagées: d'une part, les fers qui se sont avérés les plus sensibles sont le General Electric et le Kilt. Le moins sensible est le Philips. D'autre part, la précision la plus grande se situe vers les températures moyennes, la sensibilité des thermostats diminuant aux températures élevées et surtout aux basses températures.

Enfin, les mesures font apparaître qu'en position de repos les températures de coupe et de mise en service des circuits de chauffage sont un peu plus basses qu'en position de travail. Mais ces différences sont trop faibles pour avoir une incidence réelle sur le travail de repassage.

Roger BELLONE

# Suggestions du mois



**PHOTO-DÉCOR**  
toutes dimensions  
La plus belle Collection de PARIS  
Catalogue contre 3 francs  
**JALIX** photographe  
52, rue de La Rochefoucauld  
PARIS 9<sup>e</sup> - 874-54-97

**MAGNÉTOPHONES**  
DE POCHE POUR  
ENREGISTREMENTS  
DISCRETS  
« MEMOCORD »  
« MINIFON »  
A partir de 450 F

**TALKIE-WALKIE JAPONAIS**  
Longue distance. Avec  
antenne incorporée jusqu'à 20 km. Avec antenne extérieure jusqu'à 40 km. Poids : 550 g.  
Dim. : 40 x 70 x 175 mm.  
Laisse les mains libres.  
Prix et documentation  
détallée sur demande.  
**Garantie totale UN AN**

Documentation contre 0,50 en timbres  
**ASTOR ELECTRONIC**  
39, passage Jouffroy, Paris (9<sup>e</sup>)  
Tél. : PRO 86-75

## ALBUM PENOL

A FEUILLETS PROTECTEURS AUTO-COLLANTS  
**PLUS de COINS — PLUS de COLLE — PLUS de FENTES**



Deux dimensions : 21 x 24 et 23 x 30 cm

Deux modèles : Uni (vert, bleu ou rouge)

Florentin simili-cuir (vert, rouge, marron, blanc)

**UN CADEAU APPRÉCIÉ...**

En vente chez les Négociants Photo

Documentation gratuite à

27, rue du Faubourg-Saint-Antoine, PARIS XI<sup>e</sup> - Tél. 628 92 64

**SCOP**

**TOUTES  
LES PIÈCES DÉTACHÉES  
RADIO \* TÉLÉVISION  
TOUT LE MATERIEL  
HAUTE-FIDÉLITÉ**

- Amplificateurs
- Tables de Lecture
- Enceintes acoustiques, etc.

**Ensembles en pièces détachées  
et  
Appareils en ordre de marche**

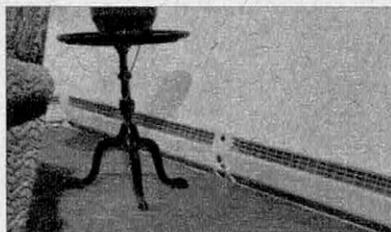
N'ACHETEZ RIEN sans consulter

**CIBOT**  
RADIO  
et TÉLÉVISION

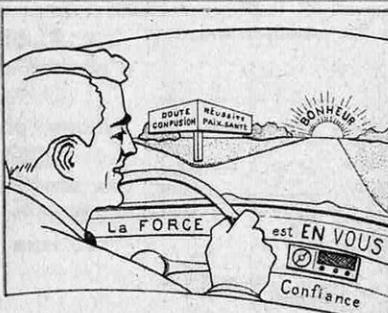
Catalogue 104 c/ 2 F pour Frais SVP

1 et 3,  
rue  
de Reuilly  
PARIS XIII.  
Métro :  
Faidherbe  
Chaligny

**UN APPAREIL  
DE CHAUFFAGE INVISIBLE  
LA PLINTHE CHAUFFANTE  
EKCO**



Pose très simple, par vis. Grande souplesse d'installation (toutes dimensions possibles). Pas de perte de place. **IDEAL** pour les intérieurs de style dont elle ne détruit pas l'harmonie. Documentation sur demande. Etudes et devis gratuits. **DAM** « Département chauffage » 10/12, rue des Vignoles - PARIS (20<sup>e</sup>). Tél. 636-14-80.



**La PSYCHOSYNTHÈSE**  
spirituelle, SCIENCE  
du MENTAL CREATEUR

Science, technique et art de l'harmonisation totale. Dem. auj. même le Manuel : LA SCIENCE DU MENTAL, 16 F. Cours à domicile : DIRIGEZ VOTRE PENSÉE vers l'harmonie : 15 F. Revue mens. du créativisme psychodynamique : 1 an : 20 F. Le n° 2 F. Mention. Sc. & Vie. Merci ! Amour et Lumière 06 Rq. Cap Martin CCP Marseille 26 88 34

## ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE TOUT TRANSISTORS



890 x 380 x 180 mm  
4 octaves sur le clavier + 1 couplée en accompagnement.

16 timbres variés par commutation  
« VARIÉTÉS » : 3 octaves + accompagnement sur 2 octaves graves couplées.  
« CLASSIQUE » : 4 octaves avec possibilité d'unité de timbre sur le clavier.  
Muni des derniers perfectionnements.

**EN PIÈCES DÉTACHÉES 1 500 F**  
en ordre de marche ..... 2 500 F

**AMPLI TOUT TRANSISTORS**  
**EXTRA-PLAT** : 350 x 200 x 80 mm  
2 x 8 watts  
16 transistors 8 diodes, 2 VU-MÈTRES

Réponse : 10 à 50 000 Hz  $\pm$  1 dB.  
Distorsion inférieure à 1% à 8 watts.  
Corrections :  $\pm$  14 dB à 40 Hz.  
 $\pm$  15 dB à 10 KHz.

Entrées : PU - Tuner - Micro.  
Prise monitoring. Sortie HP.  
**EN ORDRE DE MARCHÉ, 560 F**

**TUNER FM A TRANSISTORS**  
Secteur 110/220 V, bande passante 250 KHz, sensibilité 7  $\mu$ V  
270 x 170 x 80 mm

En ordre de marche (mono) : 340.  
En ordre de marche (stéréo) : 440.

**LE MÊME MODÈLE** mais équipé d'une TÊTE HF GÖRLER CV 4 CASES, en ordre de marche : 580 F.

**CRÉDIT SUR DEMANDE**

**MAGNETIC FRANCE**  
175, rue du Temple, Paris (3<sup>e</sup>)  
ARC 10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris  
Métro : Temple-République.  
Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h.  
Fermé : Dimanche et lundi.  
Démonstrations permanentes



# Louis PASTEUR

père de milliards d'hommes



**Louis Pasteur à 26 ans (d'après un daguerréotype de l'époque). Il venait de découvrir la constitution de l'acide paratartrique.**

**L**e 3 mai 1848, un jeune chercheur encore inconnu, nommé Louis Pasteur, vérifie une dernière fois le résultat de l'expérience qu'il vient de terminer. « Il n'y a pas de doute, murmure-t-il, tout est trouvé. » Et alors brusquement, il repousse ses appareils; incapable de dominer plus longtemps son enthousiasme, il se précipite le cœur battant hors du laboratoire. Lui d'ordinaire si réfléchi, si timide, on le voit courir à toutes jambes dans les couloirs de l'Ecole Normale. Il bouscule en passant un préparateur de physique qu'il connaît à peine; il s'arrête, l'embrasse sur les deux joues et l'entraîne avec lui au Luxembourg. Il faut qu'il parle tout de suite, qu'il raconte son exploit: il a découvert la constitution de l'acide paratartrique, ce mystère qui depuis des années défiait la science est enfin résolu... Louis Pasteur avait alors 26 ans. Il était agrégé de physique et docteur ès sciences, il avait même présenté l'année précédente un mémoire à l'Académie des Sciences. Mais jamais encore son génie ne s'était affirmé de façon aussi éclatante. René Vallery-Radot, son gendre, qui est aussi son biographe, décrit les heures de fièvre que Pasteur vécut à ce moment, et il ajoute: « C'était un peu comme Archimède... » (1).

Quarante-quatre ans plus tard, dans la matinée du 27 décembre 1892, tout ce que la France et le monde comptent de savants illustres se trouve réuni dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne où l'on célèbre le soixante-dizième anniversaire de Louis Pasteur. A dix heures et demie, la fanfare de la garde républicaine éclate et Pasteur fait son entrée au bras du président de la République, Sadi Carnot. Que de chemin parcouru par le jeune normalien de 1848! Ses travaux sur la rage et les maladies microbiennes lui ont valu une renommée universelle; on a fondé en 1888 un Institut qui porte son nom et où se poursuivront ses recherches; dans le monde entier, on le considère comme le plus grand savant vivant. L'homme qui ce jour-là prend place sur l'estrade, aux côtés des présidents de la Chambre et du Sénat, est déjà entré dans la légende, c'est Louis Pasteur tel qu'en lui-même l'ont immortalisé ses portraits: le maintien un peu raide à cause de sa paralysie, une courte barbe blanche encadrant son visage, la tempe traversée par une grosse veine sinuuse et comme gonflée de pensée. Pour lui rendre hommage, ambassadeurs, ministres et représentants des grandes sociétés scientifiques se succéderont

(1) « La vie de Pasteur », René Vallery-Radot (Editions Flammarion).

pendant deux heures à la tribune. Puis aux cris de « Vive Pasteur » repris par toute l'assemblée, le président de la République lui remettra une médaille commémorative portant cette inscription: « A Louis Pasteur, la France et l'Humanité reconnaissantes » ...

1848 et 1892. Entre ces deux dates, celle du premier triomphe et celle de l'apothéose, s'inscrit une carrière hors-ligne de savant, l'une des plus extraordinaires épopees scientifiques des temps modernes.

## **« Sans Pasteur je ne serais rien »**

Le nom de Pasteur n'évoque pour beaucoup que le combat contre la rage. C'est oublier que la vaccination antirabique n'est qu'une découverte parmi d'autres, particulièrement spectaculaire, il est vrai, dans la longue série des découvertes pastoriennes. Selon M. Hilaire Cuny, l'auteur d'un récent livre sur Pasteur (2), sa vie de savant peut se diviser en trois parties: « la première purement physico-chimique eut pour objet l'étude de la cristallographie; la seconde fut biologique et mena à la réfutation de la génération spontanée; dans la troisième partie enfin, il créa une science nouvelle, la microbiologie qui devait se scinder en bactériologie et virologie, puis donner naissance à l'immunologie ». Dans tous les domaines si différents qu'il aborda (on lui reprochait de se disperser), son génie battit en brèche les idées acquises, remit en cause des dogmes, fraya des voies inconnues. C'est ainsi que dès les débuts de sa carrière, il jeta les bases d'une nouvelle branche de la chimie: la stéréochimie. C'est ainsi surtout qu'il renouvela entièrement la biologie en démontrant l'origine microbienne des maladies infectueuses dont on pensait à l'époque qu'elles étaient « en nous, de nous, par nous ». Louis Pasteur est un révolutionnaire de la science. Aujourd'hui encore la fécondité de son œuvre est loin d'être épuisée. Comme beaucoup d'autres actuellement, Fleming, l'inventeur de la pénicilline, était conscient de tout ce qu'il lui devait: « Sans Pasteur, disait-il, je ne serais rien. »

« L'œuvre de Pasteur est admirable, elle montre son génie, mais il faut avoir vécu dans son intimité pour connaître toute sa bonté. » Des centaines de témoignages viennent corroborer cette appréciation du docteur Roux qui fut l'un des premiers disciples du

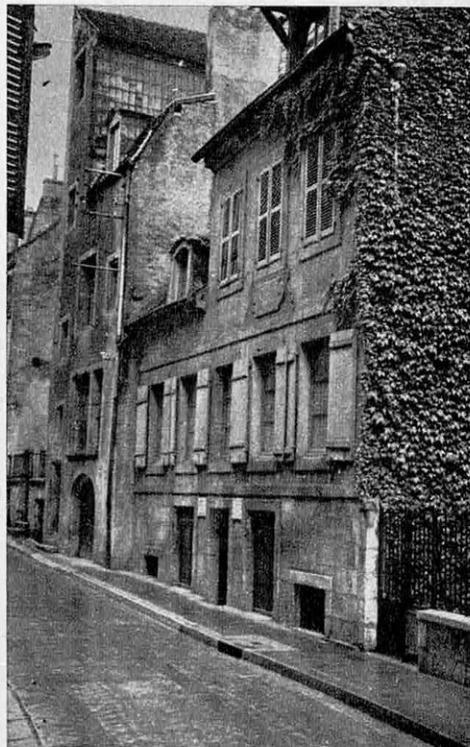
(2) « Pasteur et le mystère de la Vie ». Hilaire Cuny (Editions Seghers).

maitre. Aussi la légende s'est-elle rapidement emparée de la vie de Pasteur, au point de la réduire à une succession d'images d'Epinal : on se récrie d'admiration devant les prodiges d'énergie qu'il dut déployer pour vaincre tous les obstacles que ses origines modestes — son père ne possédait qu'une petite tannerie — et la maladie — il était infirme dès l'âge de 46 ans — avaient accumulé sur son chemin ; on cite mille traits illustrant sa générosité ; on le représente comme un citoyen, un fils, un époux, un père modèles. Naturellement la vérité est plus complexe. Non que la générosité ou le désintéressement de Louis Pasteur doivent être mis en doute. Mais il était froid, peu communicatif : ses collaborateurs et sa femme elle-même lui reprochaient ses « silences olympiens ». A l'occasion, il se montrait même impitoyable. Ainsi lorsque, directeur de l'Ecole Normale sous l'Empire, il refusa d'intervenir en faveur d'un groupe d'étudiants qui avait fait publier dans la presse une pétition en faveur de la liberté d'opinion. Tous ces jeunes gens furent licenciés. On s'explique mal, d'ailleurs, l'admiration que Pasteur voua longtemps à Napoléon III et sa fierté, naïvement exprimée dans plusieurs lettres, quand il fut admis « dans le cercle de Leurs Majestés ». « Le savant qui bouleversa les idées de son époque, écrit le professeur Dubos, était aussi dans la vie quotidienne un homme aux principes rigides et étroits. » D'autres biographes de Pasteur s'étonnent aussi de ce conformisme social qui jure étrangement avec son anticonformisme scientifique. Ainsi Hilaire Cuny : « L'homme est un si extraordinaire mélange de contradictions qu'on peut se demander si nous sommes en possession de toutes les données du problème de son existence, notamment en ce qui concerne l'adolescence et, partant, si quelque traumatisme juvénile n'a pas provoqué en lui une sorte de « repliement ».

