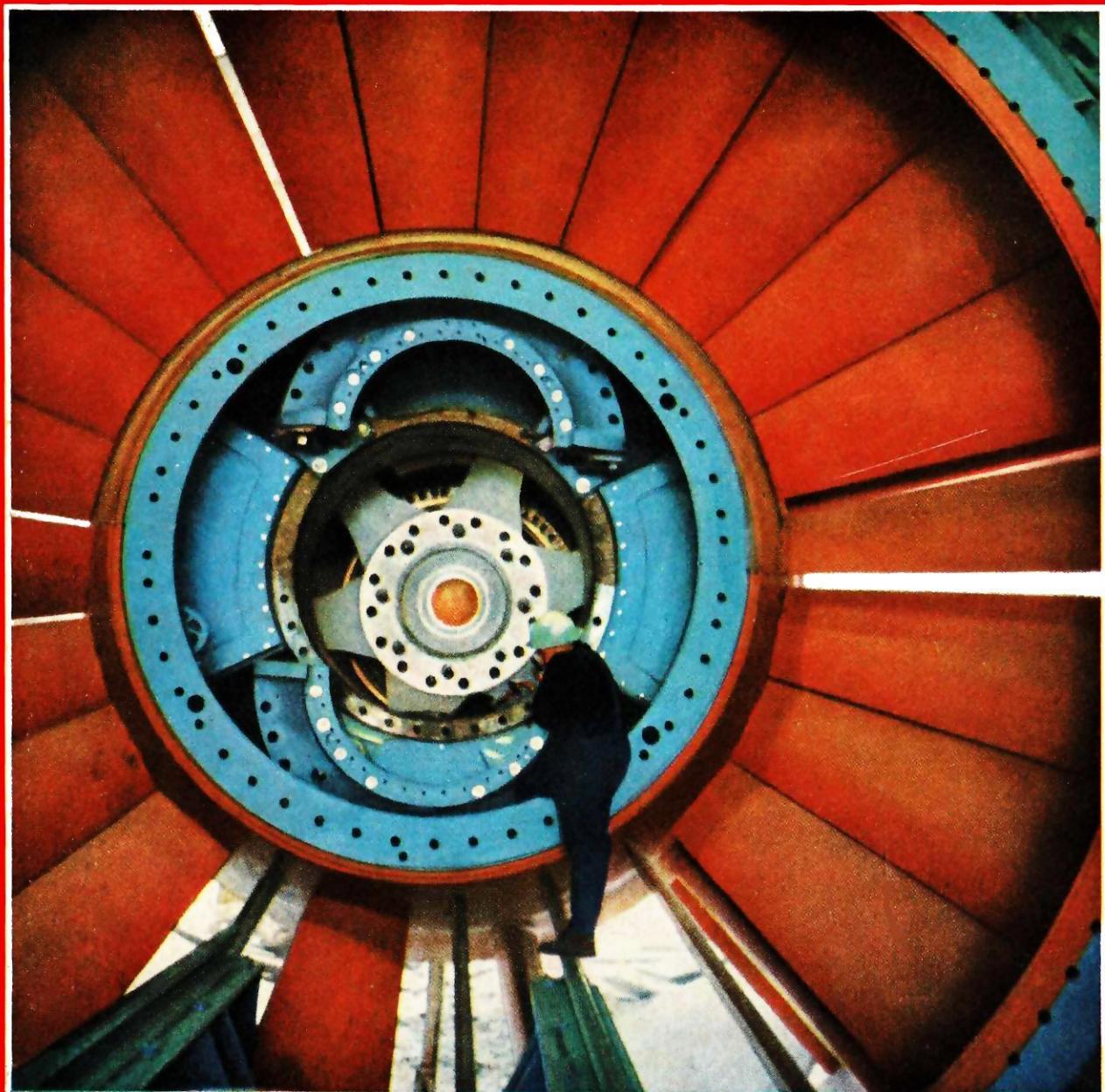


Nouvelle hormone contre la stérilité

# science et vie

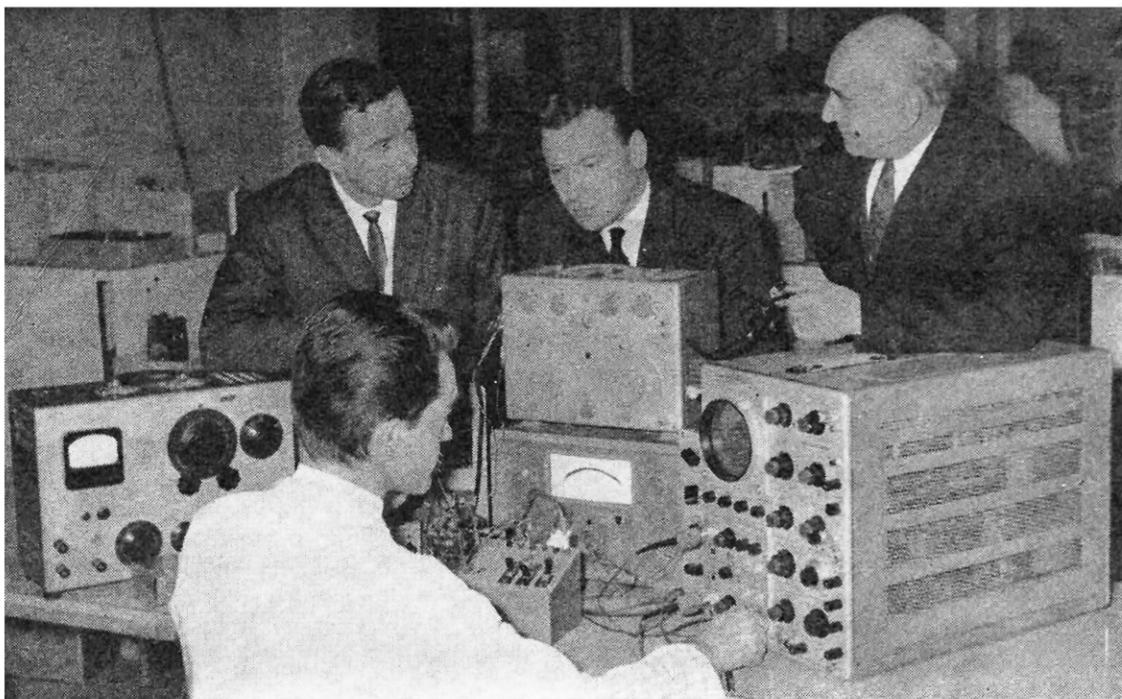


DEC. 1965

2,5 F

ANGLERRE 5/8/4  
BELGIQUE 28/10  
CANADA 20 CENTS  
ESPAGNE 20 PESETAS  
ITALIE 850 LIRE  
MAROC DIN 7,25  
PORTUGAL 20 ESC  
SUISSE 2,50 F

**LA RANCE : dans quelques mois  
les premiers kilowatts de la mer**



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

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



Conseil National de  
l'Enseignement Technique  
par Correspondance

### 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

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

#### COURS du JOUR et du SOIR

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

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

#### PRINCIPALES FORMATIONS :

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

#### EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

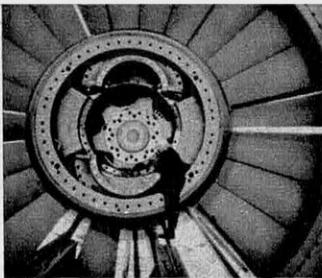
**ZON**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement  
la documentation gratuite 512 SV

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

**Notre couverture :**

Une des roues de la Rance: chaque turbine tournera à une vitesse de 94 tours-minute. La puissance électrique fournie par chaque groupe bulbe sera de 10 mégawatts. Chaque hélice de 5,40 m de diamètre pourrait éléver de un mètre, à chaque seconde, 225 000 litres d'eau.

Directeur général  
**Jacques Dupuy**

Directeur  
**Jean de Montulé**

Directeur de la rédaction  
**André Labarthe**

Rédacteur en Chef  
**Daniel Vincendon**

Chef des Informations  
**Georges Dupont**

Secrétaire général  
**Luc Fellot**

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

Bancs d'essais  
**Roger Bellone**

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

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

Service artistique  
**Louis Boussange**

**Robert Haucamat**  
**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,  
17 Clifford Street,  
Londres 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

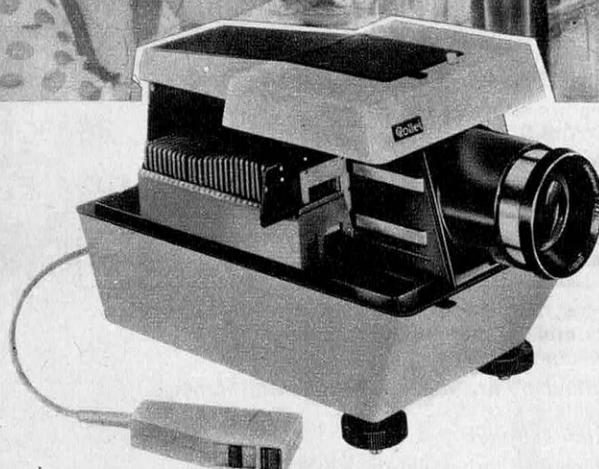
● Science-Flash .....	49
● Trois français, Prix Nobel par André Labarthe .....	56
● <b>De nouvelles hormones contre la stérilité</b> par Roland Harari .....	p. 58
● <b>Le zéro absolu - terminus de l'Univers - atteint à un millionième de degré près</b> par André Labarthe .....	p. 68
● Les métamorphoses du bois irradié par J.C. Cassou .....	77
● La Rance : dans quelques mois, les premiers kilowatts de la mer par Jacques Ohanessian .....	80
● L'Égypte à la conquête de ses déserts par Pierre Rondière .....	86
● Le dossier « Diamant », premier lance-satellite français par Jacques Ohanessian .....	101
● <b>Comment nourrir six milliards d'hommes</b> par Camille Rougeron .....	p. 106
● Un simple test permettrait de sauver chaque année cent enfants atteints d'arriération mentale par Jacqueline Giraud .....	116
● Un pilote limousin construit le premier avion français en « plastique » par Christian Ladouet .....	121
● Jeux et paradoxes : la bataille de Hastings par Berloquin .....	127
● Imprimerie-robot et journal automatique par Georges Dupont .....	128
● Le « Gadget » : un antidote de la mécanisation par Jacqueline Giraud .....	137
● Six nouveaux appareils photographiques au banc d'essais par Roger Bellone .....	141
● <b>Johannes Kepler : trois lois qui gouvernent le ciel</b> par Pierre Arvier .....	p. 149

Courrier des lecteurs: p. 3 - La Science et la Vie il y a  
50 ans - p. 6 - Les livres du mois: p. 160-161.



# Rollei

**et maintenant c'est l'heure du**



## **automatique et tous formats**

Avec le projecteur ROLLEI il n'y a pas de problème de format. C'est sa caractéristique essentielle. Que vous ayez plusieurs appareils photo, que vous vouliez projeter des diapositives d'un autre format empruntées à un ami par exemple, qu'un jour vous changeiez d'appareil et de format, votre projecteur ROLLEI est et sera toujours prêt à vous servir.

**12 x 17 · 24 x 36 · 4 x 4 · 6 x 6**

**OPTIQUE** : HEIDOSMAT en 6 focales fixes : du 45 mm. au 400 mm. Objectif VARIO-HEIDOSMAT à focale variable, permet la réduction et l'agrandissement de l'image sans déplacement de l'écran, ni du projecteur.

**EQUIPEMENT ELECTRIQUE** : raccordement au secteur 110 et 220 v. réglable à volonté; lampes de 300 w. ou de 500 w. (grandes salles) voltage selon tension du secteur.

**SOUFFLERIE** puissante et silencieuse de haut en bas. **COMMANDE** par clavier de touches directement sur l'appareil, éclaire pendant la projection.

**COMMANDE A DISTANCE** par câble de 3 ou 30 m. (grandes salles) permettant le changement de vues en avant ou en arrière ainsi que la mise au point.

**COMMANDE PAR COUPLAGE AVEC MAGNETOPHONE** : avancement par émission d'impulsions électriques inaudibles dans le commentaire. Mise au point à distance ou sur clavier.

**MALLETTE** de transport avec logement des accessoires et de plusieurs paniers.

**PANIERS** : pour diapositives 12x17, 24x36, 4x4, et 6x6. 30 vues, paniers spéciaux de 50 vues 12x17. 24x36, 4x4.

Le projecteur universel conçu tout autant pour le particulier que pour le conférencier, les instituts scientifiques, les écoles.

Renseignements et documentation :



**58, rue de Clichy - PARIS-9<sup>e</sup>**

## PAS DE DÉTONATEURS POUR LES POUDRES A MISSILES

De MM Gérard Deblaise - Jacques Hospital

74, boulevard Gouvin St-Cyr  
PARIS-17<sup>e</sup>

Depuis longtemps, je considère votre revue comme le « mémento » de l'homme moderne, qui tient à suivre l'évolution de la technique.

Ce mémento, tout en étant schématique, par définition, se doit d'être précis, afin de garder sa valeur.

C'est pourquoi, je me permets de vous adresser quelques remarques et précisions, au sujet de votre article intitulé : « Pour ses missiles, la France préfère la poudre » paru dans le numéro d'octobre 1965.

« Il faut pour mettre le feu à la fusée utiliser un véritable détonateur ».

Non, car une poudre à double base convenablement excitée par un détonateur puissant, peut prendre le régime de la détonation. Dans le cas plus favorable, le détonateur, par lui-même, disloquerait l'arrière du pain de poudre, sans provoquer la mise à feu. Ce n'est pas ce que l'on recherche. On utilise donc un appoint d'allumage contenant, à ma connaissance, de la poudre noire, dont le but est d'élèver la température, mais surtout de provoquer la surpression nécessaire à la mise à feu du pain de poudre. J'en profite pour préciser que le seul moyen de préserver les propriétés balistiques des blocs propulseurs, après leur sortie d'usine, est de les maintenir à la température constante d'emploi, déterminée par les constructeurs. Un abaissement de la température entraîne un abaissement de la Pm (Pression Maximum) et de la V<sup>o</sup> (vitesse initiale). Une élévation de température donne lieu à des phénomènes inverses pouvant entraîner la dislocation de l'engin.

Nous avons vu, plus haut, que les poudres à double base peuvent exploser, si elles sont soumises à une excitation puissante. Elles n'ont, en aucun cas, « tendance à exploser spontanément ».

Il est vrai qu'en cours de fabrication on leur incorpore un stabilisant, dont nous allons étudier le but, en prenant un exemple : Poudre à double base ou « Poudre à épiciète ».

On fabrique une poudre à la nitrocellulose ou poudre B, qui filée, coupée et séchée, se présente sous la forme de petits bâtonnets, que l'on

nomme alors « ZENON II ». On y a incorporé de la Centralite : c'est le stabilisant. Son but est d'empêcher certaines réactions chimiques de se faire. En effet, à l'origine, la cellulose étant traitée à l'acide nitrique et sulfurique, peut, au bout d'un temps plus ou moins long, dégager des oxydes d'azote. Ce dégagement est accéléré par la chaleur et l'humidité. En présence d'humidité les vapeurs nitreuses se transforment en acides nitreux ou nitriques, qui se condensent sur la poudre. Ces acides attaquent alors la nitrocellulose, avec dégagement de chaleur, d'où un risque non négligeable de prise de feu spontanée, mais non d'explosion. Dans le cas d'une enceinte close (tube propulseur) par exemple, on assisterait au départ intempestif de la fusée.

La centralite absorbe les oxydes d'azote, au fur et à mesure qu'ils se forment. C'est pourquoi, en cours de stockage, on surveille la température des blocs de poudre, et, grâce au papier de tournesol, on recherche les traces de vapeurs nitreuses. Fabrication :

Le ZENON II, ainsi produit, est alors placé dans un moule, puis mis lentement au contact de la nitroglycérine, qui gélatinise et agglomère les grains. Au préalable, la nitroglycérine est chauffée à 60°. Après 24 h, le bloc est démoulé et maintenu pendant 48 h à 40°. Le refroidissement doit se faire lentement, afin d'éviter les rétractions internes. Ce procédé permet la fabrication de blocs de plusieurs tonnes.

## LE D.M.S.O. FABRIQUÉ EN ESPAGNE

De Mlle Dehedin

Conde de Penalver, Madrid

Je viens de lire dans votre revue « Science et Vie » du mois d'octobre un article intitulé « Un solvant à goûtd'ail qui guérirait tous les maux ». L'article de M. Gérald Messadié m'a beaucoup intéressée car ayant eu en plusieurs occasions à utiliser le D.M.S.O. Personnellement, je trouve ce médicament absolument miraculeux tout particulièrement dans les brûlures du 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> degrés ainsi que dans les coups. Ce que je tiens cependant à faire remarquer à M. Messadié c'est que contrairement à ce qu'il nous dit dans son article : « Les seuls médicaments à base de D.M.S.O. qu'on puisse actuellement obtenir sont fabriqués au Mexique ... », le

**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 d'expr. française	Étranger
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
	30 F
	41 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 0,50 F en timbres-poste.

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

Service ordinaire ..... FB 250

Service combiné ..... FB 400

**Pays-Bas (1 an)**

Service ordinaire ..... FB 250

Service combiné ..... FB 400

Règlement à Édimonde, 10, boulevard Sauvérien, C.C.P. 283.76, P.I.M. service Liège. **Maroc**, règlement à Sochepress, 1, place de Bandoung, **Casablanca**, C.C.P. Rabat 199.75.



D.M.S.O. est aussi fabriqué en Espagne et cela depuis au moins le mois de juin de cette année, date à laquelle je l'ai moi-même utilisé pour la première fois à Madrid. Il est fabriqué sous licence Syntex par le laboratoire « Instituto Farmacologico Latino, S.A. Madrid », et, est connu là-bas sous le nom de Gamasol 90.

**IL Y A 15 ANS:  
DÉJA UNE THÈSE FILMÉE**

**De M. Dupont-Cazon**

1, boulevard Vélasquez, Marseille

A la rubrique « SCIENCE FLASH » du numéro de septembre 1965 de « SCIENCE ET VIE », vous faites état d'une « thèse filmée » de Doctorat en Médecine soutenue par le Docteur Michel MEIGNANT :

Je ne saurais trop louer de telles initiatives.

Toutefois, cette technique, bien qu'encore rare dans son emploi, n'est pas très récente.

Je me permets de vous signaler, à ce sujet, que j'ai soutenu en juin 1950 (il y a donc plus de quinze ans) devant un jury présidé par mon Maître, M. le Doyen CHOUX, à la Faculté des Sciences de MARSEILLE, une thèse illustrée par un film cinématographique, dont le sujet était « ÉTUDE DE L'ÉCLOSION DE QUELQUES FLEURS CONNUES ».

Le film avait été réalisé en « accéléré » grâce à un dispositif de ma conception, simple, actionnant une caméra commerciale équipée du « vue par vue ».

**CHIEN DE MER  
ET REQUIN-TIGRE**

**De M. Fourmanoir**

Ichtyologiste à Paris.

Je viens de lire l'intéressant article sur les Requins du N° de sept. 1965 où j'ai relevé une petite erreur dans la détermination d'un requin en page 84, photo inférieure.

La coloration fait un peu penser à celle d'un jeune Requin-tigre (genre *Geleocerdo*, famille *Carcharhinidé*), mais cette photo est en réalité celle d'un jeune *Mustelus* (« Chien de Mer à peau douce ») famille des *Mustelidés*.

Il diffère du jeune Requin-tigre par la forme étroite et allongée de l'œil, la 2<sup>e</sup> nageoire dorsale élevée, la nageoire anale placée en arrière de la 2<sup>e</sup> dorsale, l'élargissement de la nageoire près de la pointe du lobe caudal supérieur.

# Ici, radio Monte-Carlo

## science et vie vous parle !

Chaque article de *Science et Vie* est l'aboutissement de toute une suite de discussions, d'échanges de points de vue, de conversations entre les membres de l'équipe rédactionnelle... sans parler des interviews proprement dites, où le rédacteur provoque et canalise la parole de tel ou tel expert. Au départ de ce que nous écrivons, donc, se trouvent l'échange direct, l'information parlée.

Dans nos émissions sur les antennes de Radio Monte-Carlo, nous cherchons à apporter à nos auditeurs ce contact direct, en quelque sorte « autour » du sujet traité dans la revue. Nous pensons que cette mise en place ne peut être qu'enrichissante.

**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.

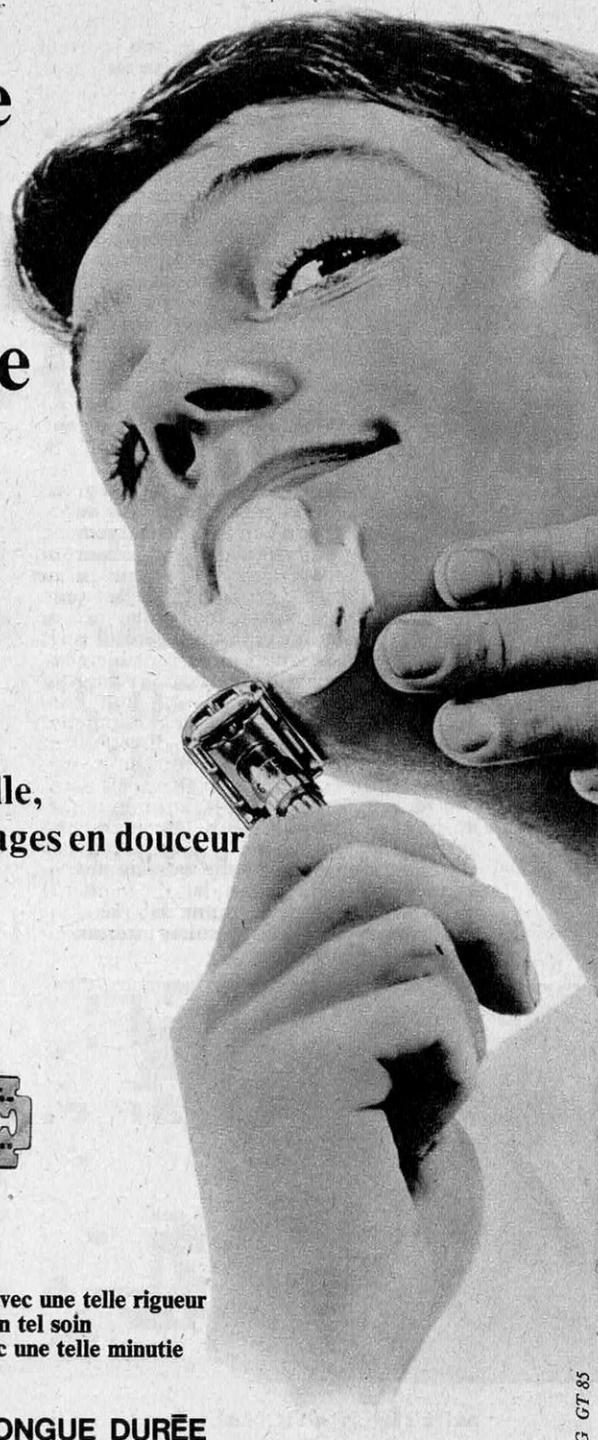
bien plus que  
le nombre  
de rasages...  
ce qui compte  
c'est  
le nombre  
de rasages  
en douceur

la lame Silver Gillette, elle,  
vous garantit plus de rasages en douceur  
qu'aucune autre lame



car seul Gillette sélectionne son acier avec une telle rigueur  
car seul Gillette traite ses lames avec un tel soin  
car seul Gillette contrôle ses lames avec une telle minutie  
car seul Gillette est Gillette

**SILVER *Gillette* LONGUE DURÉE**



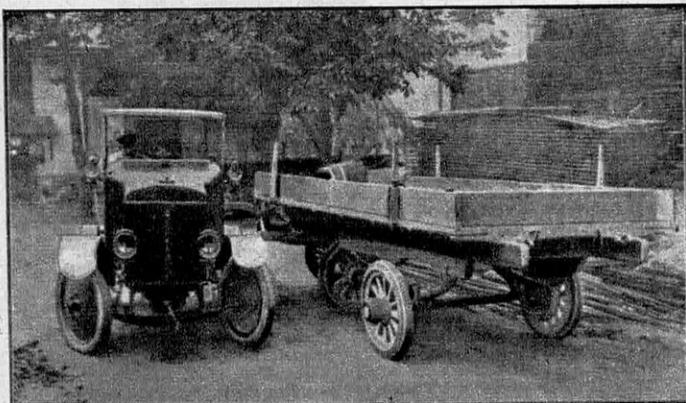
## LA SCIENCE ET LA VIE

## REMORQUE

L'utilisation d'un matériel transporteur automobile doit être étudiée de très près, si l'on veut en obtenir un bon rendement et éviter les retours à vide.

MM. Lagache, Glaszmann et Cie viennent de trouver au problème du transport sur route, une solution élégante, simple et pratique. Ils ont tout d'abord adopté le système de la remorque, qui permet de doubler la charge utile transportée à chaque voyage; à cet ensemble, tracteur et remorque, ils ont donné le nom de « Train F.A.R. ». C'est une sorte de train, en effet, mais dont la caractéristique et le grand mérite sont de pouvoir se dédoubler à volonté, chacune des parties ayant un rôle bien défini, le tracteur ne remplissant ici que le rôle de la locomotive qui remorque mais ne porte rien, la remorque restant, d'autre part, le wagon qu'il est possible de multiplier suivant les besoins.

Il est certain que l'avantage est grand de pouvoir avoir en même temps un wagon en chargement, un autre en déchargement, pendant qu'un troisième est remorqué d'un point à l'autre par le tracteur qui ne cesse pas ainsi de travailler. Le tracteur, n'ayant rien à porter lui-même, est de construction beaucoup plus légère; il verra donc sa vitesse augmentée sensiblement, surtout lorsqu'il revient avec une remorque vide; il peut marcher à vingt-huit kilomètres à l'heure, à vide; à vingt kilomètres avec sa charge utile. C'est-à-dire qu'il ne mettra qu'une heure pour couvrir le parcours qu'un camion ne ferait qu'en deux. Au résumé, le train F.A.R. aura un rendement trois fois supérieur, effectuant huit ou neuf voyages dans la journée au lieu de trois, transportant une quarantaine de tonnes au lieu de quinze, faisant tomber le prix de revient de la tonne kilométrique à 25 centimes environ, résultat intéressant.



## MULTIPLICATION AUTOMATIQUE

Les élèves d'intelligence moyenne apprennent et retiennent assez vite les produits des premiers multiples entre eux, de 2 à 5 inclus, mais à partir de 6, la difficulté commence pour augmenter progressive-

ment jusqu'à 10. Passé ce nombre, les jeunes calculateurs s'embarrassent fort. Aussi, une dame américaine, miss Alberta Bechmann, vient-elle d'imaginer une table de multiplication automatique. Ce simple appareil se compose d'un tableau portant des rangées de chiffres de 0 à 144. Les rangées sont séparées par des rainures. Si on veut trouver combien font 6 fois 4, on n'a qu'à chercher le chiffre 6 au haut du tableau et le chiffre 4 de l'autre côté, puis à placer une règle sur la rangée la plus proche de 6 et une autre règle sur la rangée la plus voisine de 4. Dans l'angle produit par le croisement des règles, on trouve la réponse, 24.

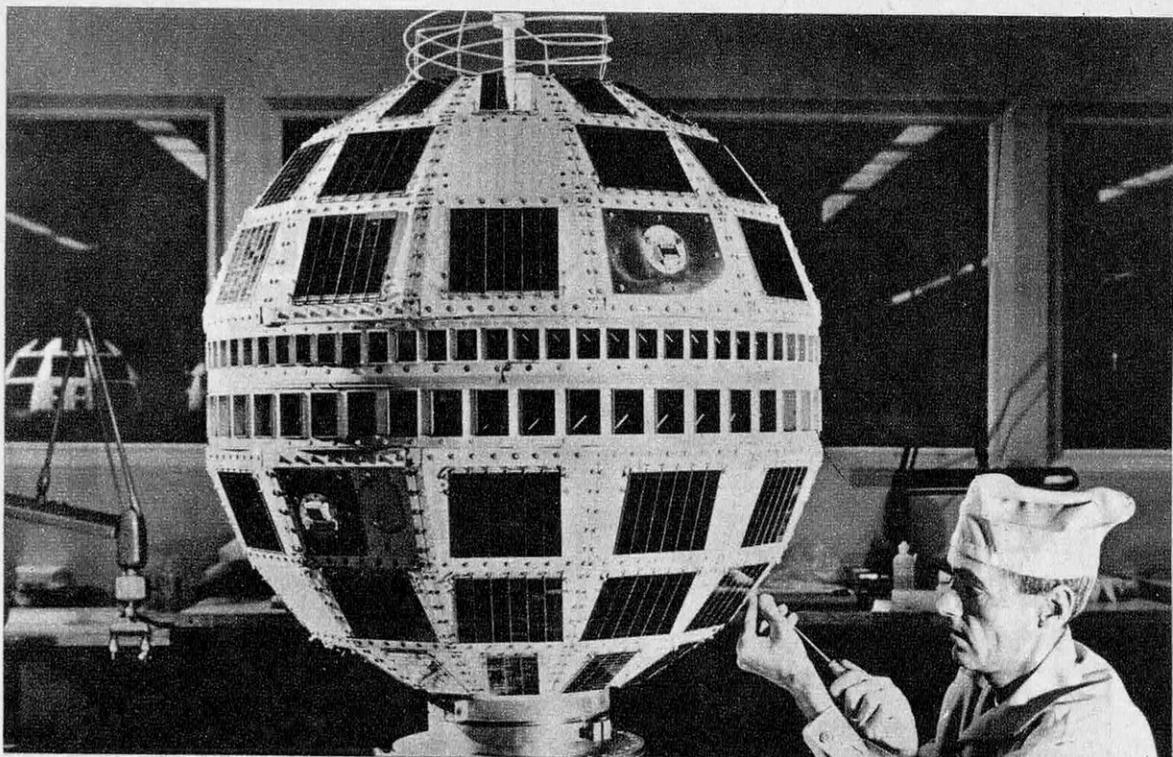
Si on désire diviser 24 par 6, on place une règle sur la rangée 6 et 24 et l'autre règle sur la rangée aboutissant à angle droit à 24. On a la réponse 4 à l'autre extrémité de la seconde rangée. Cet instrument des plus simples rendra service aux arithméticiens débutants.

## POLICE TECHNIQUE

Sherlock Holmes démasque les voleurs par l'examen des taches de boue. Méthode excellente, hors même les romans anglais, et qui, dans la réalité, donne les plus heureux résultats. Un vol est commis dans un moulin. La victime accuse un voisin, qui présente un alibi. On examine aussitôt les chaussures du suspect. Sous la semelle, entre deux couches de boue desséchée, qui représente l'aller et le retour, est une mince tranche de poussière blanche, mélange de farine et de son. L'alibi est retrouvé, et la preuve bien près d'être faite.

Les poussières des poches sont les plus intéressantes : on y trouve le résumé succinct de tout ce que l'homme a fait quand il portait ce vêtement. On y pourra découvrir d'infinies traces sanglantes après un meurtre, alors que toutes les taches auront été soigneusement lavées par le coupable. De même, et mieux encore, dans la rainure des couteaux.

Un seul débris contenu dans la poussière peut constituer la clef du problème criminel. On trouve un mort dans la campagne, un couteau planté dans le cœur. Ceux qui le découvrent, plus soucieux de porter secours que de ménager les indices, piétinent si bien le terrain que nulle trace de pas ne peut plus se lire. Les recherches, d'autre part, n'aboutissent à rien. Quelques jours plus tard, dans un lot de vagabonds rafles par une ronde, un chemineau arrive au laboratoire. Une maculature sanglante de sa veste attire l'attention. Sur sa manche, on voit un de ces grains ailles comme on en trouve sur les pissenlits. Mais ce n'est point une graine aussi banale. L'examen microscopique fait reconnaître une composition relativement rare dont une touffe était à deux pas du cadavre, et dont le fruit, porté par le vent, est venu s'accrocher au vêtement de l'agresseur pendant la lutte. Ce détail d'apparence infime, résout le problème : l'assassin est pris et ne lui reste plus qu'à avouer.



## 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 \* Radioreception Radiodiffusion Télévision Diffusion 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 \* Signalisation - Radio-Phares - Tours de contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie \* Câbles Hertziens - Faisceaux Hertziens - Hyperfréquences - Radar \* Radio-Télécommande - Téléphotographie - Photo-Electricité - Thermocouples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Photo-Electricité - Thermométrie - Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Masers) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturisation \* Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs 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 Défense Nationale - Electronique et Energie C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.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 PEDAGOGIQUE 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  
 Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

#### BON

à décorner la documentation gratuite AE 41  
 ou à recopier (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi

NOM

ADRESSE



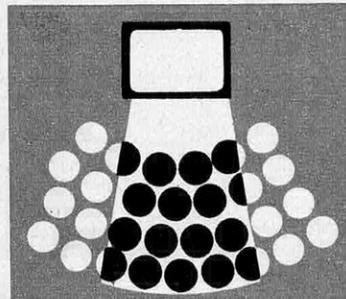
Autres sections d'enseignement : dessin industriel, aviation, automobile.

# ORAY

**prouve  
la  
différence**

## Ecran ordinaire

Les spectateurs sont les uns sur les autres, on ne voit rien dès que l'on est sur le côté, l'image est terne, sans relief.

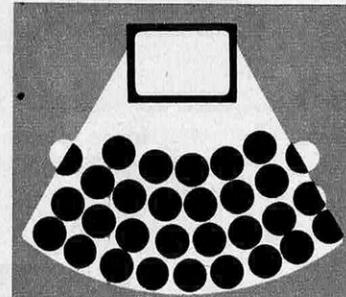


La largeur exceptionnelle du champ de vision d'un écran ORAY permet à davantage de spectateurs de voir à l'aise un film plus lumineux, aux couleurs plus vraies.

A la fois perlé et multicellulaire, l'écran ORAY est le meilleur écran du monde, et le plus utilisé.

## Ecran ORAY

Les spectateurs sont à l'aise, bien répartis dans la pièce et la projection est plus lumineuse, les couleurs plus réelles : c'est le miracle ORAY. La fameuse toile perlée R 7 est composée de petites lentilles recouvertes de perles. Ainsi se cumulent les avantages de la toile perlée et de la toile multicellulaire, d'où une luminosité insurpassable et un plus grand angle de projection.



Spécialement traitée pour la couleur, la toile perlée R.7 multipliera par 100 le confort de vos projections.

Pour le prix  
d'un écran ordinaire  
et même meilleur marché,  
vous pouvez avoir un

**ORAY**  
exigez-le

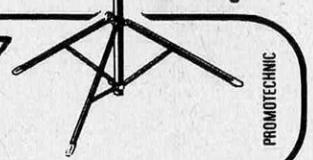
l'image  
de la perfection  
la perfection  
de l'image.

**ORAY** vous offre :

- une splendide documentation
- un échantillon de la toile perlée R.7

Ecrivez aujourd'hui même à Ecrans ORAY Dourdan (Seine-et-Oise)  
Tél. 292 à Dourdan (par le 11)

# ORAY

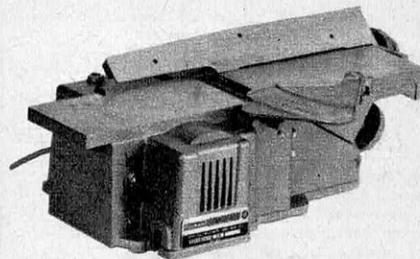
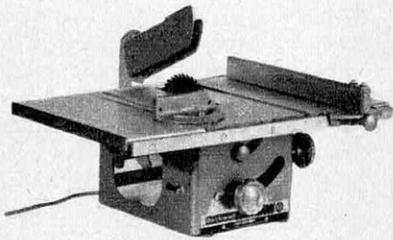


# le champion du monde du matériel d'amateur!



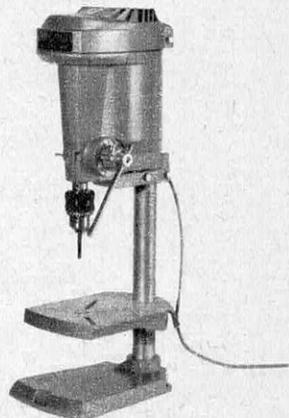
## Rockwell

*Compactool*



geresp. - Ro. 3

Mondialement connus, les appareils ROCKWELL sont vendus pour la première fois en France. PUISSANTS ET PRATIQUES, ils vous procurent toutes les joies du bricolage et c'est **VOTRE TRAVAIL A VOUS.** Avec ROCKWELL tout est rapide, facile et SÛR.



**BON** Pour une documentation gratuite  
\_\_\_\_\_  
**SV** remplissez ce coupon-réponse et  
envoyez-le à l'adresse ci-contre

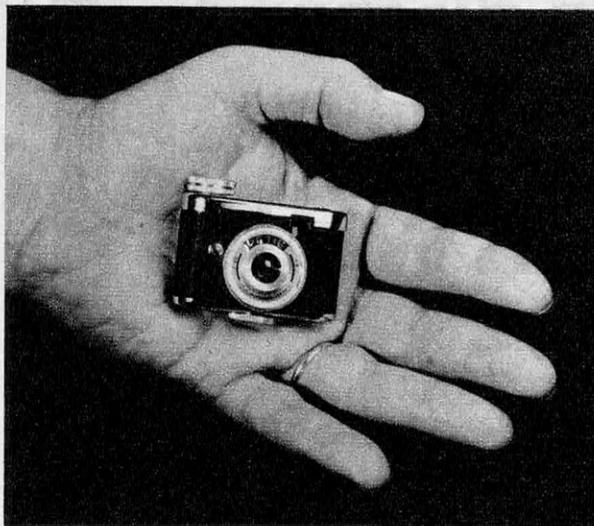
NOM \_\_\_\_\_  
PROFESSION \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

Importateur exclusif pour la France

**LAMAB**  
B.P. 5  
SAINT-RÉMY LES CHEVREUSE  
Seine et Oise

# Voici l'appareil - photo des reportages secrets

15 jours d'essai gratuit !



**GRACE AU MARCHÉ COMMUN**  
au prix incroyable de 49,80 Francs  
pour un véritable X2 RJ (Betie)

Permet de photographier sans qu'on le sache ! Sans même qu'on puisse s'en douter ! Dernière technique et haute précision allemandes. Images nettes et vivantes permettant n'importe quel agrandissement. L'appareil mesure seulement 50 x 33 millimètres ! Dix photos par bobine — aucun réglage — TOUT EST 100 % AUTOMATISE — GRATUIT : 3 bobines de film !

C'est fascinant de prendre des photos sans qu'on le sache. Sans qu'on puisse le savoir ! Vous prenez n'importe quelle photo. Il est IMPOSSIBLE de voir que vous photographiez car l'appareil est entièrement enfermé dans votre main. Aussi précis, aussi petit qu'un chronographe suisse. Exacte reproduction du modèle utilisé pour les grands reportages secrets. Si petit que vous pouvez le glisser dans votre porte-monnaie ! Qualité et haute précision de la technique allemande. Lentilles multigrassissantes, double vitesse d'obturateur. Viseur et focale fixes. 100 % automatisé. Vous n'avez à estimer ni la distance, ni la lumière. Appuyez simplement sur le déclic et c'est tout ! Vous opérez en un soixantième de seconde. La photo est claire et nette comme une photo de professionnel, car lumière et distance sont réglées automatiquement. Même un enfant peut s'en servir. Dix images sans changer de bobine. Cadeau gratuit : un luxueux étui plein cuir et 3 bobines de film.

Mille nouvelles possibilités insoupçonnées de photographier. Vous prendrez des photos dont vous n'auriez pas osé rêver auparavant. Grâce au marché commun, qui vous permet maintenant d'acheter en Allemagne sans AUCUN intermédiaire, vous payez le prix ABSOLUMENT INCROYABLE de seulement 49,80 F, pour l'authentique X2 RJ (Betie). Mais commandez immédiatement car le prix n'est valable que pendant la période de lancement qui va bientôt se terminer.

voici comment vous  
photographiez



## 15 jours d'essai gratuit

A renvoyer à :  
IMB INTERNATIONAL SP. (XZ31  
228, Furstenwall - DUSSELDORF 4  
(Allemagne)

Oui envoyez-moi immédiatement un X2 RJ — Bétie — (l'appareil des reportages secrets). Si je ne suis pas absolument enchanté de cet appareil, je vous le retournerai dans les 15 jours, et je serai immédiatement remboursé. Je recevrai en plus, comme cadeau absolument gratuit, un étui plein cuir et 3 bobines de film.

NOM .....

Adresse .....

Attention : N'envoyez pas d'argent ! Vous paieriez pas la réception du colis, à votre facteur : 49,80 F, sans frais (ni frais d'expédition — ni frais de douane). Tout est compris dans les 49,80 F.

Indiquez ici si vous désirez le modèle grand luxe, dit « modèle Goldfinger », à 69,80 F.

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

**Ni grammaire, ni dictionnaire.** Rien à apprendre. Vous lisez 3 passionnantes romans d'aventures en anglais. Dès la première ligne, vous comprenez sans effort (chaque mot est traduit en bas de page, chaque difficulté expliquée) et, empoigné par le récit, vous avancez irrésistiblement dans la connaissance de l'anglais. Judicieusement répétés, les mots se gravent définitivement dans votre mémoire. Les difficultés de la langue sont graduées au fil du récit, si bien que vous les assimilez progressivement, le plus facilement du monde. Sans effort et sans mémoire, rien qu'en lisant, l'anglais « entre » tout seul. Après le 3<sup>e</sup> roman, vous êtes initié à toutes les subtilités de la langue et vous possédez un vocabulaire complet de 8 000 mots (l'Anglais moyen n'en utilise que 3 000 dans sa conversation courante). Approuvée par des membres éminents du Corps Enseignant, cette méthode a déjà appris les langues à des dizaines de milliers de personnes, comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, profitez du prix incroyablement bas de cette nouvelle méthode : les 3 romans anglais Série L : 67 F seulement ; les 3 romans allemands 45 F seulement. Dès aujourd'hui retournez le bon ci-dessous aux **Éditions « Mentor »** (Bureau SC 24), avenue Odette n° 6, Nogent-sur-Marne (Seine) qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

## BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour du courrier :

- Les 3 romans Mentor d'Anglais, Série L : 67 F seulement.  
 Les 3 romans Mentor d'Allemand, pour 45 F seulement.

Nom .....

Rue .....

Ville .....

Dépt .....

Envoi contre remboursement (France seulement).

Règlement aujourd'hui, par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 54.74.35 (faire une croix dans les cases choisies).

**ÉDITIONS « MENTOR »**

Bureau SC 24

Av. Odette n° 6, Nogent-s-Marne (Seine)



# N'ATTENDEZ PAS!

## Commencez chez vous dès maintenant les études les plus profitables

grâce à l'enseignement par correspondance de l'ÉCOLE UNIVERSELLE, la plus importante du monde, qui permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir, en un temps record, le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant.