## Sa première vocation : la peinture

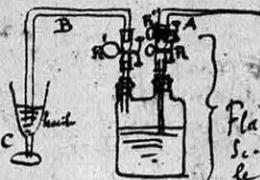
On quitte d'abord la grand'rue. Place de la Cathédrale, on s'engage dans un lacis de venelles mal pavées et c'est là, au cœur du vieux Dole, qu'on découvre, rue des Tanneurs, la maison signalée par une plaque commémorative où, le 27 décembre 1822, Madame Jean-Joseph Pasteur, née Jeanne-Étienne Roqui, mit au monde, à deux heures du matin, un garçon qu'on prénomma Louis.

Une façade sans éclat. La famille ne



Le 27 décembre 1892, la France entière célébrait le jubilé de Louis Pasteur. On voit ici le savant faire son entrée dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, au bras du président de la République, Sadi Carnot (d'après le tableau de Rixens). Ci-dessous, la maison natale de Pasteur à Dole.

12 Février 1861. Mme. Mmeas, Dalez, El. Dernier,  
vinrent à l'École Normale visiter le premier expérimentale  
que des infusoires vivent dans le liquide de l'espouson  
biflagellé, et que le gaz que l'espouson dégage n'enfonce  
pas la gomme qu'il dégagé.



Flacon de la p. 58 dans lequel on a  
mis le 7 à 12 des ingrédients et qu'en  
le 10 être engraissé de la bâche comp

la plus Réformée, R<sup>e</sup> ayant, la j<sup>e</sup> se dépose sur l'île par bateau B qui a l'origine et adopté plus d'un Réformé. Néanmoins lorsque l'on obtient la ~~infidélité~~ de la légende en place A plus d'un an plus tard, on peut faire Réformé son épouse et bateau A également dans sa paroisse officielle sans l'infidélité de l'épouse ou non, mais l'espousal dans le camp. Pour cette raison, il est préférable d'en faire la paroisse R<sup>e</sup> deux ou trois. Si l'avocat, ou une autre personne, la taxe celle des deux, il faut faire la paroisse R<sup>e</sup> deux ou trois.

Sur la partie de la 3<sup>me</sup> fibule de la pieuvre une 150  
ou 160 d'acide est dans la partie calcaire  
et 100 d'acide est dans la partie calcaire  
de pyrocalcaire de couleur grisâtre et saillante  
et saillante pour les 3<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> fibules  
et aussi dans la partie calcaire de la 3<sup>me</sup> fibule  
et aussi dans toutes les parties

Un échantillon de l'écriture de Pasteur. Il a laissé des centaines de notes de laboratoire semblables à celle-là.

Le facteur n'a pas eu une seconde d'hésitation : cette lettre a été remise à Pasteur.



*d cel que j'ai de miracles*

me d'Urr

Paris

s'était jamais élevée au-dessus d'une «modeste aisance». Son chef avait été sous-officier dans la «Grande Armée» et Napoléon restait pour lui un «demi-dieu». L'une des plus grandes colères de sa vie, il l'éprouva sous la Restauration, quand on prescrivit aux anciens grognards de déposer leurs sabres dans les mairies. «Il se soumit en frémissant», nous dit Vallery-Radot. Mais quand il apprit que ces «armes glorieuses» avaient été remises à des sergents de ville, il jugea que la mesure était comble: reconnaissant son propre sabre que l'on venait de donner à l'un de ces hommes, il le lui arracha... Jean-Joseph Pasteur n'était pourtant pas le «demi-solde» classique, vivant dans la nostalgie des gloires anciennes et l'inaction. A peine libéré de l'Armée, il avait repris son métier d'ouvrier corroyeur et il se trouvait, quand naquit Louis, à la tête d'une petite industrie de cuir.

Les plus anciens souvenirs de Louis Pasteur remontent à l'époque où sa famille habitait Arbois. On imagine fort bien, à travers sa correspondance, l'atmosphère qui régnait dans la petite maison au bord de la Cuisance, où Jean-Joseph Pasteur avait installé à la fois sa demeure et sa tannerie. Une atmosphère austère : les « grands sentiments » étaient exaltés, on vivait dans le culte de l'Empire déchu et le respect des valeurs établies. Mais aussi une atmosphère chaleureuse, car aucune famille n'était plus unie.

En classe, Pasteur ne se range pas parmi les forts en thème. C'est pour le dessin seulement qu'il montre des aptitudes particulières. Mais il a toujours été considéré comme un élève consciencieux et à 16 ans, on décide de l'envoyer poursuivre ses études à Paris. C'est un échec. Il supporte mal la séparation, le mal du pays l'envalit et bientôt il tombe malade. « Si je sentais seulement l'odeur de la tannerie, écrit-il à ses parents, je crois que je guérirais ». Son état est tel qu'un jour son père arrive à Paris et lui dit simplement : « Je viens te chercher. »

De retour à Arbois, Pasteur se met au dessin avec une sorte de frénésie. Les pastels succèdent aux pastels; il fait le portrait de son père, de sa mère, de leurs amis, de ses trois sœurs, des notables d'Arbois. Toute la petite ville reconnaît son talent et personne ne doute qu'il sera peintre. Mais sa famille se désole de le voir s'engager dans cette voie; son père lui fait la leçon et parvient à réveiller son ambition d'être un jour normalien. Comme le retour à Paris leur paraît à tous deux «redoutable», l'internat à Besançon offre la meilleure solution possible.

Là encore, Pasteur ne sera pas un élève brillant. Ses maîtres font ressortir surtout son application et sa conduite exemplaire. C'est à cette époque qu'il écrivait à ses sœurs « ... La volonté ouvre les portes aux carrières brillantes, le travail les franchit et une fois arrivé au terme du voyage, le succès vient couronner l'œuvre » ...

Et pourtant, malgré sa bonne volonté et son acharnement au travail, Pasteur ne rencontre au début que des succès mitigés. Admis seizeième sur vingt-trois à l'Ecole Normale, il juge ce classement indigne de lui et décide de se représenter deux ans plus tard. Cette fois encore, il n'obtient que la cinquième place et à l'agrégation, il n'e sera que le troisième des quatre reçus. L'appréciation du jury: « ce sera un excellent professeur ». Lui-même, à ce moment, n'avait pas d'autre ambition.

## Les hésitations du Pr. Biot

Pasteur s'était orienté dès 1844 vers l'étude de la cristallographie. Il avait été séduit, disait-il, « par les techniques subtiles et délicates employées pour étudier les charmantes formations cristallines ». On retrouve ici l'artiste, mais le savant aussi avait de bonnes raisons de s'intéresser à cette discipline. En effet, le physicien Jean-Baptiste Biot venait d'établir que les cristaux de quartz font tourner le plan de la lumière polarisée, qui les traverse suivant leur grand axe, et il avait observé aussi que, selon l'espèce cristalline choisie, cette déviation s'opérait vers la droite ou vers la gauche. N'y avait-il pas une relation entre la forme des cristaux et leurs propriétés optiques ? Telle est la question qui préoccupait Pasteur.

Très vite ses recherches se concentrent sur l'acide tartrique, dérivé naturel du raisin, dont Biot avait montré que, tout comme le quartz, il faisait dévier le plan de la lumière polarisée. Ce qui déconcerte les chimistes, c'est la comparaison entre cet acide et l'acide paratartrique, apparemment de composition identique, mais qui reste indifférent à la lumière. Pasteur remarque bientôt que les cristaux d'acide tartrique présentent des petites facettes qui avaient échappé jusque-là aux investigations. Voilà, se dit-il, l'explication des pro-

priétés optiques de cet acide. Et il hasarde l'hypothèse que les cristaux d'acide paratartrique, eux, ne possèdent pas de facettes semblables. Malheureusement cette hypothèse n'est pas confirmée par l'expérience. Un autre se serait rebuté mais Pasteur veut à tout prix « trouver ». Et soudain une anomalie lui saute aux yeux: tandis que dans le tartrate les facettes s'inclinent toujours vers la droite par rapport aux faces principales du cristal, dans les paratartrates elles s'inclinent tantôt à droite, tantôt à gauche. Il a alors l'idée de prendre un à un ces derniers cristaux, de mettre d'un côté les cristaux inclinés à droite et de l'autre les cristaux inclinés à gauche. Il se dit que les deux catégories donneront des déviations inverses, ce qu'il vérifie aussitôt. Il arrive alors au point crucial de l'expérience: en prélevant un poids égal de chacune des deux sortes de cristaux et en effectuant le mélange, il constate que la solution mixte est optiquement inactive, les deux déviations de sens inverse s'annulant.

Le secret de l'acide paratartrique était découvert. Pasteur, débordant de joie, annonçait la nouvelle à ses amis et elle ne tardait pas à se répandre dans les milieux scientifiques. Cependant Biot, le vieux Biot, âgé de 74 ans et qui avait consacré toute sa vie à la cristallographie, était sceptique. Ce jeune docteur tout frais émoulu de l'Ecole Normale ne lui inspirait pas confiance. Il accepta pourtant de « vérifier d'un peu plus près les résultats de ce garçon ».

L'entrevue entre les deux hommes est restée mémorable. Biot commence par aller chercher l'acide paratartrique: « je l'ai étudié moi-même », annonce-t-il. Un sentiment de méfiance perce dans sa voix. « Je vais vous apporter tout ce qui vous sera nécessaire », continue le vieillard et il revient avec des doses de soude et d'ammoniaque. Toutes les phases de l'expérience sont ainsi contrôlées, Biot va jusqu'à préparer lui-même les solutions; et c'est seulement lorsqu'il ne peut plus douter du résultat qu'il s'approche de Pasteur, lui prend le bras et lui dit, visiblement ému: « Mon cher enfant, j'ai tellement aimé la science que cela me fait battre le cœur » ...

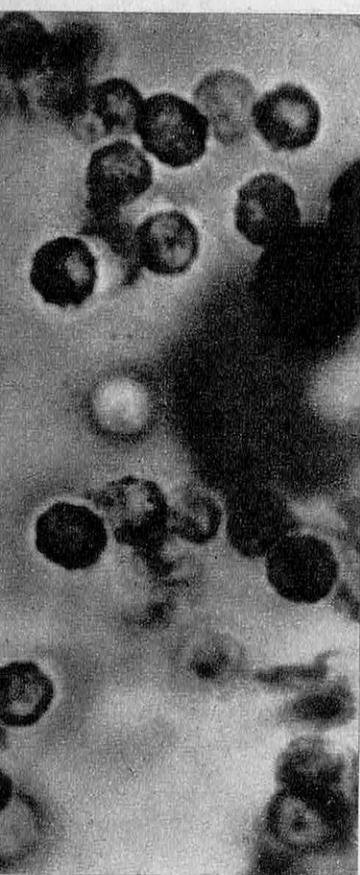


La façade de l'Ecole Normale Supérieure à l'époque où y travaillait Pasteur.

## Entre deux visées de microscope

Dès lors, Pasteur va gravir à pas de géant les degrés de la connaissance et ceux de l'avancement universitaire. En 1849, à 27 ans, il est nommé profes-

(3) La polarisation, mise en évidence par Etienne-Louis Malus (un ancien officier de l'Empire), est cette propriété que présente un rayon lumineux, après réflexion ou réfraction, de transporter des vibrations inégalement réparties autour de ce rayon. Le plan de polarisation est le plan passant par le rayon polarisé et orienté perpendiculairement à la vibration lumineuse.



Dès qu'on ouvre le ballonnet stérile, les germes en suspension dans l'air y introduisent la vie.

seur à l'Académie des Sciences de Strasbourg<sup>(4)</sup>. Etape importante dans sa vie, car là, pendant quelques semaines, il va se laisser dominer par des préoccupations qui n'ont rien de scientifique.

Deux semaines seulement après son arrivée à Strasbourg, Pasteur écrit au recteur de l'Université, M. Laurent, pour lui demander la main de sa fille Marie. Autorisé à s'adresser directement à la jeune fille, il la supplie de ne pas le juger trop vite: « Le temps vous dira que sous ce dehors froid et timide qui doit vous déplaire, il y a un cœur plein d'affection pour vous. » C'est seulement lorsqu'elle a consenti, que Pasteur lui avoue dans une autre lettre: « ... Je me réveillais, pensant que vous ne m'aimeriez pas, et je pleurais. Mon travail n'est plus rien, moi qui aimais tellement mes cristaux... »

### Dans les chais et les brasseries

« Le trouble causé par ce remous sentimental, écrit le professeur René Dubos, n'a été qu'une ride légère sur le flot de ses découvertes, et Pasteur ne tarda pas à reprendre sa tâche scientifique dans un climat idéal de vie conjugale. » Madame Pasteur aimait son mari jusqu'à comprendre ses travaux, elle provoquait ses explications, le soir elle écrivait sous sa dictée: elle devint très rapidement sa meilleure collaboratrice.

Quelques jours seulement après son mariage — un mariage entre deux visées de microscope disaient ses collègues — Pasteur retrouvait ses chers cristaux. Il avait montré que si les atomes constituant les tartrates et les paratartrates étaient identiques en nombre et en nature, leur « arrangement » dans la molécule n'était pas la même. A partir de là il arriva à une conception de la chimie radicalement nouvelle pour l'époque: « Il faut envisager les espèces chimiques comme des édifices moléculaires dans lesquels on peut remplacer un élément par un autre, sans que l'édifice soit modifié dans sa structure, à peu près comme on pourrait substituer pierre à pierre aux assises d'un monument des assises nouvelles. »

Dans la carrière scientifique de Pasteur, 1854 marque un tournant. Il est nommé cette année-là doyen de la nouvelle faculté de Lille où il se détachera graduellement de l'étude des cristaux pour se consacrer à celle des fermentations. Mais était-ce vraiment un changement d'orientation? Sous l'ap-

(4) Nous dirions aujourd'hui à la Faculté des Sciences.

parente diversité de son œuvre, Hilaire Cuny<sup>5</sup> discerne une unité fondamentale: « Ayant pu mettre en évidence que la caractéristique fondamentale des structures vivantes et de la matière organique était la dissymétrie, Pasteur s'engagea résolument dans la voie de la chimie biologique. »

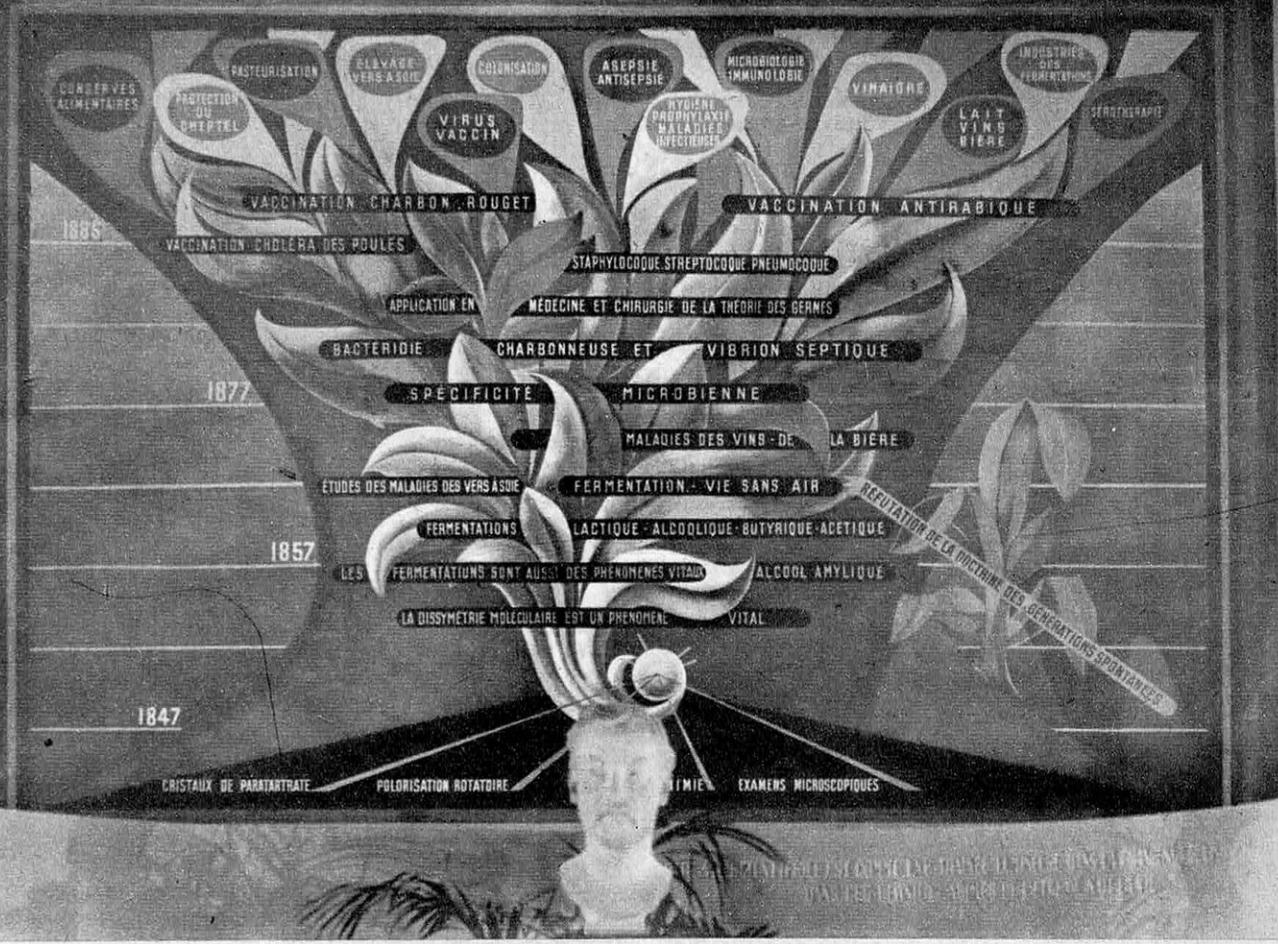
A première vue pourtant, le hasard seul semble avoir déterminé Pasteur à étudier les fermentations. M. Bigo, le père d'un de ses élèves, était fabricant d'alcool et lui avait demandé d'étudier le moyen d'éviter les altérations qui accompagnent souvent les actions fermenticides. Pourquoi Pasteur accepta-t-il? D'abord à cause de la grande misère des laboratoires de son temps. A l'Ecole Normale, comme autrefois Claude Bernard, il était obligé de travailler dans une soupente et à Lille il n'était guère mieux loti. Toute sa vie, il dut littéralement mendier des crédits pour acheter du matériel, des produits et des animaux de laboratoire. Madame Pasteur savait bien du reste qu'il consacrait à de tels achats la totalité de ses économies. Or les industriels comme M. Bigo lui offraient ce que l'Université lui refusait. Mais ce n'est pas la seule raison: Pasteur ne pouvait savoir vers quelle découverte grandiose il allait, mais son instinct lui disait que l'étude des fermentations apporterait des éclaircissements aux problèmes de chimie organique qui l'avaient toujours préoccupé.

Pasteur fait donc ce qu'aucun savant n'avait fait avant lui et ce qu'aucun après lui ne fera: il transporte son microscope dans les chais, les brasseries, les vignobles, les caves de dégustation et là, il résout comme en se jouant des problèmes industriels, tout en ne perdant jamais de vue les problèmes de science fondamentale qui seuls l'intéressent.

Ainsi chez M. Bigo, il a tôt fait de déceler la présence de « bâtonnets » dans les fermentations défectueuses. Pour l'industriel, c'étaient des gêneurs à détruire, mais pour le savant, ces micro-organismes valaient d'être étudiés par eux-mêmes.

Le passage de Pasteur chez les industriels lillois a encore, entre autres résultats, la mise au point du procédé connu sous le nom de « pasteurisation ». Il s'agit essentiellement d'une méthode de destruction par la chaleur des germes contenus dans les boissons fermentées.

C'est en étudiant la fermentation du lait ou fermentation butyrique que Pasteur découvrit une nouvelle forme de vie insoupçonnée de ses devanciers: l'anaérobiose ou vie de certains organismes et tissus en l'absence d'oxygène libre.



Pasteur s'était donc résolument tourné vers l'étude de l'infiniment petit. Il s'aperçut vite qu'on ne pouvait avancer dans ce domaine encore non défriché sans se heurter à chaque pas à des dogmes et à des préjugés. Les contradicteurs surgissaient de toutes parts. Pour les réduire au silence, Pasteur engagea le combat avec une fougue qu'on ne lui soupçonnait pas. Les hétérogénistes ou partisans de la génération spontanée furent les premiers à subir les assauts de ce redoutable polémiste.

## La querelle de la génération spontanée

Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, on n'en était plus à penser, comme Ambroise Paré, que « les crapauds sont issus de la substance humide des pierres », mais on admettait encore dans les milieux scientifiques les plus évolués que la génération spontanée était possible chez les infiniment petits.

Dans ses premières recherches, Pasteur avait été le premier à montrer l'identité de l'organique et de l'inorganique. Que la vie puisse surgir spontanément de la matière n'avait pour lui rien en soi de choquant. Mais les faits en décidaient autrement et le savant ne connaît que les faits. On

peut multiplier les expériences, on arrive toujours au même résultat : c'est l'air qui entraîne dans les liquides organiques les germes vivants de la fermentation et la putréfaction. Or il n'existe dans l'air aucune force occulte qui soit une condition de vie. Hormis évidemment, les germes qu'il charrie. Ce sont ces germes qui sont responsables de la fermentation. La vie ne peut naître que de la vie.

Pour confondre ses adversaires, on voit Pasteur promener ses ballons stériles à travers l'Europe ; quand il les ouvre dans un faubourg populeux, ou dans une chambre habitée, la liqueur se trouble rapidement. Au contraire, elle ne s'altère pas sur la Mer de Glace ou dans les caves de l'observatoire de Paris, partout où l'air est suffisamment isolé des milieux organiques. Il est clair que les germes en suspension dans l'air sont « l'origine exclusive, la condition première et nécessaire de la vie dans les infusions ».

Pendant ce temps, le principal adversaire de Pasteur, Ponchet, parcourt également l'Europe, accompagné de ses disciples. Dans leurs ballonnets, contrairement à Pasteur, ils voient partout — même au sommet de l'Etna — les liquides se troubler. Ils pensent donc tenir la preuve que l'air peut engendrer la vie, qu'il soit ou non

**L'arbre de la science pastoriennne. On lui reprochait de se disperser. En fait, de la cristallographie à la vaccination, son œuvre est une.**



Duclaux : l'un des premiers disciples de Pasteur.



Salins : Pasteur y vécut enfant et y multiplia, adulte, les expériences sur la génération spontanée.

chargé de germes. Au cours d'une séance mémorable de l'Académie des Sciences, Pasteur démontre que les résultats de Ponchet s'expliquaient tout simplement par le fait qu'il ne savait pas obtenir la stérilisation absolue de ses liqueurs. L'Académie donne raison à Pasteur.

## De la « microbie » à la vaccination

En 1868, à l'âge de 46 ans, en pleine possession de ses forces et de son génie, Pasteur est frappé d'une paralysie qui se transforme en hémiplégie. Heureusement, sa puissance intellectuelle reste intacte et il ne conservera de cette crise qu'une raideur dans le bras gauche qui l'empêchera de conduire lui-même ses expériences.

A peine guéri, il se remet à la tâche. Alors commencent les études sur les maladies du ver à soie qui l'occupent plusieurs années. Une fois encore, il semble modifier l'orientation de ses recherches, mais c'est toujours l'infiniment petit qu'il traque. Ainsi, par exemple, lorsqu'il découvre une nouvelle maladie, la flacherie de la chrysalide, et qu'il réussit à montrer que ce mal intestinal a pour cause l'action d'un germe.

De 1877 à 1888, Pasteur démontre l'existence d'une demi-douzaine de germes pathogènes chez l'homme et l'animal : le vibron septique, le streptocoque, le staphylocoque isolé dans les furoncles dont était couvert un jour son élève Duclaux, le pneumocoque, les bacilles du choléra des poules et du rouget du porc, le pneumocoque... Un peu plus tard il découvrait le bacille du charbon. Jour après jour, la science des infiniments petits s'enrichissait. Elle n'avait pas encore de nom, Pasteur décida de l'appeler « la microbie ».

Le moment approchait où il devait faire sa découverte fondamentale : la vaccination. L'approfondissement de la microbie l'amena à donner une portée générale, applicable à toutes les maladies contagieuses, à une découverte limitée de l'Anglais Jenner. Celui-ci avait relevé la similitude d'une maladie fréquemment contractée par les vaches, la « cow-pox » ou vaccine, et la variole humaine. Il tenta donc l'expérience suivante : après avoir prélevé de la matière pustuleuse sur la main d'une fermière infectée par ses bêtes, il l'inocula à un enfant de huit ans appartenant à une famille dont plusieurs membres étaient atteints de la variole. L'enfant échappa à la maladie. Autrement dit, Jenner avait

montré que le « cow-pox » était transmissible à l'homme et que ce mal bénin l'immunisait contre une maladie autrement grave, la variole. Mais la mise au point de cette première vaccination n'avait été possible que parce qu'une maladie de même nature que la variole, mais moins grave, existait chez les vaches.

C'est le hasard qui a mis Pasteur sur la voie d'une généralisation de cette découverte, mais il l'a écrit lui-même : « Dans les champs de l'observation, le hasard ne favorise que les esprits préparés. »

Dans la hâte d'un départ en vacances, une culture de choléra des poules avait été abandonnée au laboratoire. Sans apport alimentaire, les microbes ne proliféraient plus. Pasteur songe un instant à jeter cette culture qui semble ne devoir plus présenter aucun intérêt ; puis brusquement, il se ravise. Il en injecte une petite dose à un certain nombre de poules qui ne s'en portent pas plus mal. Quelque temps plus tard, il reprend les poules inoculées et un autre groupe de poules intactes. Il injecte une seringue de cellules fraîches et virulentes, cette fois, aux poules des deux groupes. Celles qui avaient été inoculées une première fois résistent à la maladie, les autres meurent sans exception. Le principe de la vaccination était découvert.