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

- T.C. 35 005 : **Toutes les classes, tous les examens** : du Cours Prépar. aux Classes Terminales, (nouv. progr.), B.E.P.C., Baccalauréats, C.E.P., B.E., C.A.P., B.S., E.N., Bourses, Classes des Lycées techniques : B.E.I., B.E.C., B.S.C.  
E.D. 35 002 : **Les Etudes de Droit** : Capacité, Licence, Carrières juridiques, Admission Faculté des non-bacheliers.  
E.S. 35 014 : **Les Etudes supérieures de Sciences** : M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., C.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation de Math., C.R.E.P.S., Médecine : C.P.E.M., 1<sup>re</sup> et 2<sup>re</sup> années.  
E.L. 35 023 : **Les Etudes supérieures de Lettres** : Propédeutique, Licence, C.A.P.E.S., Agrégation, Admis. Faculté.  
G.E. 35 027 : **Grandes Ecoles et Ecoles Spéciales** : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées techniques, Enseignement. (Préciser l'École de votre choix).  
A.G. 35 010 : **Carrières de l'Agriculture** (France et Rép. Africaines) : Industries agricoles, Génie rural, Radiesthésie, Topographie.  
C.T. 35 003 : **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.).  
D.I. 35 016 : **Carrières du Dessin Industriel**.  
M.V. 35 007 : **Carrières du Métre** : Mètreur, Mètreur-vérificateur.  
L.E. 35 017 : **Carrières de l'Électronique**. Programmation.  
E.C. 35 019 : **Carrières de la Comptabilité** : C.A.P., B.P. de Comptable, Expertise comptable, Préparations libres.  
C.C. 35 006 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, de banque, Sténo-dactylo, Publicitaire, Secrétaire de Direction, C.A.P., B.P. Publicité, Assurances, Hôtellerie, Mécanographie, Ch. de Commerce étrangères.  
F.P. 35 004 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, E.N.A.  
E.R. 35 015 : **Tous les Emplois Réservés**.  
O.R. 35 024 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Ecriture, Graphologie, Conversation**.  
M.M. 35 008 : **Carrières de la Marine Marchande** : Certificats internationaux, Navigation de Plaisance.  
M.N. 35 026 : **Carrières de la Marine Nationale** : Toutes les Ecoles.  
C.A. 35 020 : **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires, Aéronautique, Carrières administratives, Industrie aéronautique, Hôtesses de l'Air.  
R.T. 35 025 : **Radio** : Construction, Dépannage, Télévision.  
L.V. 35 001 : **Langues Vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe, Espéranto, Tourisme.  
E.M. 35 021 : **Etudes Musicales** : Soifège, Harmonie, Composition, Orchestre, Piano, Violon, Guitare classique et électrique, Flûte, Clarinette, Accordéon, Jazz, Chant, Professorats publics et privés.  
D.P. 35 011 : **Arts du Dessin** : Cours universel : Anatomie artistique, Illustration, Mode, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Composition décorative, Professorats.  
C.O. 35 028 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture, Mode, Enseignement Ménager, C.A.P., B.P., Professorats.  
C.S. 35 012 : **Secrétariats** : Secrétaire de direction, de médecin, d'avocat, d'homme de lettres. Secré. technique, Journalisme, Art d'écrire, Art de parler en public.  
C.I. 35 009 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Prise de vues, Prise de son, Institut des Hautes Études Cinématographiques. Photographie.  
C.B. 35 022 : **Coiffure et Soins de Beauté**. (Stages pratiques gratuits à Paris). Parfumerie.  
C.F. 35 013 : **Toutes les Carrières Féminines**, les Carrières sociales, É. Infirmières, Visiteuses médicales.  
P.C. 35 029 : **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. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

**DES MILLIERS  
D'INÉGALABLES SUCCÈS**

remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours officiels prouvent l'efficacité de notre enseignement par correspondance.

A découper ou à recopier

**ENVOI  
GRATUIT**

**ÉCOLE UNIVERSELLE**

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

Brochure N°

Nom

Adresse

# Avez-vous des dons cachés ?

**O**N sait aujourd'hui qu'une grande réussite résulte toujours de la découverte et de l'exploitation des **DONS NATURELS** d'un individu.

Mais ces dons (que vous avez peut-être?), peut-on les découvrir ?

Répondez aux 15 questions ci-dessous, cela ne vous coûte rien, cela ne vous engage à rien, et le résultat **VOUS STUPÉFIERA** !

Ce test en effet, n'est pas un jeu. Il est basé sur les plus récentes découvertes psychologiques, et principalement sur celle du Professeur G. Heymans, de l'Université de Groningue. C'est le grand caractérologue français J.-F. FIESCHI, qui analysera lui-même vos réponses, et qui vous répondra personnellement. Nous vous le répétons, ce test vous est offert tout à fait gratuitement, et ne vous engage à rien. Profitez-en ! Il vous aidera à mieux vous connaître vous-même. Il vous permettra de savoir ce que les autres pensent réellement de vous, et pourquoi. Il vous révèlera peut-être à vous-même. Il vous suffit de répondre **HONNÉTEMENT** aux 15 questions qu'il comporte, et de renvoyer vos réponses, avec le Bon entièrement gratuit ci-dessous au Centre National de Caractérologie, 8, rue Saint-Marc, Paris 2<sup>e</sup>.



**F.-P. FIESCHI**  
Caractérologue et Socio-  
logue français. Directeur  
des Etudes au Centre  
National de Caractérologie,  
auteur du célèbre  
cours "RÉUSSIR".

## GRATUIT

- 1 - Etes-vous souvent **troublé**, contrarié par la moindre chose ?
- 2 - Exécutez-vous **rapidement** toute décision, sans trop d'effort de volonté ?
- 3 - Etes-vous soucieux de votre avenir **lointain**, le préparez-vous sérieusement ?
- 4 - Vous sentez-vous souvent **inquiet**, insatisfait ou déprimé ?
- 5 - Aimez-vous vous occuper **activement** pendant vos heures de loisirs ?
- 6 - Vous êtes-vous tracé une **ligne de conduite**, avez-vous des principes très stricts ?
- 7 - Vous **enthousiasmez-vous** (et vous indignez-vous) facilement ?
- 8 - Etes-vous **réalisateur**, savez-vous aller jusqu'au bout de vos projets ?
- 9 - Aimez-vous, pour vous, la ponctualité, la régularité, l'**ordre** en toute chose ?
- 10 - Etes-vous **susceptible**, sensible aux critiques et moqueries ?
- 11 - Savez-vous **choisir vite**, vous "débrouiller" dans les cas difficiles ?
- 12 - Etes-vous très **attaché** à vos sympathies comme à vos opinions et habitudes ?
- 13 - Etes-vous parfois ému au point de vous sentir "**paralysé**" ?
- 14 - Généralement, aimez-vous plutôt **faire** que regarder, **agir** qu'écouter ?
- 15 - Avant d'agir, tenez-vous le plus grand compte de vos **expériences passées** ?

## CADEAU

AUX 500 PREMIÈRES  
DEMANDES

Si votre bon nous parvient parmi les 500 premiers, il vous sera adressé une offre qui vous permettra de recevoir 2 livres gratuits, d'une valeur de 69 francs !

**IMPORTANT** : Si vous répondez "oui" indiquez une croix dans l'emplacement correspondant figurant en grisé. Si vous répondez "non", abstenez-vous d'indiquer le moindre signe.

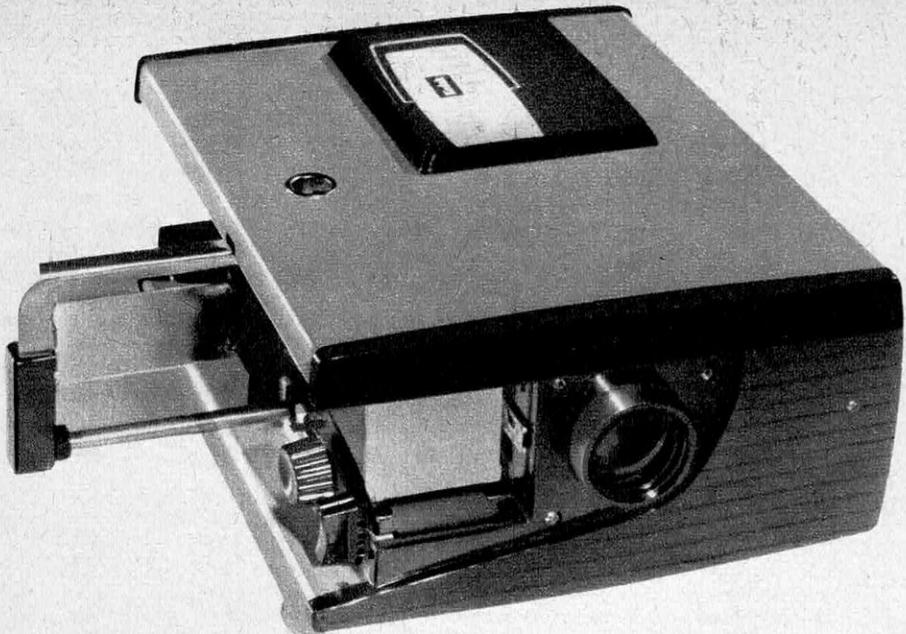
## BON POUR UN TEST GRATUIT

à retourner au Centre National de Caractérologie,  
8, rue Saint-Marc, Paris

Je vous adresse le questionnaire ci-dessus rempli,  
sans aucun engagement

Nom .....

Adresse .....



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. 1165 :

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

NOM : .....

ADRESSE : .....

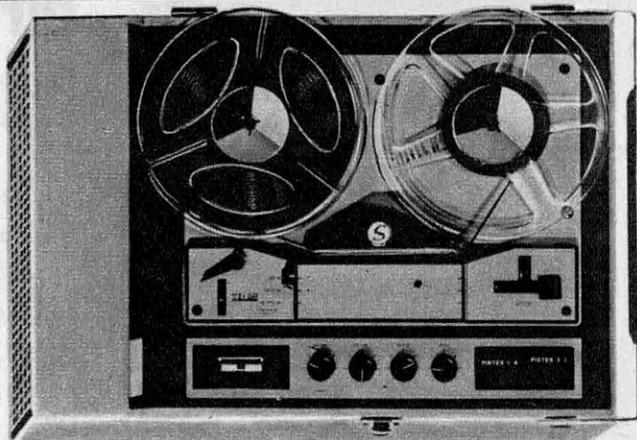
Grenier-Natkin, 27, rue du Cherche-Midi, Paris VI.



*il leur manquait la parole*

PSYCHO-PUB. 6165

**la voici**



**“Capturer” la vie et la joie: un prodige quotidien à votre portée dès les 5 premières secondes.**

**VERITABLE CAMERA A FILMER LE SON** le nouveau magnétophone Schneider est un enregistreur Haute Fidélité à utilisation progressive et sans problème. D'avance, toutes les réussites vous sont permises. C'est un Schneider !

**Caractéristiques du Schneider A 54**

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

**EXCLUSIF:** 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 à  
SCHNEIDER RADIO TÉLÉVISION  
23, Av. de Versailles  
(Serv.P08) PARIS 16<sup>e</sup>

**SCHNEIDER**  
radio télésision

**LAMPE QUARTZ IODE  
BAS VOLTAGE  
TRIPLE AUTOMATISME  
ELEGANCE**

caractérisent le **NOUVEAU**  
projecteur automatique



PROMOTECHNIC

101x388

**LAMPE QUARTZ IODE :**  
une source lumineuse de puissance accrue, des images plus belles

**BAS VOLTAGE :**  
une longévité double de la lampe et un chauffage infinité plus faible

**TRIPLE AUTOMATISME :**  
la mise au point, le passage et le retour des images se commandent à distance depuis votre fauteuil.

**Et les 2 classiques BRAUN**  
**D 45 avec 500 ou 300 watts**  
**D 6 projecteur-visionneuse**

**BRAUN**

s'est vu décerner les plus hautes récompenses internationales pour la **BEAUTÉ** et la **QUALITÉ** de ses fabrications

Documentation négociants photo ou  
**SITO** 9, rue de l'Avenir  
**FONTENAY-SOUS-BOIS**  
**(Seine)**



**N'attendez pas  
qu'il soit trop tard**

Si vous avez décidé de vous suicider à petit feu, continuez à fumer. Le résultat est certain et de plus en plus proche. Mais si vous voulez échapper à cette mort lente et retrouver rapidement la plénitude de vos moyens physiques et intellectuels, faites confiance à une nouvelle méthode naturelle et inoffensive - la seule agréée par la ligue française anti-tabac - qui vous fera perdre le besoin de fumer sans effort et en moins de 20 jours.

Avant d'allumer votre prochaine cigarette, remplissez, découpez et postez ce bon.

**BON** pour une documentation gratuite sans engagement sur le nouveau moyen garanti infaillible de cesser de fumer.

Nom \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

Institut de défense contre les méfaits du tabac,  
28, rue Saint-Charles, Paris 15<sup>e</sup>.

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 entrep-  
rises 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.

# EXA EXAKTA

*Varex*

TROIS APPAREILS, UN PRINCIPE...

**EXAKTA**  
**Varex II b**  
Reflex 24 x 36  
Robustesse  
incontestée.  
Très larges  
possibilités.



**EXA II b**  
24 x 36  
Reflex  
classique  
pour très  
bon  
amateur.



**EXA I a**  
Reflex 24 x 36  
simple, cou-  
vrant de nom-  
breuses exi-  
gences.



Vous passerez de l'EXA I, premier modèle de la gamme, à l'EXAKTA d'une plus haute technicité, mais les mêmes accessoires s'adapteront indifféremment sur chacun de ces trois modèles.

Les différents dispositifs de visée avec leurs lentilles de champ interchangeables et quelques accessoires étendent à l'infini l'utilisation de l'EXAKTA : macrophoto, photomicrographie, reproduction de documents, de diapositives, etc.

Choix très étendu d'objectifs de toutes marques de 20 mm à 2 000 mm permettant la visée reflexe intégrale avec présélection automatique de 20 à 180 mm.

Documentation gratuite et liste des dépositaires :

**SCOP** 27, rue du Faubourg-Saint-Antoine,  
PARIS (11<sup>e</sup>) - Tél. 628-92-64.  
Importateur exclusif.

# 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

— à découper ou à recopier —  
**ENVOI GRATUIT** **ÉCOLE UNIVERSELLE**

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

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

**L.V. 563**

NOM .....

ADRESSE .....

.....

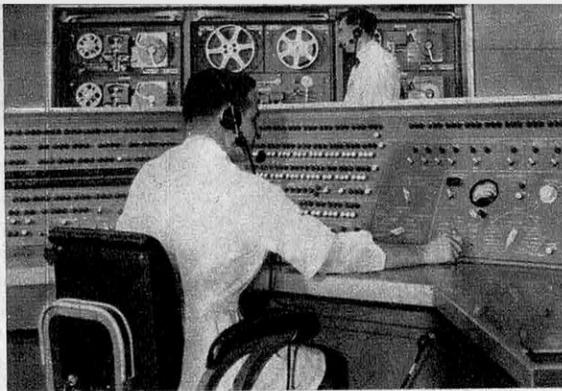


PHOTO: B  
BUREAU

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.

## ELECTRONIQUE

**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 Electronique 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.**

**COEUR 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.

## 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 Radiotechnique
Burroughs	Lorraine-Escaut
Alsthom	Cie Thomson-Houston
Commissariat à l'Énergie Atomique	S.N.C.F.
	Saint-Gobain, etc.

Voir page 167 les autres enseignements de  
**L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

**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

# LA TIMIDITÉ

## est-elle une maladie?

### **Confession d'un ancien Timide**

J'avais toujours éprouvé une secrète admiration pour F. M. Borg. Le sang-froid dont il faisait preuve aux examens de la Faculté, l'aisance naturelle qu'il savait garder lorsque nous allions dans le monde, étaient pour moi un perpétuel sujet d'étonnement.

Un soir de l'hiver dernier, je le rencontrais à Paris, à un banquet d'anciens camarades d'études, et le plaisir de nous revoir après une séparation de vingt ans nous poussant aux confidences, nous en vinmes naturellement à nous raconter nos vies. Je ne lui cachai pas que la mienne aurait pu être bien meilleure, si je n'avais toujours été un affreux timide.

Borg me dit : « J'ai souvent réfléchi à ce phénomène contradictoire. Les timides sont généralement des êtres supérieurs. Ils pourraient réaliser de grandes choses et s'en rendent parfaitement compte. Mais leur mal les condamne, d'une manière presque fatale, à végéter dans des situations médiocres et indignes de leur valeur. »

« Heureusement, la timidité peut être guérie. Il suffit de l'attaquer du bon côté. Il faut, ayant tout, la considérer avec sérieux, comme une maladie physique, et non plus seulement comme une maladie imaginaire. »

Borg m'indiqua alors un procédé très simple, qui régularise la respiration, calme les battements du cœur, desserre la gorge, empêche de rougir, et permet de garder son sang-froid même dans les circonstances les plus embarrassantes. Je suivis son conseil et j'eus bientôt la joie de constater que je me trouvais enfin délivré complètement de ma timidité.

Plusieurs amis à qui j'ai révélé cette méthode en ont obtenu des résultats extraordinaires. Grâce à elle, des étudiants ont réussi à leurs examens, des représentants ont doublé leur chiffre d'affaires, des hommes se sont décidés à déclarer leur amour à la femme de leur choix... Un jeune avocat, qui bafouillait lamentablement au cours de ses plaidoiries, a même acquis un art de la riposte qui lui a valu des succès retentissants.

La place me manque pour donner ici plus de détails, mais si vous voulez acquérir cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont nos meilleurs atouts pour réussir dans la vie, demandez à F. M. Borg son petit livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : F. M. Borg, chez Aubanel, 5, place Saint-Pierre, à Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant que la nouvelle édition soit épuisé.

E. SORIAN.

# 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 - Mètreur 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 - Viticultrice - Arboricultrice - Producteur de Semences - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Avicultrice - 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 Engrais et Anti-Parasitaires - Délégué de Laiterie et d'industries des Conserves - Technicien de Fabrication des Engrais - 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 M RUE DE CARVILLE ROUEN (S.-M.)**

# **VOUS AUSSI**

## **vous pouvez développer**

### **votre MÉMOIRE**

William JAMES, l'un des plus grands psychologues de l'époque moderne, affirme que l'homme d'aujourd'hui n'utilise que le dixième de ses facultés intellectuelles. Et encore, pourrait-on ajouter, ce dixième est le plus généralement fort mal utilisé. Courant au plus pressé, bousculé par la somme de connaissances qu'il doit accumuler, l'homme moderne en a oublié de se forger le moyen, qui simplement, sans difficulté, lui permettrait d'apprendre et de retenir.

#### **LA SCIENCE AU SERVICE DE LA MÉMOIRE**

Depuis un siècle, la science humaine a marché à pas de géants. Des méthodes raisonnées permettent à l'homme de réduire l'effort tout en augmentant les cadences de fabrication dans d'énormes proportions. Le domaine de l'enseignement, lui aussi, a évolué — nos enfants apprennent couramment à lire en six mois, alors qu'il y a cinquante ans, il était normal que parents et maîtres d'école se relaient pendant deux ans pour parvenir au même résultat. Pourquoi tout cela ? Parce que tout travail intellectuel ou manuel est aujourd'hui équilibré, méthodique.

Si l'on veut bien admettre que, hors l'intelligence, la faculté la plus précieuse de l'être humain est la mémoire, comment ne vouloir pas profiter des immenses possibilités qui sont dorénavant offertes à son épanouissement intégral ?

#### **UNE MÉTHODE « RAISONNABLE » POUR ACQUÉRIR DE LA MÉMOIRE**

Un jeune psychologue, Jacques ABEEL, dont la passion pour les études n'a pas fait perdre le sens de la réalité pratique, a eu le réel mérite d'observer que les individus à la mémoire déficiente étaient doués généralement d'une intelligence supérieure à la moyenne. Il contrôla ses observations sur des milliers de cas et rédigea la Méthode CHEST, qui n'est en réalité qu'une application raisonnée de ce principe fondamental.

Se souvenir des dates, des chiffres, d'événements, de lectures, posséder cette souple érudition qui fait franchir les échelons de la hiérarchie, consacre la réussite d'un homme quelle que soit sa profession, est aujourd'hui possible pour vous; que vous soyez étudiant et préparez un examen ou un concours ou que déjà vous ayez votre place dans la vie, vous êtes de ceux pour qui Jacques ABEEL a écrit la Méthode CHEST.

#### **DES RÉSULTATS RAPIDES ET SURS**

Avez-vous songé à la transformation merveilleuse qui se réalisera dans votre existence, si, dans deux mois, vous pouviez posséder cette mémoire infaillible qui fait votre admiration lorsque vous l'observez chez certaines de vos relations.

Et pourtant, en ne consacrant qu'un quart d'heure par jour à la lecture facile et agréable de la Méthode CHEST — deux mois suffisent. Des milliers d'adeptes de tous les milieux sociaux, de tous âges (les plus jeunes n'ont que 14 ans) appartenant à toutes les branches d'activités, depuis la dactylo jusqu'à l'ingénieur-chimiste, des médecins, des professeurs, des étudiants, ont acquis une mémoire claire, rapide, précise. Ils ont approfondi leur culture, appris des langues étrangères, réussi des examens, amélioré leur existence. Il ne dépend que de vous d'obtenir les mêmes résultats.

Vous pouvez recevoir une intéressante documentation sur ce sujet: il vous suffit de la demander à l'I.P.M. (service 36 L), 16, rue de la Paix, Paris (2<sup>e</sup>). (Joindre deux timbres pour frais.)

Jacques ABEEL vous l'adressera gratuitement, sous pli fermé.

Bénélux : I.P.M., 20, rue Fusch, LIÈGE (I.P.M. ne possède pas d'autre succursale au Bénélux).

Suisse : I.P.M., 9, rue Saint-Jean, GENÈVE (18<sup>e</sup>).

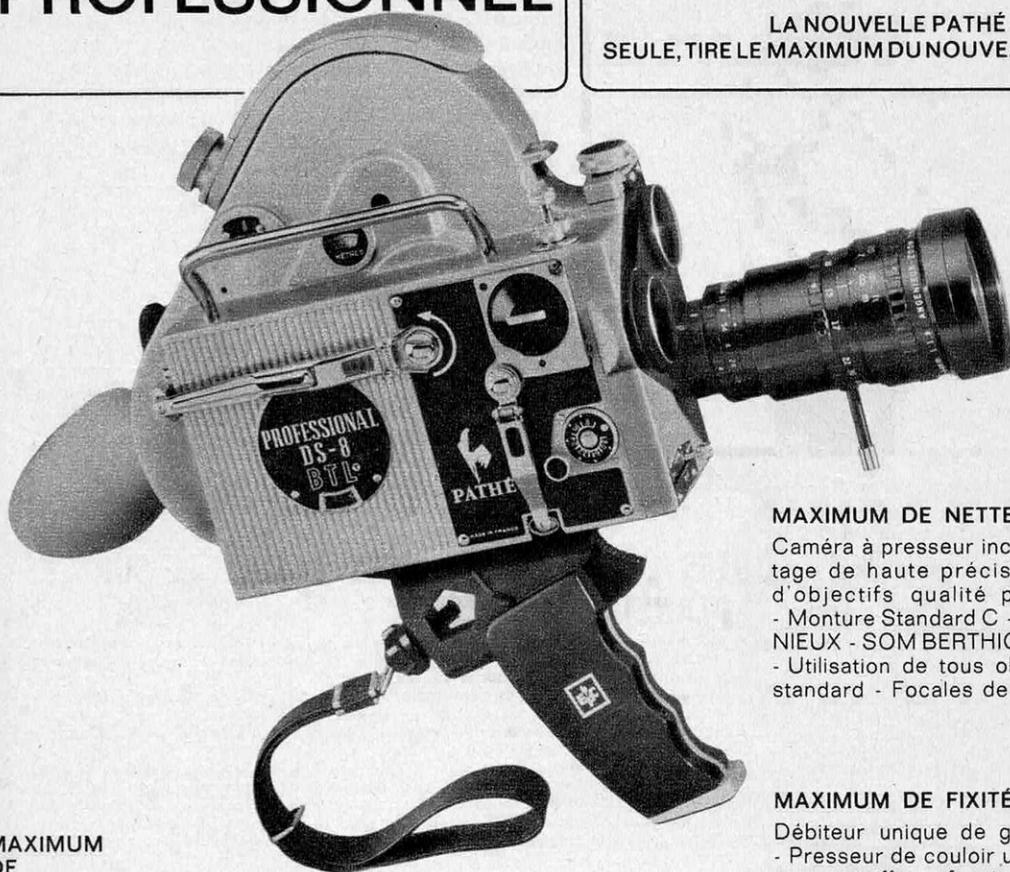
# VOICI LE **SUPER 8** PROFESSIONNEL

EN BOBINES 30-60 M  
ET GALETTES 120 M  
DE FILM KODAK  
DOUBLE SUPER 8

(autonomie 2x20 minutes à 24 im/sec. pour galette de 120 m)

LA NOUVELLE PATHÉ WEBO DS 8,  
SEULE, TIRE LE MAXIMUM D'UN NOUVEAU FORMAT

PUBLIGRAPHY - 5544



## MAXIMUM DE POSSIBILITÉS

Visée reflex sans scintillement - Cellule reflex BTL (Behind-The-Lens)  
- Tourelle à trois objectifs - Obturateur variable de 0 à 180° - Vitesses de 8 - 16 - 18 - 24 - 32 - 64 - 80 images-seconde, rigoureusement contrôlées par film chronographique - Marche arrière - Sélecteur unique à 5 positions : Cinéma - Image par image - Pose - Continu - Sécurité - Prise déclencheur - Chargement Automatique amovible - Moteur mécanique assurant un déroulement de 3,80 m en un seul remontage (soit 37 secondes à 24 images-seconde ou 50 secondes à 18 images-seconde) - Résistance thermique de -40° à +120 °C - Moteurs électriques 16-24 images ou 8 à 80 images-seconde - Gamme remarquable de compléments et accessoires : viseur coudé - Compendium-parasoleil-porte-filtre - Raccord microscope - Tubes allonge Macrocinéma - Déclencheurs électriques à distance - Nouvelle poignée de déclenchement à attaque directe.

INFORMATIONS SPÉCIALES "DS 8" SUR DEMANDE A ERCSAM-PATHÉ-CINÉRIC



221, RUE LA FAYETTE - PARIS 10<sup>e</sup> - 206-97.51

## MAXIMUM DE NETTETÉ

Caméra à presseur incorporé - ajustage de haute précision - Gamme d'objectifs qualité professionnelle - Monture Standard C - GPS - ANGÉNIEUX - SOM BERTHOT - KINOPTIK - Utilisation de tous objectifs 16 mm standard - Focales de 5,7 à 640 mm.

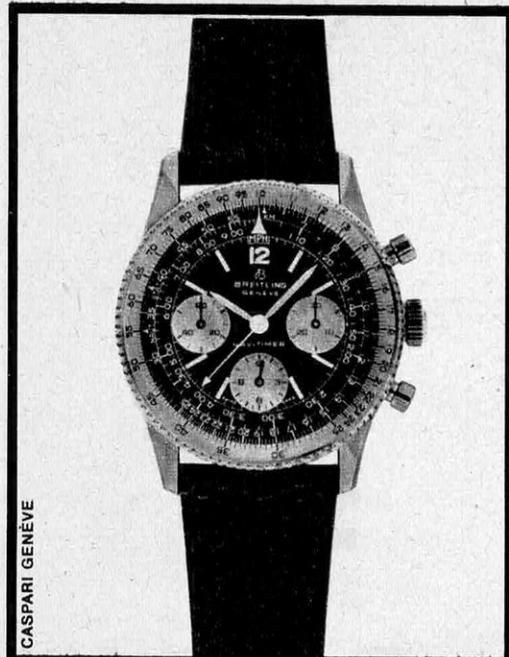
## MAXIMUM DE FIXITÉ

Débiteur unique de grand diamètre - Presseur de couloir usiné - Mouvement et griffe professionnels - Attaque de la perforation au standard Kodak : deux images au-dessus de la fenêtre.

## MAXIMUM D'AUTONOMIE

Emploi standard de bobines 30 m de film Kodachrome DOUBLE SUPER 8 (autonomie de 2 x 5 minutes à 24 im/sec.) - Utilisation possible de bobines de 60 m et galettes de 120 m en magasins interchangeables. (Sur PATHÉWEBO DS8 PROFESSIONAL)

# VOTRE CO-PILOTE POUR LA VIE!



Cette super-montre est un chronographe. Avec son cadran à divisions multiples, il ressemble à un véritable tableau de bord. Véritable modèle de compétition, il est destiné, bien sûr, aux générations jeunes ouvertes à «Science et Vie», aux sportifs, aux intellectuels engagés dans l'action. Son nom: le «NAVITIMER». Ses «fonctions»? Equipé d'un computer d'aviation, il permet tous les calculs de la vitesse horaire / chemin parcouru / conversion de «miles» en km. et «naut. miles» etc... Ce superbe chronographe 17 rubis, lunette tournante, cadran lumineux, totalisateur 30 minutes et 12 heures est une création du grand spécialiste BREITLING/GENÈVE. (A noter qu'une pièce semblable a participé au vol orbital américain de mai 1962!).

A titre documentaire veuillez m'adresser gratuitement la brochure: Le monde étonnant des chronographes

Nom	
Profession	
Adresse	
Ville	Pays
SV 3	

Pour toute documentation adressez-vous à un des 5000 concessionnaires LIP ou écrivez à Breitling, 74 rue du Temple, Paris 3e, qui vous indiquera le concessionnaire le plus proche de votre domicile.

*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 pénétrait 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 velin 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 16

**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).

Qu'est-ce qui étonne ?



Qu'est-ce qui ravit ?



Qu'est-ce qui passionne ?



**C'est le cinéma amateur, l'enchantement de toute la famille !**

SP 1980

Vite, demandez une démonstration des caméras et projecteurs Paillard Bolex à votre fournisseur photo-ciné. Choisissez entre les caméras Bolex S1, P4 et K2, qui assurent, sans aucune difficulté, des images fidèles et contrastées. Il n'a jamais été plus facile de réjouir votre famille et vos amis.

Passez de joyeuses soirées avec le projecteur Bolex 18-5 Automatic. Le chargement automatique vous délivre de tout souci technique. Il vous permet également de projeter à votre gré, au ralenti ou en marche arrière.

Faites-vous déjà du cinéma Super 8 ? Alors, le nouveau projecteur Bolex 18-5 Super, avec chargement entièrement automatique, sera le cadeau idéal.

**Découvrez, vous aussi, les joies du cinéma avec Paillard Bolex !**

Demandez une documentation VN gratuite à Paillard Bolex S.A., 22, avenue Hoche, Paris 8<sup>e</sup>.

**PAILLARD BOLEX**



UNIVERSITÉ DE PARIS

# PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Avenue Franklin-D.-Roosevelt, PARIS (8<sup>e</sup>)

## EXPOSITIONS :

« L'INFORMATIQUE OU L'ÈRE DES ORDINATEURS »

(jusqu'au 15 janvier 1966)

« LES PILES A COMBUSTIBLE »

(18 décembre 1965 - 15 janvier 1966)

## PLANÉTARIUM :

15 h, 16 h 30. Soirée: mercredi et samedi: 21 h

du dimanche au mercredi: 15 h, 16 h, 17 h - samedi: 17 h

jeudi (pour les jeunes): 10 h 30, 15 h, 16, 17 h

Soirée: mercredi et samedi: 20 h 45

Fermé le VENDREDI

BALZAC 17-24

## NOUVEAUTÉ JAPONAISE SENSATIONNELLE!

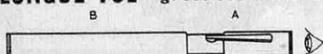
# “LE STYLOSCOPE”

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 coulisement du tube A dans le tube B, de 1 mètre à l'infini.

Performance: vous lirez un journal à 10 m.



### 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)



### 2) un MICROSCOPE grossissement 30 fois

En utilisant seulement le cube 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)



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

**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.)

BONNANGE



## ... et J'APPRENDS EN DORMANT

Cet étudiant a raison.

Vouloir forcer l'attention alors que l'envie de dormir engourdit l'esprit ne conduit à rien de bon. Huit à neuf heures de sommeil sont, pour les jeunes, indispensables à la récupération des forces physiques et intellectuelles.

Mais ces heures de repos peuvent être, pour la mémoire, une merveilleuse période d'enrichissement grâce à la "Mémoire dans le sommeil" pratiquée avec un MEMOMATIC par des dizaines de milliers d'élèves et d'étudiants.

Sans effort, sans fatigue, le MEMOMATIC permet d'apprendre en dormant non seulement des textes de sciences, de lettres, d'histoire, de géographie, mais aussi les langues étrangères et la musique, car le MEMOMATIC est également un excellent appareil musical qui, pour la distraction, trouve tout naturellement sa place. Le MEMOMATIC apporte avec lui toutes les possibilités d'un magnétophone de grande classe : enregistrements classiques ou de fantaisie, montage sonore, etc.

Le MÉMOMATIC POLY'SON LUXE est vendu comptant, avec micro, bobines, bandes magnétiques 499 F + T.L. Longues facilités de paiement sur demande : 215 F et 5 versements de 66 F.

Sur demande programmateur pour application de la mémoire dans le sommeil (bas parleur et montre coupures modèle A. 100 F + T.L.)

Tout MEMOMATIC POLY'SON LUXE retourne dans les 8 jours pour non satisfaction sera remboursé immédiatement.



## CENTRALE du MAGNETOPHONE

35, rue Brunel, Paris 17<sup>e</sup> - Tél. ETO 36-41 (M<sup>o</sup> Pte Maillet)  
distributeur de GRUNDIG, PHILIPS, ELECTRONIC, TELEFUNKEN.

### BON GRATUIT

Veuillez m'adresser, sans engagement et sans frais, une documentation complète sur la mémoire dans le sommeil et sur la gamme des appareils MEMOMATIC.

NOM

ADRESSE

MSV 125

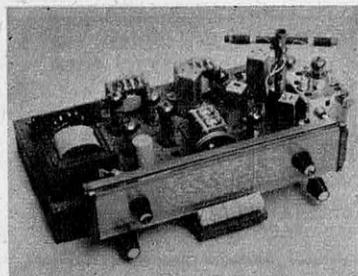
VOUS POUVEZ GAGNER  
BEAUCOUP PLUS  
EN APPRENANT  
L'ÉLECTRONIQUE



**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.....

**INSTITUT ELECTRORADIO**

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI)

**POUR LA PREMIERE FOIS - l'expert qui apprend AUX MÉDECINS —**  
**comment GUERIR PAR L'HYPNOTISME vous aide à libérer**  
**Les puissances explosives que vous gardez**  
**"enchaînées" en vous depuis votre enfance !**

**Etes-vous prêt à utiliser**  
**I'AUTO/HYPNOSE**  
**pour obtenir ce que vous attendez de la vie ?**

**M**AINTENANT et enfin, l'expert de renommée mondiale qui enseigne l'HYPNOTISME MEDICAL aux médecins et aux psychothérapeutes vient d'achever l'œuvre de sa vie, « L'AUTO-HYPNOSE ». Un livre qui donne à celui qui le lit la clé pour atteindre et contrôler le subconscient — une technique à la portée de tous ceux qui rêvent d'une vie meilleure — désirent une vie sentimentale plus belle, plus satisfaisante — souhaitent surmonter les soucis et les peines.

Surtout ne vous laissez pas effrayer, ne fût-ce qu'un instant, par le mot « hypnotisme » ! Beaucoup de gens sont intimidés devant une force aussi puissante... Mais comment une force qui chasse instantanément la fatigue... qui élimine les douleurs physiques et morales... qui arrête la tension nerveuse... qui a prouvé qu'elle était la plus puissante au monde pour réussir dans la vie, comment une telle force pourrait-elle être autre chose que bienfaisante ?

L'étonnante technique dont je vous parle est l'AUTO-HYPNOSE, une méthode que vous pouvez utiliser vous-même. Vous l'utilisez en privé AVEC LA PLUS GRANDE FACILITE ET EN TOUTE SECURITE. C'est une force qui peut surmonter la crainte — dominer la colère — bannir les mauvaises habitudes d'un jour à l'autre — changer les chagrin en joies — transformer les défaites en victoires écrasantes — une force naturelle et joyeuse dont la nature gratifie chacun de nous. C'est un moyen infaillible de se détendre totalement, de retourner à nos sensations de vigueur et de vitalité. Il nous donne la possibilité de mobiliser des forces fantastiques pour l'étude, pour apprendre, pour le travail, pour réfléchir et échapper victorieusement « aux piques et aux flèches de la mauvaise fortune ».

**Un « COURS PROGRAMME » pour vivre à pleine puissance**

Par les techniques de l'AUTO-HYPNOSE vous apprenez à posséder l'assurance et l'autorité, au-delà de tout ce que vous avez pu rêver, vous acquerrez une mémoire aux dimensions impressionnantes, vous dites adieu pour toujours à la dépression et aux idées noires ; vous vous débarrassez presque instantanément des inhibitions qui paralysent votre vie ; vous entrez les phobies et autres habitudes morbides, et vous tournez vers un monde joyeux et libre.

Vous libérez votre agilité mentale naturelle. Au lieu d'utiliser seulement 10 % de votre esprit, vous brisez les chaînes des autres 90 % que vous gardiez enchaînés. Vous multipliez ainsi par DIX la puissance de votre cerveau. Cela vous enrichit plus rapidement que vous ne sauriez l'imaginer. Le premier jour où vous commencez à utiliser l'AUTO-HYPNOSE vous commencez aussi à libérer votre pouvoir mental à 100 %, et donnez le départ à des possibilités de réussite et de gain, dans des proportions phénoménales.

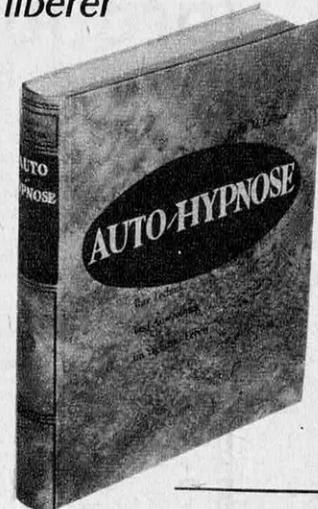
**Voici seulement quelques-uns des secrets révélés dans cet ouvrage fabuleux**

Ce livre vous aide à déverrouiller la porte qui mène à la prospérité et au bonheur. Dans ces pages, vous trouvez l'essence même de la promotion personnelle, révélée pour la première fois noir sur blanc, et qui a fait de M. L. LeCron l'un des professeurs les plus recherchés, actuellement, dans le monde entier. Voici seulement quelques-uns des secrets qu'il vous dévoile dans ce livre remarquable :

\* *Le grand mystère du « langage des organes » enfin révélé. Comment utiliser l'hypnose pour soulager une douleur, un mal de tête... ou simplement ce douloureux torticolis qui a défié la science médicale.*

\* *Comment surmonter cet état que nous appelons « sentiment de solitude », mais qui cache en réalité (notre subconscient le sait) une douloureuse privation d'amour.*

\* *Comment nous « perpétuons » inconsciemment des symptômes bien après que leurs causes n'existaient plus. (Par exemple : une rhume des foins qui dure depuis 50 ans est supprimé en une seule séance).*



**36 leçons qui vous montrent comment utiliser l'auto-hypnose pour obtenir ce que vous attendez de la vie !**

Chaque instant que vous passez à lire le livre de L. M. LeCron est chargé d'une violente émotion. Avec ces techniques sûres, uniques et extraordinairement faciles, vous pouvez acquérir le pouvoir qui vous garantit une santé florissante — de nouveaux succès dans vos affaires — une nouvelle et merveilleuse façon de vivre.

Je, pour la première fois vous trouvez le test du « pendule » pour atteindre le subconscient, la technique du « mouvement de doigt » pour obtenir à vos problèmes des réponses qui se trompent jamais. Vous y apprenez comment employer la suggestion post-hypnotique pour briser les mauvaises habitudes telles que fumer, boire et même se droguer. En une seule séance vous pouvez, grâce à l'AUTO-HYPNOSE, maîtriser vos émotions, transformer votre personnalité, et même faire de votre mariage une merveilleuse réussite.

Tous ces pouvoirs peuvent vous être dispensés par les vérités contenues dans « L'AUTO-HYPNOSE », grâce à notre offre d'ESSAI GRATUIT de 10 jours.

• *Comment on peut pénétrer dans le bureau d'un psychothérapeute avec un terrible refroidissement et en ressortir en parfaite santé (et comment vous pouvez vous-même guérir vos rhumes).*

• *Si vous avez de l'asthme, apprenez ce qu'il advient à presque tous les asthmatiques auxquels un hypnotiseur avisé pose soudainement une question...*

• *Même si vous fumez depuis 25 ans, vous pouvez vous passer de tabac du jour au lendemain et cela sans souffrir aucunement d'une période de « frustration ».*

• *Le seul moyen pratique de vous détendre totalement. Comment supprimer la tension nerveuse quotidienne.*

• *Pour la première fois, noir sur blanc, le moyen le plus efficace de rejeter toutes les fausses idées sur la frigidité et l'impuissance. Apprenez le moyen de vous libérer vous-même des inhibitions sexuelles qui gâchent votre vie.*

• *Une façon entièrement nouvelle et originale de maigrir et ensuite de contrôler les kilos superflus — par le biais d'un « régime » hypnotique qui ne requiert aucune privation alimentaire !*

• *La grande maladie du 20<sup>e</sup> siècle... la fatigue. Ce qu'elle est réellement et comment vous en débarrasser à tout jamais.*

• *Comment surmonter la peur de la mort et de la maladie.*

• *Le secret de la suggestion post-hypnotique et comment l'utiliser pour vaincre l'hostilité ou la colère, la crainte d'être repoussé, les complexes de frustrations.*

**Lisez « L'AUTO-HYPNOSE » de L. LeCron pendant 10 jours — GRATUITEMENT**

Ceci est-il le jour entre tous où vous avez décidé de faire quelque chose concernant votre vie ? VOUS LE POUVEZ ! Renvoyez simplement le bon ci-dessous et nous vous enverrons un exemplaire de « L'AUTO-HYPNOSE » pour 10 jours de lecture GRATUITE. La première fois que vous vous débarrassez de cette « AUTO-HYPNOSE » vous trouverez votre vie tout à fait changée, parce que jusqu'à présent vous n'avez ressenti une telle paix, un tel contentement — et vous émergerez de cette séance de relaxation étonnante, rafraîchiez votre peau pour tout. Offrez-vous avec 10 jours pour vous le prouver à vous-même, sans débourser un franc. Si « L'AUTO-HYPNOSE » ne vous apporte pas sous tous ses aspects la vie plus pleine, plus saine, plus belle, plus riche que celle que vous avez vécue, retournez simplement le livre et VOUS NE NOUS DEVREZ RIEN. Si non vous payez seulement 29,50 francs et ce livre prodigieux est à vous pour toujours. Postez IMMEDIATEMENT le bon ci-dessous, car cette offre gratuite n'est valable que pour la 1<sup>re</sup> édition, qui sera bientôt épuisée.

LESLIE M. LECRON est mondialement connu comme l'une des plus remarquables autorités contemporaines dans le domaine de l'Hypnose et de l'Auto-Hypnose. Il est l'auteur de trois ouvrages et de nombreux articles techniques sur l'Hypnotisme médical. Il est Agrégé de la Société Internationale d'Hypnotisme Clinique et Expérimental et Membre honoraire de la Société Britannique d'Hypnose Médicale et Membre du Bureau Américain de l'Hypnose Psychologique.

**SOCIETE D'EDITIONS S. I. P. (Dépt HPZ 31 )**  
**2, Bd de France, MONTE-CARLO (Principauté de Monaco)**

OUI, envoyez-moi un exemplaire du livre « L'AUTO-HYPNOSE » de Leslie M. LeCron pour 10 jours d'essai GRATUIT. Il est bien entendu que je peux retourner le livre dans les 10 jours qui suivent sa réception SANS RIEN VOUS DEVOIR. Sinon, si je conserve le livre, je vous ferai parvenir la somme de 29,50 francs comme seul et unique versement, plus 0,90 centimes, comme participation aux frais d'envoi.

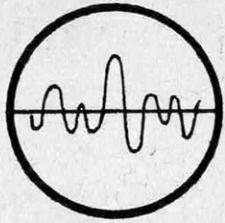
**Nom** \_\_\_\_\_  
**Adresse** \_\_\_\_\_  
**Signature :** \_\_\_\_\_

ECONOMISEZ : Si vous joignez votre paiement à ce bon, vous gagnerez entièrement le port. Remboursement garanti en cas de non satisfaction.

# 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.



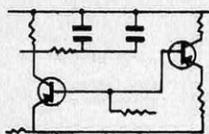
## 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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

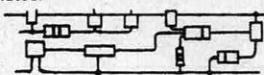
Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Electronique.