## « Cher Monsieur Pasteur »

Ce principe, il s'agissait de le mettre en application. Le problème était d'atténuer suffisamment « les virus » pour qu'ils entraînent l'immunité sans provoquer la maladie. Il a fallu pour le résoudre plusieurs années d'efforts. Pour obtenir le vaccin antirabique, par exemple, on prélevait un fragment de moelle sur un chien mort de la rage et on l'injectait à un lapin ; on trépanait celui-ci et une portion de sa moelle était inoculée à un autre lapin. Au quatre-vingt-dixième passage, le virus était assez atténué pour pouvoir être employé sur l'animal. Quant à s'en servir pour immuniser des hommes, Pasteur, au début, n'y songeait pas. Il a avoué que l'idée même le terrifiait.

Un lundi matin, le 6 juillet 1885, Pasteur voit arriver à son laboratoire un petit Alsacien de neuf ans, Joseph Meister, mordu l'avant-veille par un chien enragé. Sa mère l'accompagne. Elle raconte que l'enfant a été retrouvé couvert de bave et de sang et qu'un médecin de la petite ville de Meissen-gott, le docteur Weber, avait conseillé à la famille de s'adresser à Pasteur. Celui-ci se trouve devant un cas de

conscience comme il n'en avait jamais connu dans sa carrière. Sans vaccin, il est certain que l'enfant mourra. Mais peut-il prendre le risque de hâter sa mort en essayant sur lui un traitement qui n'a été jusqu'ici appliqué qu'à l'animal ? Dévoré d'anxiété, Pasteur décide finalement d'intervenir. C'est toute sa carrière qu'il joue pour sauver un enfant, car en cas d'échec, on ne manquera pas de l'accuser de légèreté et de présomption.

Le petit Joseph Meister paraît terrorifié quand on lui fait les premières piqûres ; puis, rapidement, il en prend l'habitude et toute son attention se concentre sur les animaux de laboratoire dont il est entouré. Il appelle Pasteur « Cher Monsieur Pasteur » et le supplie d'épargner quelques-unes de « ces merveilleuses souris blanches », ce qui lui est aussitôt promis...

On sait que Joseph Meister fut sauvé. Bientôt, de tous les coins de France et du monde, les malades affluèrent. Une souscription internationale fut ouverte pour la fondation d'un institut Pasteur. Jamais le savant n'avait été plus vénéré.

Mais dès 1889, Pasteur sentait ses forces décliner. Pendant six ans, il lutta contre la maladie, ne renonçant ni à sa tâche quotidienne ni à faire face à ses contradicteurs. Le 27 décembre 1895, comme Madame Pasteur se penchait près de son lit pour lui offrir une tasse de lait : « Je ne peux plus », dit-il d'un ton découragé.

Ce furent ses derniers mots.

**Roland HARARI**



Illustrations : Palais de la Découverte, Roger Viollet



en 1898

**AEG**

construisait  
sa première

#### PERCEUSE ÉLECTRIQUE

Issus de cette longue expérience et garantis par une réputation mondiale de qualité, voici des outils aux caractéristiques exceptionnelles.

#### HEIMWERKER

3 perceuses prévues pour entraîner toute la gamme des accessoires.

B1 : perceuse à 1 vitesse

B2 : perceuse à 2 vitesses

SB 2 : perceuse à percussion  
à 2 vitesses.

Toutes sont équipées du même moteur universel double isolation, antiparasité, développant une puissance de 330 W en service continu (0,45 ch) et entièrement montées sur roulements à billes.

Pour l'amateur exigeant et l'artisan, chaque accessoire adaptable instantanément, est aussi précis et efficace qu'une machine professionnelle.

PUBLICITE GMP FRANCE 9370 E



- Scie circulaire portative et d'établi
- Scie souteuse
- Ponceuse vibrante
- Touret à meuler
- Tour à bois
- Perceuse d'établi
- Arbre flexible
- Cisaille à hâse
- Accessoires pour poncer, polir, brosser et meuler.

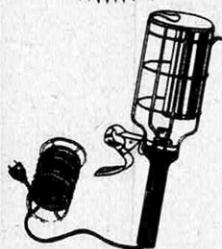
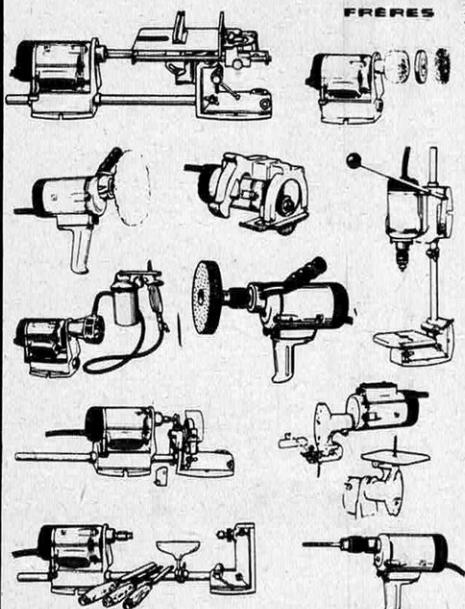
Tout est livrable au détail ou en assortiments pratiques et bien présentés : coffrets, valises et armoires murales.

En vente : Grands magasins et revendeurs spécialistes  
Renseignements et Documentation :

**AEG FRANCE** 37, Avenue Pierre 1<sup>er</sup> de Serbie, PARIS 8<sup>e</sup>

*regardez bien ce sensationnel  
atelier électrique*

**PEUGEOT**  
FRÈRES



**GRATUIT**

Chaque commande reçue jusqu'au 15 janvier donne droit GRATUITEMENT à une baladeuse (estampillée N.F. USE) à PINCE PIVOTANTE, RÉFLECTEUR ORIENTABLE et ENROULEUR avec 5 mètres de C.E. 2 x 6.

Vous êtes amateur de belle mécanique, vous voulez du sérieux. Alors pas de doute, l'atelier électrique PEUGEOT est fait pour vous, pour vous qui êtes un mordu du bricolage.

Jugez plutôt :

- un bloc moteur PEUGEOT de 350 W (double isolation).
- onze machines combinées PEUGEOT (elles sont toutes homologuées par le Ministère du Travail, homologation que vous devez toujours exiger pour votre propre sécurité).
- une quantité de scies, de disques, de forets, de tournevis, etc.

En tout, plus de 80 PIÈCES livrées dans une caisse métallique de rangement : (65 cm x 32 cm x 26 cm)

L'atelier électrique PEUGEOT est construit pour la vie.

C'est le SEUL qui, à PRIX ÉGAL, vous offre un aussi grand nombre de machines d'une telle qualité. La qualité PEUGEOT qu'on ne discute pas !

L'atelier électrique PEUGEOT vous permet de tout faire comme un professionnel. Et vous recevrez votre atelier PEUGEOT chez vous, sans avoir à vous déplacer.

Pour tout savoir sur ce superbe ensemble, demandez vite la documentation en couleurs qui vous donnera tous les détails.

BON GRATUIT POUR UNE LUXUEUSE DOCUMENTATION à retourner à Société DIAMANT BLEU 13, rue Sainte-Cécile - Paris 9<sup>e</sup>. Sans aucun engagement de ma part, veuillez m'adresser votre documentation complète.

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



# MICHELET

aux Editions Rencontre

## Histoire de France et Histoire de la Révolution

complètes en 18 volumes,  
sophistiquement reliés,  
présentés et commentés par  
CLAUDE METTRA.

Ces admirables chefs-d'œuvre  
dans leur texte intégral  
enfin à votre disposition  
dans une reliure et à un prix Rencontre.

En souscription à prix réduit  
jusqu'au 31 Janvier 1966

**7.60** un volume par mois  
+ port 0.60

A partir du 1<sup>er</sup> février 1966: 9.60 F + port = 10.20 F.

Vous pouvez donc économiser 36 F en demandant aujourd'hui sans engagement un volume à l'examen chez vous!

**BON** pour un examen gratuit et  
pour bénéficier du prix réduit



Veuillez m'envoyer à l'examen, sans engagement ni frais, le tome I de l'*"Histoire de France"* et votre bulletin de présentation. Après 8 jours, je m'engage à vous retourner l'ouvrage ou à accepter les conditions de souscription spécifiées par ce bulletin.

M./Mme/Mrs \_\_\_\_\_

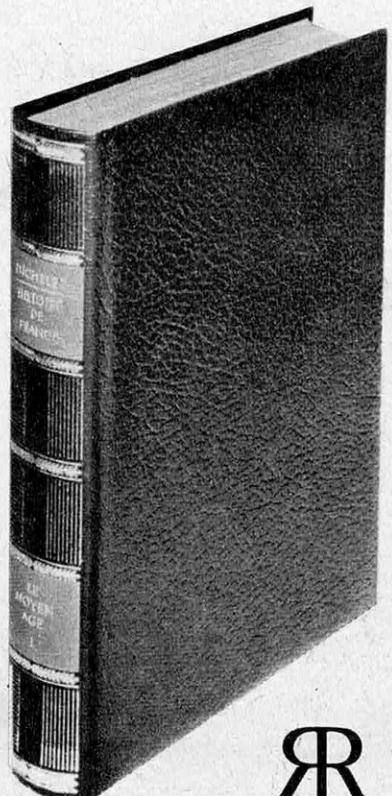
Prénom: \_\_\_\_\_

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

Localité: \_\_\_\_\_

Dpt: \_\_\_\_\_

Ce bon est à envoyer aux Editions Rencontre, 4, rue Madame, Paris VI<sup>e</sup>.



# Quelles sont les 280 possibilités à portée de votre main de bien gagner votre vie ?

*Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et vous assurer un standard de vie élevé, si vous choisissez votre carrière parmi les 280 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO - L'Union Internationale d'Ecoles par Correspondance*



## UN TÉMOIGNAGE DE POIDS

Par les possibilités rapides d'adaptation et de spécialisation qu'elles ont offertes aux jeunes gens, les écoles par correspondance ont largement contribué à l'essor extraordinaire de l'économie des Etats-Unis et à l'amélioration de l'aisance de vie des Américains. C'est pourquoi, le grand homme d'état Franklin D. Roosevelt, Président des USA, fit cette remarquable déclaration : "L'enseignement par correspondance est une des plus grandes découvertes du XX<sup>e</sup> siècle". Il consacrait ainsi le rôle social et économique de cet enseignement et la confiance que chacun doit lui accorder s'il désire effectivement s'adapter à l'évolution.

## ASSUREZ VOTRE AVENIR PAR UNE FORMATION DE QUALITÉ

Créée à l'échelon supérieur, l'Union Internationale d'Ecoles par correspondance est chargée de grouper des écoles professionnelles présentant un maximum d'honorabilité et couvrant des secteurs différents.

Elle contrôle et surveille l'enseignement prodigué par ces écoles, veille à faire respecter le code de déontologie établi et à ce que chaque école possède un corps professoral compétent. De la sorte, l'UNIECO vous assure une formation professionnelle complète et aussi parfaite que possible, condition indispensable pour vous permettre une fois pour toute d'exercer un bon métier.

## CES 70 CARRIÈRES COMMERCIALES SERONT TOUJOURS LES MIEUX RÉMUNÉRÉES

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 - etc...

## STABILITÉ ET VIE AISÉE, VOILÀ CE QUE VOUS GARANTISSENT CES 50 CARRIÈRES INDUSTRIELLES :

Agent de planning - Analyste du Travail - Dessinateur Industriel - Esthéticien Industriel - Chef de bureau d'études - Chef de Manutention - Magasinier et Chef Magasinier - Acheteur - Chef d'Achat et d'Approvisionnements - Conseiller Social - Contremaitre - Psychotechnicien Adjoint - Chef du Personnel - Technicien Electricien - Monteur et Chef Monteur Dépanneur Radio TV - Technicien Radio TV - Monteur et Chef Monteur Electricien - Entrepreneur Electricien - Technicien Electro-Mécanicien - Dessinateur en Bâtiment et Travaux Publics - Conducteur de Travaux - Chef de Chantier - Monteur et Chef Monteur en Chauffage Central - Technicien Thermicien - Technicien Frigoriste - Mécanicien et Technicien en Automobile - Technicien Diesel - Chronométreur - Chef du Service d'ordonnancement - Dessinateur Calqueur - Organisateur Industriel - Agent de Sécurité du Travail - Technicien Mécanographe - Electricien d'Entretien - Eclairagiste - Mécanicien Electricien - Dessinateur-Vérificateur de Bâtiment - Métreur etc...

## L'AGRICULTURE VOUS OFFRE ENCORE 60 POSSIBILITÉS DE RÉUSSIR

Sous-Ingénieur Agricole - Conseiller Agricole - Directeur d'Exploitation Agricole - Chef de Culture - Technicien en Agronomie Tropicale et Equatoriale - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de Jardin Paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - Producteur de Semences - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Aviculteur - Pisciculteur - Eleveur - Technicien et Négociant en Alimentation Animale - Mécanicien Agricole - Entrepreneur de Travaux Ruraux - Négociant en Bois - Expert en Bois - Délégué et Secrétaire de Coopérative - Représentant en Aliments pour Animaux - Représentant en engrains et Anti-Parasitaires - Délégué de Laiterie et d'Industries des Conserves - Technicien de Fabrication des engrains - Technicien en Laiterie - Technicien Fromager - etc...