## 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

DORIC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

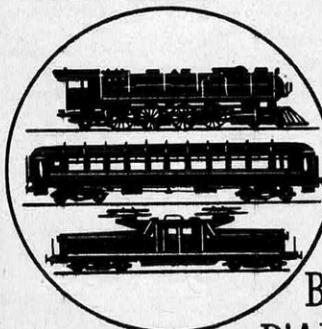
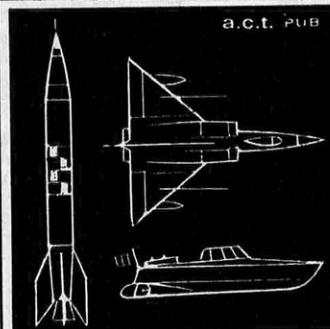
**GRATUIT :** brochure en couleurs de 20 pages  
BON N° SV4 (à découper ou à recopier)  
à envoyer à LECTRONI-TEC

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

Nom :

Adresse : ..... (majuscules)

S. V. P.)



◆ ◆ ◆  
TOUS LES  
TRAINS,  
TOUS LES  
AVIONS, TOUS LES  
BATEAUX, ET TANT  
D'AUTRES MERVEILLES...

MODÈLES RÉDUITS, JEUX ÉDUCATIFS,  
ET SCIENTIFIQUES, PETIT OUTILLAGE,  
MATERIEL ET FOURNITURES, ETC...

VOUS VOULEZ FAIRE PLAISIR  
A COUP SUR ? OFFREZ LUI  
UN CADEAU D'AVANT GARDE !

DOCUMENTATION GRATUITE S.V. SUR DEMANDE A

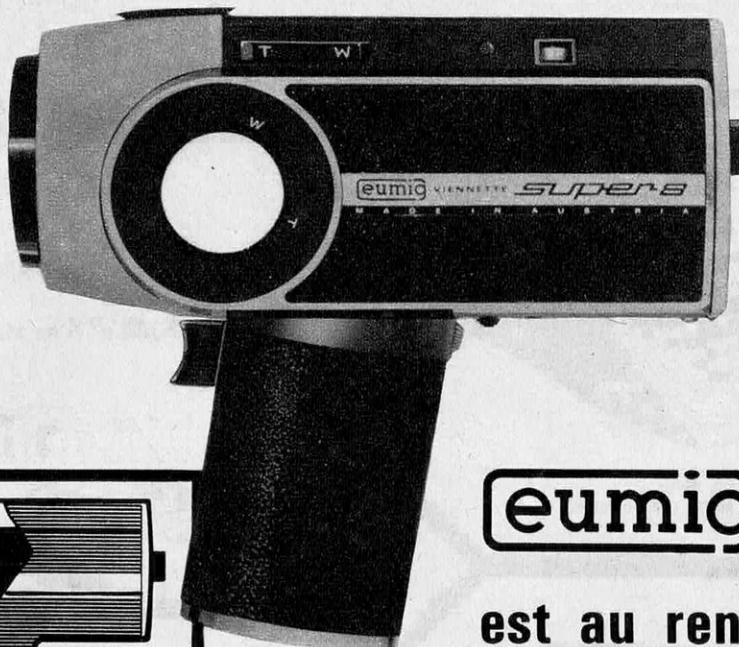
# L'EOLIENNE



MAGASIN DE VENTE : 62 Bd St-GERMAIN PARIS 5<sup>e</sup> - TÉL : ODE. 01.43



# nouveau format **super 8**



PUBLICITÉ 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**

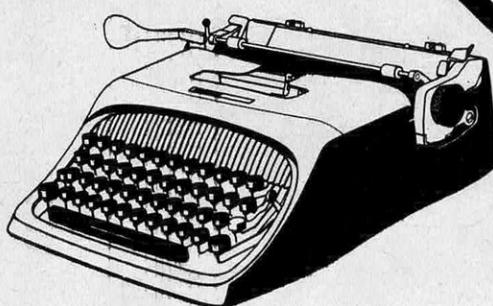
**52** Objectif 1,8 - 12,5 mm **498 F**

**53** ZOOM 1,8 - 9/18 mm **657 F**

**66** ZOOM Reflex 1,8 - 8/25 mm **977 F**

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

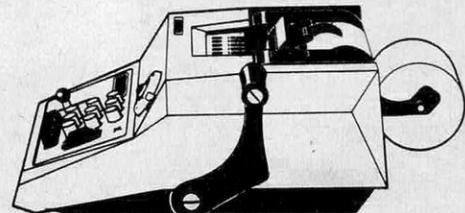
# olivetti



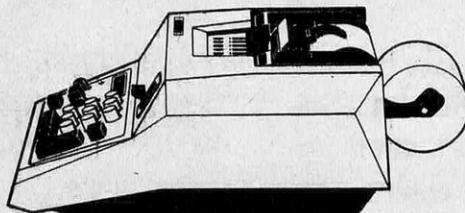
**Studio 44**  
machine à écrire semi-standard



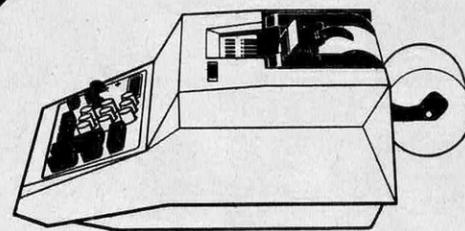
**Lettera 32**  
machine portative avec tabulateur



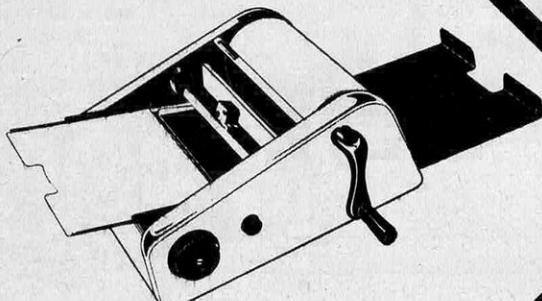
**Prima 20**  
additionneuse imprimante à main  
capacité 10 - 11, solde négatif



**Quanta**  
additionneuse imprimante électrique  
capacité 10 - 11, solde négatif



**Multisumma 20**  
multiplicatrice imprimante électrique



**Sada Sprint**  
duplicateur à alcool

**S.A.M.P.O. OLIVETTI**

Direction Générale  
91, rue du Fg Saint-Honoré  
PARIS 8<sup>e</sup> - BAL. 35-58

**En vente dans toute la France**



*Pour  
le plaisir  
des yeux...*

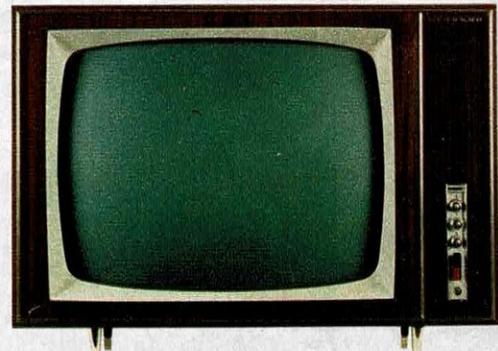
#### IMAGE ET ESTHÉTIQUE GRAMMONT

Fidèle, modelée, douce,  
contrastée et stable,  
**L'IMAGE GRAMMONT**  
est le reflet direct  
des derniers perfectionnements  
de l'électronique moderne.  
Pure, sobre et raffinée,  
**L'ESTHÉTIQUE GRAMMONT**  
s'intègre parfaitement  
à tous les types d'intérieurs.

#### TÉLÉVISION

# Grammont

103, BOULEVARD GABRIEL PÉRI, MALAKOFF (SEINE) 735.00.10



TÉLÉVISEUR DÜRER · écran panoramique de 65 cm.  
Performances exceptionnelles sur les deux chaînes.

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.

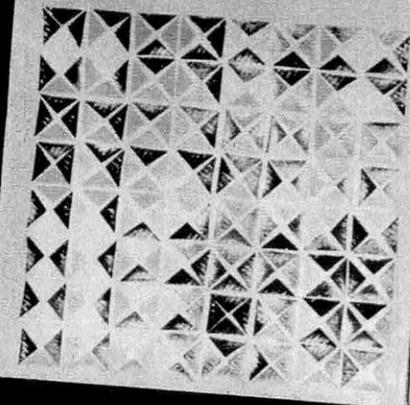
### Envoyez ce bon d'urgence

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 N° 89 Juillet 1964 4 F

## L'Océanographie, science naissante

PAR CLAUDE ARNAUD



68

### Diagrammes

## L'oceanographie, 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 mises 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'oceanographie physique et l'oceanographie biologique ne font que commencer leur étonnante carrière.

BON DG 146

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement ni obligation, l'ouvrage "L'oceanographie, science naissante". Inclus 0,30 F en timbres pour frais d'envoi.

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

Localité \_\_\_\_\_ Dpt \_\_\_\_\_

Éditions du Cap-1, av. de la Scala - MONTE-CARLO





## voigtländer, c'est aussi la projection

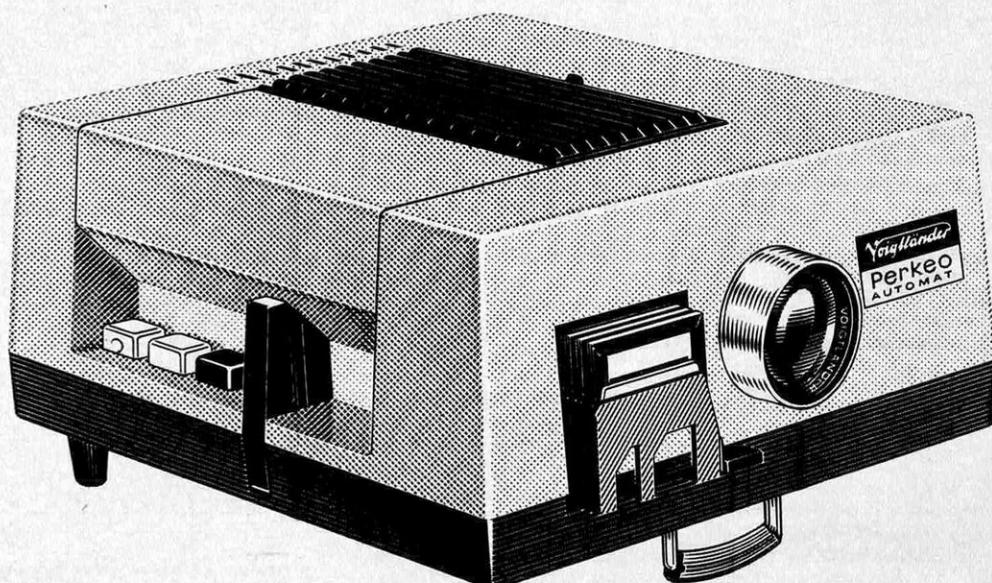
Les projecteurs VOIGTLÄNDER peuvent, seuls, vous restituer fidèlement la haute brillance et l' excellente netteté de vos diapositives les plus précieuses.

Les projecteurs VOIGTLÄNDER ont en effet la même qualité que les appareils Voigtländer ; ils profitent de la même technique d'avant-garde et des deux siècles de performances optiques de la société.

Les projecteurs VOIGTLÄNDER, qu'ils soient automatiques ou semi-automatiques, sont équipés des merveilleux objectifs Voigtländer. Ces objectifs de 50 mm, 85 mm, 100 mm et 125 mm sont interchangeables.

Les projecteurs VOIGTLÄNDER sont, de plus, mécaniquement sûrs, robustes, et étonnamment faciles à manier.

Les projecteurs VOIGTLÄNDER vous offrent un vaste choix. Vous trouverez toujours dans la gamme Voigtländer le projecteur qui répondra le mieux à vos besoins et vous donnera une satisfaction totale.



Voigtländer-France, importateur exclusif

**ma pipe, mon cheval, ma femme...**



PUB BOISSEAU / Ph. VILTER

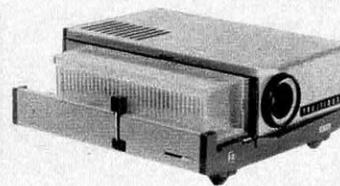
**et mon PRESTINOX (projecteur 4x4 et 24x36)**



**PRESTINOX 2 - N 24**

Projecteur automatique, 150 W lampe QUARTZ IODE, avec télécommande à distance de la mise au point ainsi que l'avance des photos et le retour en arrière. Voltmètre de contrôle. Allumage progressif de la lampe par potentiomètre à cinq positions. Prise de synchro-magnétophone. Prise lampe de salle.

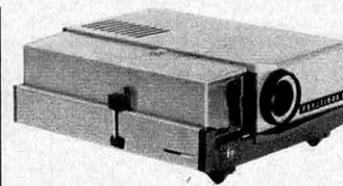
**PRIX CONSEILLÉ 651 F + tl**



**PRESTINOX 2 - N 12**

Projecteur semi-automatique, BASSE TENSION 150 W/12 Volts. Même que PRESTINOX 2 - N 24 mais en formule semi-automatique, sans voltmètre ni potentiomètre. Manipulation du passe-vues et de la mise au point manuelle.

**PRIX CONSEILLÉ 405 F + tl**



**PRESTINOX 2 LUXE**

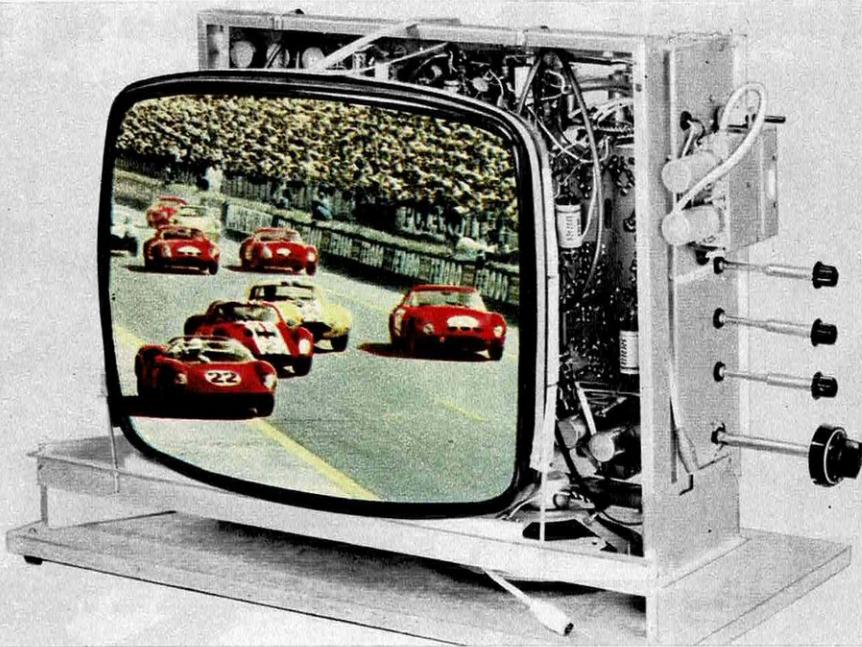
Projecteur automatique BASSE TENSION, avec télé-commande à distance de la mise au point, ainsi que l'avance des photos et le retour en arrière. Voltmètre de contrôle. Allumage progressif de la lampe par potentiomètre à 5 positions. Prise synchro-magnétophone. Prise lampe de salle.

**PRIX CONSEILLÉ 591 F + tl**

\* PRESTIMATIC passe-vues sans panier adaptable instantanément sur les modèles PRESTINOX 2

**... la projection  
c'est l'affaire de  
PRESTINOX**

vente et documentation chez votre photographe habituel.



## **Chez vous DEMAIN, la télévision en couleurs**

**Chez vous, dès AUJOURD'HUI, apprenez l'électronique  
en suivant les cours d'Eurelec**

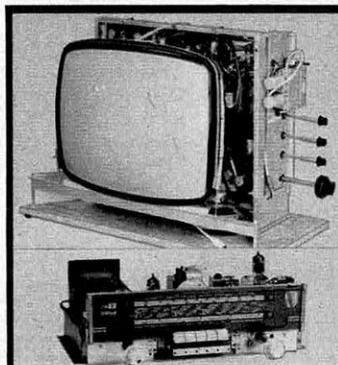
havas-dijon

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'Electronique.

Quel que soit 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.



Tout ce matériel  
devient votre propriété

**EURELEC**  
INSTITUT  
EUROPEEN  
D'ÉLECTRONIQUE



EURELEC vous délivre un certificat 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.

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

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée SC 1-580

Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Profession \_\_\_\_\_  
(Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

Pour le Benelux : Eurelec - Benelux II, Rue des Deux-Églises - BRUXELLES 4 (Belgique)



ULTRA PLAT

1<sup>er</sup> OSCAR INDUSTRIE - MODE MASCULINE DECERNÉ PAR P. CARDIN ET R. LŒWY

NOUVEAU PRINCIPE D'ÉLÉGANCE  
NOUVEAU BRIQUET À GAZ DE

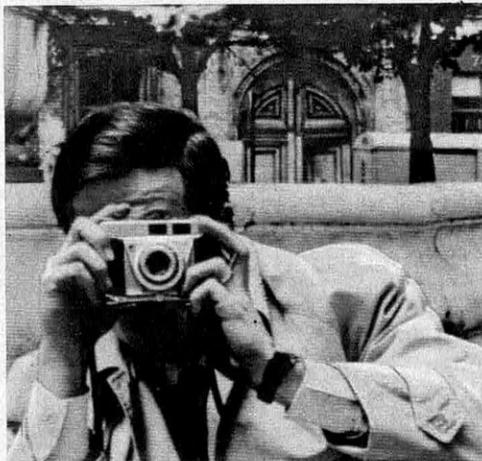
*SILVER MATCH*

PUB.



DE 39,50 F. A 197 F.

**je prends,**



**je développe,**



**j'agrandis...**



# **Eurotechnique** **-photo**



**COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE**

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

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

Pour le Benelux : Eurelec - Benelux 11, Rue des Deux-Églises - BRUXELLES 4 (Belgique)

### **... moi-même tous mes clichés !**

Vous ne laissez à personne d'autre le soin de prendre vos photos ! Alors pourquoi ne pas les tirer, les développer et les agrandir vous-même ? Ces clichés que vous avez "amoureusement mis au point" méritent que vous vous en occupiez jusqu'au bout (avec la même passion !).

"EUROTECHNIQUE-PHOTO", premier cours de photographie par correspondance, vous offre en plus de son cours clair et détaillé, tout un matériel de très grande qualité, avec lequel vous pourrez désormais réaliser chez vous (et avec quelle économie !) tous vos travaux photos.

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

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

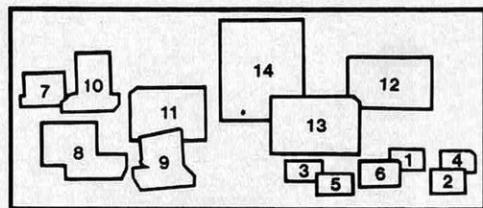
#### **BON**

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC2-525

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

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





#### TRANSISTORS

- 1 - RX 265 Récepteur portatif à 6 transistors + 1 diode - PO - GO - Prise antenne voiture.
- 2 - RR 375 Récepteur portatif à 7 transistors + 1 diode - PO - GO - OC - Puissance 500 mw.
- 3 - RU 164 Récepteur portatif à 6 transistors + 2 diodes. PO - GO - OC - Coffret gainé - Prise antenne voiture commutée.
- 4 - RT 595 Récepteur portatif à 9 transistors + 3 diodes - MF - PO - GO - Prise antenne voiture commutée - Puissance 650 mw.

- 5 - RU 194 Récepteur portatif à 9 transistors + 4 diodes - MF - PO - GO - Coffret gainé - Prise antenne voiture commutée - Puissance 650 mw.
- 6 - RT 804 Récepteur portatif à 10 transistors + 6 diodes - MF - PO - GO - OC - 2 haut-parleurs - Indicateur visuel d'accord - Contrôle automatique de fréquence comutable - Puissance 1,5 watt.

#### ELECTROPHONES

- 7 - EM 34 Electrophones 4 vitesses à ligne surbaissée - 2 haut-parleurs.

- 8 - DT 7500 Electrophone quatre vitesses à changeur automatique 45 tours.

- 9 - EU 74 Electrophone à changeur automatique toutes vitesses et mélangeur tous diamètres. Double contrôle de tonalité.
- 10 - DT 8500 Luxueux électrophone 4 vitesses en bois verni, capot transparent.

#### MULTIVISEURS

- 11 - T 5133 Premier prix en grand écran.
- 12 - T 5151 Multiviseur luxe 59 cm.
- 13 - T 6251 Multiviseur à écran géant 65 cm.
- 14 - T 6252 Un ensemble de grande classe.

A l'heure des cadeaux, Ducretet Thomson a sélectionné pour vous ses modèles les plus séduisants. Mieux que quiconque le distributeur-conseil Ducretet Thomson de votre quartier ou de votre ville saura vous guider dans la collection 1966 des électrophones, transistors et Multiviseurs\*. Il vous aidera à découvrir le cadeau sur mesure Ducretet Thomson qui fera plaisir à votre famille, à vos amis... et sûrement à vous

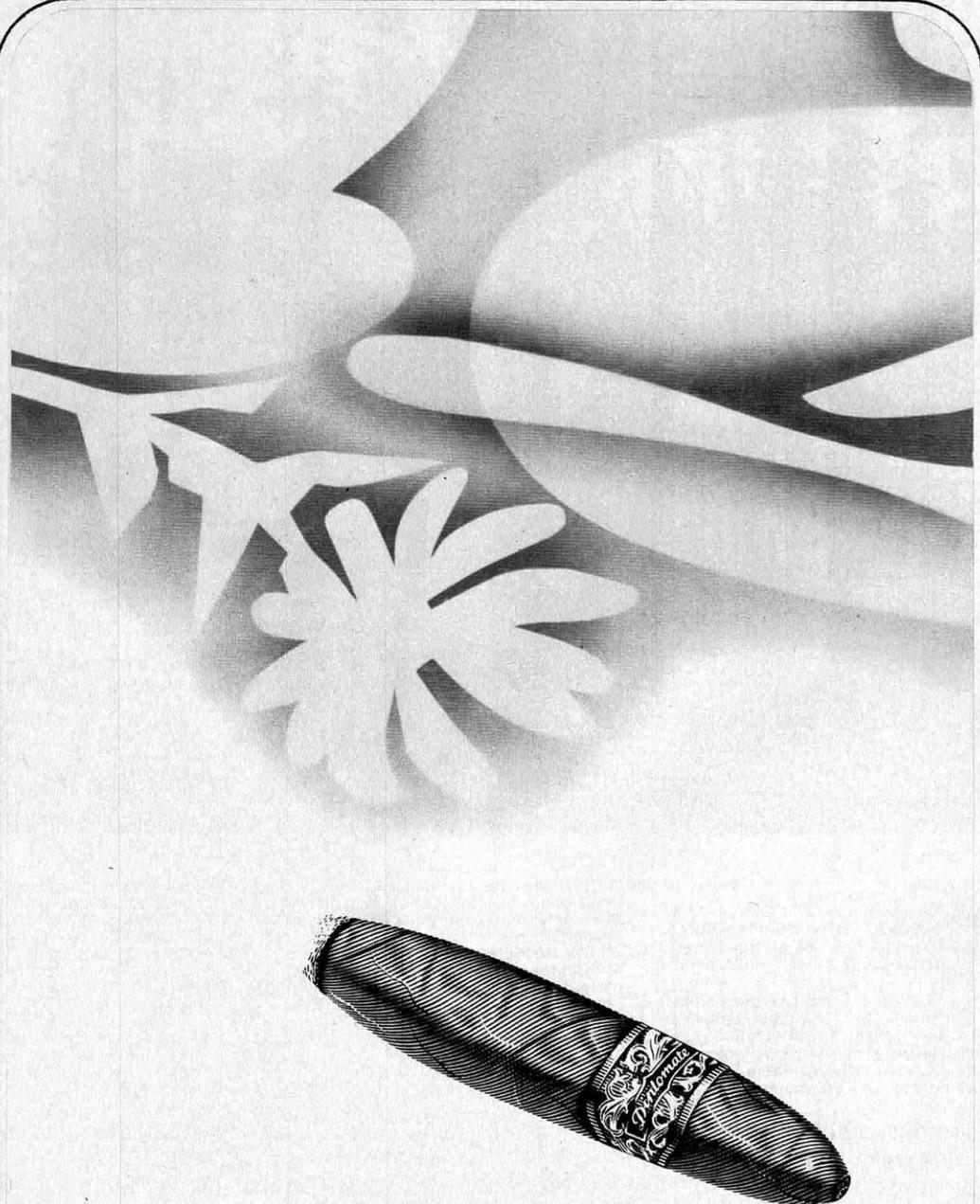
**à l'heure des cadeaux**  
**faites confiance au distributeur-conseil**

DUCRETET

THOMSON

\* Marque déposée.



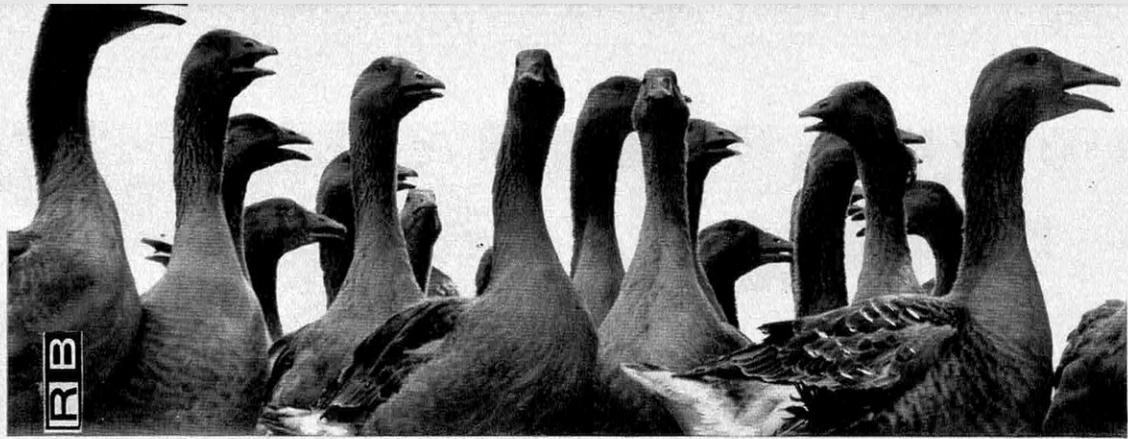


# DIPLOMATES

LE COFFRET DE 25 CIGARES : 20,00 F

RÉGIE FRANÇAISE DES TABACS

HAMAS CONSEIL



Somptueux réveillons, fastueux cadeaux  
avec les  
**Foies Gras Truffés**  
hors-commerce  
de la

# COMTESSE DU BARRY

Coupe d'Or du Bon Goût Français

\* Colis "FOIE GRAS TRUFFÉ N° 4" 55 F Franco

	parts		parts
1 Bloc de foie gras truffé (100 % foie gras)	1-2	2 Médaillasson de foie d'oie truffé	1-2
1 Rouleau de foie gras truffé	1-2	2 Médaillasson de foie de canard truffé	1-2

\* Colis "FOIE GRAS TRUFFÉ N° 5" 73 F Franco

	parts		parts
1 Bloc de foie gras truffé (100 % foie gras)	3-4	1 Médaillasson de foie d'oie truffé	3-4
1 Rouleau de foie gras truffé	4-5	2 Médaillasson de foie de canard truffé	3-4

\* Colis "FOIE GRAS TRUFFÉ N° 6" 89 F Franco

	parts		parts
1 Bloc de foie gras truffé (100 % foie gras)	6-7	1 Médaillasson de foie d'oie truffé	4-5
1 Rouleau de foie gras truffé	3-4	2 Médaillasson de foie de canard truffé	3-4

\* Majoration de 7 F par colis pour présentation sous coffret toile de Jouy rouge, intérieur suédine.

Expédition dans les 48 heures de réception de votre chèque ou de votre virement postal à notre C. C. P. 321.88 Toulouse.  
Sur demande : Catalogue et dépliant-tarif illustré.

## Important

La présente vignette valable pour les colis ci-dessus seulement et jusqu'au 5 janvier 1966, jointe à votre commande, vous donne droit pour chaque colis à :

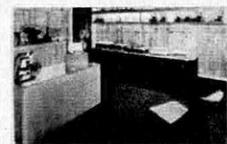
Un Pâté de faisand à la mirabelle (3-4 parts)

# COMTESSE DU BARRY

GIMONT (Gers)

Maison du  
Cinéaste

# la Maison du Cinéaste Amateur



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 un choix judicieux, parfaitement adapté à l'utilisation recherchée et retirer de son équipement le maximum de satisfaction. C'est pourquoi, à la Maison du Cinéaste Amateur, on traite du cinéma, mais rien que du cinéma : 8 - SUPER 8 - 9,5 - 16 mm. Vous pouvez aussi caméra très simple, un projecteur muet, matériel de sonorisatrice, un accessoire, une platine, un accessoire astucieux, que soient à une revue projeter vos films, des conseils de cinéastes chevronnés, etc. Un stand librairie technique, des rayons : réparation-travaux-couchage de piste magnétique-filmathèque, complètent les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur : une sélection des meilleures productions mondiales. 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®

Notre conseiller technique Guy Fournié vous recevra tous les jours (sauf lundi) de 17 heures à 19 heures.

ADHÉRENT  
club 9,5

**67 RUE LA FAYETTE · PARIS 9<sup>e</sup>**  
téléphone : 878.62.60 - 526.16.20 - MÉTRO CADET

OUVERT TOUTS LES JOURS, SAUF DIMANCHE DE 10 H A 19 H. LE LUNDI DE 13 H A 19 H

« Démonstration permanente des nouveaux matériels Super-8 »



## FIER D'AVOIR UN **ZEISS IKON**

### **Contarex**

à partir de 2 671,00 F\*  
le seul appareil reflex au monde  
muni de l'automatisme d'exposi-  
tion-flash grâce à ses objec-  
tifs interchangeables B-Distagon  
4/35 mm et B-Planar 2/50 mm  
20 autres objectifs : du grand  
angulaire de 21 mm jusqu'au  
télé-objectif de 1.000 mm.

Dans le monde  
entier, nos  
revendeurs  
autorisés  
appliquent  
la garantie  
Zeiss Ikon.



Documentation  
**ZEISS IKON**  
FRANCE  
38 rue  
du Colisée,  
Paris 8e  
Tél. 225-83-10  
/11/12



Exigez  
ce sceau  
de garantie

\* prix catalogue T.T.C.

**LA GRANDE MARQUE MONDIALE**

# Découvrez les joies du magnétophone avec Radiola



## Nouveau magnétophone "REPORTER" RA 9102

- Tout transistors piles (bloc d'alimentation secteur, sur demande)
- Chargeurs cassettes assurant une heure d'enregistrement ou de lecture
- Microphone-bandoulière à télécommande
- Nouvelle présentation grainé noir style "CAMERA"
- Possibilité d'audition par canal extérieur (électrophone, récepteur radio etc...)

## Du reportage... à la stéréophonie intégrale...

7 modèles de Magnétophones Radiola

- RA 9 102 "Reporter" tout transistors à piles
- RA 9 586 "Portable" piles-secteur
- RA 9 552 "Simplicité d'emploi"
- RA 9 548 "Grande classe"
- RA 9 549 "Semi-professionnel"
- RA 9 547 "Stéréo"
- EL 3 534 "Stéréophonie intégrale"



# Radiola

LA RADIOTECHNIQUE

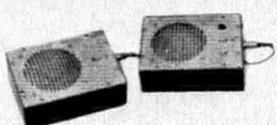
**BON** pour un catalogue SVMI magnétophone - Radiola, 47 rue de Monceau - Paris 8<sup>e</sup>

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

**Transistor à pile SIROCCO**

Commutateur à 4 touches : PO - GO - FM - ANTenne voiture  
9 transistors + 4 diodes, montés sur circuit imprimé; bande passante de 100 à 10000 Hz à moins de 1 db  
2 prises antenne (auto et FM extérieur)  
2 jacks de sortie (BF et HP supplémentaire)  
Dimensions : 28,5 x 19 x 10 cm  
Prix : 295 F, FRANCO 300 F

**Interphone Inter 202**

Téléphone à transistors pour intérieur composé d'un poste directeur et d'un poste secondaire reliés par un câble de 15 m environ (possibilité d'augmenter cette distance jusqu'à 100 m)  
Dimensions de chaque poste : 17,5 x 13 x 7 cm  
Prix : 98 F, FRANCO 99,50 F

**Transistor à pile ALIZE**

2 gammes d'ondes : PO - GO  
6 transistors + 1 diode, montés sur circuit imprimé  
Dimensions : 17 x 7,5 x 4 cm  
Prix : 98 F, FRANCO 99,50 F

# QUEL PLAISIR EXALTANT!

## VOUS AUSSI CONSTRUISEZ VOTRE TRANSISTOR A PRIX REDUIT



Il existe d'autres KITS dans la gamme COGEREL

havas-dijon

- Sans aucune connaissance en Radio, construisez vous-même à prix réduit un de ces appareils
- Montage facile et rapide grâce à une notice détaillée
- COGEREL c'est votre sécurité parce que filiale du Groupe CSF



3, rue la Boétie PARIS 8<sup>e</sup> — 9, bd St-Germain PARIS 5<sup>e</sup>

- Rendez visite à nos Magasins de 9 h à 19 h sauf lundi

**BON** à adresser

à COGEREL-SC8-447 DIJON-C.O.

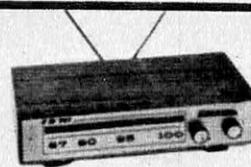
Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure

NOM \_\_\_\_\_

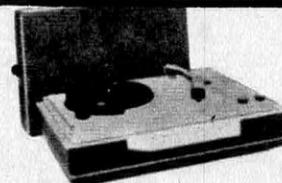
Adresse \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi

**Tuner FM 7 à pile**

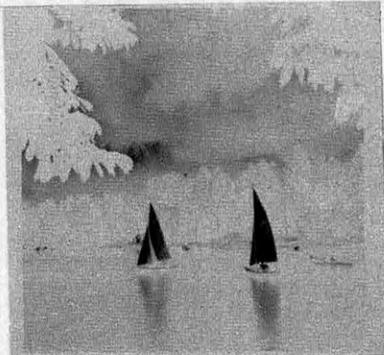
Adaptateur modulation de fréquence pour tout ampli ou récepteur Radio  
Circuit tous transistors  
Sensibilité utilisable : 5 µV  
Courbe de réponse linéaire de 40 à 15000 Hz  
Dimensions : 33 x 15,5 x 7,5 cm  
Prix : 195 F, FRANCO 200 F

**Electrophone Monaural OK 3**

Coffret bois gainé  
3 vitesses : 33 - 45 - 78 t  
Alimentation secteur 110/220 V  
Prix : 129 F, FRANCO 141 F EN KIT  
158 F, FRANCO 170 F TOUT MONTÉ

**Electrophone OK 6**

2 vitesses : 33 - 45 t  
Alimentation mixte piles-secteur (110/220 V)  
Prix : 159 F, FRANCO 171 F EN KIT  
198 F, FRANCO 210 F TOUT MONTÉ

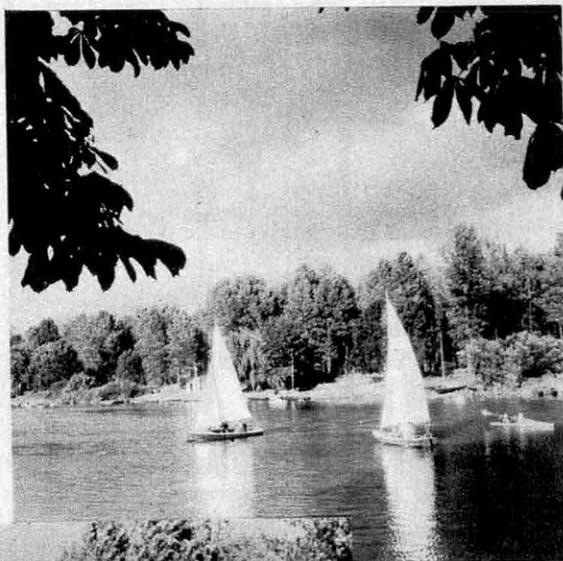
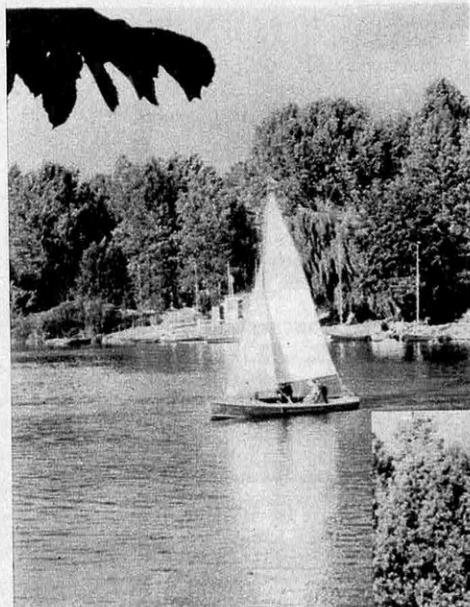


en partant d'un négatif:

un moyen d'expression

un art

un passe-temps passionnant  
et... une économie



En partant d'un même négatif vous réaliserez de véritables œuvres d'art. Ne croyez pas que ce soit difficile avec les agrandisseurs

# Durst

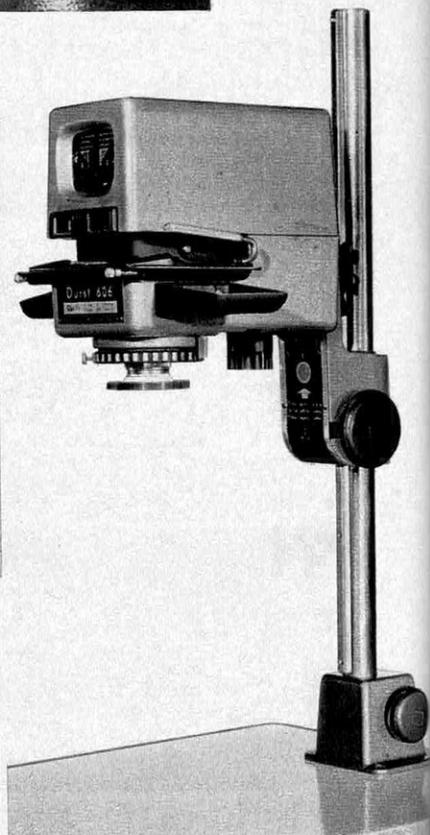
S. A. BOLZANO (ITALIE) marque déposée



Ces 3 agrandissements sur beau papier en format 18 x 24 cm ne vous reviennent pas cher. Et le plaisir que l'on a à les obtenir n'a pas de prix.

En vente chez les meilleurs négociants spécialisés  
Sur demande, luxueux dépliants gratuits en  
écrivant à **TELOS**, 58, rue de Clichy, Paris 9<sup>e</sup>  
(spécifiez votre format de prise de vue.)

**telos**



# science flash

## La première figure humaine du Pérou

Ce visage sculpté dans la pierre vient d'être ramené au jour par l'explorateur américain Gene Savoy. Plus vieux que l'ère des Incas, il décorait un monument de la cité de Pajaten. C'est la première figure humaine jamais découverte dans les ruines du Pérou antique.

## La drogue maudite purge sa peine

La thalidomide, le tranquillisant tristement célèbre pour avoir causé tant de bébés malformés, continue à intéresser les chercheurs; en laboratoire, elle révèle des propriétés, qui, dans des traitements bien précis et par une application prudente, pourrait bien un jour la réhabiliter aux yeux de la médecine. Des médecins anglais, travaillant pour le Fonds impérial de Recherches cancérologiques, à Londres, rapportent que cette drogue permet à des greffes de peau, chez des souris, de « tenir » beaucoup plus longtemps que ne le permettent tous les autres produits immuno-suppressifs connus : les produits qui réduisent la résistance allergique de l'organisme aux transplants de tissus étrangers. La thalidomide a non seulement été administrée aux donneurs et aux receveurs, elle a servi à « mariner » les peaux à greffer. Le mécanisme immuno-suppressif est encore obscur, mais il expliquerait comment les bébés déformés sont arrivés à terme. Le fœtus peut être considéré comme une « homogreffe » qui, pour des raisons encore mal comprises, échappe au sort ordinaire des homogreffes et n'est pas rejeté, comme corps étranger, par l'organisme de la femme. Il est possible que certaines fausses-couches, peut-être la plupart d'entre-elles, qui



U.P.

surviennent en début de grossesse, représentent un rejet de l'homogreffe par l'organisme maternel. Or, un bon nombre de ces fœtus prématurément rejetés sont malformés. On peut alors imaginer que la thalidomide, par son action anti-immunologique, a permis à des fœtus anormaux, qui autrement auraient été rejetés, de se développer et de naître.

possèdent des propriétés nutritives analogues à celles de la levure, du lait écrémé et du petit lait en poudre. Riches en protéines, en vitamine B et autres agents de croissance, ils commencent à trouver un gros marché dans l'alimentation du bétail et de la volaille. La production annuelle atteint déjà 15 000 tonnes par an pour un chiffre d'affaires de 500 000 livres (750 000 NF).

## Les vaches se mettent au whisky

Les distillateurs écossais ont mis au point de nouvelles méthodes de récupération des résidus liquides : les sous-produits, dérivés du whisky de grain ou du whisky de malt,

## Encore du Popoff

Le Presidium du Soviet Suprême de l'Uzbekistan vient de décerner le titre de Grand Inventeur à Ivan Belianski et Boris Grabovski, pour l'invention de la télévision. En Occident, on l'attribue plutôt à l'Écossais John Logie Baird.

## Visons aux hormones

Les éleveurs de visons, aux U.S.A., lançaient depuis quelque temps des appels inquiets aux services de la recherche agronomique : la natalité chez les animaux faiblissait de plus en plus, les portées diminuaient, la mortalité chez les jeunes augmentait. Les laboratoires en ont exposé la cause : les déchets d'abattoir, parmi lesquels des gossiers de bœuf, dont on nourrit les visons. Ces abats contiennent des hormones thyroïdiennes en assez grande quantité pour dérégler les mécanismes de reproduction.

## Les Américains les plus « racés » : les Noirs

Le Président de la National Medical Association des U.S.A. constate, dans un éditorial récent, que les nègres constituent génétiquement la « souche humaine la plus hautement sélectionnée » de la population américaine. A l'origine, seuls les individus les plus résistants ont survécu à la « conscription » en Afrique et aux atroces conditions du voyage dans les bateaux négriers. Avant l'affranchissement des esclaves, le « sang blanc » qui s'est mélangé à celui des esclaves est venu presque exclusivement des classes privilégiées de grands propriétaires sudistes. Les métis sont donc « bien nés », de « bonne souche ». Les études physiologiques montrent que les noirs américains forment actuellement une des races les plus robustes du monde.

## La plus grosse rondelle de caoutchouc du monde

Façonné par la firme Goodyear, cet élément constitue la plus grosse pièce de caoutchouc jamais fabriquée d'un seul tenant. Il pèse plus de 5 tonnes et contient la matière de 650 pneus d'automobile. Il doit servir de joint étanche entre un nouveau moteur-fusée géant, actuellement à l'expérience, et sa tuyère. Son rôle sera d'éviter que la flamme d'échappement n'abîme le corps du moteur.

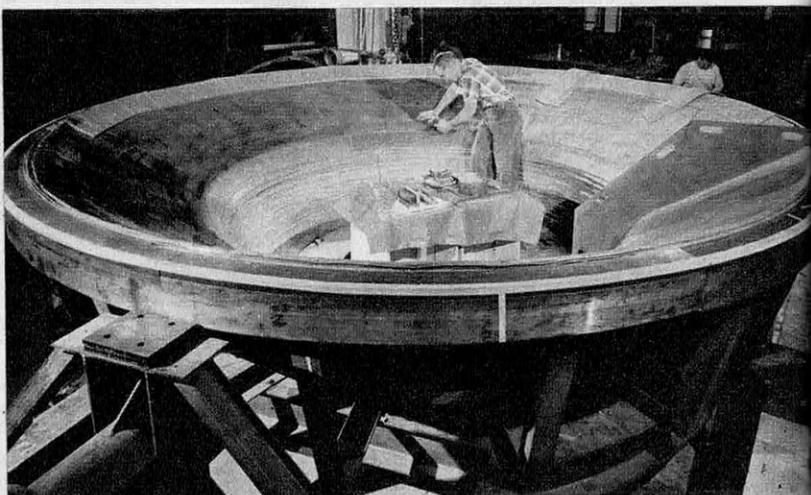
## Alliés difficiles mais bons clients

Notre D.M.A., Délégation ministérielle pour l'Armement, chargée de la recherche et du développement des nouveaux systèmes d'armes, consacre (selon des sources officieuses mais dignes de foi) 15 % de son budget « électronique » à l'achat d'équipements américains. Elle dépense quelque 50-70 millions de dollars (250-350 millions de NF) chaque année pour du matériel U.S. Bien que l'industrie électronique française soit en expansion, il n'y aura probablement pas de réduction de ces marchés, étant donné l'avance croissante de la technologie américaine et les besoins de notre Force de Frappe nationale.