## PARMI CES 100 CARRIÈRES FÉMININES LAQUELLE CHOISISSEZ-VOUS ?

L'Enseignement par correspondance de l'Ecole Normale des Carrières Féminines vous permet d'accéder à plus de 100 carrières parmi lesquelles vous pourrez déterminer celle qui vous convient le mieux et qui assurera votre avenir dans les conditions les meilleures.

*Vous qui désirez ardemment vous créer un avenir sérieux, accordez-nous votre confiance, il vous est loisible de faire également appel gratuitement et absolument sans aucun engagement à nos services DE DOCUMENTATION, D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE ET D'INFORMATION.*

*Vous serez étonné de l'aide efficace et constructive que nos services sont aptes à vous apporter, même si votre demande est en dehors du cadre de nos études.*

*Aujourd'hui-même, demandez que vous soient adressés notre précieuse documentation et notre guide sur les carrières envisagées.*

**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT NOTRE DOCUMENTATION COMPLÈTE**

**CARRIÈRES ENVISAGÉES**

Nom . . . . .

Adresse . . . . .

.....

**UNIECO** 184 RUE DE CARVILLE, ROUEN (S.-M.)

# LES LIVRES DU MOIS

## Connaissance pratique de la chasse. Burnand

T. — Chasser est un droit absolu. Importance économique et sociale de la chasse. Les gibiers. Les modes de chasse. Armes et munitions. Le tir de chasse. Les chiens. Chasses en plaine. Chasses au bois. Chasses au marais. Chasses en montagne. Chasses de destruction. Chasses spéciales. Ques-

TONY BURNAND

CONNAISSANCE ET PRATIQUE DE

## LA CHASSE



tions connexes: Traitement du gibier tué. Traces et indices. Braconnage et contre-braconnage. Les trophées et leurs mensurations. Les accidents de chasse. Prudence et civilité. 448 p. 21 × 24,5. 118 photos. 15 tabl. Relié toile. 1965 . . . . . F 52,00

**Races ovines françaises.** Quittet E. — *Statistique des races ovines françaises*: Condition d'exécution de l'enquête. Recensement et carte des évolutions. Le nombre et l'évolution des races. Suggestions. *Monographies des races*: Standard. Historique. Qualités et aptitudes. Notices monographiques (classement alphabétique). *Table de détermination des races ovines françaises*: Laine colorée. Laine blanche; tête et pattes colorées. Laine blanche; tête et pattes blanches. Index-lexique des noms de races et de leurs synonymes. 96 p. 21 × 27. 59 photos. 37 cartes dont 2 en couleurs. Relié. 2<sup>e</sup> édit. 1965 . . . . . F 24,00

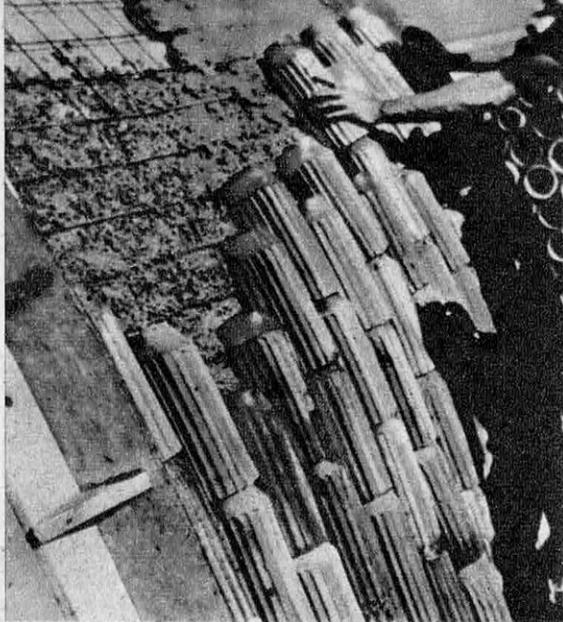
**Recueils de dessins pour ferronniers d'art et architectes.** Coleman Ch. — Vol. I — *Portes en fer forgé*. — Un album 21 × 30 de 32 planches de dessins, avec 14 pages de texte en 3 langues (français, allemand, anglais). Feuillets mobiles sous jaquette plastique. 1965 . . . . . F 18,00  
 Vol. II — *Rampes d'escalier*. — Un album 21 × 30 de 32 planches de dessins, avec 16 pages de texte en 3 langues (français, allemand, anglais). Feuillets mobiles sous jaquette plastique. 1965 . . . . . F 18,00

**Murs de soutènement.** Traité théorique et pratique. Reimbert M. et A. — *Historique*: Notations. Talus naturel des terres et coefficient de frottement limite. Cohésion et densité. Poussée et butée. Masse de stabilisation d'un élément horizontal à l'intérieur d'un massif pulvérulent. — *Détermination de la poussée maximum et de la butée minimum de rotation intéressant le calcul des murs de soutènement*: Mode opératoire. Résultats d'expériences: Confirmation de l'étendue du prisme de poussée. Mesure et interprétation de la poussée exercée par un massif pulvérulent. Compensation des résultats d'essais par des formules simples: expressions des fonctions de poussée et de butée de rotation. Formules générales: Abaques de poussée et de butée. Expériences intéressant l'état de surface des murs de soutènement et la rigidité ou la flexibilité de ceux-ci. Surcharge sur le remblai. Butée de translation et contre-butée. *Applications*: Murs de soutènement en maçonnerie et en béton armé. Nombreux exemples de calculs: murs en maçonnerie avec ou sans fruit; murs en béton armé verticaux ou inclinés; murs en éléments préfabriqués. 260 p. 16 × 25. 162 fig. Cartonné. 1965 . . . . . F 52,00

**Règles pour le calcul et l'exécution des constructions en béton armé.** Règles BA 1960. — Préambule. Nature et qualité des matériaux; essais. Contraintes admissibles. Règles générales concernant les calculs de résistance. Règles spéciales à certains éléments. Présentation des projets. Exécution des travaux. Épreuves des ouvrages. Annexes. 384 p. 13,5 × 21, 67 fig. Cartonné. 1961. 1 pochette: *Règles BA 1960* (article 1 100): 11 fiches d'homologation (barres à haute adhérence, treillis soudés, tôles découpées et étirées). Avril 1965. Le volume et les fiches . F 27,00

**L'escalier en bois.** Martin J.-Glossaire. Exposé sur le tracé: Limons droits. Limons cintrés. Contrelimons cintrés. Fausses-crémaillères. Crémaillère. Escalier à l'anglaise. Balancement des marches. Modèles de balancement. Division des droites. Exposé sur le tracé: Formation des lignes courbes. Lignes courbes dans l'espace. Modèles de limons. Escalier à courbe à quatre centres. Volutes et départs. Tracé des courbes débillardées. Montage. Main-courante. Balustres et rampe débillardée. Limons à courbes remarquables. Exposé sur le pas: Exposé et abaque général sur la variation du pas. Tables fonctionnelles pour la détermination des hauteurs de marches d'escalier. *Reflets de réalisation*. 196 p. 23 × 31. Nbr. fig. 45 photos. 52 planches. 4 abaque et tables. Cart. 1965 . . . . . F 65,00

**Salles de bains et salles d'eau.** H. de Looze. — Cet important ouvrage permet, grâce à sa riche documentation, de répondre à toutes les questions que posent les problèmes de la salle de bains ou de la salle d'eau, tant pour son installation que pour son aménagement à la ville ou à la campagne. 80 p. 21 × 27. 88 photos. 8 hors texte couleurs. Relié. 1965 . . . . . F 24,70



**Toitures rustiques et modernes.** Rodighiero L. — Il est étudié dans cet ouvrage de conception très pratique les avantages et les inconvénients des différentes toitures (ardoises, tuiles, chaume, etc.) ainsi que le parti que l'on peut tirer des greniers. 80 p. 21 × 27. 126 photos. 4 hors texte couleurs. Relié. 1965 ..... F 24,70

**Connaissance des alternateurs d'automobile.** *Leurs régulateurs, leurs accessoires.* Gory G. — Présentation générale des alternateurs : Le générateur de demain. L'alternateur d'automobile et ses accessoires. Collecteurs et redresseurs. Classement des alternateurs d'automobiles. *Eléments techniques sur les alternateurs* : Diagrammes des alternateurs. Alternateurs, batteries et appareils de mesure. Les champs tournants. Remarques sur les caractéristiques des alternateurs. L'antiparasitage des alternateurs. Les aimants. *Principes d'électronique* : Éléments d'électronique pour l'automobile. Qu'est-ce qu'une diode ? La diode de Zener et le réglage de la tension. Qu'est-ce qu'un transistor ? Qu'est-ce qu'un thyatron ? *Les alternateurs commercialisés* : Chrysler. Lucas. Delco-Rémy. Ducellier. Paris-Rhône. S.E.V.-Motorola. C.A.V. Prestolite. Simms. Magneti-Marelli. Bosch. Fiat. C.S.F.-Ducati. Novi-P.B. Index. 262 p. 15 × 24. 353 fig., schémas et photos. 1965 ..... F 22,00

**L'astronomie moderne.** Tocquet R. — Les grandes étapes et les grands noms de l'astronomie. Aspect général du système solaire ; notions de mécanisme céleste ; la relativité. La Terre, notre patrie. L'exploration du ciel. La Lune. Le Soleil. Les éclipses de lune et de soleil ; les marées. Mercure et Vénus. Mars, la planète mystérieuse. Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune et Pluton. Les astéroïdes, les comètes et les météorites. Les étoiles et la matière interstellaire. Nébuleuses et galaxies. L'observation du ciel sans télescope. Le rayonnement cosmique. Les émissions radio-électriques dans l'univers. Influences cosmiques. Origine et formation des mondes. Notions d'astronautique. La vie dans l'univers. 600 p. 18 × 20. 50 fig. 120 photos. Relié toile. 1965 ..... F 50,00

**La télévision en couleurs sans mathématiques.** (BB Technique Philips). Holm W.A. Traduit du néerlandais par Piraux H. — Théorie fondamentale. Appareillage de prise de vues de télévision en couleurs. Systèmes de reproduction. Le système de transmission. Appendice : Le système SECAM. Le système PAL. 146 p. 14 × 22. 54 fig. en noir. 7 fig. et une planche en couleurs. Relié toile. 1965 ..... F 18,75

**Les matériaux semi-conducteurs.** Rodot M. — Le domaine des matériaux semi-conducteurs. Les défauts. Relations entre les concentrations d'imperfections. Préparation et contrôle des cristaux. Méthode de détermination des structures de bandes. Mécanismes de relaxation et de recombinaison des porteurs de charge. Propriétés des principaux matériaux semi-conducteurs. Matériaux semi-conducteurs spéciaux. Applications des matériaux semi-conducteurs. 304 p. 16 × 25. 134 fig. 17 tabl. 1965 ..... F 37,00

**Cuisines rustiques.** Lenormand M. — Ce livre est destiné aux personnes désireuses de trouver des idées pour aménager une cuisine répondant aux exigences du progrès et au goût rustique en vogue de nos jours. 64 p. 21 × 27. 100 photos. 4 hors-texte couleurs. Relié. 1965 ..... F 24,70

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

## LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

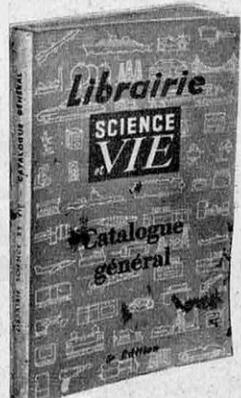
24, rue Chauchat, Paris-IX<sup>e</sup> - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.  
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

### UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►

#### CATALOGUE GÉNÉRAL

(9<sup>e</sup> édition 1964), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 145 rubriques. 470 pages, 13,5 × 21. (Poids : 500 g) Prix ..... Franco F 5,00



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture de samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

# Science et vie Pratique

**GRANDIR**  
**LIGNE, MUSCLES**  
 grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac ASTELS. 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 Moulins, Monte-Carlo.



**D A N S E Z . . .**  
 Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. **APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES**, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. **S.V. ROYAL DANSE**  
 35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)

**GRANDIR**  
 vous le pouvez encore rapidement et sûrement avec le « Tessor » vertébropratique Bté. Brochure gratuite : Ets. **TESSOR** serv. 125, Annemasse 74

**ASSUREZ VOTRE AVENIR...**

**DEVENEZ PSYCHOLOGUE DIPLOMÉ**

Psychotechnique - Grapho et Morphopsychologie - Orientation scolaire et professionnelle - Rééducation des dysgraphiques - Relaxation psychosomatique, etc.

**Formules nouvelles** personnalisées. Enseignement p. correspondance, p. stages et cours oraux du soir à Paris. Docum. gratuite :

**INSTITUT DE CULTURE HUMAINE**

Paris et Lille. Direction adm. : 62, av. Foch — MARCQ-LILLE (N.d.).



Matériaux sérieux pour étudiants.



**AMIS PAR CORRESPONDANCE**  
 (France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

**HERMES**  
 Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne

## 520 000 HOMMES NE SONT PAS DEVENUS CHAUVE



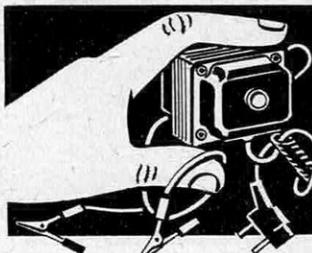
Maintenant la science sauve vos cheveux : chute arrêtée net, repousses particulières ou totales assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 73 ans d'expérience. Nous traitons dans nos salons (à vue, donc sans échappatoire), ou aussi efficacement par correspondance. Demandez la docum. n° 27 aux

**Lab. DONNET**  
 80, Bd Sébastopol, Paris

**SAVEZ-VOUS QUE**  
**L'ÉTAT** offre des centaines de situations, par concours faciles, techniques ou administratives. France et Outre-Mer. Ecrire en indiquant diplômes ou instruction à l'Indicateur des Carrières Administratives Saint-Maur (Seine). Env. timbrée.

**GRANDIR**  
 Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSÉE VITALE » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTÉSSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (D. 10), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14<sup>e</sup>)

## le plus petit CHARGEUR



## DE BATTERIE MODÈLE RÉDUIT DARY

### ACCUMULATEUR INVERSABLE

Doc. « MODÈLE RÉDUIT » franco 40, r. Victor-Hugo, Courbevoie, Seine



## POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, toutes 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.

## JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt : envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès.

Env. de la documentation n° 148, illustrée de photos sensationnelles contre 0,60 F en timbres à l'American Institut. Boîte post. 321.01. R. P. Paris. DES MILLIERS DE TÉMOIGNAGES. DE LONGUES ANNÉES DE SUCCÈS.

## POUR TOUTES VOS EXPÉRIENCES

← Modèle de notre compendium n° 1 : un vrai matériel de labo. pour classes secondaires et complémentaires. Prix 72 F. (valise offerte gracieusement).

Emballage et port en sus.

Envoi contre remboursement.

Documentation gratuite sur produits et matériels, envoyée sur demande.

de chimie, physique, bactériologie... gd choix de compendiums, micros, etc. et tous produits chimiques vendus par très petites quantités par les Ets BOURRET, Paris (7<sup>e</sup>) (fournitures générales pour laboratoires) 6, rue St-Dominique - métro Solférino, tél. : SOL. 98.89 - ouverts le samedi. REMISE 5% (sur prix magasin) sur envoi ou présentation de cette annonce.

## 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 gratis. Écrire : Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)



VOUS AUSSI  
VOUS POUVEZ  
OBTENIR  
GARDER  
RETRouver  
UNE  
EXCELLENTE  
FORME  
PHYSIQUE

Une MUSCULATION PUISSANTE et HARMONIEUSE sur l'ensemble du corps. (BICEPS, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil VIODY (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'engagement, envoi discret. VIODY-X 3 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14<sup>e</sup>).

VIODY-X 3 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14<sup>e</sup>).

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>e</sup>). - CEN 79-70.  
Doc. sur demande (2 timbres).

**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<sup>e</sup>)

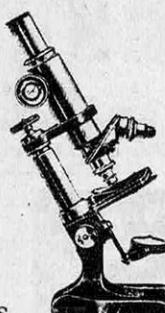
**SI VOUS RECHERCHEZ  
UN BON MICROSCOPE  
D'OCCASION**

adressez-vous en toute confiance aux Etabl. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5<sup>e</sup>).  
Tél. GOB. 35-38.  
Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

LOCATION DE MICROSCOPES

**ACHAT-ÉCHANGE**  
Liste S.A. envoyée franco.  
(Maison fondée en 1907)



**2 000 à 3 000 F**

**PAR MOIS**, salaire normal du Chef Comptable. Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État demandez le nouveau guide gratuit n° 14. « Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative, et de premier plan, préparez

**L'EXPERTISE COMPTABLE**

ni diplôme exigé, ni limite d'âge. NOUVELLE notice gratuite n° 444 envoyée par

**L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE  
D'ADMINISTRATION**

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

## 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 67 - STRASBOURG



## APPRENEZ A DANSER

(Ne restez pas à l'écart) seul, en quelques heures, sans musique, grâce à notre méthode mondialement connue : **DANSES MODERNES** et **CLAQUETTES**. Discretion assurée. Renseignements contre 2 timbres.

**MONDIAL DANSES S.V.**  
3, rue A. Gautier - NICE



Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12<sup>e</sup> - Did. 79-85  
**SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ**

*Du plus simple électrophone*

*à la chaîne Hi-Fi la plus complète,*

**BARTHE = QUALITÉ**

3 noms :

**LENCO-BARTHE-TANDBERG**

Électrophones BARTHE,

6 modèles de grande classe.

Modèles agréés par le Ministère de l'Education Nationale

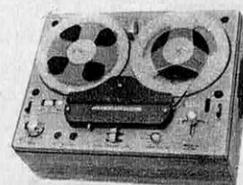
4 modèles d'en-  
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses  
LENCO, professionnels,  
semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute  
fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG,  
réputation mondiale, modèles  
agrésés par le Ministère de  
l'Education Nationale.

# Science et vie Pratique

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.

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



Jeunes gens...  
Jeunes filles...

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

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

ÉCOLE SUPÉRIEURE  
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

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



## 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. 2 t.

**UNIVERSAL-DANSE G 8**  
6, rue Alfred-Durand-Claye  
PARIS (14<sup>e</sup>)

## ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

## PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue,  
M E U D O N (Seine-et-Oise)  
Divorcés s'abstenir



## GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSÉE VITALE, méthode scientif. du Dr ANDRESEN « 30 ANNEES DE SUCCES ». Devenez GRAND + 10-16 cm. SVELTE, FORT (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays. MOYEN infaillible pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE

## Loisirs éducatifs

## JOIES DU MICROSCOPE

Ce monde infiniment petit est passionnant à observer : le sang et ses globules, les pattes d'insectes, les microbes en mouvement, les minéraux, les tissus, etc.

Nombreux types de microscopes de 58 à 650 F.

Ouvrage : « Ce qu'on peut voir dans un petit microscope », franco... 7,50 F. Tout le matériel pour faire les préparations. Documentation « Mercury », contre 2 timbres.

## JOIES DE L'ASTRONOMIE

Vous aussi pouvez contempler le monde fabuleux des étoiles que l'homme s'apprête à conquérir. La lunette « Pégase » de grande puissance vous permettra d'admirer les cratères et les montagnes déchiquetées de la Lune, la planète Jupiter et ses satellites, Mars, Vénus, etc. Permet également l'utilisation terrestre.

Franco : 650 F.

Lunettes et télescopes de 52 à 1 300 F. Documentation « Altair » c. 2 timbres.

## CONNAISSANCE DU COSMOS

Nous vous recommandons l'ouvrage : 15 FICHES ASTRONOMIQUES (voir notre annonce page 28)

Vente directe  
exclusivement par correspondance  
sur catalogue :

**CERCLE  
ASTRONOMIQUE  
EUROPEEN**  
47, rue Richer, PARIS 9<sup>e</sup>  
C.C.P. PARIS 20.309.45



cet hiver je peux faire de vous...  
l'homme **MUSCLE & ATHLÉTIQUE**  
que vous rêvez d'être ...



Une poitrine puissante



Des bras volumineux et forts



Un dos évasé

● Un homme aux épaules larges, aux bras volumineux, au dos évasé, avec une puissance qui respire la force, gage de succès dans la vie.

● Un homme à la poitrine puissante et aux abdominaux bien développés, gages de santé et de vitalité.

● Il vous suffira de quelques minutes par jour pour vous transformer et donner à votre corps les muscles que la nature lui destinait, avec mes exercices simples et efficaces. **PRÉPAREZ INDIVIDUELLEMENT POUR CHAQUE ÉLÈVE**, d'après la méthode qui m'a permis de remporter les Concours du Plus Bel Athlète d'Europe, du Plus Bel Athlète de France (4 fois) et Athlète Idéal.

● Ces exercices, **VERRITABLE CULTURE MUSCULAIRE**, vous les pratiquerez facilement CHEZ VOUS, à l'insu de tous, avec mon cours athlétique par correspondance. Juste ce qu'il faut de théorie, mais surtout des leçons lumineuses et attrayantes. Même si vous n'avez aucune connaissance en culture physique, vous comprendrez du premier coup d'œil les exercices dessinés.

● **DES LE PREMIER MOIS**, vous verrez vos muscles « pousser » et prendre forme, votre capacité thoracique augmentera et vous vous sentirez plus fort et plus dynamique.

● **EN TROIS MOIS**, vous étonnerez vos amis par votre nouvelle musculature solide et harmonieuse.

● **LES RÉSULTATS SONT GARANTIS.**



Des épaules épaisses et larges



R. DURANTON  
PHOTOGRAPHY

La méthode R. DURANTON  
fera éclore en vous des  
possibilités que vous  
ignorez.  
Demandez aujourd'hui  
même une documentation  
avec le BON ci-contre

**BON** pour une documentation, à renvoyer à R. Duranton, au Club SCULPTURE HUMAINE, service B 10, 30, boulevard Princesse - Charlotte, 30 MONTE-CARLO (BC 171)  
Belgique : 60, rue Eugène-Smits, Bruxelles  
Suisse : 42, chemin de Rovérez, Lausanne  
Nom \_\_\_\_\_  
âge \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Ci-joint 3 timbres pour expédition.

# 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 CHANGERÀ 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.

## 58 ANS DE SUCCÈS DANS LE MONDE ENTIER

ENVOI GRATUIT

A découper ou à recopier  
**ÉCOLE UNIVERSELLE**

59, bd Exelmans, Paris (16)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

L.V. 564

NOM .....

ADRESSE .....



## L'ORIENTATION NUPTIALE

est la seule méthode au monde qui permette à l'homme moderne de découvrir scientifiquement la femme de ses rêves, de se marier dans une indépendance et une liberté d'esprit absolues, de bénéficier d'une sécurité totale en évitant les risques habituels d'incompatibilité d'humeur et de connaître un romantisme nouveau.

95 articles de Presse en France et à l'Étranger, 12 émissions de Radio dans le monde, 3 de Télévision, 1 Film, 1 Roman ont déjà informé le public depuis 15 ans de cette remarquable application des travaux de C.G. JUNG, qui constitue sans doute le progrès le plus extraordinaire de tous les temps dans le domaine du mariage.

## 1<sup>er</sup> ENVOI GRATUIT

A découper ou recopier



Veuillez me faire parvenir gratuitement sous pli neutre et cacheté sans aucun engagement, votre premier envoi d'information sur L'Orientation Nuptiale

M. Mme Mlle \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_ Age : \_\_\_\_\_

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



**L'Institut d'Orientation Nuptiale**  
**(SV. 66)** 94, rue St-Lazare - PARIS

# 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 Excelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

## PHOTO-CINEMA

### RÉCLAME SPÉCIALE

de fin d'année

#### MATÉRIEL NEUF

Quantité limitée

Catégorie 24 × 36 :

Olympia Sonnar	135	Contarex	1 000
Contaflex Super	900		
Contaflex Planard 2 obj. synchro.	2 350		
Dignite Dacora cellule couplée	250		
Dignite Dacora cell. et tél. coupl.	290		
Dignite Dacora cel. incorp.	170		
Dignite Dacora Tél. couplé	170		
Contessemat S.B.E.	630		
Reflex Retina 4	1 000		
Rétinette I A	180		
Rétinette I B	295		
Zeiss Ikon cel. incorp. étui	150		

#### PROJECTEURS

Supermatic Kodak auto. sans classeur	600
Cady Realt semi-auto. sans classeur 150 W	200
Cady Realt semi-auto. sans classeur 300 W	250
Prestinox II Luxe semi-auto.	325
Prestinox I Auto 300 W Bi-Voltage, valise	340
Prestinox II auto.	415
Prestinox II auto., quartz.	450
Zeiss-Ikon semi-auto., valise	300

#### CAMÉRAS ET PROJECTEURS

Bell et Howell 418	1 100
Bell et Howell 315 P.Z.	800
Bell et Howell 315	650
Keystone 774 L, Zoom	600
Bauer Elect S.	790
Bauer 88 R.S.	1 250
Kodak Zoom, chargeur	1 000
Camex auto., Zoom 9 × 36	1 100
Carena Zoomex étui	700
Projecteurs Heurtier P.S. Zoom	390
Bell et Howell 266	630
Novo Phonomatic Eumig, valise	685
Bauer T. 12 S	800
Pathé Zoom synchro.	650

#### FILMS PÉREMPTION

JUILLET ET OCTOBRE 1966

Quantité limitée

Instamatic Kodacolor	450
Kodachrome, 20 poses	1 500
Perutz Color, 20 poses	1 400
Perutz Color, 36 poses	2 100

## FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2<sup>e</sup>) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, rue 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.

**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.

## PHOTO-CINEMA

### Ets MAILLARD

PHOTO - CINÉ - SON  
ACHAT - VENTE - ÉCHANGE  
46, rue de Provence, Paris 9<sup>e</sup>

#### MATÉRIEL NEUF

#### APPAREILS 24 × 36

Werra	185
WERRA IE Tessar 2,8, 1 s./750°	309
WERRA III E Télémètre, objectif interch.	435
WERRAMATIC Cellule, télémètre	28
Etuis pour tous modèles	83
Coffret instamatic 100	

## OFFRE « CHOC »

Quantité limitée

Projecteur Heurtier 8 mm, P.S. 50 W, M.A., objectif 20 mm	360
Avec objectif Zoom 15/25	400

#### FLASHES ÉLECTRONIQUES

Cornet 100 ultrablitz	135
Éclairage ciné lampe quartz 110-220 V	150

#### PROJECTEURS 24 × 36

Prestinox semi-auto 300 W	260
Prestinox Elysées 6 × 6 - 24 × 36 semi-auto	310
Kodak 300 G semi-auto	265
Pico-Paximat Nr 12 semi-auto	240
Paximat Braun NJ 24 auto	550

#### ÉCRANS (Prix très réduits)

100 × 100 perlé, trépied	85
125 × 125 perlé, trépied	110

#### SPÉCIALISTE MATÉRIEL LABORATOIRE

Dunco, agrandisseur 24 × 36, objectif 4,5/50	245
Dunco, agrandisseur 6 × 6, objectif 4,5/75	330
Rowi, agrandisseur 24 × 36, objectif 3,5/50	235
Rowi, agrandisseur 6 × 6, objectif 3,5/75	335

(demandez notre liste G)

#### CATALOGUE ET TARIF N° 21 contre 3 timbres.

#### EXPÉDITIONS RAPIDES

Contre remboursement (pour la France seulement). Règlement par chèque, mandat, virement à notre C.C.P. n° 6218-18, Paris

## PHOTO-CINEMA

### PHOTO - CINE

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39  
PARIS (6<sup>e</sup>) Face Bon-Marché

Agent officiel :

AGFA-BEAULIEU-BELL HOWELL-EUMIG-KODAK-LEITZ-PAILLARD-ZEISS, etc.