## Pollution par le plomb

Un géochimiste de Cal Tec (California Institute of Technology), le Dr Patterson, a sonné l'alerte contre le « saturnisme » croissant de notre atmosphère par les produits du plomb, en particulier les dérivés utilisés dans l'essence automobile. Le taux de plomb dans le sang, chez les habitants des grandes villes polluées, approcherait la cote d'alerte. Une étude des services de santé américains a montré que ce taux est trois fois supérieur chez les mécaniciens-garagistes de Chi-

cago que chez les habitants de banlieue. La chimie du corps humain s'inspire de celle du milieu dans lequel a lieu son évolution : la géochimie et la biochimie sont donc liées. C'est ainsi que les solutions salines dans les humeurs s'apparentent aux sels de l'eau de mer, ce qui permet d'imaginer pour l'homme une lointaine origine marine. De même, la chimie de l'organisme, au cours de son évolution actuelle, reflète celle de l'atmosphère dont nous entoure la civilisation industrielle et où abondent des métaux comme le plomb et le barium. Le Dr Patterson estime que l'Américain d'aujourd'hui contient 100 fois plus de plomb dans son sang que les peuples primitifs. Des mesures sédimentaires révèlent que les océans reçoivent 50 fois plus de plomb aujourd'hui qu'aux vieilles époques géologiques. L'incidence du plomb depuis dix ans, dans la « purée de pois » de Los Angeles aussi bien que dans la neige tombée au Groenland, confirme cette augmentation. Les gaz d'échappement automobile sont les premiers responsables, mais d'autres causes y contribuent aussi : par exemple, les insecticides à l'arséniate de plomb utilisés dans les cultures de tabac et qu'on retrouve dans la fumée de cigarette, les peintures, les tuyaux, les soudures de boîtes de conserve.



## Greffé de cancer

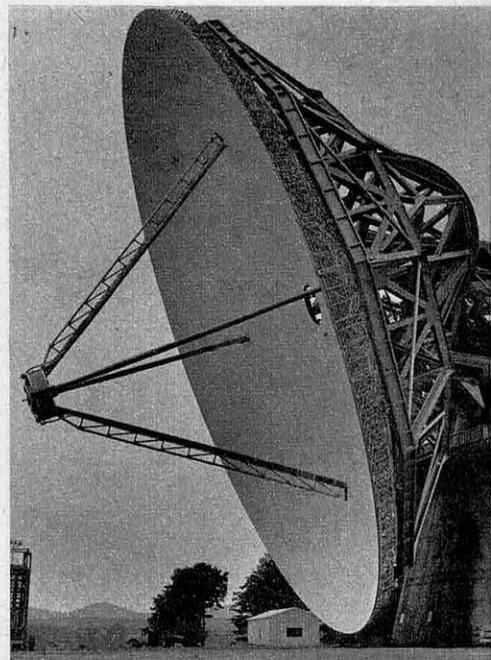
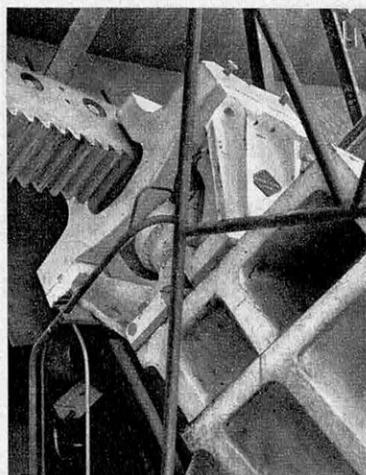
Un traitement inédit pour l'une des formes de cancer les plus malignes que l'on connaisse, le mélanome malin, a été révélé aux U.S.A. par deux spécialistes des tumeurs, les Drs Nadler et Moore. Il consiste à transplanter du tissu cancéreux d'un malade à un autre malade, et réciproquement. Les mécanismes immunologiques de chacun d'eux sont donc mis en train : l'organisme mobilise ses moyens de défense naturels contre l'invasion du tissu étranger. Il rejette le greffon. On transfuse alors des globules blancs d'un patient à l'autre, dans l'espérance que ces leucocytes se seront armés pour combattre non seulement le cancer greffé, mais la maladie elle-même. Cette technique extraordinaire, encore à l'état expérimental, a déjà donné des résultats très prometteurs.

## La lecture rapide... en français

Il y a un an, un jeune français, M. Philippe faisait paraître dans un grand quotidien une annonce proposant une méthode de Lecture Rapide. En quelques jours, il reçut des centaines de lettres. Aux U.S.A., il y a 20 ans que la Méthode de Lecture Rapide existe. Elle est née des recherches pour entraîner les pilotes de guerre à « lire » rapidement tous les cadres de bord que comporte un avion moderne. A la fin de la guerre, l'entraînement à la lecture rapide entrait dans les mœurs américaines. L'armée, l'administration, les grandes entreprises formaient tout leur personnel à ces méthodes. Résultat : le président Kennedy lisait de 1 200 à 2 000 mots à la minute alors que la moyenne des adultes non entraînés ne lit que 200 à 250 mots. Pour les chercheurs, les médecins, les ingénieurs, les industriels, les hommes politiques, bref, pour tous ceux que leur profession oblige à lire régulièrement une masse de publications, la lecture rapide représente un gain de temps considérable. Il n'existe aucune méthode françai-

## Le plus grand frein du monde

Ce système géant de freinage a été conçu pour immobiliser avec une extraordinaire précision le nouveau radio-télescope de l'observatoire de Green Bank (West Virginia), et pour freiner la rotation et la déclinaison de sa partie mobile qui pèse 2 700 tonnes. Ses mâchoires bloquent deux couronnes dentées, avec une force telle que la variation directionnelle ne dé-

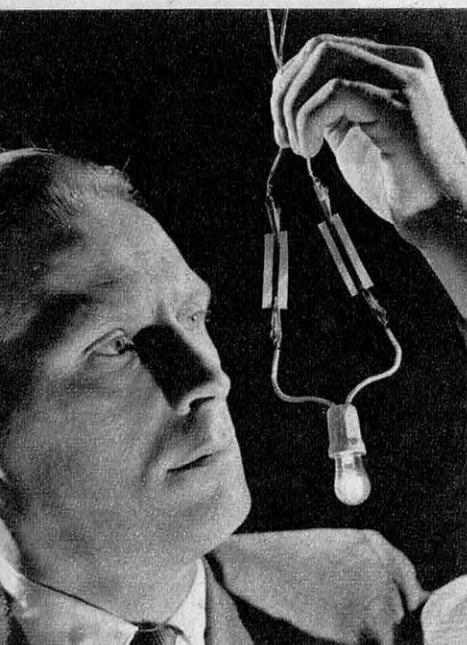


pas 0,003 degrés, même par très grands vents. Cette précision de visée n'a jamais été atteinte jusqu'à ce jour. Six freins sont mis en œuvre, trois dans chaque plan, qui exercent une force combinée de 650 000 kg.

se correspondante ; M. Philippe s'intéressa à ce problème pour résoudre ses propres besoins de lecture. Il s'aperçut très vite qu'il n'était pas question de traduire, ni même d'adapter les méthodes américaines ; la longueur moyenne des mots, la construction syntaxique, la culture, sont trop particulières pour cela. M. Philippe a donc entrepris d'établir la méthode qu'il nous offre aujourd'hui.

Son but est triple, car il ne s'agit pas seulement de lire plus vite, mais aussi de bien assimiler. L'entraînement doit donc porter sur trois points : la compréhension du texte lu, sa mémorisation et la vitesse de lecture. Pour développer ces trois facteurs, la Méthode Française de Lecture Rapide offre 950 pages d'exposés théoriques et de

cours pratiques. Par exemple, pour améliorer la mobilité des yeux, un exercice demande à l'élève de nommer seulement le premier et le dernier mot d'une ligne que son œil balaye aussi rapidement que possible. Par ce seul exercice, l'élève finit par reconnaître tous les mots de la ligne aussi rapidement que lorsqu'on lui demandait d'identifier seulement le premier et le dernier. Les premiers résultats de cette méthode donnent une amélioration de la rapidité de lecture qui va de 50 % à 200 %, pour une trentaine d'heures d'entraînement. L'amélioration de la vitesse n'est d'ailleurs pas le seul résultat positif. Elle va de pair avec une meilleure compréhension du texte, une plus grande aptitude à reconnaître les éléments essentiels d'un discours.



## Du plastique conducteur

Les Laboratoires de la General Electric, à New York, annoncent l'invention d'un nouveau produit plastique qui est conducteur électrique. Jusqu'ici, les plastiques étaient surtout mis à profit pour leurs excellentes qualités... isolantes. La propriété conductrice qu'on vient de leur découvrir va ajouter une nouvelle dimension au monde de ces substances. Elles pourront être appliquées sous forme liquide, comme de la peinture, et former un enduit conducteur à la surface de substances isolantes, en plastique ordinaire par exemple. Des perspectives intéressantes s'ouvrent à la technique des circuits imprimés. On s'était acharné jusqu'à présent, sans grands résultats, à mélanger des poudres métalliques au plastique dans l'espoir de le rendre conducteur. La photo montre une lampe alimentée par un « fil de plastique ».

## L'Homme meurt, le cœur vit

Pour la première fois dans l'histoire de la médecine, on a réussi à

réanimer un cœur prélevé sur un cadavre, et à le maintenir en activité pendant plus de six heures. L'opération post mortem a été menée par des chirurgiens hollandais, à l'hôpital de l'Université d'Amsterdam, sur un homme de 70 ans mort 90 minutes plus tôt d'une crise cardiaque. Le cœur a été branché sur un cœur-poumon artificiel, qui lui a envoyé du sang de bœuf oxygéné. Dès que les vaisseaux coronaires furent alimentés, le cœur s'est mis à battre spontanément. A aucun moment il n'a été nécessaire de recourir à une stimulation artificielle ni d'intervenir dans l'action normale de pompage en amenant du sang dans les cavités. Les valves ont fonctionné normalement, bien qu'elles n'aient pas rempli leur rôle régulateur du débit sanguin entre les cavités. Cette étonnante expérience laisse espérer qu'on pourra « redémarrer » un cœur tombé en panne, par exemple, pendant une opération chirurgicale, par une perfusion de sang oxygéné.

Un chercheur américain, de la Faculté de Médecine de Tufts University, a d'autre part réussi à faire fonctionner pendant 12 heures un cœur et un poumon de chien, séparés du corps de l'animal, en alimentant les poumons en oxygène.

## Les cheveux traités comme le nylon

Un des thèmes de recherche présentés au dernier congrès annuel de l'association des chimistes américains, porte sur la possibilité de changer la structure du cheveu humain, de le friser ou de le raidir de façon permanente, grâce aux techniques nées de la chimie des fibres synthétiques. Les cheveux, comme les plastiques, sont du ressort de la chimie des polymères, substances à longues chaînes moléculaires. Les instruments mis au point pour mesurer les modifications de structures des fibres synthétiques par l'action mécanique, thermique ou chimique, permettent de mesurer également l'effet destructeur des traitements de beauté

dans la coiffure (permanentes, coloration, shampooings). Grâce aux travaux sur les fibres synthétiques, on pourra un jour prévenir et guérir les outrages souvent commis par l'industrie cosmétique contre la fibre capillaire, et mettre au point des traitements inoffensifs.

## Un diamant luminescent

On vient de découvrir un fait sensationnel concernant le fameux diamant Hope, le plus grand diamant bleu du monde, à l'histoire si mouvementée. Le Dr Switzer, du service minéralogique de la Smithsonian Institution à Washington, a découvert qu'il luit comme un charbon ardent pendant plusieurs minutes après exposition aux ultraviolets. Aucune autre pierre de ce type n'a jamais présenté ce phénomène. On obtient généralement une lumière bleu pâle alors que le diamant Hope émet une lumière d'une longueur d'onde plus grande, dans la partie rouge du spectre. Non seulement la couleur est insolite, mais elle est beaucoup plus intense et soutenue que dans les autres diamants. Cette propriété est inexplicable, à moins d'admettre que la célèbre pierre irradie son énergie sous d'autres formes, comme la chaleur, auquel cas l'onde lumineuse serait plus longue.

## Alcool et cancer

Une étude menée dans trois hôpitaux newyorkais révèle le lien entre la forte consommation alcoolique et le cancer de la bouche et de la gorge. Les grands buveurs sont deux fois plus vulnérables que les sujets abstinents. La même proportion a été enregistrée pour les fumeurs et non fumeurs. L'association du tabac et de la boisson accroît encore les chances de cancer. L'effet cancérogène de la boisson est encore obscure, mais le Dr Terris, du New York Medical College, pense que l'alcool rend les tissus plus sensibles à l'action du tabac et autres agents cancérogènes.

## Lumière !

On vient de réaliser en Grande-Bretagne un nouveau projecteur semi-automatique qui, selon ses fabricants, accroît de 50 % la luminosité des diapositives. Cette amélioration tient à un objectif à fort revêtement et à une lampe à vapeur de mercure de 24 V et 150 W dont la durée utile serait deux fois plus longue que celle des lampes ordinaires et qui chauffe moins, du fait de son faible voltage.

## Les pilotes ont le cœur au travail

Les médecins de la N.A.S.A. et de l'U.S. Air Force ont été stupéfaits devant les enregistrements de rythme cardiaque des pilotes qui volent aux commandes d'appareils expérimentaux tels que le X-15 et le M-2, avions-fusées aux formidables performances. Le cœur de ces pilotes marche à plus de 170 battements à la minute, alors que le rythme cardiaque humain dépasse rarement 100 pulsations à la minute chez les individus en bonne santé. Même phénomène chez les astronautes, mais à un moindre degré, sauf pendant la promenade dans l'Espace de White, qui accusa 178 battements/minute au moment de regagner l'intérieur de la capsule. Cette suractivité cardiaque s'expliquerait psychologiquement par la responsabilité terrible qui pèse sur le pilote, et non comme un réflexe de peur. Des expériences ont en effet montré que dans des appareils de très hautes performances, le rythme cardiaque du pilote est très supérieur à celui d'un aviateur qui l'accompagne en « passager », alors que ce dernier est beaucoup plus inquiet et nerveux de ne pas tenir lui-même les commandes. Ces constatations sont difficiles à étendre à l'humanité en général, étant donné le tempérament spécial de ces pilotes, bien moins sensibles à la peur que le commun des mortels. Les enregistrements cardiaques se font à l'aide de peintures conductrices qu'on applique directement à la

peau avec un « pistolet à peinture » et qui servent d'électrodes. Elles sont reliées à un magnétophone de poche capable d'enregistrer simultanément, pendant deux heures, six sortes d'informations différentes, y compris les paroles du pilote.

## La chirurgie aide l'enfant thalidomide

Cette petite fille de quatre ans, victime de la thalidomide, est la première à bénéficier d'une nou-

velle technique chirurgicale, appliquée par deux médecins suédois, les Drs Backdahl (à gauche) et Nordin (à droite). L'enfant était née sans jambes et avec un bras droit écourté et recourbé, tout à fait inutilisable. Elle a pu marcher grâce à des membres de prothèse. Quant à son bras mutilé, les médecins ont prélevé une de ses côtes quand elle avait un an et l'ont transplantée dans son avant-bras. La côte manquante a repoussé, et le bras de la petite fille est aujourd'hui en bon état de fonctionnement.



## Tailler dans la graisse

Un nouveau traitement de choc contre l'obésité : la chirurgie. Depuis quelques années, plus de cent interventions ont été faites sur de très gros obèses. Un homme qui pesait 188 kg il y a deux ans ne pèse plus aujourd'hui que 82 kg. On a pratiqué une dérivation dans son intestin grêle qui court-circuite l'organe sur quelques six mètres de sa longueur. L'opération consiste à couper l'intestin grêle dans son milieu, à relier l'extrémité supérieure au milieu du gros intestin ; l'extrémité libre reste dans l'abdomen. Le raccourcissement de l'intestin réduit l'assimilation des graisses ; en outre, comme le passage de la nourriture dans l'appareil digestif est accéléré, la digestion est moins complète. L'organisme est obligé de puiser dans sa propre réserve de graisse. La méthode n'est utilisée que pour les obésités très graves ; dans un cas, il a fallu rétablir la connexion intestinale parce que l'amaigrissement était trop radical.

## Pour la France, des kilowatts atomiques anglais

La centrale nucléaire britannique de Dungeness vient d'être couplée au réseau de distribution électrique anglais. Cette centrale, sur la côte du Kent, en face de Boulogne-sur-Mer, est à proximité du câble électrique sous-marin qui relie les deux pays et leur permet de se « dépanner » mutuellement aux heures de pointe. Il n'est pas impossible que l'électricité nucléaire de Dungeness soit un jour exportée vers la France.

## Chaleur contre cancer

En Allemagne de l'Est, vingt malades « condamnés » continuent à vivre, grâce à un traitement original, à l'institut du Professeur Manfred von Ardenne, de Dresde. En portant l'organisme de ses patients à des températures élevées (jusqu'à 44°C), pendant 30 à 45 minutes, ce

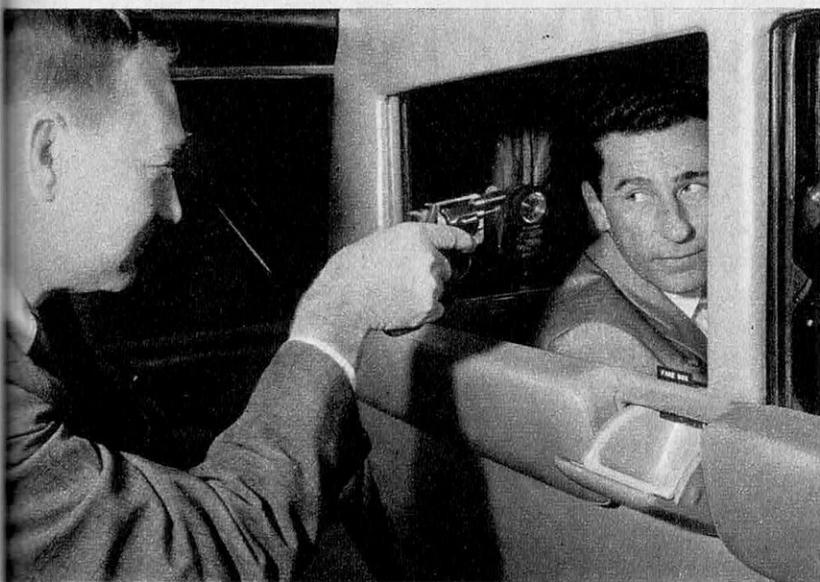


U.P.

médecin arrive à augmenter formidablement l'efficacité des drogues anti-cancéreuses et à détruire ainsi 95 % des cellules malignes. La méthode s'oppose au mauvais « rendement » des substances carcinostatiques (celles qui bloquent la multiplication anarchique des cellules cancéreuses). Leur efficacité ne représente qu'une fraction minime de leur action potentielle, car les cellules malades, douées d'un « instinct » de défense extraordinaire, arrivent à « digérer » ces produits et à neutraliser la majeure partie de leur effet thérapeutique. Le traitement par la chaleur paralyse ce système de défense et rend les cellules plus vulnérables aux drogues. Il n'exclut pas la chirurgie ; en fait, il est indiqué sur

tout après ablation de la tumeur.

Le problème est d'amener l'organisme à supporter l'hyperthermie. A de pareilles températures, le cerveau doit être isolé de la circulation générale. Des appareils spéciaux ont été créés à cet effet. Les cellules malades, affaiblies par la chaleur, répondent mieux aux drogues et succombent plus facilement devant le traitement chimiothérapeutique. Une proportion beaucoup plus importante de cellules est détruite, ce qui augmente l'espérance de survie. La vie des patients a déjà été prolongée d'un an et demi. Le Dr von Ardenne espère, par l'hyperthermie répétée, amener les cancéreux à vivre avec leur cancer comme les diabétiques, grâce à l'insuline, vivent avec leur diabète.



## Contre le crime : artillerie lourde et taxis blindés

La police de Montréal essaie actuellement un prototype de robot mécanique qui pourrait éventuellement équiper les services de déminage. Le char téléguidé est doté de bras qui peuvent évacuer les charges explosives. A droite : une compagnie de taxis a mis en service des véhicules anti-hold up. Le chauffeur est protégé par une vitre blindée. L'argent est échangé par un guichet. Des signaux d'alerte se déclenchent en cas de danger, et les portes peuvent être verrouillées automatiquement.

## L'Homme « entend » les ondes radar

Certains sujets « doués » prétendent « entendre » les ondes radar. D'autres affirment qu'ils perçoivent, à plus de 80 km, le son des météorites qui traversent l'atmosphère à des vitesses ultrasophoniques et dont l'énergie se dissipe peut-être en partie sous forme d'ondes radio. Un professeur de l'Université de Cornell (dans l'État de New York), le Dr Ingalls, a découvert à son tour qu'il possède

le « don » : il est sensible à de puissantes impulsions radar dans certaines gammes de fréquences. Le son ressemble à un bourdonnement d'abeille. Le Dr Ingalls a constaté qu'il coupe ce son en interposant un fillet métallique entre sa tête et l'émetteur radar. Si un trou est ménagé dans le fillet et qu'il y colle son oreille, il n'entend toujours rien. Mais si le faisceau d'ondes est dirigé sur le haut du crâne, l'émission devient « audible ». Elle exercerait un effet sur la partie du cerveau qui commande l'audition.

## Particules stellaires dans une mine d'or

La mine d'or de Kolar, aux Indes, profonde de 3 000 mètres, a été transformée en laboratoire pour l'étude des neutrinos émis par le cœur des étoiles. Ces particules, dénuées de charge et de masse, qui traversent la terre de part en part et qui sont masquées par les rayonnements cosmiques, sont extrêmement difficiles à détecter. En menant des expériences souterraines à très grande profondeur, on arrive à « filtrer » les neutrinos grâce à l'absorption des rayons cosmiques par la roche. Bien que

les neutrinos ne soient pas directement détectables, il leur arrive, très rarement d'ailleurs, de frapper d'autres atomes et de libérer ainsi des particules chargées. Kolar est la deuxième mine la plus profonde du monde. La température de l'air, au fond, est de 54° C et celle de la roche atteint 66° C — elle est trop chaude pour être maniée.

## Esprit éclairé

Un psychologue de l'Université d'Ottawa, M. John Ertl, a découvert le test d'intelligence « instantané ». Il dirige une impulsion lumineuse sur l'œil du sujet et mesure par électro-encéphalogramme la vitesse de la réaction cérébrale. Il a constaté une corrélation étonnante entre les résultats de ce test et de ceux par lesquels on détermine habituellement le quotient d'intelligence.

## Contre-évolution chez l'ours blanc

L'espèce *ursus maritimus* (l'ours blanc) amorce depuis quelques temps un retour à la vie aquatique, une évolution qui pourrait s'étendre sur plusieurs millions d'années si cet animal polaire n'est pas exterminé entre-temps. Contrairement aux autres mammifères terrestres, l'ours blanc, quand il nage, n'utilise pas ses pattes antérieures pour se propulser, mais pour se diriger comme avec un gouvernail. C'est ainsi que la baleine utilise sa queue, et le Dr Schein, de l'Université de Pennsylvanie, pense que l'ours blanc est en voie de rejoindre la baleine et le morse au nombre des mammifères qui ont abandonné la terre pour la mer.

## Bouche à museau

Le bouche à bouche a révolutionné l'art de la réanimation. Cette technique a été appliquée dans un « sauvetage » assez insolite, récemment, par un automobiliste qui raviva en quelques minutes un chien qu'il avait renversé près de Doriac, en Dordogne.

# TROIS FRANÇAIS,

Accédant finalement au pouvoir grâce à son savoir, la science est devenue grande meneuse de révolutions. Par l'information devenue planétaire, l'automatisme et l'atome, elle poursuit l'œuvre de la vapeur, du moteur à quatre temps et de l'électricité. Résultantes de la recherche fondamentale, totalement désintéressée, les innovations techniques provoquent plus de bouleversements sociaux durables que les doctrines les plus avancées. Depuis cinquante ans, la chimie et la physique portent le drapeau. Devant les casseurs d'atomes, la métaphysique est comme saisie d'effroi. Dans les couloirs de toutes les Sorbonnes du monde les commentaires sur la notion de temps, de matière, d'espace et d'univers, ont changé de chaires. Au verbe sur l'universel se substitue le discours à règles exactes, ponctué d'équations.

Et nous avons à peine pris conscience de cette situation nouvelle qu'apparaît une nouvelle révolutionnaire : la biologie, qui analyse avec une précision croissante les structures, les mécanismes, les codes qui régissent la matière vivante; un domaine où les variables sont encore si complexes et si difficilement dénombrables que la révélation, au cours des longues marches vers l'inconnu, y exige peut-être plus d'intelligence intuitive que partout ailleurs. Dépassant toute rêverie de science-fiction, le jour approche où nous serons à même de modifier l'évolution des espèces, le psychisme humain, la régulation hormonale féminine gouvernante de fécondité... L'intervention génétique et tout ce qu'elle contient en potentiel est là devant nous, terrifiante ou merveilleuse. Elle s'apprête à devenir le nouveau et le plus bénéfique des pouvoirs des hommes. Ici le mot comprendre doit aboutir tôt ou tard au mot guérir.

C'est dans ce climat féerique, exaltant, celui d'une science qui commence à s'épanouir, dans un décor d'horizons sans fin, une terre à découvertes, que trois noms français sont sortis gagnants, trois prix Nobel : Lwoff, Monod, Jacob. Notre pays n'avait pas obtenu cette suprême distinction depuis 37 ans en médecine et en physiologie (Charles Nicolle), ni de prix Nobel scientifique depuis 30 ans (Irène et Joliot-Curie). Et brusquement voici la « couleur » France qui sort au milieu des discussions des Académiciens et des sages de Stockholm qui chaque jour pointent l'avancement mondial du génie humain.

Et qu'apportent à tous les peuples les trois grands Français qui nous donnent tant de fierté ? Bien sûr ils viennent de prouver que la biologie moléculaire n'est pas encore totalement étouffée par le prix de revient hallucinant de l'appareillage scientifique et qu'on peut être parmi les plus grands de ce siècle sans détour et sans huissiers dans une soupente de l'Institut Pasteur. Ils démontrent également qu'aux avant-postes de la découverte, le travail d'équipe est devenu impératif. Une pensée « verticale », celle d'un seul qui opère par déduction ou induction est désormais moins profitable qu'une pensée procédant par association d'idées, « horizontalement », le chercheur appelant constamment à l'aide dans les corridors mitoyens de sa science, empruntant des connaissances aux autres, s'initiant à de nouvelles méthodes et à des manipulations en pleine adolescence. Il en sera toujours ainsi, de plus en plus, parce

# PRIX NOBEL par André Labarthe

que le savoir se développe toujours en divergence et que la spécialisation fait des ravages aveuglants, les pistes à vision lointaines brimant l'audace, emprisonnant le découvreur d'univers en le forçant à traîner son fardeau d'intelligence concentré dans un même recoin de la pensée.

Ainsi Lwoff, l'homme des microbes et des virus est microbiologiste, Monod un biochimiste, Jacob un généticien. L'équipe est de taille. L'une des premières du monde, reconnaissent les Américains experts en la matière. Mais qu'ont trouvé ces trois hommes ? Ce n'est pas un coup d'éclat, un éclair fugitif aux bornes de l'inconnu qui a été récompensé, mais 15 années d'un éclairage nouveau en biologie moléculaire, dans le domaine infinitésimal où s'élaborent les secrets de la vie : la cellule vivante. Une pensée continue, ascendante, escaladant un à un les terribles obstacles matériels plus pénibles que ceux du discernement les a conduits à dessiner sans la moindre faille un tableau théorique des principaux mécanismes qui régissent le comportement de la cellule, cette usine chimique miniature qui produit continuellement toutes les substances dont elle a besoin pour vivre et proliférer. La loi de la vie veut que cette micro-usine sache conduire et doser sa marche, produire exactement en quantité voulue, au moment opportun avec la meilleure productivité. Elle possède donc des mécanismes de régulation automatique bien supérieurs en précision à ceux que l'homme a su concevoir dans ses manufactures les plus modernes. C'est au poste de commandement, au pupitre où se rassemblent les informateurs et les ordinateurs cellulaires de l'automation que les nouveaux prix Nobel ont fait jouer toute la force de leur pensée. Ce que les électroniciens appellent « programme » est accompli ici par les chromosomes. Ainsi, au cœur du noyau de la cellule vivante, réside le code génétique, l'ensemble des caractéristiques que nous avons héritées de nos parents. Mais son fonctionnement n'est pas permanent car la cellule n'a pas besoin de produire sans répit toutes les substances quelle est capable de fabriquer. Agir ainsi serait conduire au désastre. Il existe donc des systèmes rappelant les secrets et les blocages des postes de commande des tableaux de manœuvre qui tantôt lancent une fabrication, tantôt l'arrêtent.

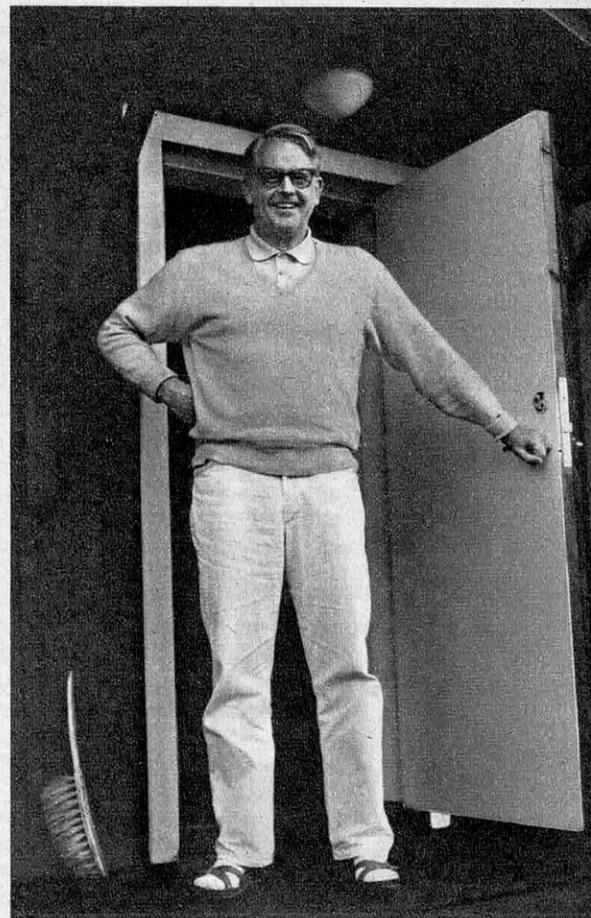
L'apparition de telle ou telle maladie au niveau cellulaire est signe d'un mouvement anarchique, d'un désordre dans l'état-major de la micro-usine. Anarchie peut signifier cancer, arriération mentale, maladie à virus. On voit alors toute la signification de l'œuvre des trois savants français. Elle se place sous l'emblème merveilleux de la recherche fondamentale, sa motivation est de comprendre l'univers biologique, les raisons qui gouvernent, ce que l'homme désigne par le mot *vie*. Mais après l'intelligence des choses survient le pouvoir de les régenter. Quoiqu'ils aient eu raison de ne jamais le dire, Lwoff, Monod et Jacob savent bien qu'au terminus des routes mystérieuses qu'ils ont ouvertes, un médecin apparaîtra un jour tenant l'ordonnance du miracle à la main.

*Dans notre prochain numéro : une grande étude de Jacqueline Giraud sur les travaux des trois Prix Nobel.*



Pour Madame Shirley-Ann Lawson d'Auckland (Nouvelle-Zélande), la naissance de ces magnifiques quintuplés — tous se portent splendidement — n'a été qu'une demi-surprise : les radios lui avaient laissé prévoir des... quadruplés. C'est pour le monde médical que cette naissance fut une surprise totale. On verra plus loin pourquoi.

# DE NOUVELLES HORMONES CONTRE LA STÉRILITÉ



Le docteur Carl-Axel Gemzell

**Quelles sont les causes de la stérilité? Dans quel cas peut-on la guérir? L'homme en porte-t-il la responsabilité autant que la femme? Ce sont toutes ces questions que notre enquêteur a été conduit à poser aux meilleurs spécialistes parisiens : il les interrogeait sur les nouvelles hormones fertilisantes auxquelles un peu partout dans le monde on doit des naissances inespérées.**

**A** deux jours d'intervalle, les 29 et 31 juillet derniers, une Néo-Zélandaise, Mme Shirley-Ann Lawson, et une Suédoise, Mme Karin Olsen, mettaient au monde des quintuplés. Du seul fait qu'on n'enregistre en général qu'une naissance de quintuplés pour 40 millions d'accouchements, la chose valait d'être signalée. Mais ce qui en fait bien plus qu'une simple coïncidence, c'est que les deux femmes avaient longtemps passé, aux yeux de tous les médecins, pour irrémédiablement stériles. Mariées depuis dix ans, elles avaient pourtant tout fait pour être mères, consulté les spécialistes les plus en renom, essayé les traitements les plus révolutionnaires, épuisé à mesure qu'elles se présentaient toutes les ressources nouvelles de la gynécologie. En vain. Mais voici que fin 1964, on leur propose un nouveau remède. Il s'agit d'une préparation extraite d'hormones fertilisantes prélevées sur des hypophyses de cadavres humains, et mise au point par un gynécologue suédois, le docteur Carl-Axel Gemzell. De cette gonadotrophine,

on attend, on promet des merveilles. Bien que sceptiques, Mme Lawson et Mme Olsen ne peuvent laisser échapper cette « dernière chance », et quelques mois plus tard, ces femmes qui se croyaient à tout jamais incapables de concevoir un seul enfant en concevaient cinq d'un seul coup.

Dès que la surprenante nouvelle a commencé à se répandre, deux hommes de laboratoire, le docteur Gemzell lui-même, « inventeur de la nouvelle drogue » et le docteur Pietro Domini qui poursuit à Rome des recherches parallèles, sont devenus du jour au lendemain des vedettes de l'actualité. Depuis bientôt six mois, chacun de ces savants reçoit en moyenne une centaine de lettres par jour. Des lettres postées aux quatre coins du monde et rédigées en vingt langues y compris l'afghan, le persan et l'hindi, mais qui ont ceci de commun d'être sans exception des lettres de femmes. Et toutes ces femmes, d'origines et de conditions si diverses, trouvent les mêmes accents pathétiques et souvent jusqu'au mêmes mots pour supplier les deux médecins de leur venir en aide, de lever cette malédiction qui pèse sur leur vie : la stérilité.

## Un fléau social

La stérilité est un mal bien plus répandu qu'on ne le pense généralement. Ainsi, au lendemain de la guerre, il y avait en France 1 120 068 femmes mariées sans enfants. Selon une statistique plus récente publiée par le Bureau Américain de Recensement, on compte aux États-Unis 15 % de ménages sans enfants. Même si l'on exclut la minorité sans doute infime qui n'en souhaite pas, il reste qu'un ménage sur dix au moins ne parvient pas à satisfaire la plus élémentaire, la plus légitime des aspirations. Que de couples désunis par l'espoir sans cesse déçu d'une naissance, que d'unions brisées, de femmes sombrant dans la névrose, de vies gâchées ! Un spécialiste comme le docteur Jean Dalsace ne craint pas d'affirmer : « La stérilité est un fléau social » (1).

Ces millions de femmes dans le monde qui vivent le drame de la stérilité, toutes, ou peu s'en faut, seraient prêtes à essayer les nouveaux traitements. Une enquête menée en Suède auprès de 250 femmes stériles a montré que 95 % d'entre elles ne se laissent pas décourager par le fait que dans près de la moitié des cas les injections hormonales du docteur Gemzell ont provoqué des naissances multiples : jumeaux, triplés, quadruplés, quintuplés et même, à deux reprises, sextuplés... Les femmes inter-

rogées semblent se soucier peu de ce risque, elles ne demandent qu'à « tenter leur chance » ; une seule question les tourmente : dans quelle mesure la gonadotrophine du docteur Gemzell est-elle vraiment efficace ?

## Espoir ou panacée ?

Quand j'ai posé cette même question à des spécialistes parisiens, je me suis d'abord heurté à des réticences. Ce qui n'a rien d'étonnant puisque la gonadotrophine suédoise et le *pergonal* italien, n'ayant pas reçu jusqu'ici l'autorisation qui permettrait leur mise en vente en pharmacie, restent encore peu connus ici. Il ne fait aucun doute pourtant que les traitements suédois et italien sont déjà appliqués en France à titre expérimental — donc, dans des conditions parfaitement légales — tant par des médecins isolés que dans certains services hospitaliers. Sans doute le nombre de ces traitements ne se chiffre-t-il pour le moment que par dizaines. Le recul est encore insuffisant pour porter un jugement définitif. Mais les premiers résultats paraissent excellents : des enfants sont nés, qu'on n'espérait plus et ces enfants se portent splendidement.

— « Malheureusement, me dit le docteur X (2), la nouvelle gonadotrophine n'est pas une panacée. La stérilité féminine a des causes multiples et variées. Or le traitement suédois ne s'applique que dans un cas précis, lorsqu'elle est due à certaines causes hormonales. A mon avis, 2 % seulement des femmes stériles — et encore, c'est un maximum — sont en droit de fonder leurs espoirs sur ce traitement.

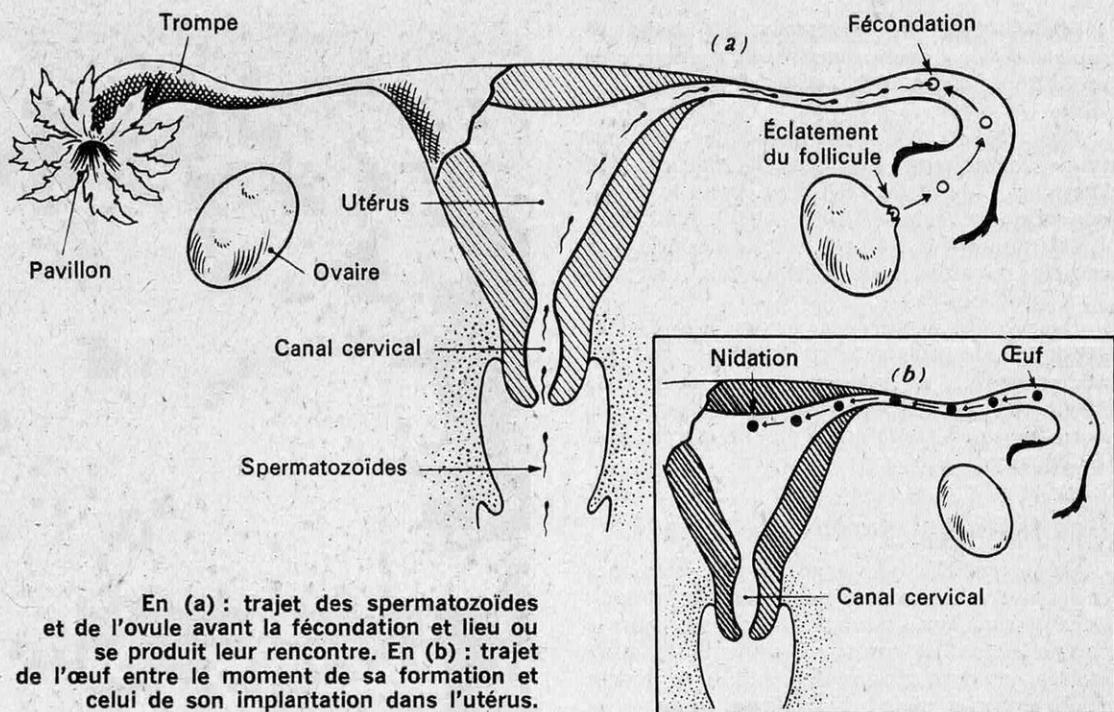
## Cinq centres à Paris

Les hormones fertilitantes, reconnaît pourtant le docteur X, ont un grand mérite : elles permettent de venir à bout des stérilités les plus rebelles, celles qui étaient réputées incurables. Il ne faut pas en attendre des résultats miraculeux, mais elles représentent un progrès important qui vient s'ajouter à la longue liste des progrès accomplis depuis dix ans dans la connaissance et le traitement de la stérilité. On estimait vers 1940 que 25 % seulement des femmes stériles pouvaient être soignées avec quelque chance de succès. Aujourd'hui, les gynécologues promettent la guérison à 60 ou 70 % d'entre elles.

Le docteur X me reçoit dans l'un des cinq centres parisiens, créés avant-guerre par la P.M.I. (Protection Maternelle et Infantile) pour lutter contre la stérilité sous toutes ses formes. Ces centres se trouvent l'un à l'École de Puériculture, les quatre autres dans des hôpitaux : Hôtel-Dieu, Broca, Port-Royal et Lariboisière. Bien sûr, tous les gynécologues

(1) « La Stérilité » par Jean Dalsace (PUF).

(2) Le code de déontologie français interdit aux médecins qui accordent des interviews d'autoriser la publication de leurs noms dans la presse.



En (a) : trajet des spermatozoïdes et de l'ovule avant la fécondation et lieu où se produit leur rencontre. En (b) : trajet de l'œuf entre le moment de sa formation et celui de son implantation dans l'utérus.

et, dans les hôpitaux, tous les services de gynécologie, acceptent de soigner les couples stériles. Mais nulle part on n'est mieux outillé, nulle part on n'a poussé aussi loin la spécialisation que dans les deux plus importants de ces centres — Broca et l'École de Puériculture — qui voient défiler chacun quelque 3 000 cas par an...

... « Et chaque cas, précise le docteur X, est un cas d'espèce. Ici, moins encore qu'ailleurs, il ne peut y avoir de remède passe-partout. »

Pour me permettre de mieux saisir toute la complexité du problème, le médecin a déployé sur son bureau différents schémas des organes génitaux féminins et masculins, ceux-là mêmes que nous reproduisons ici. « Il est impossible, dit-il, de comprendre les causes de la stérilité si l'on ne s'est fait d'abord une idée précise du mécanisme de la fécondité... »

## Le mécanisme de la fécondation

Du nombre astronomique de spermatozoïdes, plusieurs millions, qui sont projetés dans l'appareil génital féminin, un seul pénétrera l'ovule. Or la femme, à l'inverse d'un grand nombre de mammifères, ne produit qu'un ovule par mois. Cet ovule est inerte et s'il n'est pas fécondé, sa vie ne dure que quelques heures. Pour le rencontrer au niveau de l'extrémité ampullaire de la trompe (voir schéma), les spermatozoïdes qui sont, eux, très mobiles,

doivent faire un trajet considérable : traverser d'abord la glaire cervicale, puis l'utérus, et remonter à contre-courant toute la portion isthmique de la trompe (voir schéma). Au terme de ce long périple, l'un d'eux pourra s'infiltrer à travers la membrane de l'ovule. Une fois fécondé, celui-ci va refaire en sens inverse le cheminement du spermatozoïde. Pendant une huitaine de jours, l'œuf fécondé sera libre, d'abord dans la trompe (quatre jours), puis dans la cavité utérine, jusqu'au moment où il pourra se « nicher » dans la muqueuse utérine...

## Les quatre causes de la stérilité

Que ce mécanisme délicat se détraque en un point quelconque, et la fécondation ne se fait pas. Cette absence de fécondation peut tenir à une infinité de causes, mais quatre d'entre elles jouent un rôle prépondérant et on les retrouve, m'a affirmé le docteur X, dans 90 % des cas de stérilité.

*La responsabilité du mari* : elle est retenue dans 35 à 40 % des cas de stérilité. Le plus souvent, elle tient au fait que les spermatozoïdes ne sont pas assez nombreux ou pas assez mobiles pour assurer la fécondation.

*Un défaut de la glaire cervicale* : avant de parvenir dans l'utérus, les spermatozoïdes doivent franchir le canal cervical (voir schéma) qui sécrète un mucus, la glaire cervicale. Si les

spermatozoïdes ne pénètrent pas dans ce mucus ou si, y ayant pénétré, ils perdent leur mobilité et toute fécondation devient impossible.

*Des conduits bouchés* : quand les trompes (voir schéma) sont bouchées, la rencontre du spermatozoïde et de l'ovule et, partant, la fécondation de celui-ci, ne peuvent avoir lieu. L'obturation des trompes est sans conteste la principale cause de la stérilité féminine : de 45 à 55 % des cas.

*Des troubles endocriniens* : l'ovulation, la fécondation, la croissance de l'œuf dès les premières heures, sa nidation dans la muqueuse utérine, sont sous la dépendance de sécrétions hormonales, surtout celles de l'hypophyse et de l'ovaire.

## Des tests qui durent six mois

Le docteur X a maintenant rangé ses schémas et ses livres, il ouvre la porte de son bureau : nous passons aux « travaux pratiques ». Dans le couloir encombré par le va-et-vient des infirmières, un petit groupe de femmes se lèvent pour serrer la main du médecin. Il me dira plus tard que certaines de ces « patientes » (autant que je puisse en juger, elles ont entre 25 et 30 ans) viennent régulièrement à la consultation depuis six mois... » Et ce n'est pas seulement le traitement qui est long, précisera-t-il, les examens préliminaires eux-mêmes durent souvent plusieurs mois. »

En général, on n'entreprend pas de traitement sans avoir d'abord établi un bilan-diagnostic complet. Schématiquement, il s'agit de savoir laquelle des quatre grandes causes énumérées plus haut a provoqué la stérilité qu'on étudie.

« Mais n'arrive-t-il pas, ai-je demandé, que cette cause, par exemple un trouble endocrinien, se révèle au premier examen ? »

— « Même dans ce cas, répond le gynécologue, nous pratiquons toute la batterie des tests. »

Peut-on prendre la responsabilité, par exemple, de recommander une intervention chirurgicale pour déboucher des conduits utérins, alors que cette opération n'a aucun effet, bien entendu, dans le cas où le sperme du mari est anormal ? « Nous ne nous précipitons pas sur le premier suspect que nous rencontrons, dit le docteur X, il nous faut démasquer tous les suspects, car il y a souvent plusieurs coupables... »

Il arrive pourtant qu'une seule séance suffise pour trancher un cas. Ainsi le cas de cette femme de 22 ans qui s'inquiétait déjà, après six mois de mariage, de ne pas être encore enceinte. On a dû lui expliquer qu'un couple n'est présumé stérile que lorsque l'union est



LIFE (c) 1965 Time Inc.

Le docteur Pietro Domini de Rome avec l'ainée de ses filles : c'est ce chercheur italien qui a eu le premier l'idée d'utiliser le sérum des femmes ménopausées.

infructueuse après deux ans, au minimum, de rapports fréquents et réguliers, sans précautions anticonceptionnelles.

## Le colloque singulier

Souvent, de véritables cas de conscience se posent au gynécologue. Au cours de son entretien, de son « colloque singulier » avec la malade, il reçoit des confessions qu'on réserve d'ordinaire au prêtre ou à l'analyste. Voici, par exemple, une femme qui se présente elle-même comme appartenant à la grande bourgeoisie provinciale. 45 ans. Mais en paraissant davantage. Elle n'a pas d'enfant, mais elle explique « qu'il n'est jamais trop tard pour bien faire », elle en désire un de toutes ses forces, à n'importe quel prix. Sans prendre l'avis d'un spécialiste, elle s'est administré de sa propre autorité un traitement hormonal gros de dangers. Maintenant, elle réclame un donneur. On la laisse parler et on finit par comprendre que si elle est tellement anxieuse de devenir mère, c'est pour ne pas avoir à « laisser un sou » après sa mort à son mari ni à la famille de son mari.

Voici une autre femme, de 38 ans celle-là, qui se console difficilement de la perte, il y a deux ans, de son septième enfant. Si elle consulte, c'est parce qu'elle n'a pas encore réussi à « le remplacer ». Son mari gagne 900 francs par mois aux P.T.T.

Ce qu'il y a de plus pénible, dit le docteur X, c'est d'annoncer à un couple que sa stérilité n'est pas curable. Je pense pourtant qu'il faut le faire. Il vaut mieux regarder la vérité en face; ce serait une erreur de laisser un espoir là où il ne peut plus y en avoir. La femme surtout a le droit de savoir. Elle doit modifier ses projets d'avenir, chercher une solution de rechange dans l'adoption ou dans un métier.

## Pudeur masculine

Tant qu'un espoir est permis, les femmes se prêtent en général sans hésiter aux épreuves (examens ou traitements) les plus désagréables. Mais la gynécologie moderne a révélé que la femme n'est pas l'éternelle coupable, elle n'est plus seule désormais à porter l'opprobre de la stérilité. Même dans certains pays musulmans, comme la Tunisie, on a dû se rendre à cette évidence et la répudiation pour stérilité est maintenant interdite, tant que l'homme n'a pas fait la preuve de sa propre fécondité.

Or les gynécologues le savent bien, les difficultés commencent quand on a affaire aux hommes. On me cite l'étrange pudeur de ce quadragénaire qui exigeait que toutes les infirmières quittent la salle où il se faisait ausculter. Ou encore le cas de ce manœuvre espa-

gnol refusant obstinément de se laisser examiner et renonçant même à faire soigner sa femme, parce qu'on avait osé porter des soupçons sur lui. La conduite de bien des hommes cultivés n'est pas fondamentalement différente de celle de ce manœuvre. « Parfois les hommes nient l'évidence, écrit Mme Hélène Michel-Wolfromm. Témoin ce pharmacien qui après avoir constaté au microscope sa propre azoospermie (absence totale de spermatozoïdes dans le sperme) nous conduisait sa femme pour stérilité. » (1)

Ainsi l'étude de la fécondité masculine se heurte, même dans les pays civilisés, à des tabous et à des préjugés. Il est encore trop fréquent de voir des hommes confondre virilité et fécondité. « Je m'efforce de dissiper cette confusion, dit le Dr X, je leur dis par exemple : « un homme peut très bien avoir une puissance supérieure à la normale tout en étant stérile, alors qu'un autre homme presque impuissant peut avoir des spermatozoïdes d'un grand pouvoir fécondant. »

Ces réticences des hommes frappent d'autant plus les médecins que l'examen du sperme, un examen tout simple et qui n'a pas la fastidieuse lenteur de ceux qu'on impose aux femmes, est dans la majorité des cas le seul qui soit exigé. C'est de temps à autre qu'on le complète par un dosage hormonal (dans les urines) et très rarement par une biopsie testiculaire (prélèvement d'un fragment de testicule).

## Guérit-on l'homme stérile ?

L'examen du sperme constitue donc l'épreuve décisive. Un sperme normal doit contenir 60 millions de spermatozoïdes par centimètre cube ou même davantage, dont 80 à 90 % normaux et d'une mobilité parfaite. Tout écart trop prononcé par rapport à ces chiffres amène les spécialistes à prescrire un traitement.

La stérilité masculine est-elle curable ? Parfaitement, quand l'anomalie du sperme est due à l'obturation du canal déférent où il doit passer avant évacuation. Dans ce cas, une intervention chirurgicale, délicate mais sans danger, rétablira la fécondité de l'homme. Parfois aussi, il suffit, pour obtenir le même résultat, de changer de climat, de régime ou de métier. En effet, les atmosphères surchauffées (plus de 35°), les carences en vitamines A et E, et certaines radiations (rayons X) peuvent provoquer des troubles de la spermatogénèse.

Mais il existe aussi des stérilités rebelles. Le traitement hormonal est jusqu'à présent assez décevant. On a employé sans grand succès les androgènes, les oestrogènes et la cortisone,

(1) Gynécologie et Obstétrique — Tome 59, n° 1, 1960.

qui créent une atrophie testiculaire globale, mais qui sont censées entraîner une reprise et une accélération de la spermatogénèse quand on interrompt le traitement (phénomène de rebond). L'arginine, un acide aminé qu'on trouve entre autres dans le caviar, et qui est presque aussi cher que celui-ci, n'a pas donné non plus des résultats très probants. Pour le moment, en l'absence de traitements vraiment efficaces, les médecins concentrent leurs efforts sur la prévention. Ainsi, nombre d'entre eux pensent que les parents devraient s'ingénier à ce que les garçons contractent les oreillons avant l'âge de la puberté, car passé cet âge, une complication de cette maladie, l'orchite ourlienne, peut entraîner l'atrophie des testicules et la stérilité définitive.

## L'insémination artificielle

J'ai demandé au docteur X si les perspectives étaient meilleures dans le traitement de la stérilité féminine. A cette question, il refuse de donner une réponse globale. Tout dépend de l'âge. Il est évident que la guérison est plus facile à 22 ans qu'à 45 ans. Les femmes doivent admettre qu'il existe une « ménopause de fécondation » qui précède de quelques années la ménopause véritable. Les chances de succès varient aussi selon la cause de la stérilité. Dans le cas où elle est due à un défaut de la glaire cervicale, les échecs sont exceptionnels. Si une glaire défectueuse est une cause de stérilité, c'est qu'elle fait obstacle à la pénétration et à la progression des spermatozoïdes dans le canal cervical. On augmente donc la possibilité d'une fécondation en déposant directement, à l'aide d'une canule, le sperme sur le col de l'utérus : c'est l'insémination artificielle.

L'insémination n'est pas ce « remède-miracle » qui doit réussir là où tout le reste a échoué. En fait, on ne la prescrit que dans des cas précis : quand les troubles de la glaire n'ont pu être corrigés par un traitement et quand le sperme, sans être absolument anormal, présente des défauts qui réduisent son pouvoir fécondant.

En désespoir de cause, après avoir « tout essayé », certaines femmes réclament, exigent même l'insémination. Ainsi, cette femme de 30 ans, mariée depuis 10 ans, dont le mari souffre d'une oligospermie (spermatozoïdes peu abondants). Elle explique au cours du colloque singulier qu'un enfant « serait le seul moyen d'arranger les choses et de ramener son mari au foyer ». Peut-être se fait-elle des illusions mais son cas est encore relativement simple, car elle demande à être inséminée avec le sperme de son propre mari.

Voici un cas plus délicat : Elle a 40 ans. C'est une ancienne déportée de Ravensbrück ;

son mari, héros de la Résistance, est mort à Buchenwald en 1942. Parce qu'elle reste fidèle à sa mémoire, toute nouvelle union lui paraît impensable ; elle désire pourtant un enfant et s'informe timidement sur la possibilité d'une insémination par donneur.

En 1957, le pape Pie XII a condamné l'insémination artificielle sous toutes ses formes. Pour les médecins, c'est surtout l'insémination par donneur étranger qui pose un problème moral, d'autant plus que cette pratique n'est pas interdite en France et qu'elle reste soumise à la seule conscience médicale. Or ses conséquences sont imprévisibles. Ainsi une femme qui l'a pratiquée avoue à son médecin qu'elle a pris son mari en grippe et qu'elle ne rêve plus que du donneur. Une autre femme raconte que son mari « fait une dépression nerveuse » : Il a perdu le sommeil et la joie de vivre, il est jaloux de l'inconnu. La plupart des médecins répugnent à pratiquer de telles inséminations et ils recommandent l'adoption. D'autant plus qu'après avoir adopté un enfant, beaucoup de femmes dont la stérilité paraissait définitive, ont la surprise de devenir enceintes. Elles ont pu avoir un enfant à partir du moment où la maternité a cessé d'être pour elles une obsession.

## Le rôle du psychisme

« Ce que nous appelons le hasard, écrit Mme Michel-Wolfromm, est sans doute un effet quasi-magique de suggestion dû à la confiance qu'inspirent à la malade l'optimisme et la sympathie chaleureuse du médecin » (1). Quelle est l'importance du psychisme en tant que cause de stérilité ? Mme Michel-Wolfromm fait état à ce sujet de bien curieuses observations. Sylvie, âgée de 32 ans, consulte pour stérilité secondaire. Depuis deux ans, elle souffre d'une agoraphobie intense (phobie de la foule) qui l'empêche de sortir seule dans la rue. Elle suit une psychothérapie qui fait peu à peu disparaître ce symptôme... et devient enceinte... le mois même où, pour la première fois, elle accepte de prendre le métro toute seule.

Plus extraordinaire encore est le cas de Paul. Chaque fois qu'on lui demande du sperme pour un examen de laboratoire, il en fournit d'excellente qualité, mais chaque fois qu'on lui en demande pour une insémination artificielle de sa femme, sa semence présente des anomalies rendant la fécondation impossible. On dirait que son corps lui-même, sans intervention de la conscience, refuse la paternité. Mme Michel-Wolfromm propose cette explication : « Il était heureux d'être dorloté par

(1) Opuscule cité.

une épouse maternelle, il ne voulait pas de rival. »

Mais les gynécologues les plus ouverts à la médecine psychosomatique doivent bien reconnaître que la stérilité est avant tout une maladie organique. La psychothérapie ne représente qu'une aide, un adjuant, qui accroît les chances de succès du traitement proprement médical.

## Des examens qui guérissent

Le 3 novembre 1919, une femme stérile était admise au *Mount Sinai Hospital* de New York. Le professeur I. C. Rubin expérimentait sur elle un nouveau procédé d'exploration tubaire, maintenant universellement adopté. Pour savoir si ses trompes étaient bouchées, il y injectait deux litres et demi de gaz : c'était la première insufflation utéro-tubaire. Dans l'esprit du Professeur Rubin, il ne s'agissait que d'un examen. Or deux mois plus tard, sa malade était enceinte.

Ce n'est que lorsque l'insufflation ne suffit pas, lorsque l'insufflation révèle une véritable obturation tubaire, que le gynécologue se fait chirurgien et il a, en général, raison de l'obturation, sauf dans les cas exceptionnels où des adhérences se reforment et où les tissus donnent des cicatrices scléreuses. Ainsi la forme la plus fréquente de la stérilité féminine est aussi l'une des plus faciles à soigner.

Mais il arrive que l'obturation ne soit pas opérable. Une méthode appliquée depuis quelques années, la cœlioscopie, permet de savoir si tel est le cas. On commence par pratiquer un « pneumo-péritoïne », c'est-à-dire par injecter dans la cavité abdominale une certaine quantité de gaz carbonique. La pneumo-péritoïne permet de gonfler l'abdomen comme un ballon, de soulever la paroi abdominale et de la maintenir à distance des organes. Ceci fait, on pratique au-dessous de l'ombilic une petite incision, à travers laquelle on glisse un tube optique d'environ un centimètre de diamètre. La paroi abdominale étant soulevée, le tube pénètre sans risque de blesser les organes. Il comporte à l'une de ses extrémités une lumière qui permet d'éclairer l'intérieur de l'abdomen. Le médecin met son œil à l'autre extrémité et voit distinctement tous les organes : utérus, trompes, ovaires, etc.

## Le double emploi de la « pilule »

On a parfois recours à la cœlioscopie dans l'examen des troubles endocriniens qui sont, après les obturations de conduits, la deuxième grande cause de la stérilité féminine. Tout le cycle de la femme est commandé par des sécrétions endocriniennes. Première phase : Le

processus commence dans les ovaires. Stimulées par une hormone hypophysaire que l'on appelle F.S.H. (*Folliculo Stimulating Hormone*), ces deux petites glandes, de forme ovoïde (2 cm de diamètre), commencent à sécréter des œstrogènes, autrement dit de la folliculine. Cette phase est celle de la croissance des follicules. Chaque ovaire en contient 100 000 environ. Seul un nombre infime d'entre eux — un ou deux par mois, 200 dans la vie de femme — viennent à maturité : ils arrivent à la surface de l'ovaire et se rompent pour libérer un ovule. Aussitôt produite, cette cellule sexuelle femelle est happée par les trompes et conduite dans l'utérus où elle pourra être fécondée par un spermatozoïde. C'est l'ovulation proprement dite, qui a lieu vers le quatorzième jour. Alors s'ouvre la deuxième phase du cycle. Les sécrétions d'œstrogènes ne s'interrompent pas. Mais une nouvelle hormone hypophysaire — L. H. ou *Luteinizing Hormone* — entre en jeu. Sous son influence, qui devient bientôt prédominante, la partie du follicule restée dans l'ovaire — on l'appelle le corps jaune — produit de la lutéine ou progestérone. Vers le vingt-septième jour, le corps jaune s'atrophie de plus en plus, les sécrétions de progestérone diminuent. Privée du soutien de cette hormone, qui l'avait épaisse et nourrie, la muqueuse de l'utérus dégonfle. En même temps la F.H.S. reparaît : un nouveau cycle commence.

Des troubles, des défauts de sécrétion rendant la fécondation impossible, peuvent intervenir à toutes les étapes de ce processus complexe. La gynécologie actuelle réussit dans la majorité des cas à les corriger. Parmi les nouveaux remèdes, il en est un qui a frappé l'imagination du public : c'est la « pilule ». Oui, la fameuse pilule anticonceptionnelle. Formée le plus souvent par une association de progestatifs et d'œstrogènes de synthèse, elle serait à la fois le moyen le plus sûr d'assurer une stérilité temporaire et l'un des meilleurs moyens de lutter contre la stérilité définitive. Ainsi le docteur Douglas Ringrose d'Edmonton (Canada) affirme qu'en bloquant l'ovulation, la pilule met en repos les ovaires, leur permettant de conserver leur activité plus longtemps. Dans l'avenir, prévoit-il, les femmes pourront enfanté jusqu'à 70 ans...

## Les nouvelles gonadotrophines

Une glande, l'hypophyse, gouverne tout le cycle féminin. Depuis plusieurs années, les biologistes ont mis au point des drogues fertilisantes en partant d'extraits hypophysaires prélevés sur des brebis et des juments. Mais l'effet de ces extraits était nul sur les femmes parce que « non spécifiques ».

Le mérite du docteur Gemzell est d'avoir

mis au point une technique permettant de prélever des extraits hypophysaires sur des cadavres humains. Là réside la nouveauté du traitement suédois. Ce n'était certes pas la première fois qu'on obtenait des gonadotrophines d'origine humaine. Mais jusqu'à présent les gonadotrophines utilisées — on les appelle gonadotrophines chorioniques — étaient extraites de l'urine des femmes enceintes; elles provenaient donc du placenta et non de l'hypophyse elle-même. Ces produits étaient riches surtout en L. H., autrement dit, ils activaient la sécrétion de lutéine dans le corps jaune, et on s'en servait pour donner à l'œuf le soutien hormonal qui lui fait défaut chez certaines femmes. Au contraire, les nouvelles gonadotrophines du docteur Gemzell sont riches en F.S.H. Elles stimulent donc les sécrétions de folliculine.

Et voilà justement leur point d'application contre la stérilité: certaines femmes dont les follicules ne venaient jamais à maturité, qui souffraient d'amenorrhées (absence de menstruations) étaient considérées comme irrémédiablement stériles. A ces femmes-là, mais à elles seules, les nouvelles gonadotrophines du docteur Gemzell apportent un espoir, et mieux qu'un espoir.

Le docteur Pietro Domini, directeur du laboratoire de recherches Serono de Rome, a franchi un nouveau pas en mettant au point des gonadotrophines appelées H.M.G. (*Human Menopausal Gonadotrophins*). Sa méthode permet d'extraire ces hormones du sérum des femmes ménopausées. Chez ces femmes, en effet, le frein ovarien ayant disparu, les sécrétions hypophysaires de F.S.H. sont particulièrement abondantes.

L'idée commence à se faire jour parmi les médecins que la gonadotrophine du docteur Gemzell et l'H.M.G. du docteur Domini pourraient être utilisées aussi contre la stérilité masculine. Une expérimentation est en cours en ce moment à Paris, car « nous pensons, me dit le docteur X, que la F.S.H. joue un rôle important dans la maturation des spermatozoïdes ».

Les hormones fertilitantes, m'ont dit tous les gynécologues que j'ai interrogés, ne sont pas des « remèdes-miracles ». Et tous ces médecins souhaitent qu'on mette une sourdine aux clameurs enthousiastes qui ont suivi, l'été dernier, l'annonce d'une double naissance de quintuplés mis au monde par des femmes longtemps considérées comme stériles. Mais ils reconnaissent que les nouvelles hormones représentent un atout de plus, et non négligeable, dans le combat contre la stérilité qui, selon l'expression du docteur Jean Dalsace, « nous trouve chaque jour mieux armé ».

**Roland HARARI**

## GREFFES DE PEAU POUR AVOIR UN ENFANT

Quatre grossesses, quatre échecs : invariablement vers le quatrième mois, Mrs Irène Botteri (28 ans) d'Auckland (Massachusetts), était victime d'un « accident de gestation ». Et voici que vers la fin de l'année dernière, elle devenait enceinte pour la cinquième fois. Résignée et s'attendant au pire, elle accepte, sans trop y croire, de participer à une expérience qui se déroule au Tufts - New England Medical Center de Boston, sous la direction des docteurs George M. Mitchell et Wade A. Bardawil.

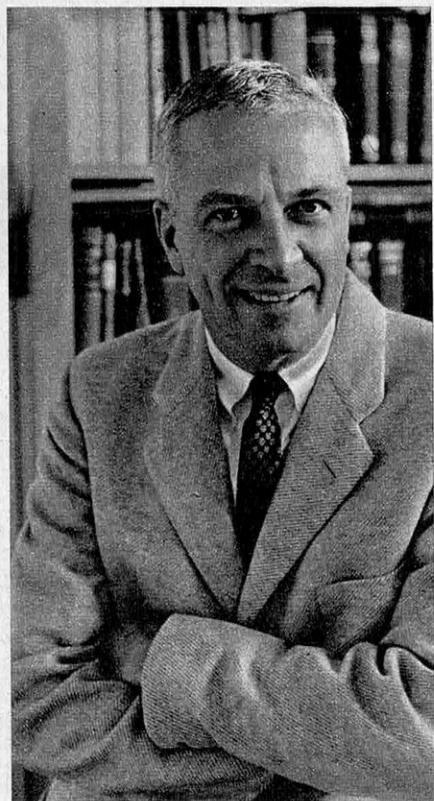
Dans la salle d'opération où on la conduit, Mrs Botteri est présentée à une femme enceinte qui, comme elle, n'a jamais réussi à mener une grossesse à son terme. Dans la salle voisine, les deux maris ont été installés. On préleve sur le bras de chaque homme deux « pièces » de peau d'environ 2 cm<sup>2</sup> de surface. Puis chaque femme reçoit deux greffons, l'un provenant de son propre mari, le second, du mari de l'autre femme.

Les deux femmes réagissent de la même façon: elles rejettent la greffe de leur mari au bout de sept jours, et la greffe étrangère au bout de onze jours. Après quoi, elles ont toutes deux une grossesse sans histoire et chacune d'elles met au monde un magnifique bébé.

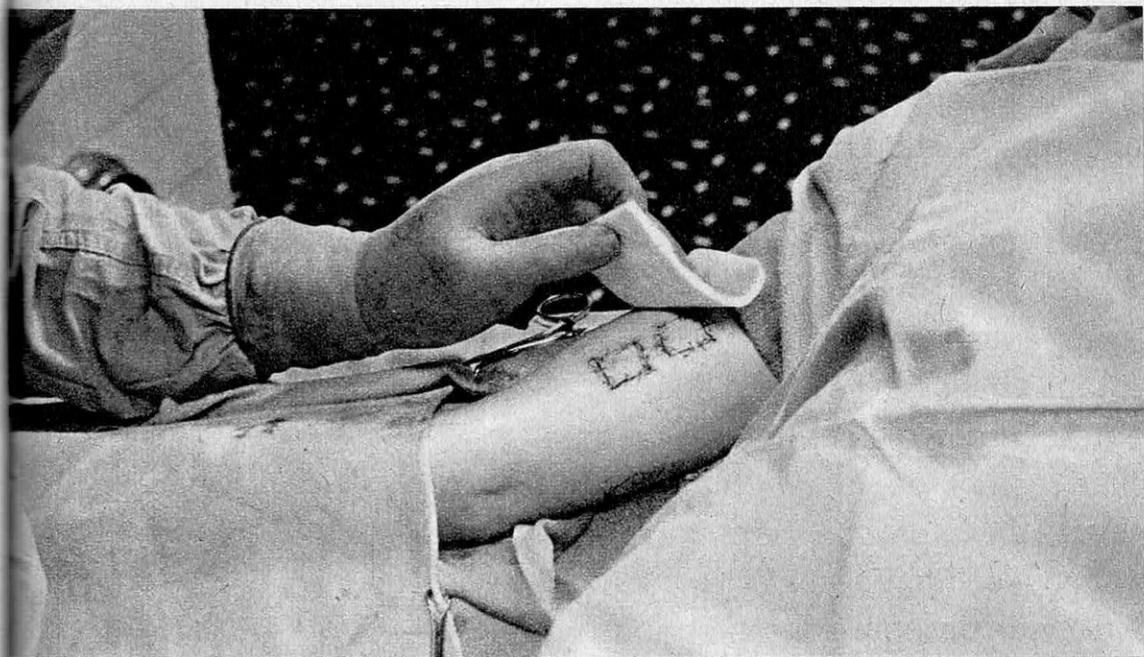
Le hasard ? Mais il faudrait admettre alors que le hasard se répète : 60 femmes, ayant connu au moins trois échecs, ont subi le même traitement. 46 d'entre elles ont pu avoir leur premier enfant. Les docteurs Mitchell et Bardawil suggèrent l'explication suivante : le phénomène de la grossesse peut être rapproché de celui de la transplantation. De même que tout organisme rejette les greffes étrangères, de même celui de la femme rejette au bout de neuf mois, sous forme d'être vivant, le fœtus et le placenta. Si le rejet intervient plus tôt, on peut interpréter ce fait comme résultant d'une « distorsion de parenté entre les anticorps de la femme et ceux du mari ». Certaines femmes seraient, en quelque sorte « allergiques » à leur mari. « Si le fœtus se comporte réellement comme une greffe, dit le docteur Bardawil, la greffe de peau peut fort bien agir comme un aimant qui absorbe les anticorps nuisibles de la femme au moment où la fausse couche est le plus à craindre ». Tous les gynécologues, il s'en faut, n'ont pas été convaincus, mais les résultats sont là, irréfutables.



Le docteur Bardawil



Le docteur Mitchell



Holmes - Lebel

Deux greffons : l'un provenant du mari, l'autre d'un étranger

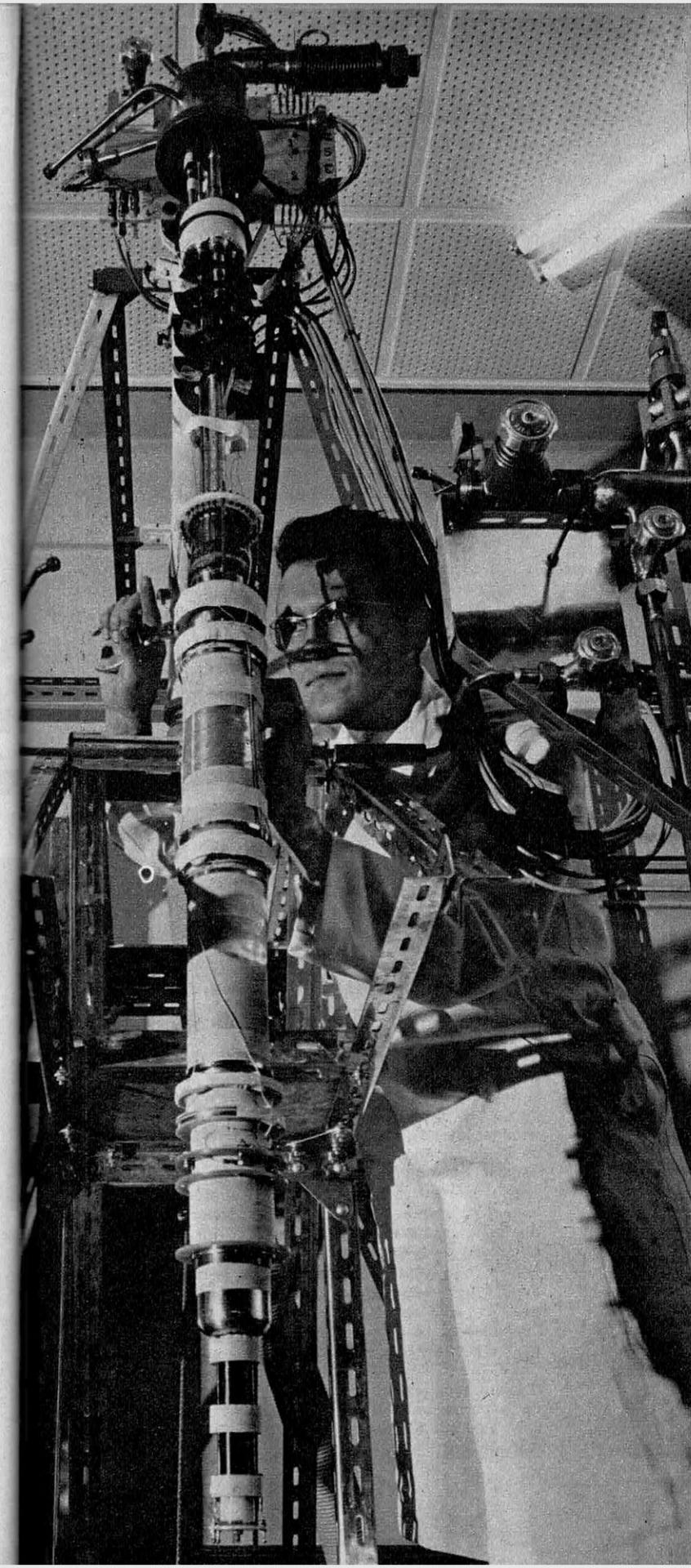
# LE MUR DU FROID

## ce terminus de l'Univers atteint à un millionième de degré près

Au zéro absolu, à  $-273,15^{\circ}$  centigrades, l'agitation des molécules est entièrement arrêtée. Ce, «mur du froid» constitue l'un des terminus de l'univers. Mais les physiciens s'en sont approchés à un millionième de degrés près. Comment y sont-ils parvenus? Quels phénomènes se passent quand on descend l'échelle du froid? Quel monde nouveau se présente aux savants quand nulle barrière ne vient plus s'opposer au passage du courant électrique? Comment mesurer ces froids, d'ailleurs, quand les termes de comparaison n'existent plus, et qu'il faut se fier à l'extrapolation le long de courbes d'étalonnage? Voici le bilan actuel de la cryophysique, domaine d'exploration étrange où une avancée infinitésimale peut déboucher sur des horizons inconnus.

**U**n savant tout jeune entouré de ses élèves-savants. Un des chefs de file de la cryophysique mondiale, un grand doyen bâtisseur de laboratoire, vivant et pensant d'égal à égal parmi ses disciples. Tous marqués par le même sourire, l'avenir dans les yeux, et cette humilité devant les choses que seule confère la recherche désintéressée. Leur vocation commune: le froid, nouvel instrument d'attaque dans la physique du solide, science d'avant-garde; le froid, puissant outil de notre civilisation technique; le froid, devenu depuis un siècle le rival du feu pour la sauvegarde et la création.

C'est dans un véritable climat d'amitié que nous sommes accueillis par le doyen Louis Weil, de la faculté des sciences de Grenoble. Tandis qu'il nous initie aux fascinantes expériences qui modifient du tout au tout la matière à proximité du «pôle du froid», mon regard s'échappe par instants vers les fenêtres, comme si j'éprouvais le besoin de saisir quelques points de repère pour situer la place de l'homme parmi la série vertigineuse de chiffres énoncés... Dominant Grenoble, une montagne couronnée par les premières neiges, le «casque de Néron»:  $-10^{\circ}$  C, là-haut, au pays des skieurs. Dans le ciel, à quelque 15 000 mètres d'altitude, un avion à réaction trace avec ses moteurs deux raies blanches:  $-50^{\circ}$  C sans doute autour du cockpit. Et bien au-delà de nos panoramas terrestres, à l'intérieur du soleil qui brille ce matin, des millions de degrés de température. A sa surface,  $5000^{\circ}$  C seulement... Tout près de moi, dans cette salle où un physicien en bras de chemise étudie la conductibilité thermique, un appareil de désamiantation



ÉCHELLE  
CENTIGRADE

**100 °C**

ÉCHELLE ABSOLUE

+ 373,15 °K

ébullition de l'Eau

78°

ébullition de l'Alcool

**0°C**

+ 273,15 °C

fusion de la Glace

— 24,09°

ébullition du Chlorure  
de Méthyle

— 33°

ébullition  
de l'Ammoniac

— 39°

congélation  
du Mercure

— 70°

température la plus  
basse observée  
sur la Terre

— 80°

suppression de la vie

— 90°

congélation  
de l'Alcool pur

— 102,9°

congélation du  
Chlorure de Méthyle

— 182,95°

ébullition de l'Oxygène

— 193,78°

ébullition de l'Azote

— 218,4°

solidification  
de l'Oxygène

— 252,79°

ébullition de  
l'Hydrogène

— 259,14°

solidification  
de l'Hydrogène

— 268,83°

ébullition de l'Hélium

— 270,96°

Hélium II 2,19° K

— 272°

Hélium solide

**— 273,15°**

**ZÉRO ABSOLU**

adiabatique (1) tâtonne au centième de degré près, à la frontière du zéro absolu, ce fameux  $-273,15^\circ$  centigrades que nul n'atteindra jamais.

Pourquoi en est-il ainsi et pourquoi en sera-t-il toujours ainsi: un zéro après lequel rien ne peut plus être négatif?

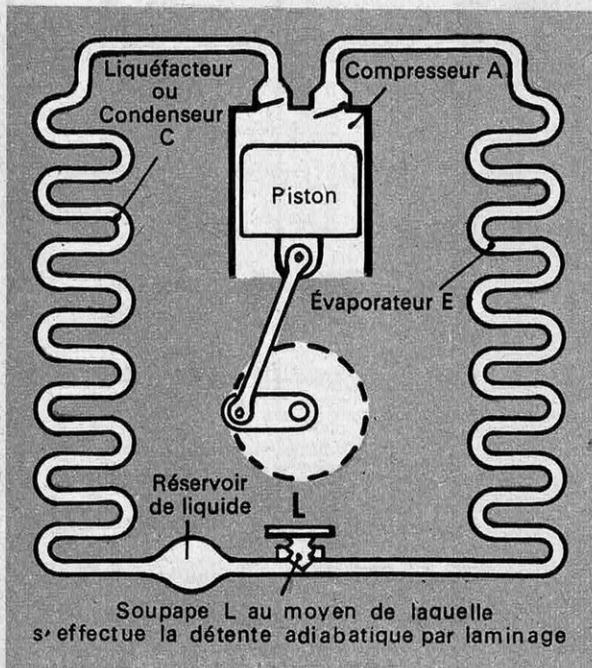
Le grand physicien français Gay Lussac démontre au début du dernier siècle qu'un gaz passant de la température de l'eau bouillante à celle de la glace fondante sans qu'on change son volume voit sa pression diminuer de  $100/273$  de sa valeur initiale. Cette loi qu'apprennent aujourd'hui les écoliers fut de son temps une découverte décisive. Si l'on divise alors arbitrairement en cent degrés l'intervalle de température compris entre celle de l'eau bouillante et celle de la glace fondante, on voit qu'un abaissement d'un seul degré centigrade équivaut à une chute de pression de  $1/273$ . Il devient alors évident qu'un abaissement de température de  $-273,15^\circ$  C annule la pression. Pousser plus bas encore, dépasser ce terminus des températures équivaudrait à créer une pression négative, ce qui est absurde. Toute science étant faite de raison ne peut admettre l'irraisonnable. En conséquence, le  $-273,15^\circ$  C est une limite inférieure que nul ne pourra jamais dépasser. Elle constitue une donnée fondamentale de la nature.

Il apparaît aussitôt que cette borne

(1) Le refroidissement par désamortissement adiabatique sera expliqué plus loin.

à la fois inaccessible et infranchissable peut servir de point de départ à l'évaluation de toute température. On appelle « échelle des températures absolues » cette graduation où le zéro est décalé de  $-273,15^\circ$  C vers le bas. Le zéro centigrade, défini par la température de la glace fondante correspond à  $273,15^\circ$ , l'eau bouillante à  $+373,15^\circ$ . Les graduations intermédiaires sont identiques, mais ces degrés « absolus » ont reçu le nom de Kelvin pour illustrer le nom du lord physicien, le roturier William Thompson, élevé à la pairie, puisqu'une géniale intelligence avait été la seule aristocratie qu'il ait reçue au berceau.

Sans invoquer Gay Lussac et un raisonnement par l'absurde, on peut démontrer l'existence et l'impénétrabilité du mur du froid en faisant appel à des considérations plus savantes. Aux yeux du thermodynamicien, toute température apparaît comme un paramètre traduisant les variations d'énergie calorifique emmagasinée dans les corps, c'est-à-dire comme une représentation directe des mouvements infimes de la matière, le déplacement incessant de ses milliards de molécules. Dans un solide à basse température, cette agitation est faible. Mais dès qu'on chauffe, elle s'accélère... Le solide se liquifie... et si le chauffage augmente encore, l'agitation devient une danse effrénée: le corps prend l'état gazeux. On a démontré que la température est proportionnelle à l'énergie moyenne d'agitation des molécules. A l'inverse, refroidir continuellement un corps ra-



## LIQUEFACTION

### A DETENTE ADIABATIQUE

PAR ORIFICE A LAMINAGE - Fig. 1

Le compresseur A est une pompe aspirante et refoulante à soupapes automatiques. Il comprime adiabatiquement la vapeur du liquide frigorigène et la refoule dans un condenseur C, refroidi par de l'air ou de l'eau: la vapeur se liquéfie aussitôt. Comprimer ou détendre adiabatiquement un fluide signifie que sa transformation s'opère très rapidement sans qu'un échange notable de chaleur avec le milieu extérieur ait pu s'amorcer. La pression de refoulement du compresseur correspond à celle de la liquéfaction à la température qu'on peut obtenir dans le fluide au moyen de la source froide dont on dispose. Ensuite le liquide frigorigène se détend dans la soupape L et afflue dans l'évaporateur E qui se trouve placé dans le milieu que l'on veut refroidir, c'est la partie basse-pression de l'installation. Le liquide se vaporise dans E tout en absorbant une certaine quantité de chaleur au milieu qui l'enroule (c'est ainsi qu'il produit du froid). La pression d'évaporation est celle qui correspond à la température de vaporisation désirée. Les vapeurs étant détendues sont aspirées à nouveau par le compresseur et le cycle recommence.

lentit progressivement la danse de ses molécules qui se rapprochent sans cesse. On conçoit alors que cet abaissement ne soit pas illimité. Pour une certaine température, les molécules se collent les unes aux autres, la danse s'arrête. C'est le zéro absolu. C'est à un millionième de degré près qu'on approche aujourd'hui ce point ultime de l'immobilité moléculaire. « Frappée à mort » par le froid, la molécule y bouge à peine. Au zéro absolu, elle resterait figée.

On voit ainsi le rôle majeur de la théorie dans toute recherche sur les basses températures<sup>(1)</sup>. Aux approches immédiates de  $-273,15^{\circ}$  C, elle préside sans rival, même dans la technologie. C'est elle qui décide du moindre pas. On conçoit alors qu'il faille rassembler de puissants équipements de laboratoire et invoquer de fascinants sortiléges de la physique pour se rapprocher de l'intouchable. Que de dettes le cryophysicien n'a-t-il pas dû contracter auprès des grands inspirés de la physique, les Langevin, et la pléiade des atomistes, pour qu'il puisse annoncer aujourd'hui dans ses communiqués de victoire le zéro au millionième de degré et tout récemment au millionième près...

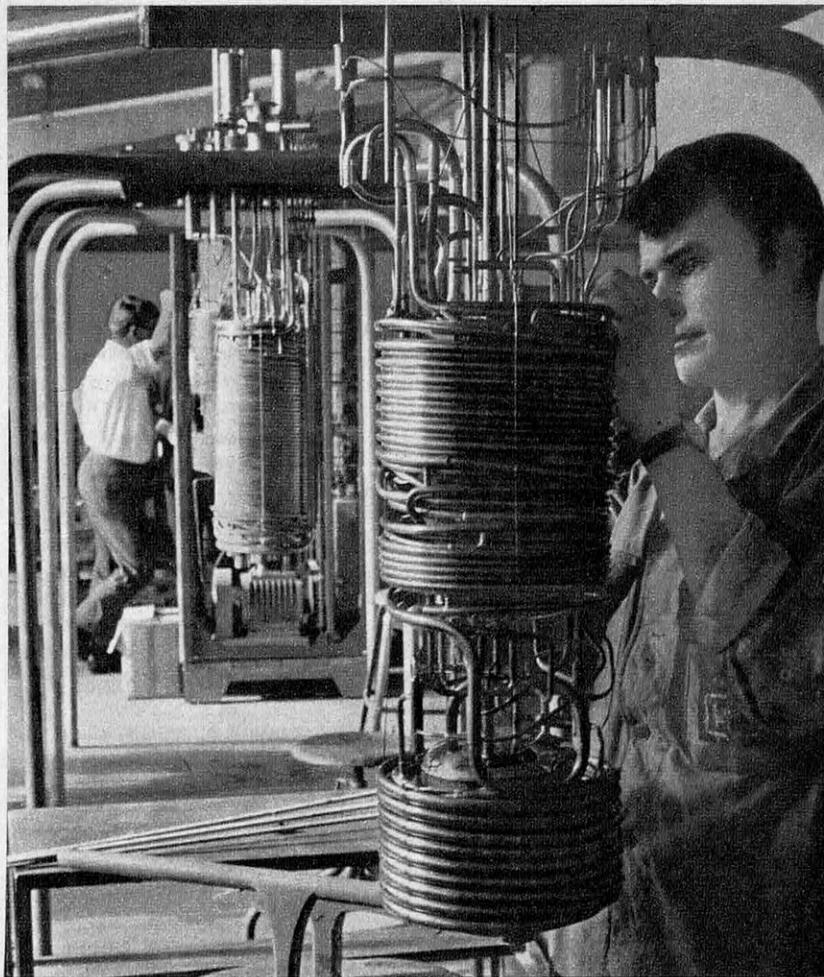
## Une descente vers les abîmes

Il est nécessaire désormais de mobiliser plus de science pour gagner près du zéro absolu une sixième décimale de degré Kelvin qu'il n'en faut pour descendre de  $250^{\circ}$  au-dessous de la température de la glace fondante.

A si petite distance du froid total, comme chaque fois qu'il se rapproche d'une limite des choses, le savant s'interroge sur ce qui pourrait surgir. Mais si la cryogénie, la production et la domination des basses températures est devenue l'un des grands pouvoirs de notre temps, nous devons faire acte d'humilité. Depuis Lavoisier qui eut un instant l'intuition géniale de la liquéfaction de l'air et sa séparation en éléments<sup>(2)</sup>, les plus grands noms de la science ont consacré leur vie à cette

(1) L'agitation moléculaire que nous venons d'évoquer illustre la théorie cinétique des gaz.