#### ZEISS

Ikomatic F	117
Ikomatic A	218
Colora	133
Contina LK	325
Contessa LK	447
Contessa LKE	529
Contessa LBE	602
Contessamat SBE	749
Contaflex Super B	1 272
Contarex Spécial	1 950

#### DOCUMENTATION GRATUITE

Expédition FRANCO par toute la France

## L'HISTOIRE EN DIAPOSITIVES

Nouveauté mise en vente le 5 janvier

#### « AU PAYS DES MAYAS »

Série de 155 vues-couleur 24 × 36, montées 5 × 5, présentées en coffret polystyrène Jemco et accompagnées de l'habituelle brochure-commentaire historique et culturelle.

Tirage limité et numéroté.

Prix de la série, franco de port 90 F

Disponible dans la même collection :  
AU PAYS DES PHARAONS - ITALIE - GRECE I - AU PAYS DES CROISES - TERRE SAINTE - SUISSE - SPLENDEURS D'ASIE - GRECE II - CRETE - RHODES

Documentation et 2 vues-sépécimens  
c. 4 Timbres.

## FRANCLAIR-COLOR

19, rue Val St-Grégoire - 68-COLMAR

## CINE-PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39

PARIS (6<sup>e</sup>) Face Bon-Marché

#### SPÉCIALISTE 100% PAILLARD

Caméra Paillard 16 mm M	1 250
Caméra Paillard 16 mm Reflex	3 320
Projecteur Sonore 16 mm S 221	5 440
Projecteur Paillard 18,5 Auto Zoom	850
Projecteur Paillard SUPER 8 Auto Zoom	1 000
Caméra SUPER 8 Kodak	280
Caméra SUPER 8 Bell-Howell	1 050
Projecteur 8 mm Leitz Auto Zoom	750
Projecteur 8 mm Bell-Howell auto	650
Table de Projection	60

#### DOCUMENTATION GRATUITE

Expédition FRANCO par toute la France

#### UNE IDÉE DE CADEAU ORIGINAL :

Un deuxième appareil photo miniature, 85 g (toujours dans la poche) en COFFRET CADEAU avec 1 étui, 1 film couleur, un accessoire gratuit

ou

#### DES JUMELLES A PRISMES

grande marque allemande. Docum. contre 2 timbres.

CHEDEX SV, 31 rue Tronchet, PARIS 8<sup>e</sup>

## OFFRES D'EMPLOI

### IMPORTANT ORGANISME du SUD-EST recherche AGENT TECHNIQUE CONFIRME (A.T. 3 - A.T.P.)

Homme de préférence 30 à 40 ans, spécialité **Physique**, connaissances **Chimie** nécessaires pour

analyses radiotoxicologiques, comptages, Spectrométrie gamma, possédant une grande expérience de ces examens, éventuellement rôle d'encadrement.

#### Stabilité d'emploi Avantages sociaux

Possibilités de logement à titre onéreux  
Écrire 1<sup>re</sup> lettre mentionnant :

- Age
- Formation et diplômes
- Fonctions occupées et employeurs
- Prétentions à :

HAVAS VALENCE Drôme 6510

## SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.  
Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

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).

## BREVETS

### Préparation et dépôt de BREVETS d'INVENTION

(France-Étranger)  
Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12<sup>e</sup>)

#### Une demande de BREVET d'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau. Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées.

Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 40 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

**ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS**

## BREVETS

### BREVETS D'INVENTION

Études, prototypes et maquettes  
Cabinet TOURNAY, Ing. L. es S.  
151, avenue de la République  
Montrouge (Seine). France

## COURS ET LEÇONS

### 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, Secrétaire.

Rens. grat. (spécifiez section) à  
**DOCUMENTS TECHNIQUES**  
(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN  
(Aisne)

## DEVENEZ CADRE COMMERCIAL

Apprenez L'ART DE BIEN VENDRE et créez-vous rapidement une situation de premier plan grâce à nos

### COURS PAR CORRESPONDANCE

spécialisés et accélérés accessibles à tous.

Également : **COURS D'ANGLAIS, ALLEMAND ET FRANÇAIS** (orthographe, rédaction). Orientation et placement gratuits assuré par le **CENTRE PSYCHOTECHNIQUE DE FRANCE**. Demandez la brochure de 36 pages n° 22 éditée par

**l'INSTITUT PROFESSIONNEL SUPERIEUR DE PARIS,**  
qui vous donne droit à la  
**LEÇON-TEST GRATUITE.**

I. P. S. P., 143, quai de Valmy PARIS (10<sup>e</sup>)

## 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)

## FLASH - COURS

Session le 4 janvier

Formation accélérée et complète du métier de photographe. - Promotion Sociale.

### PRÉPARATION au C.A.P.

Inscriptions - Renseignements :

**PHOTO-FLASH-COURS** - Mén. 76-12  
2, rue du Gr.-Manouchian, PARIS (20<sup>e</sup>)

## COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

# PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE

DONNE

DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

*nouvelle méthode*

**PLUS FACILE**

**PLUS EFFICACE**

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

**GRATUIT**

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué.

Mon nom .....

Mon adresse complète .....

.....

**CENTRE D'ÉTUDES**

(Service CF), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17<sup>e</sup>)

# PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8<sup>e</sup> - 359 78-07

## COURS ET LEÇONS

FAITES UN NOUVEAU DÉPART DANS  
LA VIE...

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION  
APPRENEZ UN VRAI MÉTIER  
**LA COMPTABILITÉ**

EN QUELQUES MOIS D'ÉTUDES  
CHEZ VOUS, VOUS POUVEZ DE-  
VENIR COMPTABLE GRACE À LA

### « MÉTHODE PROGRESSIVE-INTEGRALE »

Formation complète accélérée sans  
supplément de prix.

**UNE CARRIÈRE PLEINE D'AVENIR**  
Il suffit de regarder les offres d'emplois des  
petites annonces pour se rendre compte des  
nombreux débouchés qui existent pour tous  
ceux qui connaissent la comptabilité. Pro-  
fession passionnante et bien rémunérée,  
situations stables et sûres, voilà ce que vous  
offre la comptabilité. C'est aussi une pro-  
fession ouverte à tous puisqu'il n'y a pas  
de limite d'âge et qu'aucun diplôme n'est  
exigé pour passer le C.A.P. d'aide-comptable  
délivré par l'État.

### UNE ÉTUDE PASSIONNANTE ET FACILE

Grâce à la nouvelle méthode progressive-  
intégrale, vous pouvez devenir comptable  
en un temps record. Savoir compter et  
posséder le niveau d'instruction du Certi-  
ficate d'Études est suffisant pour suivre le  
cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez  
vous, à vos heures de liberté et vous recevez  
absolument tout ce qu'il vous faut pour  
réussir (aucun achat de livres ou docu-  
ments, tout vous est fourni). Par corres-  
pondance, vous êtes guidé, pas à pas, par  
des professeurs d'élite.

**ET UNE FORMATION COMPLÈTE**  
La méthode progressive-intégrale est à la  
fois plus facile et plus efficace : elle vous  
apporte la totalité des connaissances néces-  
saires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable ;  
en outre, c'est la seule méthode qui vous  
fasse passer, tout au long de vos  
études, de véritables examens dont les cor-  
rections minutieuses vous permettent de  
mesurer vos progrès réels. Grâce à de nom-  
breux conseils et exercices pratiques, vous  
serez parfaitement formé pour répondre  
aux offres de situations existant par milliers.

**POUR RÉUSSIR DANS LA VIE**  
Voulez-vous progresser ? Voulez-vous amé-  
liorer rapidement votre niveau de vie et  
en même temps vous préparer un avenir  
brillant : votre chance, la voici. Pour con-  
naître les vastes débouchés de la carrière  
comptable et pour avoir tous les renseigne-  
ments sur la méthode progressive-intégrale,  
demandez la brochure « Comment devenir  
comptable », mais faites-le tout de suite,  
car actuellement vous pouvez profiter d'un  
avantage exceptionnel.

**GRATUIT.** Bon à découper ou à recopier  
et à adresser à : Service 35 X, **CENTRE  
D'ÉTUDES**, 3 r. Ruhmkorff, PARIS (17<sup>e</sup>).  
Veuillez m'envoyer sans aucun engagement  
la brochure « Comment devenir comptable »  
et me donner tous les détails sur votre  
méthode et sur l'avantage indiqué. Ci-joint  
1 timbre pour frais.

## COURS ET LEÇONS

Écrivez considérablement plus vite avec  
**LA PRESTOGRAPHIE**

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule  
journée : 11 F. Documentation contre 1 en-  
veloppe timbrée à vos noms et adresse.  
Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20<sup>e</sup>).

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 MEDICA ÉCOLE SPÉCIALISÉE  
9, rue Maublanc,  
PARIS (15<sup>e</sup>). Placement des Élèves.

### EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance  
C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, proba-  
toire, 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,  
6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

### PENSEZ DÈS MAINTENANT A VOTRE AVENIR ASSUREZ VOTRE SITUATION DE DEMAIN

Après quelques mois d'études faciles vous  
pourrez prétendre à l'une des multiples  
professions que vous offre notre enseigne-  
ment par correspondance. Demandez notre  
documentation gratuite du métier qui vous  
intéresse :

- Cour de Mécanicien-Réparateur Autos
- Cours d'Électricien en Automobile
- Cours de Chef de Garage
- Cours de Mécanicien Dieséliste
- Cours de Mécanicien en Cycles et Mo-  
ticycles
- Cours sur la Conduite, l'Emploi et  
l'Entretien des Tracteurs Agricoles
- Cours de Vendeur d'Automobiles
- Cours de Chauffeur Poids-Lourds  
Grands Routiers
- Cours pour Automobilistes
- Cours d'Ajouteur-Mécanicien
- Cours de Dessinateur Industriel

Préparation complète aux divers C.A.P. de  
l'Automobile — Au C.A.P. d'Ajouteur  
Mécanicien et au C.A.P. de Dessinateur  
Industriel.

Nombreux succès chaque année aux  
examens. Grandes facilités de paiement.  
Certificat de fin d'études. Inscriptions  
toute l'année.

### COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 A, SAINT-QUENTIN (Aisne).

## COURS ET LEÇONS

### COMMENT OBTENIR LA MÉMOIRE PARFAITE DONT VOUS AVEZ BESOIN ?

Avez-vous remarqué que certains d'entre  
nous semblent tout retenir avec facilité,  
alors que d'autres oublient rapidement ce  
qu'ils ont vu ou entendu. D'où cela vient-il ?

Les spécialistes des questions de mémoire  
sont formels : cela vient du fait que les  
premiers appliquent (consciemment ou  
non) une bonne méthode de mémorisation,  
alors que les autres ne savent pas comment  
procéder. Autrement dit, une bonne mé-  
moire ce n'est pas une question de don,  
c'est une question de méthode. Des milliers  
d'expériences et de témoignages le prou-  
vent. En suivant la méthode que nous  
préconisons au Centre d'Études, vous  
obtiendrez des résultats stupéfiants. Par  
exemple, vous pourrez, après quelques  
jours d'entraînement facile, retenir l'ordre  
des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille  
devant vous, ou encore rejouer de mémoire  
une partie d'échecs.

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

La même méthode donne des résultats  
peut-être plus extraordinaires encore lors-  
qu'il s'agit de la mémoire dans les études.  
En effet, elle permet d'assimiler, de façon  
définitive et dans un temps record, des  
centaines de dates de l'histoire, des milliers  
de notions de géographie ou de sciences,  
l'orthographe, les langues étrangères, etc.  
Tous les étudiants devraient l'appliquer  
et il faudrait l'enseigner dans les lycées.  
L'étude devient alors tellement plus facile.  
Si vous voulez avoir plus de détails sur  
cette remarquable méthode, vous avez  
certainement intérêt à demander le livret  
gratuit proposé ci-dessous :

### GRATUIT

Veuillez m'adresser le livret gratuit « Com-  
ment acquérir une mémoire prodigieuse ».

Mon nom : .....

Mon adresse : .....

### CENTRE D'ÉTUDES

Service 4 C, 3, rue Ruhmkorff, Paris 17<sup>e</sup>

## COURS ET LEÇONS

Lecons particulières Mathématiques. Physique. Chimie. Langues par Étudiants Grande École. Écrire : J.J. SMEDTS Service Entraide 60, Bd Saint-Michel, Paris 6<sup>e</sup> - ODE 77-25 et 90-70, 12-14 h.