(2) « Si la terre, écrivait Lavoisier, se trouvait tout à coup placée dans les régions très froides, par exemple, de Jupiter ou de Saturne, l'eau qui forme aujourd'hui nos fleuves et nos mers, et, probablement le plus grand nombre des liquides que nous connaissons, se transformerait en montagnes solides et en roches très dures. L'air, dans cette supposition, ou au moins une partie des substances aéiformes qui le composent, cesserait sans doute d'exister dans l'état de fluide invisible, faute d'un degré de chaleur suffisant : il reviendrait à l'état de liquidité et ce changement produirait de nouveaux liquides dont nous n'avons aucune idée. »



descente vers les abîmes. Le cryophysicien n'a pas été qu'habile adaptateur d'idées d'autrui. Il a eu son propre génie, Linde, Carlletet, George Claude, Kammerling Ohnes... l'ont prouvé. Même si notre ingratitudine devait faire apparaître comme élémentaires leurs théories et leurs ruses thermodynamiques, ce sont elles qui ont ouvert la route. La collaboration, le travail d'équipe s'impose; devenu règle d'or de la science, il est si naturel que dans le froid il en soit ainsi.

Mais à quelques pas derrière la physique à cent pour cent, disons plutôt à quelques mois ou quelques années de ses abstractions, les applications se sont mises aussitôt à foisonner. Pour construire, l'ingénieur frigoriste s'alignait sans cesse sur le savant. Les équations d'anticipation changeaient vite de mains. Le bricolage de laboratoire devint usine, et ce qui ne fut à l'origine qu'une angoisse de chercheur, le besoin impérieux de connaître la raison des choses, se transfigura en liquides réputés inliquéfiables, en ré-

Suivant la route des laboratoires, l'industrie construit ses appareils, ses liquéfacteurs, ses cryostats. L'appareil ci-dessus a été fabriqué par la Compagnie de l'Air Liquide.

## COMMENT SE MESURENT LES HAUTES TEMPÉRATURES ?

Mais comment le physicien qui nous entraîne le long de l'échelle thermique du monde peut-il être sûr de ses chiffres ? Comment mesurer avec certitude de telles températures atomiques ou tout appareillage matériel, thermomètre, pyromètre optique, électrique, toute sonde seraient volatilisés avant même d'avoir pu aborder leur mission ? Et si même de tels instruments à la fois sensibles et réfractaires aux fortes températures pouvaient être réalisés, ils n'indiquereraient que leur propre température, très inférieure à celle du plasma, car leur brillance spectrale serait plus élevée. Les atomistes ont donc imaginé une tout autre méthode. On mesure le déplacement des raies du spectre émis par le plasma. Dans celui-ci, les noyaux atomiques gagnent ou perdent des électrons selon une loi statistique du hasard dite distribution de Maxwell. Cette distribution permanente obtenue par Maxwell et démontrée plus rigoureusement par Boltzmann, s'exprime dans l'état d'équilibre thermique par la relation  $f(u, v, w) = ae^{-b(u_2 + v_2 + w_2)} = ae^{-bc^2}$ ,  $u, v, w$  étant les coordonnées donnant la vitesse d'une molécule,  $a$  et  $b$  deux constantes,  $e$  la base des logarithmes népériens, soit la somme de la série convergente  $1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{m!} + \dots$

Tout échange d'électrons étant accompagné d'une émission de lumière (il suffit de lancer un grain de chlorure de sodium dans une flamme très chaude pour le constater) la vitesse des particules de plasma gouvernant la fréquence des raies d'émission observées par la loi de Doppler-Fizeau, on voit que le déplacement des raies obtenues sur un spectrographe braqué sur le centre d'une explosion nucléaire est proportionnel à la vitesse des particules de cette source lumineuse. Mesurant ainsi la vitesse moyenne des noyaux atomiques soumis à la fission ou la fusion nucléaire, on peut alors en déduire la température moyenne du plasma. Cette méthode de mesure des très hautes températures par déplacement des raies spectrales, n'est valable que tant que la masse de plasma n'est pas totalement ionisée, soit au-dessous de quelques millions de degrés. Dès que survient l'ionisation totale — l'échange d'électrons cessant de ce fait — l'émission lumineuse s'arrête et le plasma n'est plus lumineux. Que faire désormais ? Pour déterminer les températures plus élevées encore, les atomistes lancent à travers la masse du plasma des micro-ondes électromagnétiques dont le déphasage, l'absorption et la diffusion sont liées à la température et en conséquence permettent de la déterminer.

ervoirs immenses, en camions-citernes, en matériaux plastiques, en procédés métallurgiques, en armes biologiques, en instruments de neuro-chirurgiens, en combustible de fusées géantes... Presque tous ceux qui ont participé à cette aventure du froid furent à la fois savants et ingénieurs; bien sûr, Georges Claude en tête, mais aussi lord Kelvin.

Afin de mieux évaluer les événements étonnantes qui vont apparaître le long de la route du froid, il faut re-

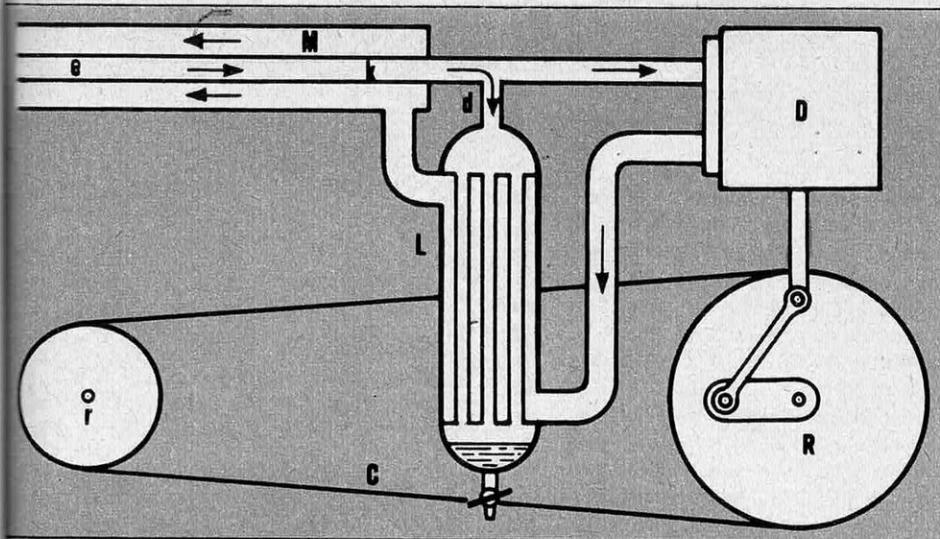
courir au contraire, chercher une aventure comparative mais de sens inverse. Décrire la montée vers les très hautes températures s'impose alors. Trouvera-t-on également un mur de chaleur dont on ne pourra se rapprocher qu'asymptotiquement (1) ? Non. Donner plus de chaleur, toujours plus de degrés centigrades ou Kelvin, et l'agitation moléculaire va s'accélérer: les mouvements ne tendront plus vers l'apaisement rythmique, mais, à l'inverse, vers une danse diabolique. A 673,15° K, la vitesse des molécules atteindra mille mètres par seconde.

Au cœur d'une explosion atomique de bombe H et à l'intérieur des étoiles on décèle des températures de plus de dizaines de millions de degrés, le mouvement moléculaire redevenant effréné et aucune raison théorique ou pratique ne permet d'envisager une borne supérieure du chaud. Si au point le plus froid tout devient solide, si l'on a pu faire de l'oxygène un objet bleuté, de l'hydrogène et l'azote des objets incolorés, par contre, sur la route inverse tout devient gazeux et les corps se dissoient, les molécules se transforment progressivement en atomes. A 4 773,15° Kelvin, 90 % des molécules d'hydrogène se sont ainsi simplifiées. A 10 000° K tout corps est en voie d'ionisation complète, ce qui signifie que les molécules se sont fractionnées en ions, par addition ou soustraction d'électrons périphériques des atomes. Des noyaux de deutérium (2) s'agitent à 300 000 kilomètres à l'heure ! Plus haut encore, à plusieurs dizaines de millions de degrés K apparaît un quatrième état de la matière : le plasma. Atomes et molécules restants se font à leur tour ioniser... Au cours des bousculades et des chocs inimaginables qui règnent au sein de la matière tous les électrons périphériques sont arrachés; les atomes, initialement neutres, acquièrent des charges positives, ce que l'on appelle plasma n'étant que le mélange résultant de ce combat. Il s'agit là de l'état de la matière le plus abondant dans l'univers. Chaque jour, ou chaque nuit nous permet de le contempler, puisque toutes les étoiles visibles sont constituées essentiellement de plasma. Tout l'univers s'étage donc entre zéro degré Kelvin et la température de la bombe H ou celle des étoiles.

Ayant atteint le point extrême supérieur des températures actuellement réalisées, nous savons que jusqu'à l'« altitude thermique » de cent millions de

(1) Asymptote: désigne en mathématiques une courbe ou une droite dont on se rapproche indéfiniment sans jamais l'atteindre.

(2) Le deutérium est un atome d'hydrogène qui porte un neutron auprès de l'unique proton qui constitue le noyau.



degrés environ, aucun « mur de chaleur » ne vient barrer la route. Parler d'un pôle du chaud est donc un non-sens. En sera-t-il toujours ainsi? Ni le raisonnement, ni les faits ne sauraient répondre à cette question qui reste valable tant que l'on ne s'écarte pas du domaine où les vitesses sont négligeables par rapport à celle de la lumière.

### Trois chemins vers les grands froids

Le vaste panorama où culminent les températures appartient aux atomistes et aux astrophysiciens; la zone limite inférieure que nous appelons celle des grands froids se situe au-dessous du seuil où cesse généralement toute vie physiologique<sup>(1)</sup>. Elle est aussi étendue, aussi développée que celle du chaud, mais son originalité est d'offrir à la méditation savante plus de paysages, d'un degré à l'autre, que n'en proposent parfois des décalages d'un ou deux millions de degrés à proximité des sommets thermiques.

Comment a-t-on pu aborder la banlieue du zéro absolu? Faire du froid, c'est enlever de la chaleur à un corps. Plus exactement, c'est la transférer d'un corps à un autre. L'énoncé de chiffres tels que  $-150^\circ\text{ C}$ ,  $-200^\circ\text{ C}$ ,

$-273^\circ\text{ C}$  (c'est-à-dire  $0,15^\circ\text{ K}$ ) l'approche des régions où tout devient solide, même les gaz les plus réfractaires, montre la difficulté de la tâche quand il s'agit d'une donnée aussi subtile, qui ne peut ni se mesurer ni se peser dans un corps et que l'on évalue au moyen du coefficient appelé température.

Il fallut 140 années de tâtonnements et de découvertes pour asservir le froid. Le premier qui s'aventura très au delà du zéro centigrade fut un Hollandais, Van Marum, qui liquéfia l'ammoniac. Soumettant des gaz à de très fortes pressions et à de grands refroidissements dus à l'évaporation d'un gaz déjà liquéfié, Faraday parvint, 30 années plus tard, à liquéfier toute une série de gaz. Mais l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, le méthane résistèrent à son génie et à ses ruses, même sous des pressions de 3000 atmosphères. Puis brusquement la nature se mit à céder... Tout se liquéfia, en état final tout devint solide. Pour atteindre le pays des grands froids, trois procédés existent: celui des machines à compression et à ébullition de fluides frigorifiques (fig. 1). C'est la détente d'un liquide qui est ainsi utilisée. Le procédé de liquéfaction de l'air imaginé par Georges Claude (fig. 2) et celui de la détente de Joule-Thomson utilisent la détente d'un gaz (fig. 3).

Comme il existe pour chaque gaz une température critique, au-dessus de la

### PROCEDE GEORGE CLAUDE DE LIQUEFACTION DE L'AIR - Fig. 2

De l'air préalablement comprimé passe en partie dans le détendeur D après être passé par le chemin e, k dans un échangeur thermique M. Une autre partie se dirige par la déviation d dans le liquéfacteur L. La répartition se détermine par la vitesse et la cylindrée du détendeur D. L'air sortant de ce détendeur a fourni un travail extérieur par l'intermédiaire des roues R et r et de la courroie C. Il passe par le liquéfacteur en contre-courant de l'air comprimé dont il provoque la liquéfaction. Il achève de se réchauffer jusqu'à la température ambiante dans l'échangeur M. Le travail extérieur, l'énergie fournie par le système entraîne un appareil quelconque, une compression supplémentaire fournit une partie de l'air comprimé d'alimentation.

(1) Mais la vie, notamment celle des végétaux inférieurs et des micro-organismes peut dépasser cette barrière. Des grains d'orge ont pu germer après avoir été maintenus pendant six heures à  $-193^\circ\text{ C}$ . Si la plupart des microbes ne résistent pas à la température de l'eau bouillante, le bacille de la diphtérie exige 6 semaines à  $-10^\circ\text{ C}$  pour être tué, celui de la peste peut rester plusieurs mois à  $-30^\circ\text{ C}$  sans être atteint et celui du typhus résiste encore dans l'air liquide à  $-190^\circ\text{ C}$ .

(1) Les principaux d'entre eux sont le chlorure de méthyle,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ . Sa température d'ébullition sous la pression atmosphérique est de  $-24^\circ\text{ C}$ . Le chlorure d'éthyle  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  bout à  $+12,5^\circ\text{ C}$ . L'anhydride sulfureux,  $\text{SO}_2$ , bout à  $-10^\circ\text{ C}$ , le Fréon 12 ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ) bout à  $-29,8^\circ\text{ C}$ , le Fréon 22 ( $\text{CHClF}_2$ ) bout à  $-40,8^\circ\text{ C}$ ; le Fréon 22 est généralement employé dans les réfrigérateurs domestiques.

## COMMENT SE MESURENT LES BASSES TEMPÉRATURES ?

Ici encore, comment va-t-on jaloner la marche thermométrique vers le zéro ? Quels instruments va-t-on utiliser pour chiffrer correctement la température à partir du point où l'alcool et le mercure deviennent solides et où les gaz rebelles se liquéfient ? Le thermomètre à gaz utilisant l'hélium est l'appareil qui nous suivra le plus loin. Mais avant lui on utilise l'hydrogène selon le même principe. Contenus dans une capacité de volume connue, on mesure les variations de pression consécutives aux variations de température de l'extérieur. L'un ou l'autre de ces gaz joue ainsi le rôle de fluide sensible. Jusqu'à  $-240^{\circ}\text{C}$  avec l'hélium, une échelle a été fixée par une commission qui siégea en 1948. Pour les températures plus basses, les indications de ce thermomètre doivent subir de nombreuses corrections tenant compte de la proximité du point de liquéfaction. Dans la zone comprise entre zéro degré K et 33 degrés K, l'échelle des températures n'est pas normalisée.

Les mesures des basses températures ne présentent aucune difficulté depuis la température ambiante jusqu'à celle de l'azote liquide ( $-196^{\circ}$ ). Les thermocouples couramment utilisés dans cette zone sont des cuivres.

Le constantan est un alliage de cuivre et de nickel dont la conductibilité électrique est très faible (55 % de cuivre, 45 % de nickel).

Pour les températures inférieures, on peut employer des couples comportant un fil d'argent et un fil d'alliage or-cobalt jusqu'à la température de  $10^{\circ}\text{K}$ . Tous ces thermocouples sont faciles à utiliser mais leurs courbes d'étalonnage ne sont jamais droites.

On emploie également des sondes à résistance de platine depuis la température ambiante jusqu'à  $20^{\circ}\text{K}$  ; il existe des sondes de dimension extrêmement réduite qui peuvent être logées dans les machines cryogéniques. On a également proposé des sondes au germanium plus sensibles que les sondes au platine. Mais leur stabilité laisse à désirer. On utilise également des sondes à résistance de carbone qui font environ 10 ohms à température ambiante et un mégohm à  $1^{\circ}\text{K}$ . Ces sondes présentent une dérive non négligeable et doivent être conservées à basse température pour que l'on puisse utiliser la courbe d'étalonnage.

En résumé, la mesure des basses températures ne présente pas de problèmes particulièrement délicats jusqu'à la température de l'azote liquide. Par contre, au voisinage de la température de l'hélium liquide les moyens de détection sont d'un maniement peu aisés et l'étalonnage que l'on doit faire par rapport à un thermomètre à gaz est moins précis que ceux que l'on fait habituellement au voisinage de la température ambiante. Mais ce thermomètre à gaz permet encore de repérer des variations de température de l'ordre de  $0^{\circ}05$  vers  $20^{\circ}$ . De toute façon, de telles mesures faites à d'aussi basses températures restent l'apanage de laboratoires spécialisés, la pratique industrielle les ignorant encore.

quelle il est impossible de le liquéfier, il suffit de descendre au-dessous d'elle pour pouvoir liquéfier en comprimant. Ainsi il faut tout d'abord refroidir un gaz si la température critique est plus basse que la température ordinaire.

L'utilisation des trois procédés de création du froid que nous avons évoqué au paragraphe précédent permet, pour le premier, d'atteindre  $-80^{\circ}\text{C}$ . Ce système donne la possibilité, par une série de cascades, de refroidir un gaz en se servant de la température d'un autre précédemment liquéfié. De proche en proche, on descend ainsi le long de l'échelle du froid. La source froide du gaz le plus chaud devient la source chaude du gaz le plus froid. On atteint ainsi la température de liquéfaction de l'air (1) qui commence à bouillir vers  $-193^{\circ}\text{C}$  après être passé en cascade par celle du méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de l'éthylène ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ). Mais déjà à ces températures on a pu mettre en marche la machine de Claude.

Pour descendre plus bas encore, on utilise le principe de la détente Joule-Thomson, la détente d'un gaz sans fourniture de travail extérieur. On approche ainsi, par détente successive de l'azote, de l'hydrogène et de l'hélium de la température de liquéfaction de l'hélium, soit  $4,2^{\circ}\text{K}$ .

Pour atteindre cette zone des très basses températures, on aurait pu opérer également avec la machine de G. Claude, mais il aurait fallu passer par un aussi grand nombre d'étages de décompression, trois ou quatre, qu'en mettant « bout à bout » les phases du procédé en cascade de Joule-Thomson (2).

Plus bas encore ? ... il suffit de vaporiser sous vide l'hélium liquide pour atteindre un degré K environ. A partir de ce point, il faut faire appel à d'autres méthodes.

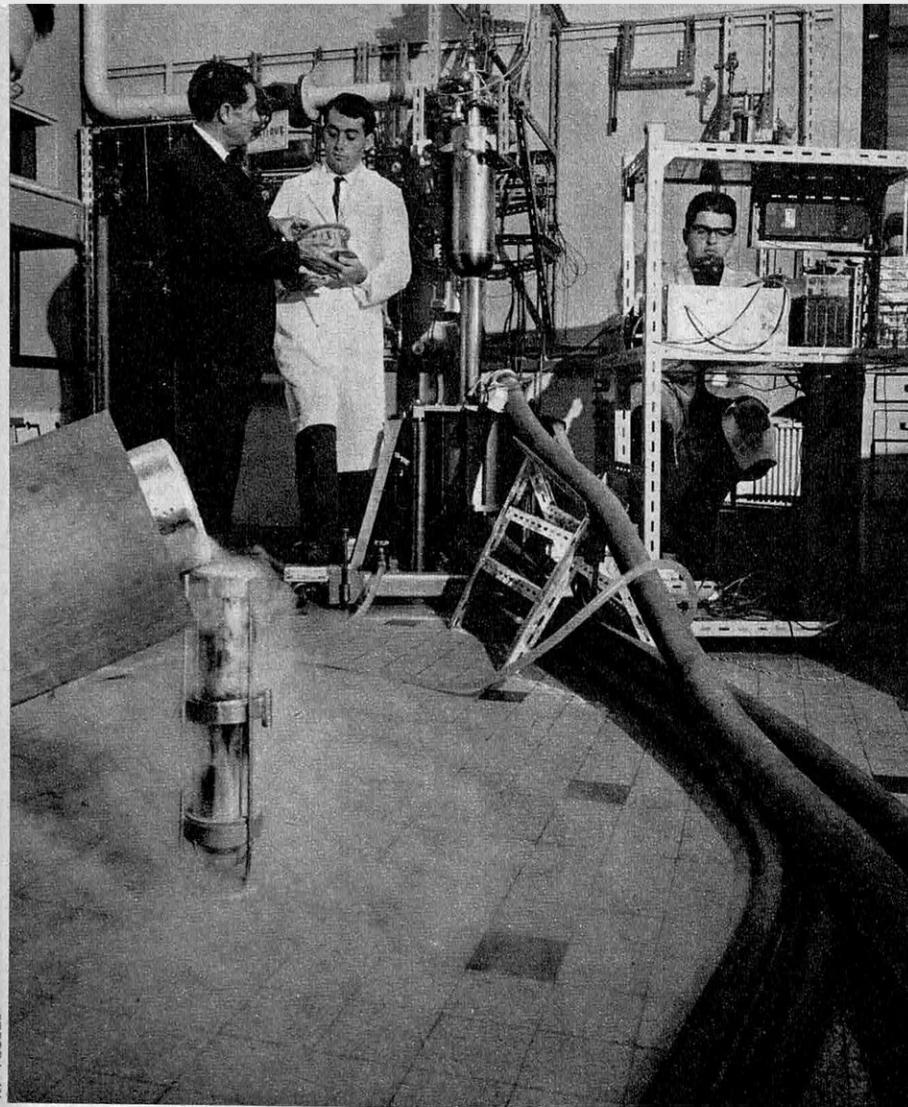
*Ici commence un monde nouveau.* Des super-fluides apparaissent. A  $+2,14^{\circ}\text{K}$ , l'hélium a une viscosité nulle, on le voit remonter de bas en haut en léchant les parois du récipient qui le contient.

Apparaît alors une autre propriété de la matière : la supraconductivité. On voit disparaître toute résistivité électrique ; l'effet Joule ayant disparu, le courant circule sans résistance dans les conducteurs (3). Pour certains matériaux conducteurs, le phénomène s'est

(1) C'est cette liquéfaction de l'air qui permet la séparation progressive de ses éléments constructifs.

(2) L'hélium est un gaz cher, il coûte 150 000 anciens francs le litre. Son litre de liquide revient donc à 65 millions d'anciens francs.

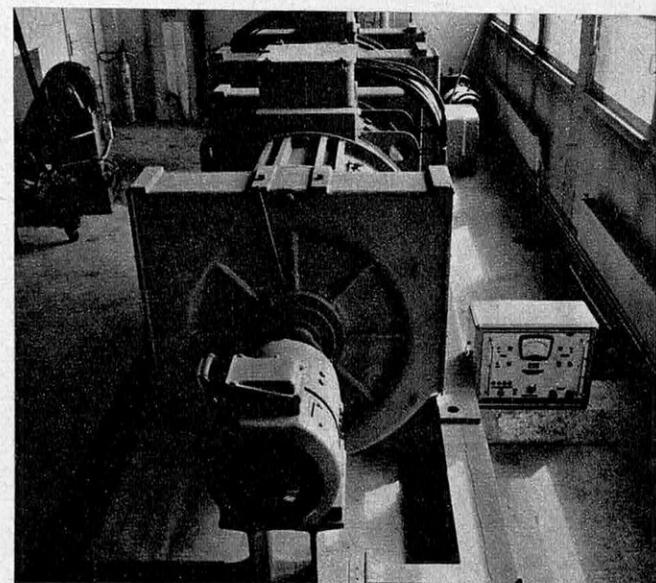
(3) Un matériau supraconducteur redevenant normal, reprend une résistivité appréciable lorsqu'il est soumis à un champ magnétique.

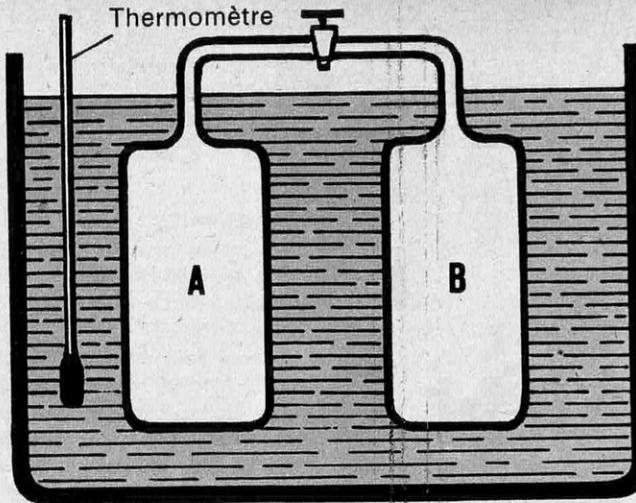


Ci-contre : On transverse de l'air liquide dans un vase Dewar (vase à deux parois entre lesquelles règne le vide, le meilleur des isolants thermiques). Au pied de ce montage expérimental cryogénique se trouve un gros électro-aimant qui ne fonctionne pas au niveau de la supra-conductibilité. Il a donc des dimensions imposantes. Il est formé de tubes en cuivre réfrigérés par un courant d'eau.

Ci-dessous : la centrale qui l'alimente possède elle-même des dimensions imposantes.

amorcé un peu plus haut dans l'échelle des températures. A  $-180^{\circ}\text{C}$ , la résistance électrique du cuivre n'atteint que les 2/10 de sa valeur à la température ordinaire; à la température de l'hydrogène liquide,  $-253^{\circ}\text{C}$ , elle n'est plus que les 6/1000. Ainsi, on a pu faire circuler *sans perte* un courant électrique pendant deux ans et demi sans aucune différence de potentiel ! L'idée d'appliquer cette étonnante propriété à l'électrotechnique conduit à la création de très grands champs magnétiques par une méthode révolutionnaire de cryomachines, moteurs ou transformateurs fonctionnant à très basse température. On a déjà réalisé de puissants aimants refroidis au néon, à l'hydrogène liquide ou à l'hélium. Aux Etats-Unis, ces électro-aimants servent aux recherches sur la fusion thermo-nucléaire. On a construit également des cryotransformateurs de plusieurs centaines de kVA





**EFFET JOULE — W. THOMSON (LORD KELVIN)** — Fig. 3. Deux récipients A et B qui peuvent communiquer par un robinet sont placés dans un calorimètre. A est rempli de gaz comprimé, B est sous vide. On ouvre le robinet, le gaz se détend jusqu'à occuper le volume total des deux récipients. La température ne varie pas. Il n'y a pas d'échange d'énergie avec l'extérieur, aucun travail n'est développé. Mais cette loi n'est valable que pour les gaz « parfaits », c'est-à-dire se trouvant très loin de leur point de liquéfaction. Pour les gaz réels on observe un refroidissement de A et un échauffement de B et un abaissement de la température du calorimètre. Cet effet Joule-W. Thomson change d'aspect suivant la température et la pression. Dans le cas de l'hydrogène et de l'hélium il y a échauffement. Aux températures élevées, la détente produit un échauffement tandis qu'au-dessous de 100° K, l'hydrogène se refroidit par détente quoiqu'il ne fournisse pas de travail extérieur. On se sert de ce phénomène qui atteint un quart de degré par atmosphère pour liquéfier l'air et les gaz atmosphériques.

d'un rendement inconnu jusqu'ici et de dimensions très réduites (1).

L'automation et l'électronique sont également bénéficiaires de la supraconductivité. Des mémoires supraconductrices sont réalisées au moyen d'un fil traversé par un courant permanent. Des cryotrons (interrupteurs magnétiques) remplacent les transistors. On a construit également des gyroscopes en utilisant une propriété singulière des supraconducteurs, le diamagnétisme, c'est-à-dire qu'aucun champ magnétique ne peut les pénétrer. Un tel gyroscope est formé d'une sphère supraconductrice en Niobium qui flotte et tourne sans frottement dans le champ magnétique d'une cuvette en plomb également en état de supraconductivité. La propulsion spatiale est bénéficiaire des grandes techniques du froid, notamment la liquéfaction des propellants (2). Mais la solidification de tous les corps aux approches du zéro absolu a permis de réaliser l'ultra-vide.

(1) On trouve dans le commerce des bobines de 60 000 gauss contenues dans un espace de 1,2 centimètres de diamètre.

Par cryopompage. On condense et on solidifie sur une paroi froide les gaz contenus dans une enceinte. A 20° K, la tension de vapeur de l'hydrogène est de 10<sup>-11</sup> mm de mercure!

Pour descendre plus bas encore, il faut faire appel à deux nouvelles méthodes de haute physique, apanage des laboratoires d'avant-garde. La désaimantation adiabatique, la désaimantation nucléaire. La première fait songer à la compression adiabatique qui réchauffe un gaz et à la détente qui le refroidit. De même par aimantation de certaines substances magnétiques, on produit un dégagement de chaleur. La désaimantation permet d'obtenir un abaissement de température. Cet effet est d'autant plus efficace que la température est plus basse. Avec un champ magnétique de 20 000 gauss, on peut obtenir un abaissement final de quelques millièmes de degrés. Le corps employé est souvent un sel d'alun dilué. Ce n'est qu'au-dessous de 1° K que cette méthode prend une valeur intéressante. On obtient ainsi un rapport de 1000 entre la température initiale et finale. Un nouvel univers s'ouvre encore au regard du chercheur.

La désaimantation nucléaire procède de la même idée. Ainsi, avec certains atomes, on a pu atteindre des températures de 0,000001° K. On ne refroidit que le noyau atomique et aucunement la matière dans son ensemble. On ne refroidit pas les électrons alors que dans la désaimantation adiabatique, noyaux et électrons étaient à la même température.

Nous voici donc au plus près de l'un des terminus de l'univers. Mais la route qui s'offre encore au regard du chercheur reste longue et périlleuse. On ne parlera plus d'avancée vers le zéro absolu qu'en millionièmes de degrés, en fractions de millionièmes et... en milliardièmes. Combien de prix Nobel vont encore se récolter tout au long de ces trajets thermiques infinitésimaux, mais qui portent encore tant de moissons révélatrices des façons d'être de l'univers ? Combien de savants vont sacrifier leur quiétude, leur pouvoir de rêverie, leur pensée inventive pour faire progresser la connaissance sur des sentiers aussi proches de l'immobilité moléculaire, là où il suffit d'une intuition géniale pour que l'irraisonnable d'un jour de l'histoire des sciences devienne la loi fondamentale de ses lendemains ?

**André LABARTHE**

(2) On a pensé aussi installer des bobines autour des satellites afin de stocker de l'énergie et de créer autour des cosmonautes un champ magnétique qui les protège des rayonnements néfastes.

**Les rayons gamma  
offrent  
à l'industrie  
un nouveau matériau :**

# **LE BOIS PLASTIQUE**



**A la West Virginia University, un étudiant enfourne des échantillons de bois dans le tube où ils seront imprégnés de monomère sous pression, avant l'irradiation.**

Le 7 juillet dernier, la Commission américaine de l'énergie atomique lançait un appel peu commun. Elle s'adressait, non pas aux industries de pointe, mais à la plus vieille industrie du monde : celle du bois. Toutes les firmes qui s'intéressent aux bois plastifiés étaient invitées à se mettre en rapport d'urgence avec les laboratoires nucléaires de la Lockheed company. Elles obtiendraient ainsi tous renseignements sur un nouveau composé bois-plastique, d'une conception radicalement nouvelle.

Ce nouveau matériau est-il sur le point de révolutionner une industrie vénérable et qui compte plusieurs millénaires ? Certes, le bois est chaque jour davantage utilisé dans le monde. Mais si les quantités consommées augmentent, le nombre des produits manufacturés à partir de cette matière première est stationnaire sinon en légère régression. Aussi bien d'autres matières ont-elles pris la relève : les métaux pour la construction, l'huissserie, les chantiers navals, toute la gamme des plastiques pour les petits objets. La question qu'on peut se poser est la suivante : assisterons-nous bientôt à un retour en force du bois ?

## **La flèche et le talon**

Les visiteurs de la Foire Internationale de New York, lorsqu'ils pénétrèrent dans le Pavillon Fédéral de la Science et de la Technique, ne remarquèrent peut-être pas un certain plancher de 30 m<sup>2</sup> que son apparence ne distinguait en rien d'un plancher normal, si ce n'étaient sa belle qualité et le soin apporté à son assemblage. Ils passèrent aussi, sans doute sans faire attention, devant une collection d'objets hétéroclites exposés par une compagnie, la Novawood : il y avait là, voisinant avec une flèche, un pied de table, des plaques d'interrupteur électrique, un talon de chaussure, des manches d'outils et de couteaux, d'autres échantillons de parquet et une statuette. Tous avaient un point commun : le bois dans lequel ils étaient taillés. Et si ce n'était pas du bois,

# OU EN EST-ON EN FRANCE ?

Le Commissariat à l'Energie Atomique s'intéresse à la question. Tirant les conclusions d'une étude de marché réalisée par le Bureau Arthur D. Little, il a évalué les coûts de production à la tonne entre 3.380 et 7.820 F suivant l'importance des installations.

En se basant sur une production annuelle rentable de 9.000 tonnes (à titre d'exemple la France produit environ 144.000 tonnes de contre-plaqué par an), on a envisagé trois types d'usines traitant respectivement 1 tonne, 1/2 tonne et 1/4 de tonne à l'heure, avec une irradiation correspondante de 1 million, 500.000 et 250.000 curies.

Le Centre Technique du Bois procède parallèlement à des expérimentations en laboratoire dont les résultats ne sont pas encore connus.

c'était en tout cas remarquablement imité.

En fait, par l'intermédiaire des deux firmes exposantes, la Lockheed et la Novawood, l'A.E.C. (American Energy Commission) présentait pour la première fois au public les résultats des recherches menées par le Dr J. A. Kent, directeur associé de la Station d'Expérimentation de la West Virginia University : un compromis bois-résine synthétique « atomisé ».

## Longues chaînes et bombardement atomique

Pourquoi cette campagne était-elle lancée par des atomistes ? Quelle est la nature de ce nouveau matériau et comment est-il obtenu ? Le procédé en lui-même est fort simple. Son principe est fondé sur la formation, au sein des cellules du bois, de molécules géantes (polymères) d'un corps étranger, par liaison de plusieurs molécules primaires (monomères), en chaînes longues.

Ces macromolécules « longue-chaîne » appartiennent à l'une ou l'autre variété de matières plastiques, leur genre dépendant essentiellement du monomère utilisé. Un bois imprégné jusque dans sa structure interstitielle est ainsi créé.

Mais comment s'accomplit le passage du monomère au polymère ? C'est justement là que réside toute la nouveauté de la technique mise au point par le Dr J. A. Kent : il imbibé une planche d'un liquide, exactement comme s'il avait affaire à une éponge, et, par un tour de passe-passe chimique, vous rend une brique, ou plutôt la même planche, mais dotée de qualités inconnues et extraordinaires, quoi qu'ayant conservé son aspect initial.

Simplement, il a soumis le bois gorgé de solution, au bombardement de radiations ionisantes.

Ce type d'irradiation a la propriété d'éjecter l'un des électrons d'un atome ou d'une molécule. Le physicien a donc privé d'un électron quelques-unes des molécules du monomère choisi pour constituer la nouvelle résine plastique. Le monomère ainsi dépoillé, se charge alors électriquement et cherche auprès de radicaux libres, un monomère auquel il pourra se rattacher. Lorsque l'une des molécules du monomère, en grande partie composée de carbone et d'hydrogène, vient s'attacher au radical, l'un des électrons en surabondance (couche impaire) quitte l'un des atomes de carbone. Liées l'une à l'autre, les deux molécules jouent ensemble à leur tour le rôle de radical libre et attaquent un nouveau monomère et ainsi de suite, jusqu'à ce que des milliers et des milliers de molécules s'ajoutent bout à bout pour former une chaîne longue.

Au fur et à mesure que naissent les molécules géantes, cette réaction connue sous le nom de polymérisation, durcit le liquide monomère original en une matière solide plus ou moins souple, la matière plastique.

Le stade actuel du nouveau procédé, le bois à traiter doit être coupé suivant des épaisseurs permettant son imprégnation sous vide ou sous pression, par une solution très fluide du liquide monomère approprié. Après essorage, le bois saturé est soigneusement emballé afin de prévenir toute évaporation. Il est alors exposé aux radiations fournies par une source telle que le Cobalt 60.

Au cours de la phase d'imprégnation, le monomère envahit les porosités du bois, remplaçant les espaces ténus entre les cellules. Lorsque les rayons ionisants de la bombe au cobalt frappent les molécules, celles-ci se soudent, formant un réseau de matière qui enveloppe les cellules et les scelle dans la masse plastique.

Ce bois « renforcé-plastique » est plus dur et plus solide que le bois naturel, car il bénéficie de certaines des qualités du corps synthétique qu'il contient. Il n'absorbe l'eau que lentement et résiste très bien aux chocs et aux éraflures.

La chimie des polymères et la technique de l'irradiation avaient déjà eu d'autres applications. La polymérisation par exemple est responsable d'une quantité de nouveaux produits tels que fibres artificielles, matières plastiques, revêtements, peintures et caoutchoucs. Quelles que puissent être les différences entre ces produits, tous ont des propriétés chimiques et physiques voi-

sines. Quant à l'irradiation, le procédé a été utilisé en de nombreux domaines: stérilisation des conditionnements d'aliments condensés et de fournitures médicales, soudure de films de polyéthylène, etc.

## Un matériau noble

Dans sa présente application, l'irradiation tient lieu de l'habituel catalyseur chimique ou autre agent activateur utilisé pour amorcer l'accrochage des molécules. Les radiations activent les molécules du monomère lui-même, de telle sorte qu'elles deviennent les radicaux libres qui provoquent le phénomène.

L'énergie atomique vient de franchir là un pas de plus vers son utilisation à des fins pacifiques. Une industrie vieille comme le monde est appelée à connaître une impulsion inespérée.

Car, en plus de leurs qualités mécaniques améliorées, les composés bois-plastique gardent le grain et la couleur naturels des essences, puisque le processus peut être mené à bien à la température ambiante et que la structure du support n'est en rien modifiée. Les résultats des essais sur échantillonnages ont même prouvé que le procédé mettait en valeur le veinage, ajoutant à sa beauté.

L'« alliage », résistant sans être cassant, se laisse aisément scier, percer, tourner, raboter et sabler. Il acquiert alors un fini dur, lisse et satiné. On peut le travailler sur les machines à bois classiques. Il présente en outre pour la maîtresse de maison un grand avantage. En raison du fait que l'imprégnation affecte les couches profondes, on peut considérer qu'il possède, pour ainsi dire, un fini « dans la masse ». Que l'on fasse une tache ou une brûlure sur un meuble, il suffira d'un coup de paille de fer et d'un peu de papier de verre pour que disparaîsse toute trace de l'accident.

De plus, il est facile de donner au composé diverses colorations. Le colorant est incorporé au liquide monomère, et la teinte, comme la résine plastique, s'étend à toute la masse. Ainsi, ce bois a non seulement un fini naturel exceptionnel, mais on peut aussi l'« habiller » d'une gamme infinie de nuances. Les modifications au vieillissement ou l'écaillage ne sont pas à craindre, comme c'est le cas pour les surfaces teintes ou peintes. Les possibilités de combinaisons sont énormes.

Enfin, l'adjonction d'un additif chimique spécial permet de l'ignifuger.

Le traitement du bois par les radiations est extrêmement souple. La ré-

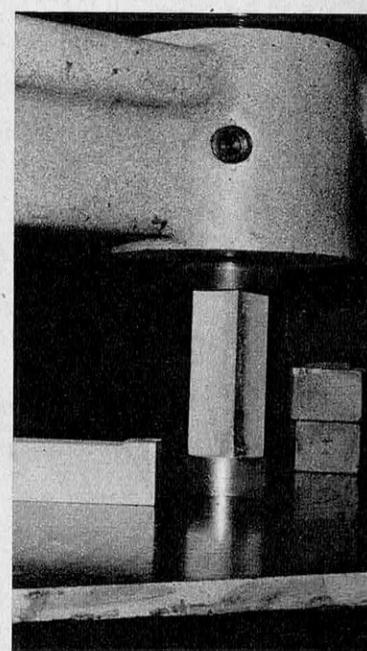
sine peut être choisie en fonction de l'essence particulière que l'on désire traiter et l'emploi auquel on la destine. Les essais effectués par le Dr Kent ont porté en premier lieu sur le méthacrylate de méthyle, puis l'acétate de vinyle, et enfin sur le polystyrène. Mais il semble que le chlorure de vinyle ait lui aussi de grandes chances d'être retenu. Son prix de revient est en effet le moins élevé de tous et la dose d'irradiation qu'il exige pour polymérisation est faible (0,6 Mrad).

## Des plateaux de camion aux raquettes de tennis

Parmi les nombreux avantages du procédé citons la facilité d'ajuster à la convenance le degré d'imprégnation et de polymérisation. Puisqu'aucun catalyseur chimique n'est nécessaire, aucune substance étrangère ne vient « contaminer » le plastique et la polymérisation est plus aisément contrôlée. Les bois de grosse section et de qualité non homogène peuvent être traités avec une uniformité satisfaisante par les rayons gamma. Bien que les travaux aient été poursuivis sur du pin, de l'érable, du chêne et du bouleau, presque toutes les essences paraissent susceptibles d'être converties de la sorte. Grâce à une soigneuse sélection du bois et à la définition de substance d'apport qui lui convient le mieux, on obtiendra des caractéristiques différentes suivant les utilisations spécifiques que l'on en attend. Un horizon illimité s'ouvre aux recherches dans ce domaine.

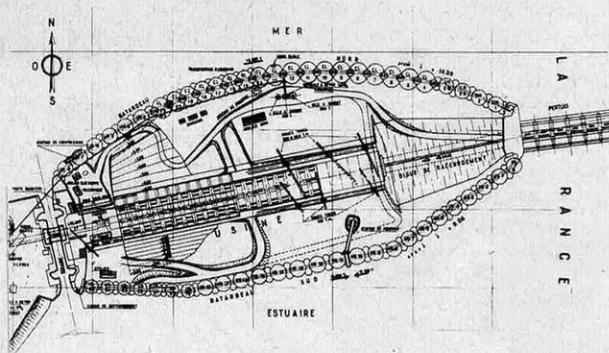
Des objets allant du maillet de commissaire piqueur au saladier ont déjà été fabriqués à partir du composé. Une production en petite série est entreprise à Dawsonville par la Lockheed. Il y est soumis à des tests sévères: marches d'escaliers, portes, panneaux extérieurs, châssis de fenêtres, parquets, planchers d'usure, plateaux de camions, boiseries, etc. Il n'est d'ailleurs pas d'emplois jusqu'ici réservés au bois qu'il ne puisse remplir. Mieux: il est probable qu'il fera regagner à celui-ci le terrain perdu.

Le complexe bois-résine devrait ainsi retrouver de larges débouchés dans la construction, l'ameublement, les matériaux d'œuvre (poutres, chambranles, portes, fenêtres), les articles de sport, les jouets. Et comme il arrive souvent quand on met en œuvre un matériau nouveau, on verra sans doute apparaître des applications originales, auxquelles nul ne songe aujourd'hui, mais qui découlent logiquement des qualités originales du produit: la matière créera l'objet. **J.-C. CASSOU**



Une éprouvette de bois plastique est soumise à un essai de compression. A côté, un échantillon non traité qui a subi le même essai.

« *Science et Vie* » a suivi pas à pas l'élaboration et la mise en œuvre de la première usine marémotrice du monde : les articles parus dans les numéros 426, 473, 475, 477, 547, 552, 567, hors série : *la Mer*, hors série : *Énergie*, constituent un dossier extensif de cette entreprise qui passionne les ingénieurs de tous les pays. Voici les dernières images et informations sur le barrage, avant que l'eau ne fasse tourner les hélices de ses 24 groupes-bulbes.