## Sans diplôme devenez (VITE) MÉTREUR d'entreprise

OU DE L'ÉTAT profession de GRAND AVENIR

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

SITUATION ASSURÉE, même aux débutants. Dem. Brochure gratuite explicative illustrée N° 4766 ÉCOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS, 39, rue Henri-Barbusse, PARIS.

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

FORMATION DE PERSONNEL

## DIVERS

### AU TIERCE !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

GRATUITEMENT

vous trouverez dans

“PRÉSENCE UNIVERSELLE”

le mensuel de l'Amitié, des Échanges et du Commerce International

CE QUE VOUS CHERCHEZ

demandez vite un spécimen gratuit (j. 2 timbres). C.I.N. 16, rue du Bois NOUCELLE (Bt) Belgique

## 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,

Adresssez-vous à  
CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 20 sur demande.

## DIVERS

Comment vaincre rapidement la timidité. Notice c/2 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES  
(Serv. SV 20) B.P. 86 NANTES.

## 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.). 27<sup>e</sup> année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

## GAGNEZ BEAUCOUP D'ARGENT !

immédiat, chez vous en dirigeant pend. loisirs affaire passionnante. Pour tous sans capitaux. Très sér. Universal Diffusion (sv) B.P. 270-02, PARIS R.P. Jdr 3 timbres.

## LA PLUS BELLE PLAQUE AUTO RÉFLECTORISÉE “GRAVOPLAK”

RELIEF NÉGATIF  
PROCÉDÉ EXCLUSIF

Ne peut se détériorer, elle est GRAVÉE Le Jeu : 30 F, Luxe 33 F, Super 37 (Franco) BRANCHER B.P. 107 St-Giniez - MARSEILLE (8<sup>e</sup>) C.C.P. 5221-55 Lyon.

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.

ÉCRIVEZ-LUI !

## 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.

## SOUCOUPES VOLANTES

Il est maintenant parfois possible de les détecter, grâce à un procédé révélé dans la revue mensuelle "LUMIÈRES DANS LA NUIT". Les Pins, Le Chambon-sur-Lignon (Haute-Loire). Outre la question des "M.O.C.", cette revue traite des sujets suivants : alimentation rationnelle, traitements naturels, respect des Lois de la Vie, fléaux engendrés par l'homme, astronomie, questions spirituelles, etc., à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus.

Demandez 2 spécimens gratuits, sans aucun engagement de votre part.

## DIVERS

## 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.

## SCIENCE ET TECHNIQUE AU SERVICE DE LA JUSTICE ET DE LA VÉRITÉ

Si vous aimez la science policière, le mystère et l'insolite, devenez MEMBRE du Cercle International des Détectives amateurs. — Correspondants dans plus de 30 pays. — Demandez renseignements gratuits sous pli fermé au C.I.D.A. 27, rue Planchette, à ITTRE (Brabant) Belgique

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m<sup>2</sup> contreplaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. G.R.M., SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

## UNE MÉMOIRE NAPOLEONIENNE EN 100 JOURS !

Ne souriez pas ! Ce qui vous est proposé est formidable : la possibilité de développer, à un degré inouï, la mémoire, ce rouage essentiel de l'intelligence et du succès. La méthode "ATHANOR", fruit d'une analyse détaillée des mécanismes du cerveau, donne à tout homme, quel que soit son niveau d'instruction, le moyen de conserver sans effort toutes les connaissances les plus diverses qu'il lui plaira d'acquérir. Documentez-vous sans tarder sur ce merveilleux moyen de réussite exceptionnelle. Demandez notice contre 1 timbre à :

SOCLARS (service B. 13), B.P. n° 11, MAISONS-LAFFITTE (S.-et-O.)

## DANS VOTRE AUTO, LA PLUS UTILE ET ORIGINALE NOUVEAUTÉ

Méd. d'Or Salon Internat. des Inventeurs Bruxelles 1962 "LE GROOM" (Hat Keeper). Bté France et Étranger "GARDE TOUT" (raquette, parapluie, chapeau, journaux, etc.).

ON NE POURRA PLUS S'ASSEOIR DESSUS... MÊME EN LE FAISANT EXPRES !

Franco 19, 80 (Rembt ou mandat), 15 j. à l'essai. Doc. grat. Éts BRANCHER, Pont de Beauvoisin (Savoie).

C.C.P. 5221-55 Lyon.

# PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8<sup>e</sup> - 359 78-07

## DIVERS

### 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>).

Promotion des relations humaines par la correspondance amicale. Amitiés, langues, voyages, collections, épanouissement et culture.

### PRÉSENCE

ISOLÉS, SENSIBLES, gens de cœur et d'esprit qui croyez aux valeurs humaines, notre méthode est précise, efficace et respectueuse fraternelle.

Écrivez-nous :

B.P. 3, STAVELOT (Belgique).  
Joindre 2 timbres ou 1 coupon-réponse.

### SOLITUDE ENNUI TRISTESSE

Tout vous pèse, tout vous démoralise. La vie vous semble fade, insipide. Aucun but ne vous tente...

RÉAGISSEZ ! En 48 heures, vous pouvez nouer dans le monde entier les relations de votre choix, et cultiver avec elles vos goûts préférés. N'hésitez pas. Demander une documentation ne vous engage à rien. Écrivez, en joignant 3 timbres au CLUB EUROPÉEN, Bureau SV, B.P. 59 AUBERVILLIERS 75.

La vie aura pour vous un nouvel attrait.

### GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simpl. Coupl. Tiersés)  
Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huisser. Nb. réf. Doc. jdr GRATUIT  
4 timb. pour frais

SELECTURF (S.V.). B.P. 128 TOURS.

## DIVERS

## DIVERS

J'imprime copies, publicités, lettres administratives et commerciales, etc. Distribution assurée. Écrire avec timbre pour réponse à M. AMICE J.-C. B. S. 80, r. du Château - PARIS 14<sup>e</sup>.

### NAUTISME

### N'ATTENDEZ PLUS

Dès maintenant assemblez votre bateau et vous naviguez cet été. Méthode unique en France 100 modèles voiliers à cabine 4,26 m : 1 610 F, cruiser 2 400 F. Brochure complète contre 5 F et plans 3 F en écrivant à BOAT KITS FRANCE, BP 11 LE RAINCY 93.

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME le « MIRROR » le plus grand succès de la construction amateur. 4 500 naviguent déjà dans le monde. Prochain championnat d'Europe à BANDOR en juin. Notice S.V. sur simple demande NEOBO/ACER, 42 bis, rue de Chabrol, Paris. Tél. 824-45-72.

### REVUES - LIVRES

### RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plai-santes. 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-I<sup>er</sup>. Bordeaux (Gironde).

### ÉCONOMISEZ 60 à 90 %

sur votre budget lectures.

Expéditions de toutes revues et grands prix littéraires à domicile (France et Étranger) dès leur parution. Documentation contre 2 timbres à I.C.C. (Serv. 26) 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9<sup>e</sup>).

## 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).

### VINS - ALCOOLS

CHAMPAGNE 1<sup>er</sup> CRU brut, sec, demi-sec  
FRANCO 12 bouteilles ..... 118,50 F  
25 bouteilles ..... 235,50 F  
C.C.P. 805-84 Châlons ou c. remb. (+1,50 F)  
Gestin-Sourdrille VERZY (Marne)

### 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, GÉZONCOURT par DIEULOURD-54. Demandez la brochure spéciale : LE POLLEN ET LES TROUBLES DE LA PROSTATE (3 timbres).

## CLUB DES AMATEURS DE DIAPOSITIVES - COULEUR DE COLLECTION

Magnifiques collections de vues fixes en couleurs sur l'Histoire et les Civilisations.

Ces DIAPOSITIVES-COULEUR de format 24 x 36 sont groupées par séries de 6 dans des feuillets plastiques COMMENTÉS.

Plusieurs feuillets présentés dans des EMBOITAGES-RELIURES DE LUXE forment des volumes tels que :

- SPLENDEUR DES TEMPLES CAMBODGIENS: 120 vues soit 20 feuillets en 2 volumes
- L'ÉGYPTE ANTIQUE: 144 vues soit 24 feuillets en 2 volumes.
- L'INDE ET SES MERVEILLES: 84 vues soit 14 feuillets.
- ART ET CIVILISATION DE LA CHINE (l'Architecture) : 90 vues soit 15 feuillets.

Documentation et 6 vues-échantillons seront envoyées sur simple demande adressée à « LA DIAFANE » — Service SV 61 — Boîte Postale 45 — GISORS (Eure).

Joindre pour frais 3 Francs en timbres-poste ou C.C.P. Paris 22.156-96. Étranger 6 coupons-réponse internationaux.



JEUNES GENS  
JEUNES FILLES  
UN AVENIR  
SPLENDIDE  
VOUS SOURIT



## mais pour RÉUSSIR

il vous faut un **DIPLOME D'ÉTAT**

ou un titre de formation professionnelle équivalent  
PAR CORRESPONDANCE :

### L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera  
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

**MATHS ET SCIENCES** : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

**MINISTÈRE DU TRAVAIL** : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotéchnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'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.

**MÉTRÉ** : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

**TOPOGRAPHIE** : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

**ADMINISTRATIONS** : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

**MARINE ET AVIATION MILITAIRES** : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

**AVIATION CIVILE** : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents 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'Elèves et Officiers Mécaniciens de 1<sup>re</sup>, 2<sup>re</sup> et 3<sup>re</sup> classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Elève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

**MINISTÈRE DES P.T.T.** : Préparation aux certificats spéciaux, 2<sup>re</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 : Contremaire, 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.

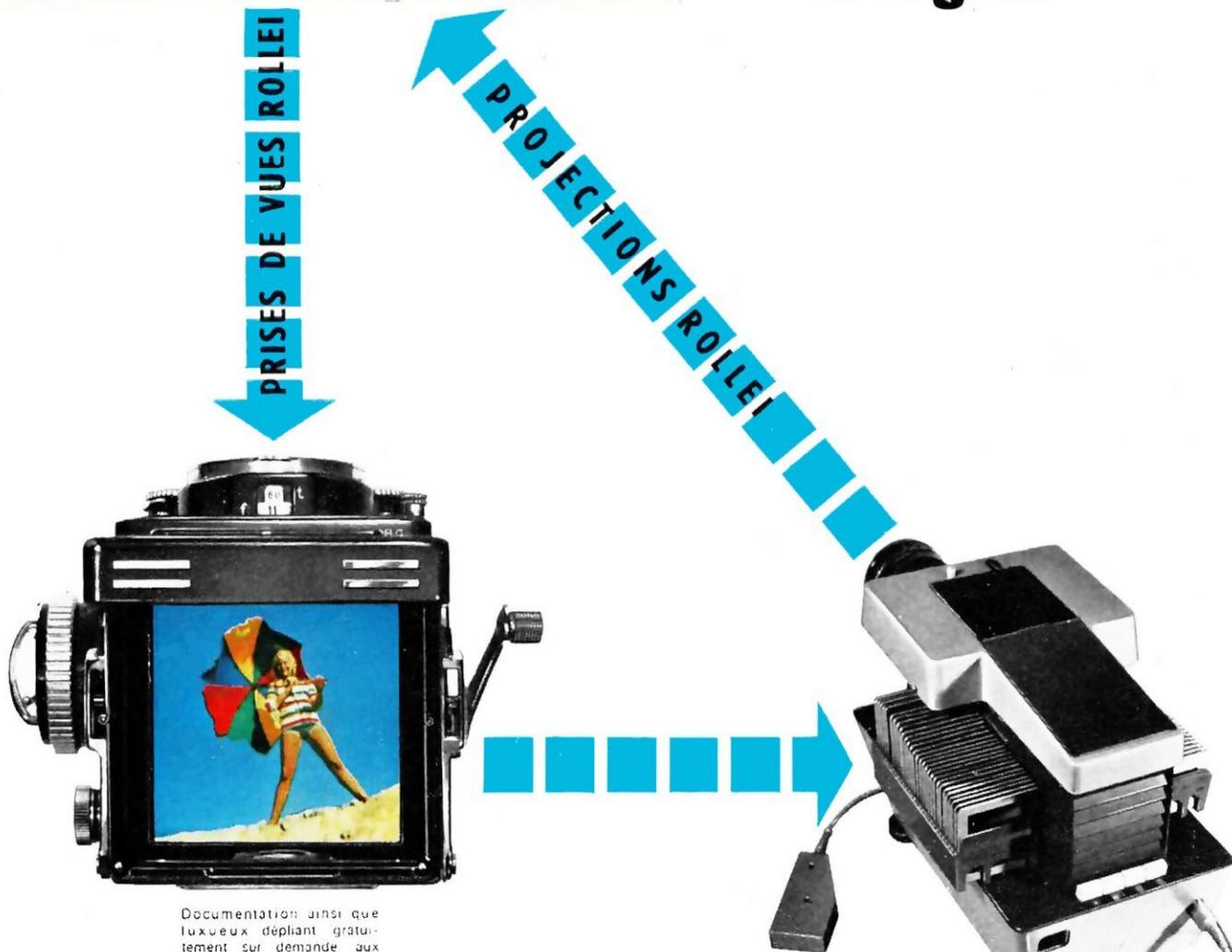
## ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII<sup>e</sup>) — Tél. : WAG 27.97.



# Rollei

## cycle de restitution integral



Documentation ainsi que  
luxueux dépliant gratuit-  
tement sur demande aux  
représentants exclusifs

**télod:**

58, rue de Clichy  
PARIS 9<sup>e</sup> - PIG. 75-51

**6x6, 4x4, 24x36**