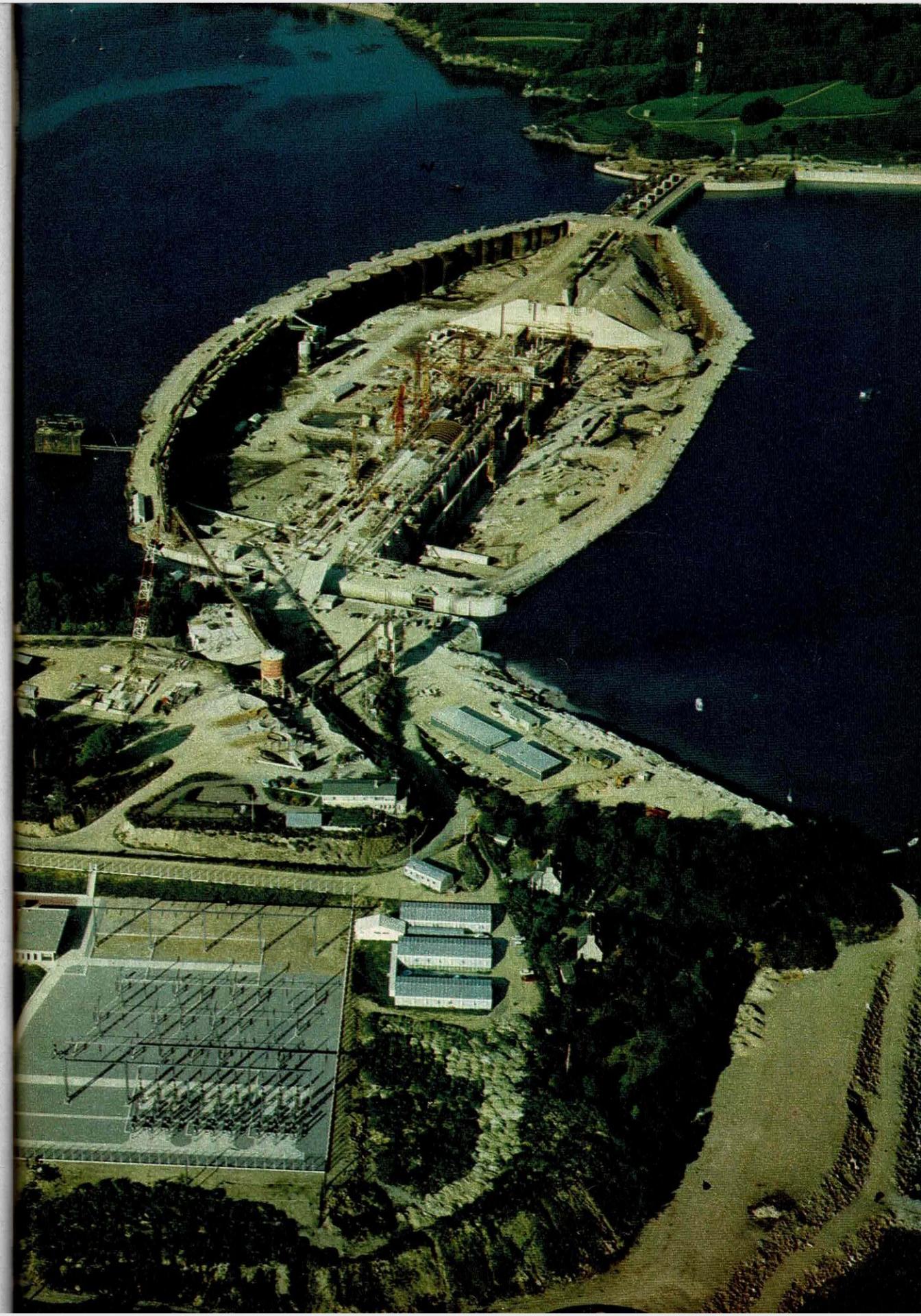
## Dernière visite à l'usine marémotrice avant sa mise en eau

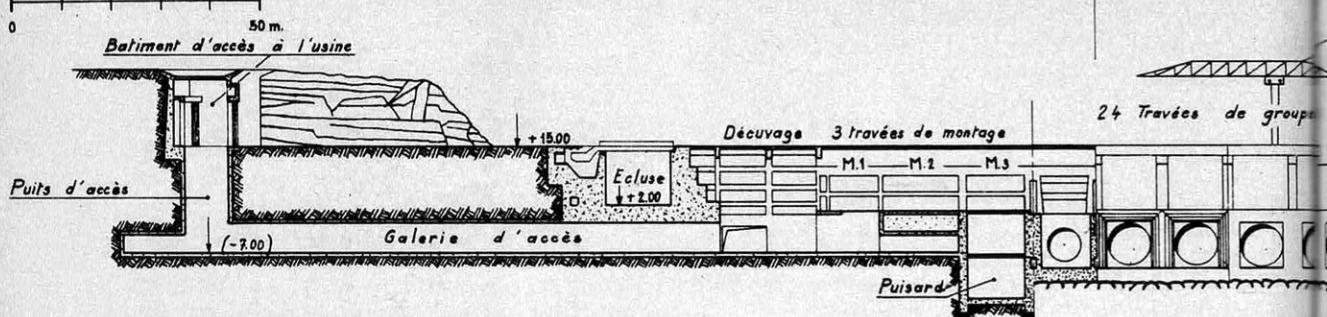
# "LA RANCE" PRESQUE ACHEVÉE

**S**ur six cents mètres de long, deux cents mètres de large, un trou dans la mer. Nous sommes à marée haute; l'eau monte à moins d'un mètre des remblais de terre et seul un miracle semble maintenir la vague des flots hors de cette gigantesque brèche taillée dans les eaux.

Au fond de la faille, à 20 mètres sous le niveau de la mer, la terre labourée porte les traces du coup de griffe donné par l'homme. Un enchevêtrement de câbles, de barres de fer, de tours d'acier, de pylônes, tisse une toile d'acier sur la cuvette. Le pâle soleil de novembre se reflète sur la Rance. Des nappes de brouillard masquent le paysage cerné par les eaux; seule, la position du soleil nous permet de deviner la direction de la haute mer.

Entre une délégation japonaise et deux délégations soviéto-canadienne, nous visitons l'usine marémotrice. Près de 50 000 visiteurs sont déjà venus voir « la Rance », car déjà, ce nom n'évoque plus celui d'une rivière au débit insignifiant, mais bien celui de la première centrale marémotrice, une expérience unique épierée par des milliers d'ingénieurs dans le





Une écluse, l'usine marémotrice proprement dite une digue morte renforcée par d'énormes blocs de <sup>12</sup> des flots, a été spécialement conçu pour être le plus discret possible.

monde. Dès 1966, les premiers kilowatts d'électricité seront arrachés à la mer.

Aujourd'hui, à « la Rance », la grande bataille est gagnée. L'estuaire est barré. Protégés contre les assauts de la mer, les ingénieurs, les techniciens, les ouvriers achèvent la construction de la centrale marémotrice. Le travail de finition est devenu de la routine; les incertitudes, les appréhensions des premiers jours sont oubliées.

Elle était loin d'être gagnée d'avance, cette bataille contre la mer. Bloquer des coups de boutoir de 16 000 mètres cubes d'eau par seconde — le débit maximum sur la Rance aux marées d'équinoxe — n'était pas une tâche de tout repos.

On avait eu un reflet des difficultés qui guettaient les techniciens, lors de la construction des six vannes sur la partie droite de la Rance.

Sur 120 mètres de longueur en prenant appui sur le rocher de Chalibert, un bloc de granit qui n'émerge qu'à marée basse, on a barré en aval et en amont un petit coin de la Rance. On aménageait ainsi une enceinte étanche où les ouvriers pourraient bâtir les six vannes qui serviraient de canal de dérivation pendant la construction de l'usine marémotrice, puis de soupape de sécurité dès la mise en service de la centrale.

Sur cette petite portion de la Rance, les ingénieurs et les techniciens n'avaient pas eu à affronter l'attaque directe de la marée, l'une des plus fortes d'Europe en cette partie de la côte bretonne. Pourtant, que de problèmes à résoudre !

## L'obsession de l'heure

Construire une digue étanche ne présente, certes, aucune difficulté insurmontable. Mais on exigeait que la barrière soit aussi facile à faire qu'à défaire, la cuvette étant provisoire. Et, invariablement, deux fois par jour, les ouvriers devaient faire face à une brusque montée des eaux de 9, 10 et 12 mètres. L'une des rivières les plus insignifiantes de France se transformait toutes les six heures en un fleuve 40 fois plus important que la Seine à Paris, équivalent à 3 fois le Rhône en crue à Avignon.

« L'heure était notre obsession de tous les instants, devait me confier notre guide. La lune et les marées commandaient tout notre travail. Tous les 14 jours les marées de vives eaux, ces marées exceptionnellement fortes qui se produisent à la nouvelle et à la pleine lune, risquaient de compromettre ce que nous avions déjà fait. »

Un alignement d'immenses tonneaux de 24 mètres de hauteur et de 16 mètres de diamètre fut posé à même le plancher de granit de la Rance. Constitué d'un assemblage de plaques d'acier d'un centimètre d'épaisseur et de 50 centimètres de large, 14 tonneaux emplis de 80 000 tonnes de sable mouillé, formèrent un bassin ovale que des hommes grenouilles colmatèrent à la base par des sacs d'argile. Ce n'est qu'après avoir pompé l'eau dans cette enceinte, asséché entièrement le bassin que le travail effectif de construction des six vannes put commencer.

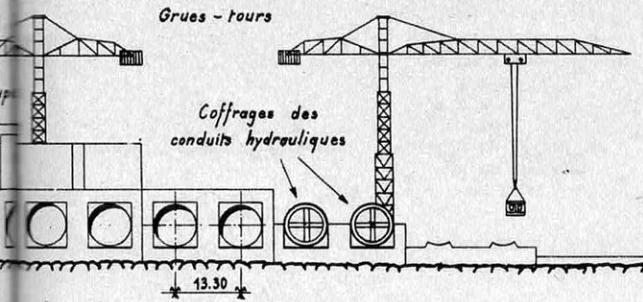
Mais les techniciens n'avaient là qu'un avant-goût des obstacles qu'ils auraient à surmonter pour barrer la Rance.

Sur la partie centrale de l'estuaire, il était en effet impossible d'assembler en quelques heures une centaine de palplanches d'acier pesant chacune plusieurs tonnes pour former les bâtardeaux qu'il fallait, en plus, lester immédiatement de 5 000 tonnes de sable mouillé. Le flot de la marée montant toutes les 12 heures aurait balayé les ouvrages à moitié construits.

On devait donc recourir à une solution originale pour pouvoir fixer en quelques heures des éléments capables de résister à l'assaut des vagues.

## Des caissons de 3 000 tonnes

M. Caquot proposa une technique audacieuse qui résolvait le problème. Précisons que M. Caquot est un coutumier du fait. Il y a environ trois ans, j'avais rencontré M. Caquot, qui avait eu l'idée de sauver les temples d'Abou Simbel menacés par le barrage d'Assouan en enfermant chaque temple dans une coupole étanche de béton. La montée des eaux aurait alors fait flotter l'ensemble qui pouvait être



et enfin puis six pertuis de vannes : l'ensemble, au ras

remorqué jusqu'à l'emplacement choisi par les responsables égyptiens. Ce projet, hélas, ne fut pas adopté, l'idée de faire flotter des édifices aussi volumineux que la cathédrale Notre-Dame de Paris allant trop à l'encontre de nos habitudes mentales. Pour barrer la Rance, M. Caquot pensa à une technique, certes moins spectaculaire, mais tout aussi astucieuse. Il s'agissait de construire dans les bassins de radoub du port de St-Malo 19 caissons étanches de béton de 9 mètres de diamètre et d'une quinzaine de mètres de hauteur. Ces caissons jaugeant 3 000 tonnes furent remorqués sur la Rance, jusqu'à l'emplacement de l'usine, et implantés à intervalles réguliers. Ces 19 cylindres de béton, lestés de sable mouillé, constituaient autant de points d'appui autour desquels on pouvait construire les bâtardeaux de palplanches d'acier.

L'une des difficultés majeures de la technique Caquot sur la Rance fut la construction des plates-formes bétonnées où les caissons devaient venir s'encastrer. Le plancher en granit de l'estuaire était en effet trop irrégulier pour que l'on puisse poser les caissons à même le sol. Des cloches furent donc descendues au fond de la Rance et des équipes d'ouvriers changeant toutes les deux heures, travaillant sous une pression de deux atmosphères, réalisèrent les socles destinés à recevoir les caissons.

Il fallut en tout 16 mois pour barrer la Rance côté mer. Le fait que moins de trois mois plus tard la coupure côté amont était complètement achevée, suffit à démontrer quel handicap furent les incessants coups de boutoir de la marée.

Avant même que la première pelletée de terre ne soit déplacée pour la centrale marémotrice proprement dite, on avait déplacé 32 000 mètres cubes par dragage, 1 800 mètres cubes de déblais à l'air comprimé. On a coulé 10 000 mètres cubes de béton armé, 2 000 mètres cubes de béton immergé, 1 200 mètres cubes de béton à l'air comprimé. Déplacé 240 000 mètres cubes de sable; assemblé 6 500 tonnes de palplanches. Et sitôt l'usine marémotrice terminée, les deux gigantesques digues disparaîtront pour ne laisser place qu'à la

centrale électrique. L'usine sera coiffée d'une route à deux voies qui ne dépassera que de quelques mètres le niveau des eaux. Car l'une des préoccupations essentielles de l'Électricité de France a été de ne rien faire qui pût gâter le paysage. Certains bâtiments annexes, comme la « Cathédrale » (c'est ainsi que les ingénieurs, les techniciens et les ouvriers appellent le bâtiment qui abrite le puits d'accès à l'usine et le centre où convergent tous les câbles) ont été autant que possible dissimulés et du granit breton a été choisi comme matériau pour réaliser une façade en harmonie avec le site environnant.

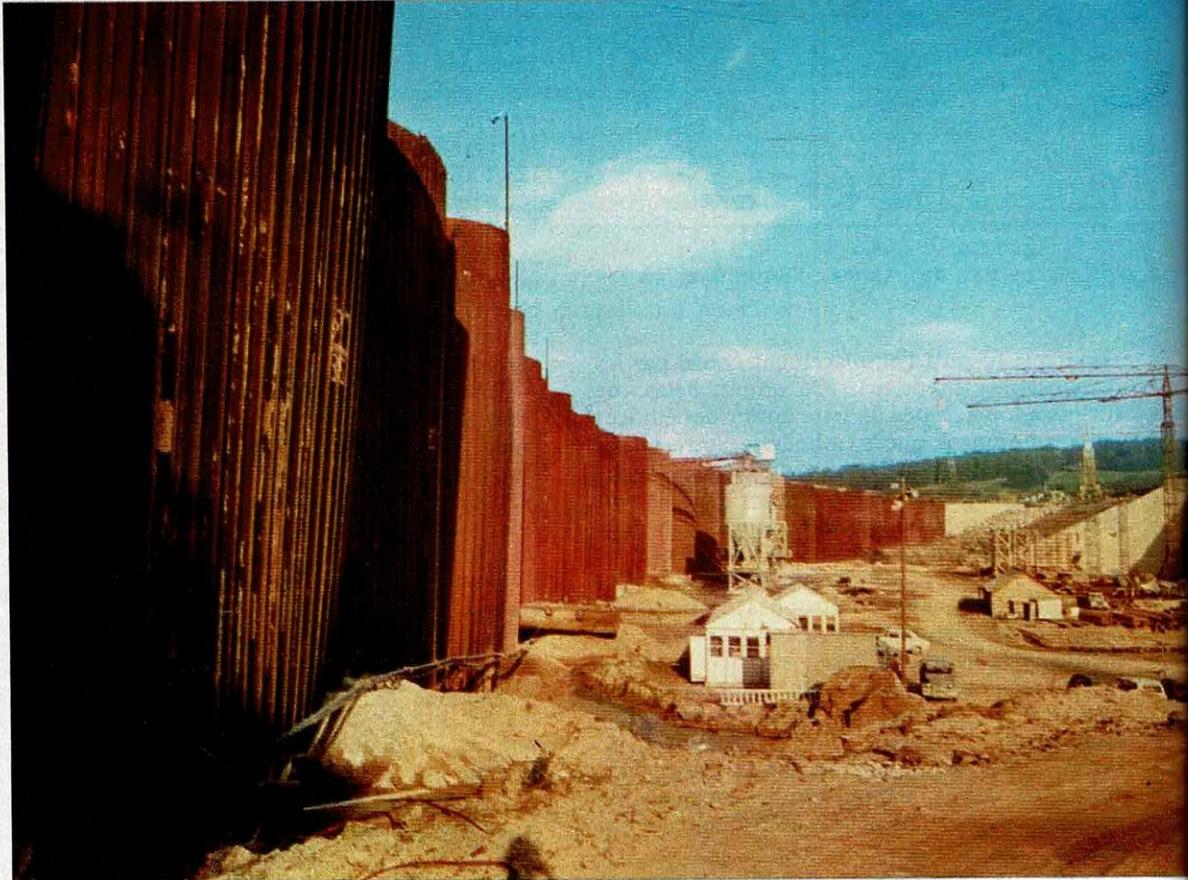
Actuellement, une quinzaine de groupes bulbes générateurs d'électricité sont déjà en place. Tapis dans leurs alvéoles de béton, ils sont prêts à recevoir l'assaut de la mer. Chaque turbine tournera à une vitesse de 94 tr/mn. Les pales orientables de l'hélice permettront un fonctionnement pendant le flux et le reflux, la puissance électrique fournie par chaque groupe bulbe sera de 10 mégawatts sous une tension de 3 500 volts que les transformateurs porteront à 225 000 volts. Lorsqu'on désirera utiliser un groupe bulbe en pompe, c'est 225 000 litres à chaque seconde que l'hélice de 5,40 m de diamètre élèvera à un mètre de hauteur (1).

## Des kilowatts précieux

Grâce à un groupe bulbe qui fonctionne actuellement dans une écluse désaffectée du port de St-Malo, on sait déjà que l'usine marémotrice de la Rance ne nous réservera pas de surprise désagréable et qu'elle fournira dès sa mise en service, bon an mal an, 544 millions de kilowatts-heure. Aujourd'hui que les travaux touchent à leur fin, nous pouvons prévoir le bilan de cette entreprise unique au monde.

On peut évaluer à environ 250 à 300 dollars le coût du kilowatt installé, ce qui représente un prix légèrement supérieur à la moyenne de celle des barrages hydro-électriques. Toutefois, les partisans de l'usine marémotrice feront remarquer que d'importantes économies ont été réalisées : les expropriations, inévitables lorsque l'on crée des lacs artificiels en pleine campagne, n'existent pas lorsque l'on construit une centrale de houille verte. De plus, si la production annuelle de la Rance sera inférieure à 1/2 pour cent de la production globale française, il ne faut pas oublier que cette usine est une centrale de pointe. De nombreuses centrales thermiques « au fil de l'eau » fonctionnent en effet 24 heures sur 24 heures. Or, et il en est de même pour tous les pays, on dispose de trop d'électricité aux heures

(1) Voir les numéros spéciaux de *Science et Vie* : « *l'Énergie* », « *la Mer* ».



Dans leurs alvéoles de béton ces monstres menaçants sont d'inoffensifs « groupes bulbes ». 4 vannes peuvent isoler chaque groupe bulbe pour permettre les réparations sans arrêter l'usine, même à marée haute.

« creuses » alors qu'aux heures « de pointe » la production est insuffisante. On est donc obligé de mettre en route les usines de haute montagne et même des centrales fonctionnant au kérósène dont les kilowatts sont ruineux mais qui permettent de faire face à la demande. Grâce à son système de pompage, on pourra utiliser la Rance comme centrale de pointe. On emmagasinera l'eau derrière l'usine, en utilisant l'électricité excédentaire des heures creuses, pour la faire travailler aux heures de pointe. On a actuellement recours à ce système dans différentes centrales installées sur des rivières ou sur des fleuves. On utilise l'électricité produite dans la journée et dans la nuit pour emplir des réservoirs que l'on vide le matin et le soir. Toutefois, la Rance jouit d'un avantage sur ses rivales. Car alors que sur les centrales de rivière, l'eau est amenée de la cote zéro à la cote + 20 pour être réutilisée, la Rance à marée haute prend l'eau à la cote

+ 10, emmagasine l'eau jusqu'à la cote + 13. Et elle ne restituera l'eau que lorsque la marée sera redescendue. D'où un bénéfice accru. La Rance restitue plus d'électricité qu'elle n'en consomme alors que les centrales de rivière fonctionnant sur le même principe se comportent simplement comme de gigantesques accumulateurs.

Alors que l'aménagement hydro-électrique de la France est arrivé au point de saturation, en utilisant seulement quelques-uns des points privilégiés de la côte française (baie du Mont Saint-Michel, baie de Rotheneuf, baie de La Rochelle, estuaire de la Somme, de la Loire...) il serait possible de tripler, de quadrupler, voire de quintupler la production d'électricité de la France. Lorsque l'on sait que notre consommation double tous les dix ans, la houille verte constitue un capital qui sera peut-être notre richesse de demain.

**Jacques OHANESSIAN**



**Par l'irrigation, la désalinisation, l'atome**

# **L'ÉGYPTE A LA CONQUÊTE DE SES DÉSERTS**

Pierre Rondière, lauréat de l'Académie Française, avait déjà réservé à Science et Vie la primeur de ses reportages sur le Brésil et la Sibérie. Le voici, aujourd'hui, de retour d'Egypte. Il a sillonné pendant trois mois ce pays dont plus des neuf dixièmes sont constitués par des déserts, et dont la population augmente au rythme de 750 000 habitants par an. Il décrit et commente le combat technique et scientifique que mènent les Égyptiens pour transformer en champs fertiles les sables qui les entourent.

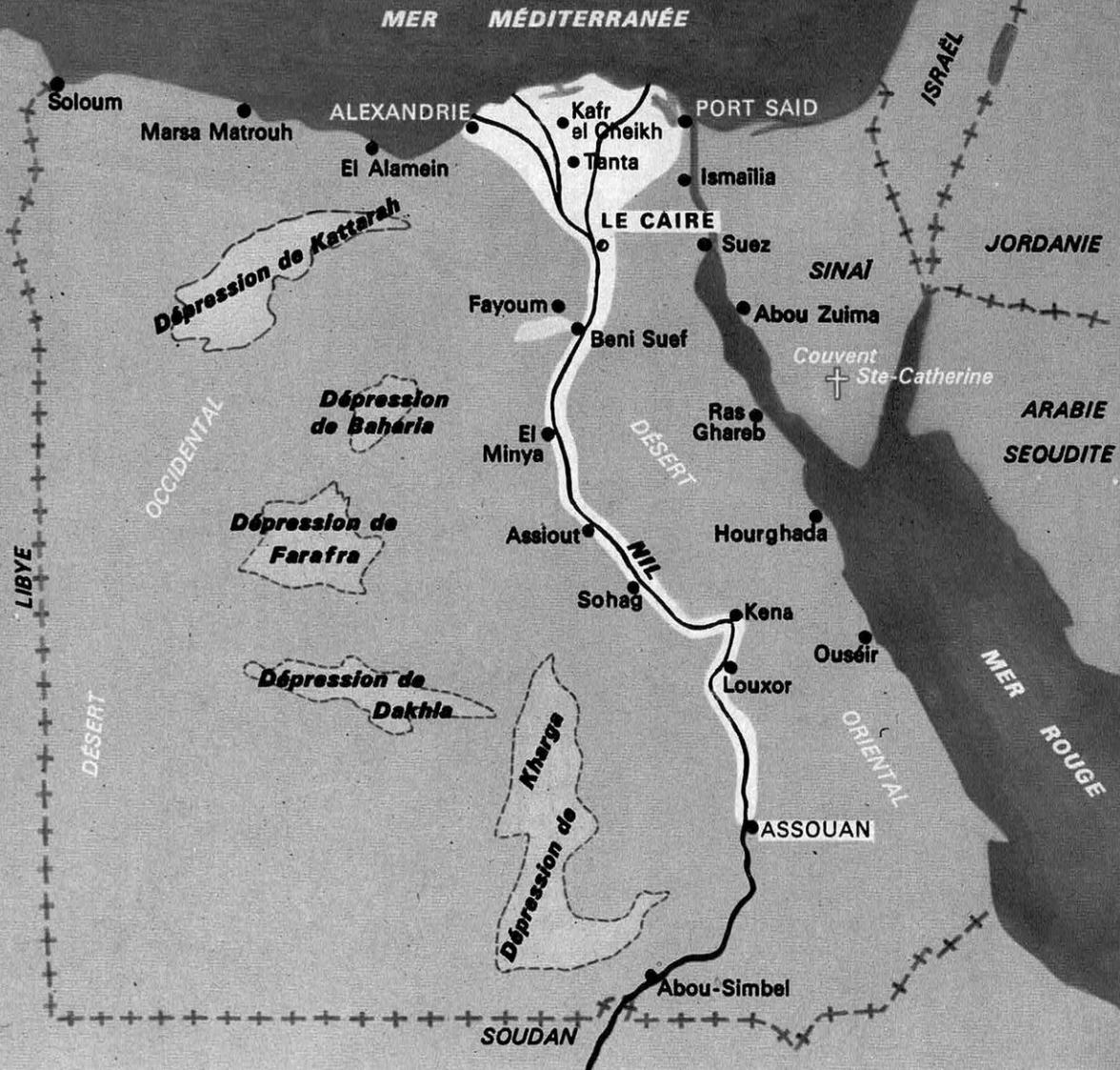
**J**e tremble. Au milieu de l'après-midi des frissons m'ont agité les mains, quelques contractions spasmodiques imputées à une fatigue négligeable. Mais l'agitation, avec des répits, n'a fait que croître et après avoir éprouvé quelques difficultés à enflammer une cigarette à une allumette qui tremblait avec ma main je suis maintenant incapable de griffonner une note : ou je trouve le papier, ou je navigue sur la page en traçant des lettres inégales et incompréhensibles. Crisper les mâchoires, arc-bouter la volonté ne sert de rien, pas plus que d'empoigner le poignet droit de la main gauche pour contrôler les mouvements impulsifs.

En quarante-huit heures de désert, qu'ai-je pu attraper dans cet air léger et sec, si constamment balayé par un vent insistant

que le soleil dur en perd son acuité brûlante ?

Et comment éviter le désert en Égypte ? A quelques kilomètres du Caire, avant même les trois pyramides géantes et le Sphinx qui depuis plus de trois mille années interroge le soleil levant, le désert commence et l'on tourne à droite, en frôlant les dunes, pour joindre Alexandrie par la route des sables : presque deux cents kilomètres sur un trait d'asphalte noir entre deux infinis blonds. Du Caire à Port-Saïd, le décor demeure le même, et le canal de Suez, qui coûta tant de sang et de sueur, dont on imagine que royal il fend une terre riante entre des haies de palmiers, n'est qu'une tranchée liquide de cinquante mètres de large entre deux mers de sable.

El Alamein, d'où je reviens, en pèlerinage sur le champ de bataille où en 1942 les forces



A gauche du Nil, un chapelet de dépressions qui doivent devenir « la Nouvelle Vallée ».

de Montgomery, dernier rempart guerrier jusqu'aux Indes et au Caucase devant l'Afrika-Korps, brisèrent l'élan de Rommel, alors que j'attendais un paysage mouvementé rayé de tranchées abandonnées, des escarpements flanqués de redoutes, je n'ai trouvé, une fois encore qu'un désert, mais brun, caillouteux et triste.

Louqsor, en moyenne Égypte, allongée au flanc du Nil, n'est verdoyante que sur deux kilomètres en profondeur et sur une seule rivière : sur l'autre, en face, commence le désert que barrent aussitôt les monts pelés gardés par le temple d'Hatchepsout et qui abritent la Vallée des Rois et ses tombes pharaoniques.

Assouan n'échappe pas à la règle et le haut-barrage qui déjà corsète le Nil est cerné de sables jusqu'à l'horizon : à gauche jusqu'à la frontière avec la Libye, à droite jusqu'aux

vagues molles de la mer Rouge dont tout le littoral, aussi bien le long de la presqu'île du Sinaï que depuis le Canal de Suez jusqu'à la frontière du Soudan, n'est qu'une moquette blonde et blanche de sable tourbillonnant en gazes légères sous le vent étouffant.

### Pas une goutte à perdre

Sables et déserts, déserts et sables, seul y échappe un mince ruban au long du Nil bienfaisant depuis la haute Égypte jusqu'au Caire, et à partir de là le cône du delta, un triangle ridé de canaux, de 200 kilomètres de côté. Là et là seulement, poussent et croissent le blé et la fève, le maïs et le trèfle, le citron et l'oranger...

Comment éviter le désert en Égypte? 3 %

des terres sont actuellement cultivables, 97 % sont de sable chaud cuisant au soleil.

Encerclés par l'océan de poussière, accrochés aux flancs du Nil et pour l'essentiel confinés dans son delta, en 1949 20 millions d'Égyptiens se nourrissaient en majorité de pain, fromage et oignons arrosés de thé noir, souvent une fois par jour.

En 1965, dans le même réduit verdoant cerné par les déserts, 27 millions d'habitants prolifiques, mieux alimentés à la suite des réformes agraires, des nationalisations et de l'essor industriel, mais qui s'augmentent encore de 750 000 par an : l'Égypte étouffe entre l'implacable nudité des sables et la démographie galopante.

Si les rendements à l'hectare sont supérieurs en Égypte aussi bien à ceux de France que des U.S.A., si dans le delta les champs sont soignés comme des jardins et accumulent trois récoltes par an sous les effets conjugués du soleil lourd, de l'irrigation et de la crue du Nil, il n'en demeure pas moins que si chaque Français dispose statistiquement de plus d'un hectare consacré à sa nourriture, chaque Égyptien, pour s'alimenter, n'a pas le dixième de cette surface.

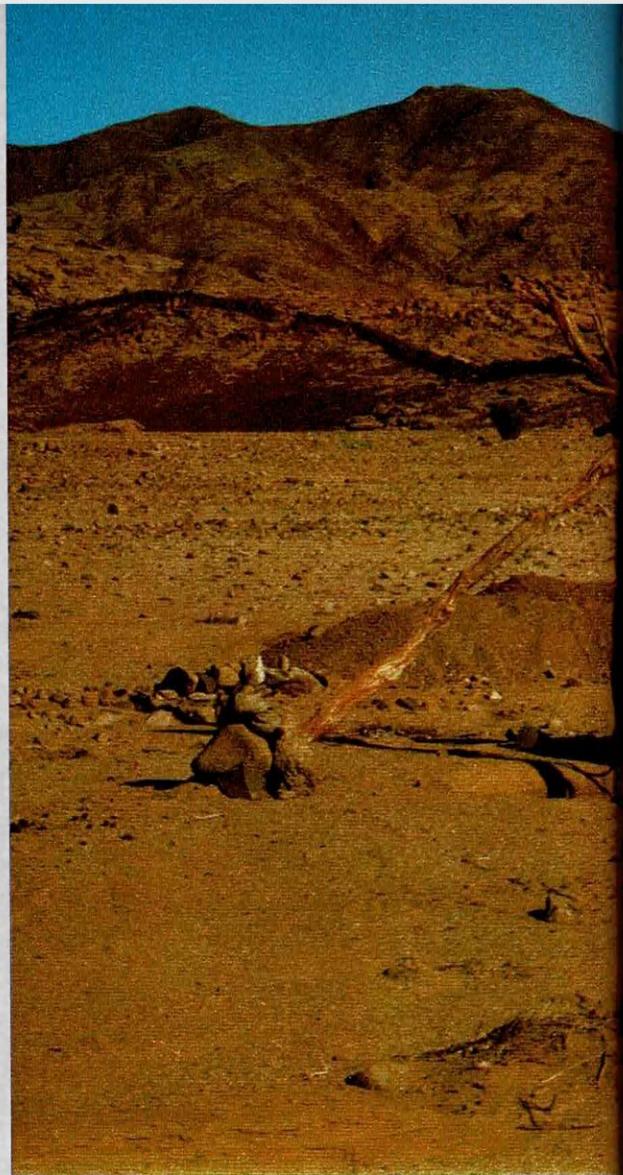
Aussi en 1952, parmi les premiers gestes du Conseil de la Révolution, présidé par Gamal Abdel Nasser et remplaçant le roi Farouk au pouvoir, deux décisions essentielles : barrer le Nil à Assouan pour utiliser toutes ses eaux (Napoléon n'avait-il pas dit : « Si je gouvernais ce pays, pas une goutte du Nil n'arriverait à la mer »), attaquer le désert. C'était et ce demeure une question de vie ou de mort.

Et c'est pour enregistrer les phases de cet affrontement que depuis 48 heures je suis dans le désert, dans le désert de Libye, à quelque trois cents kilomètres à gauche du Nil, et que me dressant sur la pointe des pieds, je ne découvre jusqu'à la rencontre des lignes du ciel et de la terre qu'un poudroir doré, une nudité implacable et violente de toute son immobilité.

Et je tremble si fort en cette fin du deuxième jour que je m'en ouvre aux ingénieurs pionniers de Kharga, le plus gigantesque des projets d'attaque contre le désert, réunis ce soir comme tous les soirs dans la salle du restaurant récemment sorti de terre avec les pavillons d'habitation, et d'un modernisme aussi achevé.

Ils rient, s'amusent de mes tremblements incoercibles : je suis baptisé, assurent-ils, et digne maintenant d'être des leurs : pionnier aussi.

Tous ont subi le même mal aux premiers jours de leur arrivée ; la sécheresse intense des sables, le vent permanent et dru, le soleil violent et perpétuel s'additionnent pour boire, littéralement, le nouvel arrivant qui ne sent



97 % de déserts, 3 % de terres cultivées.

Terres ingrates,

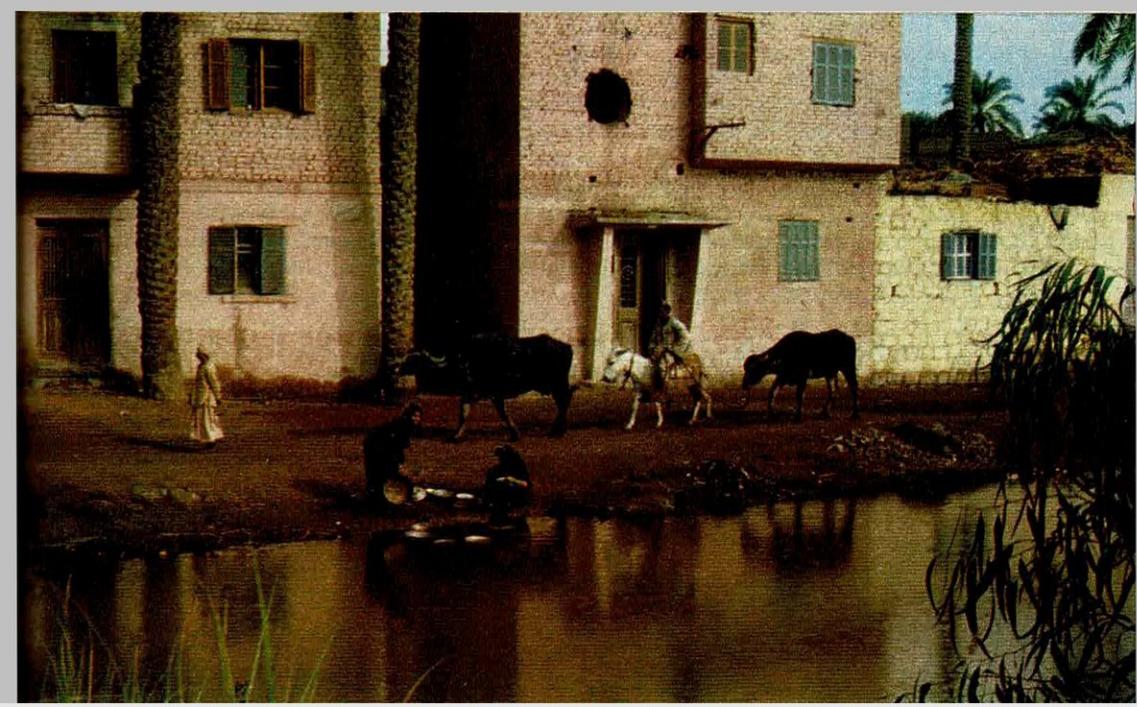
inondées de soleil et desséchées,  
mornes et accablées...

déserts de sable, déserts de pierres,  
déserts toujours,

qu'ils soient blonds ou bruns,  
en bordure de mer ou encadrés de montagnes.

Et partout l'on s'efforce,  
scientifiquement et par grands espaces, ou  
individuellement et avec des moyens  
millénaires, d'arracher un peu d'eau  
qui verdira la solitude. Ici, dans le Sinaï,  
sur la route que suivit Moïse,  
c'est un solitaire qui a déjà sorti toute cette  
banquette de terre qui l'entoure...  
et n'a encore rien trouvé.

Le but ? Cette eau qui aujourd'hui arrose  
seulement le delta et a aggloméré l'essentiel  
de la population égyptienne  
dans des villages aux maisons tassées  
pour ne pas perdre un centimètre de culture.



même pas poindre une goutte de transpiration, évaporée avant même que d'être formée. Ainsi n'ai-je même pas humecté ma chemise. Mais il n'empêche, des médecins l'ont constaté, calculé, que dans cette étuve l'on peut perdre, sans l'ombre de sueur, jusqu'à 10 ou 12 litres d'eau par jour. Le choc étant si intense que les mécanismes neuro-physiologiques qui organisent les sensations de la soif sont déroutés pendant une bonne semaine et qu'ainsi l'homme ne boit guère plus qu'à l'accoutumée tout en s'évaporant. Et c'est la déshydratation dont on peut disparaître, et dont le premier signe annonciateur justement est ce tremblement irrépressible.

Ainsi ce soir-là, à titre curatif, ai-je bu sans soif quatre litres de jus d'oranges pressées — des oranges du désert — étendues d'eau, ce qui demeure aussi pénible que d'avoir soif sans se pouvoir désaltérer.

Et je n'ai plus jamais tremblé.

## Sur la trace des Anciens

Le haut barrage d'Assouan qui retient depuis cette année la première crue du Nil assurait pour 1970 le gain de un million d'hectares sur le désert (25 % de la superficie actuellement cultivée) et autorisait entre Assouan et le Caire, sur 400 000 hectares, le passage d'une irrigation annuelle par la crue, donc d'une récolte par an, à l'irrigation permanente, donc à trois récoltes par an.

Convenait-il de se satisfaire de cet espoir à courte échéance et ne rien entreprendre par ailleurs ? L'inflation démographique — d'ici 1970 l'on prévoit 30 millions d'Egyptiens — n'aurait-elle pas dévoré le bénéfice de l'opération avant même sa réalisation ? On décida d'attaquer aussi les sables loin du Nil et de son barrage, et en premier lieu dans l'oasis de Kharga, puis ensuite de s'étendre. Ce fut la naissance du projet de la « Nouvelle Vallée » qui englobe les dépressions de Kharga, Dakhla, Farafra, Baharia et Siwa échelonnées du nord au sud parallèlement au Nil, depuis la dépression de Kattarah qui borde El Alamein et la Méditerranée, jusqu'au sud d'Assouan.

Au total 6 à 8 millions d'hectares dont la moitié environ cultivables à longue échéance, soit le double de la surface actuellement cultivée en Egypte.

Mais pourquoi là, justement ?

Le projet mit plusieurs années avant d'atteindre sa taille définitive.

Si au début l'on choisit Kharga, c'est qu'une vaste nécropole chrétienne et un temple d'Isis (3000 ans d'âge), quelque peu malmené par le temps, attestait, tout comme les textes anciens, qu'à plusieurs reprises et depuis

plusieurs millénaires une population importante avait noyé le jaune cru du désert sous le vert tendre du trèfle, peut-être même de la vigne, à coup sûr sous le blé blond.

Donc, les terres étaient valables si l'eau existait en quantités suffisantes. Et ce fut le premier pas du gigantesque ouvrage : recenser les terres et l'eau.

L'aviation fut conviée, efficacité oblige, et sur 100 000 kilomètres carrés (France : 550 000 km<sup>2</sup>) la photographie aérienne releva en bandes parallèles la topographie des sables. L'armée de l'air, en quelques semaines, monta une carte précise d'un territoire vide, grand comme le cinquième de la France.

D'emblée, le projet était traité scientifiquement, avec les plus récentes méthodes d'investigation. Rien d'échevelé, d'incohérent, aucun à peu près n'était toléré. Au point que ces premiers relevés aériens, indicatifs de la nature des sols et surtout de leur relief, de leurs cassures, furent progressivement complétés par des relevés au sol qui aboutirent à des cartes précises au 1/2500.

A ce jour, topographie aérienne et cartes recouvrent une superficie désertique de 223 000 kilomètres carrés : la moitié de la France.

Est-il difficile d'imaginer l'ampleur de l'ouvrage, les aviateurs des sables usant leurs yeux pour ne pas balayer deux fois le même périmètre, les équipes de deux ou trois topographes, perdus dans le désert, silhouettes égarées dans les dunes reliées au monde par l'émetteur-récepteur de la jeep, recuits par le soleil et économisant leur provision d'eau... Ainsi furent dessinées avec précision les immenses dépressions du désert occidental.

Les géologues alors entrèrent en scène.

L'eau existait, mais où et en quelle quantité ?

Les relevés aériens analysés, la topographie à terre interrogée, ils entamèrent la carte des sols.

Une équipe d'une dizaine d'hommes traînait une foreuse aux points de cassure ou bien au creux de la dépression et sous le soleil, dans le vent, toujours entourés par la nudité blonde poudreuse, creusait jusqu'à quelle profondeur le sable ? Et quoi sous le sable ? Où commençait le gisement souterrain et aquatique ? Sur quelle hauteur et sur quelle surface ?

## Une mer souterraine d'eau douce

A la prise de carottes géologiques succéderent les études géophysiques : explosions souterraines et enregistrement pour analyses des courbes de propagation de la secousse... le sous-sol devint aussi lisible qu'une carte routière.

D'abord, du sable en surface, sur une di-



Sur le barrage d'Assouan, face à la tranche de pierre et de béton qui depuis le début 1965 barre le Nil, un ingénieur de Moscou, casque sur la tête, dirige les opérations de son secteur.

zaine de centimètres, quelquefois moins (ah ! les méfaits de l'érosion éolienne, de ce vent incessant qui transporte sans discontinuer les sables), puis, jusqu'à 80, 100 mètres, une tranche d'argile compacte, imperméable, ensuite de 100 mètres à 700 mètres une masse de sable, quartz, gravier et silice entrelardée de bandes d'argile, enfin un socle de granit. Et l'eau était là, emprisonnée entre le granit et l'argile, à une profondeur moyenne de 600 mètres; le premier puits de contrôle, en fin 1959, la fit jaillir tumultueuse, agitée, vivante... enfin ! Mais en quelles quantités l'eau précieuse, souveraine, vivifiante, gisait-elle dans son sac de granit et d'argile ? L'on creusa encore, pour vérifier... et enfin l'évidence rassurante s'installa avec la joie profonde de la certitude : une véritable mer souterraine courait sur des milliers de kilomètres carrés à quelques centaines de mètres sous la désespérante et implacable stérilité du désert.

Le professeur américain Bedtell a estimé, sur la base des renseignements collectés, la masse d'eau emmagasinée sous Kharga à quelque 740 milliards de mètres cubes.

La mise en exploitation du désert de Libye n'était plus un rêve de collégien attardé ou d'auteur de science fiction...

Mais d'où provenait cette eau miraculeuse ? On le voulut savoir, par curiosité d'abord, par intérêt ensuite : n'allait-t-on pas pomper une réserve qui ne se renouvellerait plus ?

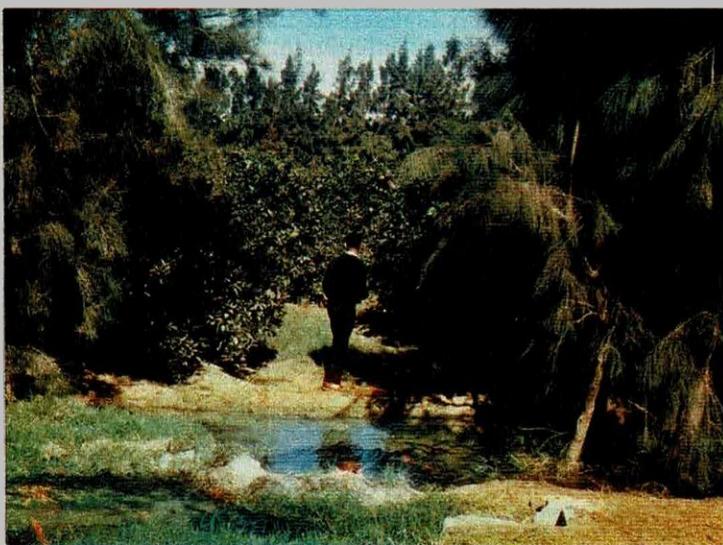
La première hypothèse fut que le Nil proche, par infiltration, avait nourri ce cul-de-sac aquatique. La supposition ne tint pas à l'examen et les géologues affirmèrent, preuves en mains, que trois collecteurs étaient possibles et vraisemblablement s'additionnaient : en premier lieu les couches siliceuses traversées en Abyssinie par le Nil, et se continuant ensuite vers le désert de Libye, en second lieu les roches granitiques du Soudan, à fleur de terre et recueillant les abondantes eaux de pluies qui s'enfoncent en pente naturelle vers le désert de Libye, enfin le Tchad... toujours par infiltration.

Un statisticien en mal d'espérance eut même le génie de calculer qu'à dépenser chaque jour 50 000 mètres cubes d'eau... cinq siècles n'épuiseraient pas la réserve même si elle ne se renouvelait pas.

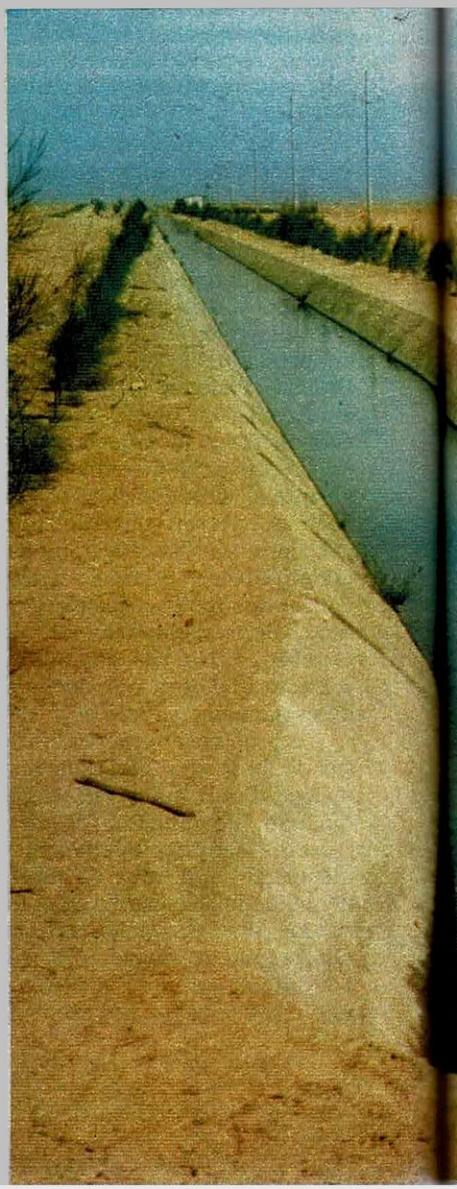
Tout était donc pour le mieux... si l'eau était utilisable. — Les analyses rassureront : à peine salée et nullement encombrée de sulfates, valable.

Je l'ai goûtée. Elle n'a pas le nerf d'une eau de source moussant sur des pierres, la légèreté d'une eau lacustre aérée par le soleil, elle est puissante, solide, lourde à l'estomac, mais prend, face au désert, plus que de la saveur, le goût puissant de la vie.

Nous avons roulé en jeep dans l'immense silence des terres mortes et salué au passage l'homme patient installé sur un bidon qui



Le désert renait.  
D'abord par un canal anonyme que l'on protège des vents de sable par une naissante bordure d'arbres. Les cultures suivront après des années d'efforts assommés de soleil, aussi est-ce une tradition que de construire très vite, en même temps que le canal, des habitations aérées et spacieuses pour les techniciens, en style californien. Cinq années plus tard les oranges du désert, douces et sucrées, peuvent accomoder les canards des sables qui barbotent dans le canal...





attendait un véhicule roulant dans l'autre sens. Il somnolait, immobile sous le soleil, seul au milieu de la nappe blonde des sables tendue pour des invités à venir. Quelques kilomètres plus loin une ligne récente d'arbres promettait de l'ombre pour demain. C'est vers eux que nous nous dirigions.

Une double haie d'arbres ne dépassant guère un mètre, puis un vaste espace dégagé où ronfle un tracteur venu de Moscou, deux hommes accroupis triant des semences et un vaste cube de ciment dont je m'approche intrigué.

Avant de l'avoir atteint, le froissement soyeux de l'eau m'a empli les oreilles et d'un bond je me hisse sur le mur du bassin, au-dessus d'un bouillonnement glougloutant. Comprimée depuis plusieurs siècles, l'eau s'échappe dès que l'on fore, jaillit en trombes violentes, aussi dès le puits creusé, il faut juguler. D'où ces vannes rouges... et provisoires. Déjà la pression baisse, car 120 puits disséminés (pour creuser un puits, 15 jours à un mois de forage, coût 20 millions d'anciens francs) sur 20 000 hectares éclaboussent le désert, et les gaz de la compression fuient chaque jour. Demain l'on sortira l'eau souterraine par la force, l'on pompera, tout comme pour certains puits de pétrole en Amazonie, riches en huile, mais pauvres en gaz.

Sur les deux faces opposées du bassin, l'eau frémissante s'éloigne dans ses canaux à ciel ouvert, se diversifie dans un réseau de capillaires qui se fondent à leur tour dans les champs.

Je demeurerais des heures, malgré le soleil sur la nuque, à regarder dans une douce bénédiction s'écouler l'eau au milieu du buvard des sables et animer ce décor vide... mais l'horaire est chargé et l'heure existe, le temps lui aussi coule : n'est-ce pas en Égypte que l'on inventa les premiers cadans solaires ?

## Du sable de choix

Avant, bien avant que l'eau bénie ne sourde du puits et soit conduite aux champs de blé ou de soja, une collection de travaux successifs se sont enchaînés. Le désert n'est pas aisément à dompter.

En premier lieu, analyse des terres, enfin des sables, veux-je dire. Tous ne sont pas également propres à la culture et surtout à toutes les cultures. Si de loin, ils se ressemblent, à quelques centaines de mètres et après quelques jours d'accoutumance, on distingue à l'œil nu des différences : une teinte plus chaude ou plus ombrée, des variations dans le blond et même des nuances grisâtres parfois. Les mêmes engrains ne sont pas conseillés pour les uns et pour les autres, aux uns on pourra

imposer des tournesols, aux autres de la vigne. L'analyse est décisive.

Lorsqu'un terrain précis, délimité, est retenu, deuxième phase : on le rabote. Aussi plat que semble le désert, il ondoie, même légèrement, ou se creuse, crée des bosses légères ou ses creux difficilement perceptibles. Pour être également irrigué, que l'eau ne s'enfui pas au long d'une pente même faible ou ne s'amarre pas dans les creux au détriment des bosses, le terrain se doit d'être plan comme une table : on le passe au caterpillar.

Alors, et alors seulement, on lui donne l'eau. Mais sans cultures encore. Le sable est imbibé de sel, incapable de nourrir sans l'asphyxier tout légume, fruit ou céréale, aussi on le lave. Pendant deux ou trois mois on l'imbibe, on le rince, le sel s'échappe avec les eaux de drainage. Et l'on profite de cette période pour transplanter les arbres à feuillage dense qu'une pépinière spéciale élève à quelques kilomètres jusqu'à ce qu'ils atteignent un mètre, et l'on en entoure le champ. Le vent, au lieu d'arracher poignée par poignée le sable, y perdra son souffle : en dix années ils grimperont jusqu'à dix, quinze mètres. Enfin l'on peut planter. Mais du trèfle exclusivement, qui d'une part ne craint pas la salinité restante, d'autre part fumera le sol. Ce n'est qu'alors, finalement, que le blé, l'orge, la fève ou le riz sont plantés. Trois années de plus pour obtenir une orange ou un citron.

Un hectare ainsi bonifié (c'est le terme consacré) par l'Etat revient en moyenne (car il faut ajouter aussi l'infrastructure : routes, bâtiments, électricité, téléphone, télégraphe...) au minimum à un demi-million d'anciens francs. Et il faut compter serré pour que ces frais soient remboursés en dix années.

Le pain que j'ai mangé, c'est du blé poussé dans le désert qui le constituait, le beefsteak surmonté d'un œuf dont je me suis régale provenant d'un bœuf né et élevé ici, tout comme la poule qui avait engendré l'œuf. Dès aujourd'hui, à Kharga, le projet de la « Nouvelle Vallée » se suffit à lui-même pour l'essentiel.

Chaque soir, à l'heure où soudainement la nuit pailletée d'étoiles s'écroule sur les sables couleur de lune, le bruit régulier, saccadé, de la centrale électrique à mazout résonne comme un tam-tam régulier qui berce tel le battement du sang jusqu'au premier sommeil.

Le confort suit de très près l'essentiel. Ce bâtiment gris et massif, laid, est habité par des compresseurs et chambres froides venues de France. On y conserve par 45° à l'ombre en été, 20 à 25°, toujours à l'ombre, en hiver, le lait, les fromages et le beurre, les viandes fraîchement abattues, les œufs de l'élevage de poules proche...

Et le monde entier, conformément à la doctrine égyptienne, participe à l'essor de la « Nouvelle Vallée ». Aux tracteurs soviétiques répondent des jeeps anglaises, à la minoterie hongroise où le blé entre par une porte et la farine sort de l'autre, le grain n'ayant été manipulé que par des machines, répond cette fabrique de tuyaux d'irrigation tout entière française... mais inanimée.

Pourquoi? Et c'est le point noir dans le visage rieur.

## Priorité au grand barrage

20 000 hectares mis en valeur distribuent blé et oranges, trèfle pour le bétail et mangues, orge et citrons, raisins et sésame, riz et tourne-sols, tomates et millet, coton et soja... et chacun de se récrier sur la qualité des résultats, supérieurs assure-t-on à ceux de la vallée du Nil, au point que les œufs sont plus volumineux (et j'apprends en passant que plus le jaune est centré, meilleur est l'œuf) et qu'un veau à huit mois pèse en moyenne dix à douze kilos de plus que son cousin du delta. La cause en est, dit-on encore, la sécheresse du climat, la fraîcheur des nuits et en conséquence une meilleure utilisation de l'eau et du soleil par les plantes, l'absence de toute épidémie chez les animaux.

Dont acte: 20 000 hectares et des succès évidents. Mais le projet prévoyait, pour fin 1965, trois fois plus de terre mise en exploitation, l'implantation d'une population trois fois plus nombreuse, bref le retard est tout aussi évident que les motifs de satisfaction, que l'arrêt de la construction de l'usine française de canaux d'irrigation.

Je questionne les officiers du génie qui participent à la direction et à la réalisation des travaux (ici comme partout l'armée égyptienne prend part, cadres et troupe, aux importantes réalisations nationales) et qui me répondent avec une netteté toute militaire: il convient de passer le coup de frein sur le compte du haut barrage d'Assouan. Rien ne s'oppose à une action plus rapide, il est même facilement possible de rattraper le retard, cadres, main-d'œuvre, recherches et infrastructure, tout est prêt, mais le haut barrage a priorité absolue. Il pompe le ciment, il se réserve les moyens de transport, il accapare les crédits et les devises étrangères pour ses achats à l'étranger. Ainsi la « Nouvelle Vallée », modestement, a pris un rythme de croisière, réduit ses constructions d'habitations, limité le forage de nouveaux puits (pourquoi gaspiller de l'eau), arrêté provisoirement la construction de l'usine des canaux français...

Et sur le visage de ces conquérants des sables, rudes, décidés, volontaires, s'il vivait la satis-

faction de planter la vie sur le néant, transitait aussi le regret de devoir attendre.

Pourtant ils savaient tout comme moi que l'Égypte hier affamée, aujourd'hui encore exsangue, ne pourrait hélas s'offrir dans le même laps de temps deux projets aussi riches d'espoirs, mais aussi coûteux dans le présent qu'Assouan et la « Nouvelle Vallée ». L'un plus l'autre ne visent-ils pas, ensemble, à gagner sur le désert entre 2 et 3 millions d'hectares?

Récemment, il y a quelques mois, les autorités de la « Nouvelle Vallée » ont réalisé que le niveau des eaux emmagasinées par Assouan en 1970 dépasserait de 40 mètres, à l'abri du rempart de terre, de béton et de roches, celui des terres nivelées de Kharga. De là à concevoir une tranchée à ciel ouvert qui transporterait le liquide (qui soulagerait d'autant les travaux de forage d'abord, réduirait les installations de pompage ensuite), il ne restait qu'un pas de quelques centaines de kilomètres à franchir. Le projet d'adjonction a été étudié et rédigé, il attend sur le bureau du Président Nasser.

## Des usines aussi...

Ces plantes vertes et rases, semi-rampantes, devant lesquelles notre voiture s'arrête, sont une des victoires sur le désert: des cacahuètes. Nous en arrachons un pied et dégageons des racines, comme nous le ferions pour des pommes de terre nouvelles, les enveloppes molles que nous fendons de l'ongle pour en extraire la cacahuète verte et d'une bien plus pâle saveur que lorsqu'elle est grillée. L'innovation est à quelques centaines de mètres plus profondément dans le champ: des jets rotatifs, une révolution. Jusqu'alors sur les berges du Nil et dans les brins de désert conquis la méthode était identique: l'eau amenée par canaux noyait, à intervalles calculés, le champ en son entier et le sable se gorgeait en profondeur. Ici l'on tente l'arrosage, on expérimente. L'enjeu est d'importance. Pour la même quantité d'eau, si l'essai est convaincant, le double de terrain est bonifiable... Dans ce pays où chaque litre d'eau est compté, c'est d'un coup doubler les espérances.

La « Nouvelle Vallée », dans l'ordre des priorités égyptiennes, vient en seconde position, immédiatement derrière Assouan. C'est le débouché prévu, voulu, à la fourmilière du delta coincé par les déserts entre le Caire et Alexandrie.

On espère, grossièrement et progressivement, y trouver l'emploi de 8 à 10 millions d'Egyptiens, ce que l'exploitation des sables arrachés à la désolation ne saurait justifier. Une industrie suivra.

A Kharga, aujourd'hui déjà, tourne une



**Le désert est bonifié, les sables irrigués, les arbres protecteurs en place, les cultivateurs remplacent maintenant les techniciens et au poste d'eau public les femmes viennent s'approvisionner, tandis qu'à l'abreuvoir un bétail récent se désaltère.**

usine de dattes entièrement mécanisée (2 tonnes de dattes lavées, séchées, dénoyautées, fourrées, cuites, empaquetées et expédiées chaque jour par un personnel de 130 ouvriers et employés) venue directement des U.S.A. Demain verra des usines de traitement des peaux et des laines, des minoteries et des conserveries de viande, de légumes ou de fruits... Le projet en a codifié la progression.

Mais aussi important que cela puisse être, rien de tout cela qui se rattache aux industries de transformation n'est décisif pour l'Égypte. Et n'égale en importance ce que les équipes de géologues égyptiens lâchés dans le désert occidental (ou désert de l'Ouest, ou désert de Libye) à compter de 1956 où l'équipe de Gamal

Abdel Nasser et des « Officiers libres » assura le pouvoir, ont découvert.

D'abord, à cheval sur Kharga et Dakhla, un monstrueux (c'est l'adjectif employé par les géologues eux-mêmes) gisement de phosphates, si fastueux qu'il peut égaler à lui seul les résultats obtenus par la Tunisie, l'Algérie et le Maroc réunis qui assurent 50 % de la production mondiale.

Ensuite, à Baharia, autre chaînon de la succession de dépressions qui constituent la « Nouvelle Vallée », les mêmes géologues ont mis à jour un prodigieux gisement de fer, au minimum (et actuellement recensé) 100 millions de tonnes, le plus important de toute l'Afrique. Les travaux d'exploitation sont, m'a-t-on dit, déjà entamés, le minerai rejoindra Helouan (les récentes aciéries montées au sud du Caire, dernière fierté nationale égyptienne) et en 1970, selon le 2<sup>e</sup> plan quinquennal, 3 600 000 tonnes de minerai à 50 % quitteront chaque année le désert pour se transformer en fonte, acier, tôles, poutrelles, casserolles, bicyclettes...

Est-ce tout? On cherche aussi du pétrole,

jusqu'à nouvel ordre sans grand succès. Mais on murmure qu'ici ou là on a déjà découvert des minéraux stratégiques, atomiques selon certains, et nul n'infirme ou ne confirme officiellement ce qui demeure couvert par le secret attaché à la Défense nationale.

## Tant de richesses... mais l'eau ?

J'ai demandé un peu d'eau bouillie et chaude ainsi que deux citrons. L'eau est jaunâtre, presque brune, et je m'en étonne. Le serveur m'examine avec attention : « Il vous faut remercier Allah qu'il y en ait, même si elle était noire ».

Après quelque quatre cents kilomètres de désert depuis le Caire, après avoir traversé le canal de Suez à quatre heures du matin et à l'aube avoir barboté de la main dans le puits de Moïse, après avoir croisé les champs de pétrole des sables et longé les plages du Sinaï sur la mer Rouge où il est interdit de se baigner car par là transite la contrebande du haschisch et de l'opium, et que les avions militaires relèvent sur le sable les traces de pas qui les mèneront aux contrevenants, c'est à Abou-Zuima, au restaurant des ingénieurs, que je me fais à juste titre reprocher de ne pas apprécier une eau sans doute colorée, mais réelle, qui a le mérite d'exister.

C'est que le Sinaï pelé, aride, desséché, mélange de montagnes moroses, de pierres brûlantes et de sable blanc, reçoit son eau de bien au delà d'Abou-Zuima, par pipe-line, une double tuyauterie brûlée par le soleil qui court avec la route et ne l'abandonne que pour se raccourcir de quelques mètres à un tournant.

Pour les pétroliers qui forent dans les cailloux incendiés de soleil, pour les ingénieurs d'Abou-Zuima qui montent la fonderie dont les machines viennent à la fois de Léningrad, d'Hambourg et d'Oslo et qui traitera sur place le manganèse (minéral rare, cher et stratégique) extrait à quelques kilomètres, pour les constructeurs du nouveau port pétrolier, pour les mineurs qui arrachent le charbon dont l'Égypte jusqu'alors manquait... l'eau est jaune, mais elle existe, ainsi venue de loin comme les légumes et les fruits, la viande ou la bière, bref, comme tout doit venir dans ce monde morne et sévère, d'une grandeur de cimetière, où rien ne pousse et où rien ne vivait.

Et c'est encore un autre projet, déjà entamé, que de bonifier à l'est de Suez, de ce côté-ci du canal, le côté asiatique, quelques milliers d'hectares d'abord, d'autres ensuite, qui nourriront les hommes attachés à l'essor du Sinaï, à la mise en valeur de son charbon, de son pétrole et de ses minéraux.

L'eau ? Elle viendra du Nil, captée, canalisée, conduite encore par des tuyauteries qui passeront sous le canal de Suez avant de distribuer leur pluie génératrice sur le buvard des sables.

Faut-il s'extasier de l'entêtement des hommes à vaincre la nature hostile, rétive, rebelle ou s'attrister de tant d'efforts pour ce qui en Beauce, en Charolais ou en Dordogne semble si naturel ?

En face, sur l'autre littoral égyptien de la Mer Rouge, à Ras Gharel et à Hourghada, à deux et trois cents kilomètres au sud de Suez, le pétrole coule à flots dans le même désert mais plus tendre, plus moelleux, moins caillouteux. Et sur 900 kilomètres de long depuis Suez jusqu'à la frontière soudanaise, et sur 200 kilomètres en profondeur, déjà 37 000 habitants où il y a dix années ne s'exploitait que le pétrole. Aussi toutes les trois semaines, de Suez toujours, un bateau citerne débarque 9 000 tonnes d'eau à Hourghada. Comme d'autres bateaux amènent le bois, le ciment, le papier et son encre et même la ficelle et les clous. Sans oublier la viande, les fruits et légumes... Seule exception, le poisson, car l'aquarium de Dieu, la mer Rouge, regorge non seulement de requins, de barracudas et de mérous, de poissons volants et de sardines, mais de crabes au point que le kilo n'en coûte que 5 anciens francs.

Première richesse donc, avec le pétrole, la mer la plus pleine du monde en poissons.

Mais l'eau ?

Deuxième richesse se conjuguant avec la première, des plages éblouissantes, un soleil perpétuel, un vent léger et toujours sec aussi bien que chaud, en somme une terre dédiée au tourisme.

Mais l'eau ?

Et puis des gisements de phosphates et d'aluminium, de fer aussi et de manganèse, de talc et de cuivre, de zinc et de plomb, qui n'attendent que d'être exploités.

Mais l'eau ? L'eau pour abreuver les hommes et bonifier la terre, lui imposer des légumes et des fruits comme du bétail, l'eau pour désaléter les touristes ou refroidir les conduits de l'industrie à venir, l'eau aussi indispensable que l'air, où la prendre ?

On se tourne vers la mer Rouge : n'était-ce pas le réservoir rêvé ? L'hôtel circulaire d'Ourghada planté sur la plage déserte des deux côtés jusqu'à l'horizon et qui héberge royalement les pêcheurs américains venus se mesurer aux barracudas et requins marteaux, désalinise pour sa consommation. Par évaporation, puis par condensation l'eau douce (bien qu'un peu amère) est récupérée, filtrée, déversée dans les lavabos et sur les tables. Mais le processus revient cher comme tous

les procédés : par congélation, par électrolyse, jusqu'à ce jour tentés pour transformer les mers ou océans en eau douce. Ainsi il demeure, pour l'instant car le monde entier cherche, exclu de généraliser.

Le Nil fut consulté. Dès le haut barrage d'Assouan terminé — et il fournira l'électricité nécessaire à l'industrialisation —, un aqueduc quittera Kena et alimentera le littoral, d'abord en eau consommable, ensuite arrosera dans la périphérie d'Ouseir 60 000 hectares dont on sait déjà, après analyses et analyses, qu'ils sont destinés à l'agriculture.

Coût du seul aqueduc : 6 milliards d'anciens francs... mais que ne payerait-on pas pour un verre d'eau dans un désert ?

Traçons une ligne droite entre Le Caire et Alexandrie, le désert occidental commence à sa gauche. Là aussi on s'active. On a creusé, trouvé de l'eau en profondeur, on la pompe et fleurissent l'oranger et le citronnier : l'eau locale n'est qu'un appoint, dès 1966 le Nil commençant à être bloqué à Assouan, fournira la masse essentielle grossissant jusqu'à son maximum en 1970.

En cette fin 1965, 42 000 hectares ont déjà été conquis dont 13 000 irrigués par jets. Des experts soviétiques avec leur matériel ont entamé une autre tranche à proximité, à la suite d'un contrat en bonne et due forme. Une firme italienne figure aussi, et au même titre, sur le front anti-désert.

C'est ici que j'ai longuement savouré les plus douces, les plus tendres, les plus moelleuses oranges qu'il m'aït été donné de savourer. Mûries au soleil du désert qui leur injectait sucre, vitamines et suavité, gorgées d'eau par les canaux d'irrigation, elles embaumait le palais tout en le rafraîchissant.

En 1970, si tous les délais sont tenus, 373 000 hectares seront en culture : mangues, oranges, mandarines, citrons, orge, trèfle, petits pois, pastèques, melons, fraises, fèves, pommes de terre, oignons... et le bétail aura suivi (actuellement 4 000 têtes) ainsi que des conserveries, une industrie de transformation... soit 250 000 hectares gagnés par les Égyptiens, 100 000 par les experts soviétiques au terme du contrat (plus 5 000 qu'ils ont décidé d'offrir) et 18 000 par les Italiens.

A la gauche du delta et sur toute sa longueur, entre Le Caire et Alexandrie, une nouvelle bande pourra être portée sur les cartes comme cultivée, que déjà les Égyptiens ont nommée province de la libération.

## Une inspiration venue de la Rance

C'est encore une tentative égyptienne toute récente que de reconquérir ce littoral, de rechercher les anciens puits depuis tant de

siècles comblés, d'en tailler de nouveaux...

C'est le plus délirant, le plus incongru et le plus intéressant des projets qu'il m'aït été donné de connaître que je réussis par un matin ensoleillé à me faire expliquer dans un bureau sévère du Caire par un ingénieur qui m'avoua que l'Égypte ne tenait guère à le divulguer, mais qui ne sut résister à sa passion et extirpa d'une armoire bondée d'épures, d'études et de calculs les quelques éléments sur lesquels ont peut songer.

La dépression de Kattarah, 22 000 kilomètres carrés, en moyenne à 134 mètres au-dessous du niveau de la mer, s'allonge à quelque soixante kilomètres d'El Alamein.

Et à partir de là tout est très simple. On ouvre 5 tunnels et canaux entre la Méditerranée et la dépression, et en vertu du principe des vases communicants la mer envahit Kattarah. Comme l'on a pris la précaution d'installer des centrales hydro-électriques aux sorties des tunnels et canaux on recueille 3 milliards de kilowatts-heure, premier bénéfice. Deuxième bénéfice : on maintient constamment le niveau à 60 mètres et l'évaporation continue atteint 600 à 800 mètres cubes à la seconde, évaporation qui humidifie aux alentours d'une part, d'autre part engendre des nuages que trois ou quatre fois par an, en dispersant par avion de la neige carbonique on transforme en pluie. J'ai sans doute l'air aussi extasié qu'incrédule car immédiatement le bouillant ingénieur m'assène l'exemple du Texas où les Américains, par ce même procédé, récupèrent, dit-il, les nuages du Gulf-Stream et les transforment en pluie bienfaisante sur ce qui était un désert il y a une cinquantaine d'années.

Donc on récupère 750 000 hectares et avec trois ou quatre pluies on obtient du blé, suffisamment pour toute l'Égypte qui peut cesser d'en importer des U.S.A.

De plus on installe des salines et l'on pêche en grand. Pour ouvrir les canaux et tunnels on emploie l'explosion nucléaire, peu onéreuse et sans danger, comme les Américains l'envisagent pour le canal qui doublera Panama... et en cinq années, si on additionne l'électricité, les terres gagnées, le sel et le poisson, les 120 milliards d'anciens francs à débourser sont remboursés.

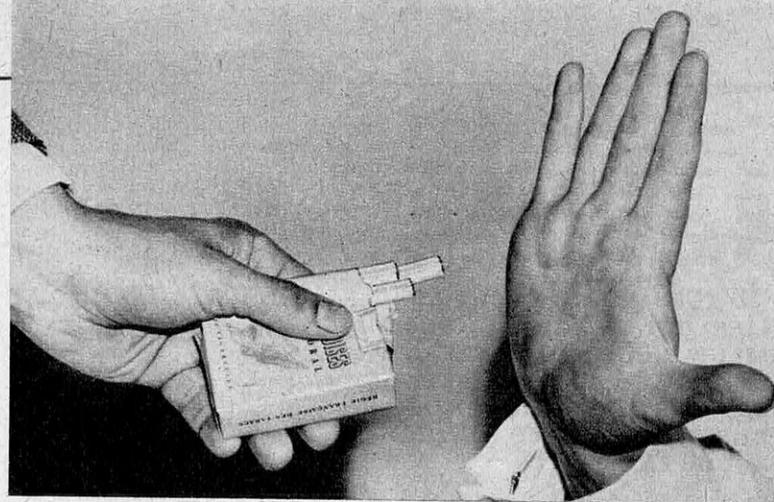
Dois-je encore douter ? Un dernier argument m'emporte : « A Paris j'ai étudié de très près votre projet d'usine marémotrice de la Rance — m'assure mon convaincant interlocuteur —. Dites-moi, auriez-vous pensé la chose possible il y a une dizaine d'années ? Et d'autre part, avec nos canaux et tunnels combinés à l'évaporation, nous ne faisons que réaliser une marée artificielle et constante que nous exploiterons comme vous. »

Dont acte.

Pierre RONDIÈRE

Photos de l'auteur

NE  
CESSEZ  
PAS  
DE  
FUMER



# BRUSQUEMENT ÇA PEUT ÊTRE DANGEREUX

## *Voici le meilleur moyen de S'ARRÊTER DE FUMER*

Eh bien non ! il ne faut pas s'arrêter de fumer brusquement. Cela peut être dangereux.

Qui vous donne ce conseil ? Une marque de cigarettes ou de tabac à pipe en mal d'une publicité tapageuse ?

Vous n'y êtes pas.

C'est le Centre de Propagande Anti-Tabac, qui ne peut pas être suspecté d'encourager les fumeurs et qui met à votre disposition les connaissances les plus récentes pour vous aider à vous débarrasser de votre drogue.

Or, l'expérience prouve qu'un « vrai » fumeur qui a la volonté de s'arrêter tout d'un coup risque de mettre sa santé en danger.

En effet, l'organisme, qui a été habitué pendant des années à absorber régulièrement et quotidiennement sa dose de toxiques (nicotine, goudrons, etc.), s'est organisé en conséquence. Si, du jour au lendemain, vous supprimez le tabac, il en résulte un choc physiologique presque toujours accompagné d'un choc psychique.

### L'OBÉSITÉ VOUS GUETTE

#### CELA SE TRADUIT PAR UN DÉSÉQUILIBRE DU SYSTÈME VAGO-SYMPATHIQUE.

Non seulement l'appareil digestif se trouve perturbé mais aussi le système nerveux : vous êtes alors de mauvaise humeur, la moindre contrariété vous « met en boule », vous supportez à peine la présence de vos familiers.

La vie devient un enfer pour vous et les vôtres.

Mais ce n'est pas tout : il est prouvé maintenant que celui qui s'arrête de fumer par sa seule volonté en éprouve un sentiment de frustration.

Par compensation, il se met à manger énormément. C'est ce qui explique que bon nombre d'anciens fumeurs se mettent à grossir. Il existe même des cas d'obésité provoqués par l'abandon brutal de la cigarette.

Ce n'est donc vraiment pas une solution que de mettre en péril sa santé en s'arrêtant de fumer.

Pourtant il faut cesser de fumer.

Car le tabac, aussi, est très nuisible à votre santé.

C'est même le poison le plus redoutable que la civilisation ait apporté.

### ON LE RÉPÈTE SUR TOUS LES TONS, LE TABAC EST RESPONSABLE DU CANCER DU POUMON DANS 98 % DES CAS.

De récentes études ont prouvé qu'un fumeur sur quatre est un candidat à cette terrible maladie.

Mais la cigarette provoque aussi d'autres troubles très graves.

Sur les 84 substances qui composent la fumée du tabac, 5 sont cancérogènes et 30 sont toxiques.

On a remarqué que le cœur d'un fumeur battait plus vite que celui d'un non-fumeur : 10.000 contractions de plus par jour.

### M. CHEVALIER A COMPRIS

Et un médecin américain à découvert que les maladies coronariennes (infarctus, angine de poitrine, etc.) étaient supérieures, de 68 % chez les fumeurs.

Alors, comment s'arrêter de fumer sans danger ?

Et bien le Centre de Propagande Anti-Tabac est là pour vous l'apprendre.

Il vous suffira de découper le bon ci-après et de l'envoyer pour recevoir une documentation complète sur les traitements qui vous débarrasseront de votre détestable habitude.

suite page suivante

Vous découvrirez avec stupeur que, aujourd'hui, il est possible de s'arrêter de fumer sans danger et, surtout, sans faire appel à sa volonté : l'envie de fumer passe d'elle-même après quelques jours seulement de traitement.

Et après, quel soulagement !

### C'EST MAURICE CHEVALIER QUI FUT GRAND FUMEUR, MAIS QUI RESTE A 77 ANS LE PLUS JEUNE ET LE PLUS DYNAMIQUE DE NOS FANTAISISTES, QUI A AVOUÉ EN 1950 :

« J'ai cessé de fumer il y a environ douze ans. Et c'est depuis cette heureuse décision que mon cerveau, mon intelligence, mes facultés se sont à ce point développées que j'ai pu, moi qui ne m'intéressais à rien dans la vie, me débarrasser de mes œillères pour trouver de l'intérêt à ce qui se passait autour de moi. J'ai pu réellement lire et retenir ce que je lisais. »

### EUX, ILS SAVENT

Parmi les 28 683 grands fumeurs guéris grâce au Centre de Propagande Anti-Tabac, nous vous donnons ci-après le témoignage de quelques médecins. C'est à dessein que nous avons choisi cette profession car les médecins connaissent la nocivité du tabac et sont à même d'apprécier les résultats du traitement. (La loi interdisant toute publicité en faveur des médecins, nous ne pouvons publier que les initiales.)

### CE QUE DISENT LES MÉDECINS

#### DOCTEUR J. T., A CAEN, ancien externe des hôpitaux de Paris :

« L'efficacité de votre produit a surpris tout le monde. J'ai cessé de fumer en dix jours exactement. Avec mes vifs remerciements. »

#### DOCTEUR A. C., DE GRENOBLE :

« J'ai utilisé la provision de votre produit... dûment informé de sa composition

par mon confrère le Dr C, et, à vrai dire, assez sceptique. Or, l'ayant utilisé, je ne fume plus et n'ai aucunement envie de recommencer à fumer. Le résultat est net, sans bavure, et je me fais un devoir de vous le communiquer. »

#### DOCTEUR C. F., A PARIS, ancien externe des hôpitaux de Paris, assistant d'allergie :

« Depuis le 23-1-62, je ne fume plus, j'ai déjà donné le « tuyau » à plusieurs personnes de mon entourage ou de ma clientèle. »

#### DOCTEUR R. L., MÉDECIN AUX FORCES ARMÉES :

« Je ne fume plus. Le succès est complet. »

#### DOCTEUR A. T., DE SÈVRES :

« Ayant jugé de l'efficacité de votre traitement, puisque je n'ai pas été tenté de reprendre une cigarette, je me permets de vous envoyer l'adresse de quelques-uns de mes amis qui auraient intérêt à bénéficier de votre aide. »

#### DOCTEUR P. C., DE NICE, ancien externe des hôpitaux de Paris :

« Je dois vous dire tout d'abord qu'ayant fait à de nombreuses reprises des essais infructueux de produits à base de nitrate d'argent, j'étais plus que sceptique sur le résultat... connaissant par métier les promesses « merveilleuses », annoncées par les circulaires et échantillons que, nous médecins, recevons des laboratoires pharmaceutiques. Ayant, avec votre composition, obtenu un résultat parfait, je vous le déclare sur l'honneur, et sans la moindre idée publicitaire, je suis obligé, moralement, de venir vous exprimer toute ma satisfaction et mes remerciements. »

#### DOCTEUR P. G., A SAINT-DIÉ, ancien externe des hôpitaux :

« Je suis heureux de ne plus fumer, ceci évidemment grâce à l'utilisation de votre produit. Avec mes remerciements. »

#### DOCTEUR J. L. R., ex-interne des hôpitaux de Lille :

Gros fumeur, je voudrais essayer sur moi-même votre thérapeutique. J'ai pu en

**SI vous  
arrêtez de  
fumer**

# VOUS :

- retrouverez votre appétit
- digérerez mieux
- dormirez bien
- éviterez l'infarctus
- diminuerez le risque du cancer
- garderez une bonne vue
- aurez une bonne mémoire
- retrouverez votre tonus
- boirez moins d'alcool
- aurez l'haleine fraîche
- vieillirez moins vite
- constaterez une recrudescence de votre puissance virile
- ferez des économies.

observer chez plusieurs clients et amis, les effets très remarquables. »

#### DOCTEUR B. D. :

« Le résultat a été très rapide. Je pense qu'avec ce produit, toute personne qui désire cesser de fumer peut le faire avec grande facilité. Merci encore. »

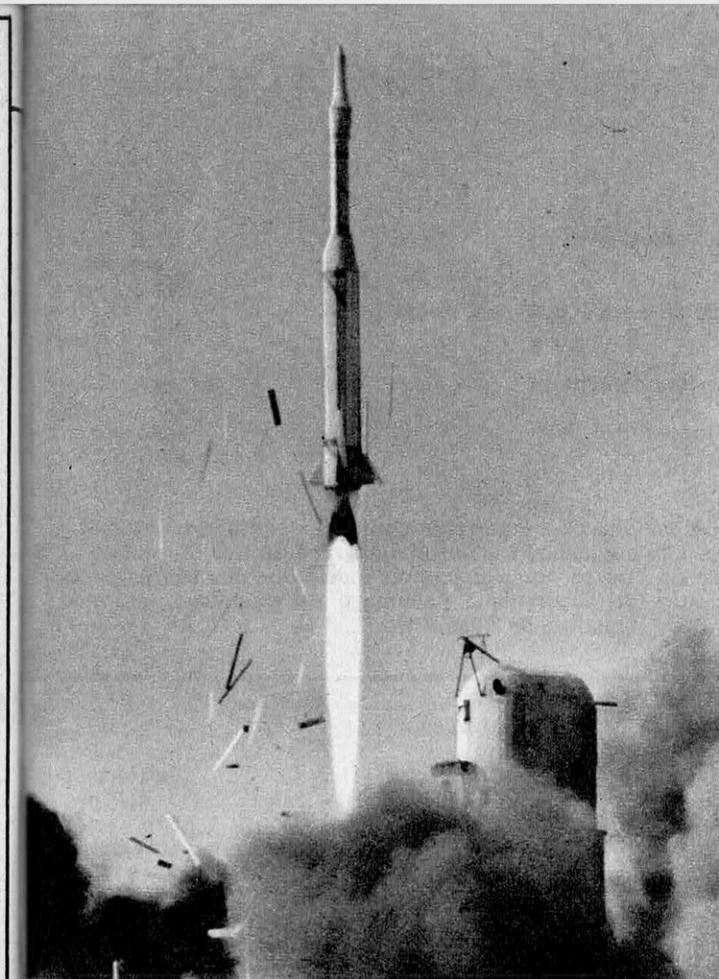
Pour cesser de fumer sans danger et sans faire appel à la volonté, il vous suffit de découper le bon d'envoi gratuit ci-contre et de l'envoyer au Centre de Propagande Anti-Tabac, 92, boulevard de Sébastopol, Paris.

## BON GRATUIT N° 31

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

Mon ADRESSE \_\_\_\_\_

A RETOURNER AU CENTRE DE PROPAGANDE ANTI-TABAC,  
92, BOULEVARD DE SÉBASTOPOL, PARIS



**Le lance-satellite français :**

# **Dossier Diamant**

**A**u départ, un projet militaire : réaliser un premier et un second étage pilotés, qui donneraient aux ingénieurs de l'espace des renseignements pour la construction du vecteur « Force de Frappe ».

En 1961, des techniciens avancèrent qu'en ajoutant un troisième étage, il serait possible de placer sur orbite un satellite. L'idée était adoptée en 1962. A la fin de cette même année, Topaze, le second étage de la fusée Diamant, tiré à partir du sol, donnait déjà pleine satisfaction.

La mise au point d'Emeraude, le

premier étage, aura été autrement difficile. En juin 1964, les techniciens d'Hammaguir, essuient un échec déourageant : des vibrations dans le moteur-fusée, qui se répercutent sur la superstructure de Diamant, perturbent l'arrivée des propergols, créant, dans les réservoirs de liquide, des mouvements qui déséquilibrent la fusée. Il semble étonnant que des ballottements de combustibles dans les réservoirs puissent compromettre l'équilibre d'une fusée. Toutefois, il ne faut pas oublier que les propergols représentent 90 % de la masse d'un propulseur. Cette catastrophe durement ressentie parut, un temps, compromettre l'ensemble du programme. Puis, selon l'aveu même d'un ingénieur, 1965 fut une année miracle. Tous les essais réussirent. Saphir, les deux premiers étages de Diamant, fut essayée avec succès. Rubis, une fusée ayant un premier étage non piloté, permit d'étudier les comportements du troisième étage Diamant en haute altitude. Et depuis septembre 1965, la fusée Diamant ne semble poser plus aucun problème. On songe dès à présent à remplacer le premier étage bi-liquide, à essence de térbenthine et acide nitrique, allumé par de l'alcool furfulyque, par un étage à poudre.

Les performances seraient à peu près identiques, mais la poudre offre un avantage considérable au point de vue stabilité.

Il existe « sur le papier » des projets spatiaux plus ambitieux ; car la fusée Diamant ne peut être perfectionnée que dans des limites assez réduites. Elle ne pourra jamais satelliser plus de 150 kilogrammes. Toutefois, aucune réalisation ne permet d'affirmer que bientôt des engins lanceront des charges beaucoup plus importantes. D'ores et déjà on aurait renoncé, faute de moyens financiers, à se lancer plus avant dans la course à l'espace. Les crédits spatiaux français seraient accordés en priorité au programme européen. La fusée ELDO satellisera dès 1967, une charge de 500 kilogrammes sur orbite basse. Club on ne peut plus select, le cosmos n'aura reçu qu'une soirée la cendrillon de l'espace.

A l'heure où ces lignes sont imprimées, le lancement du premier satellite français est imminent. Nous ignorons encore si l'essai aura bien lieu à la date prévue et ne sera pas retardé au dernier moment. Et Science et Vie ne peut, bien sûr, préjuger du résultat. Nous avons quand même tenu à vous présenter la fiche signalétique de notre plus puissante fusée qui a pour mission d'ouvrir à la France les portes de l'espace.

**J. O.**

**VOIR PAGES SUIVANTES**

## 3<sup>e</sup> étage

Diamètre extérieur	660	mm
Longueur	2,06	m
Masse à vide (allumeur excepté)	67,9	kg
Propergol	Isolane 28/7	
Masse de poudre	641	kg
Impulsion spécifique dans le vide dans les conditions de fonctionnement	273	s
Diamètre de col	96	mm
Pression initiale de fonctionnement	19	bars
Pression maximale	40	bars
Durée de combustion totale	45	s
Poussée maximale	52 000	N

### ALLUMAGE

L'allumeur est constitué par une canne perforée contenant une charge aluminothermique pulvérulente. Elle est solidaire d'un opercule fixé en aval du col de la tuyère. Sur cet opercule est fixé en outre le support métallique des équipements de mise à feu. La rupture de l'opercule à l'allumage du propulseur entraîne l'éjection de la canne et de la platine de mise à feu.

## 2<sup>e</sup> étage

Diamètre	800	mm
Longueur	4,7	m
Masse à vide	670	kg
Structure du propulseur	acier 40 CDV 20	
Propergol	Isolane 28/7	
Masse de poudre	2 260	kg
Nombre de tuyères	4	
Diamètre au col d'une tuyère	92	mm
Impulsion spécifique dans le vide dans les conditions de fonctionnement	259	s
Durée de combustion	44	s
Pression maximale de régime	35,2	bars
Poussée moyenne	150	kN

### ALLUMAGE

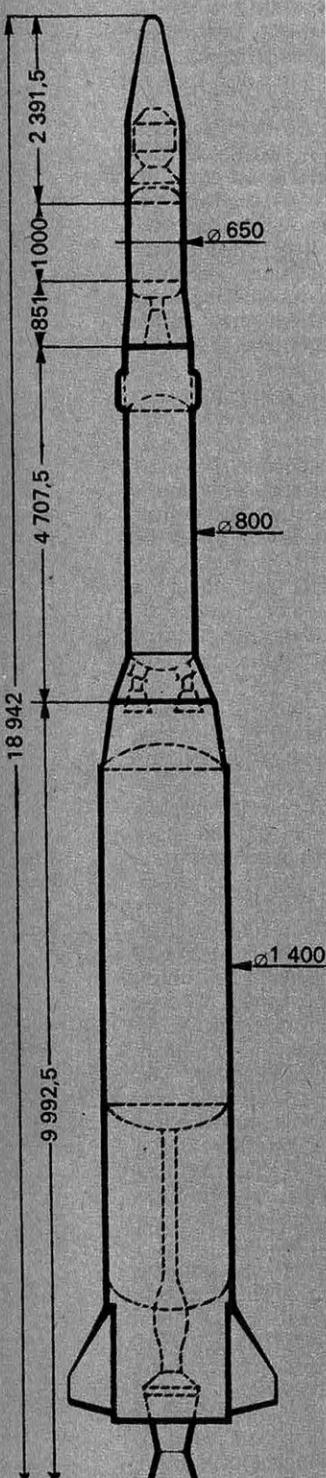
Le propulseur est équipé d'un allumeur, placé dans le fond avant, utilisant une composition aluminothermique pulvérulente contenue dans un étui perforé.

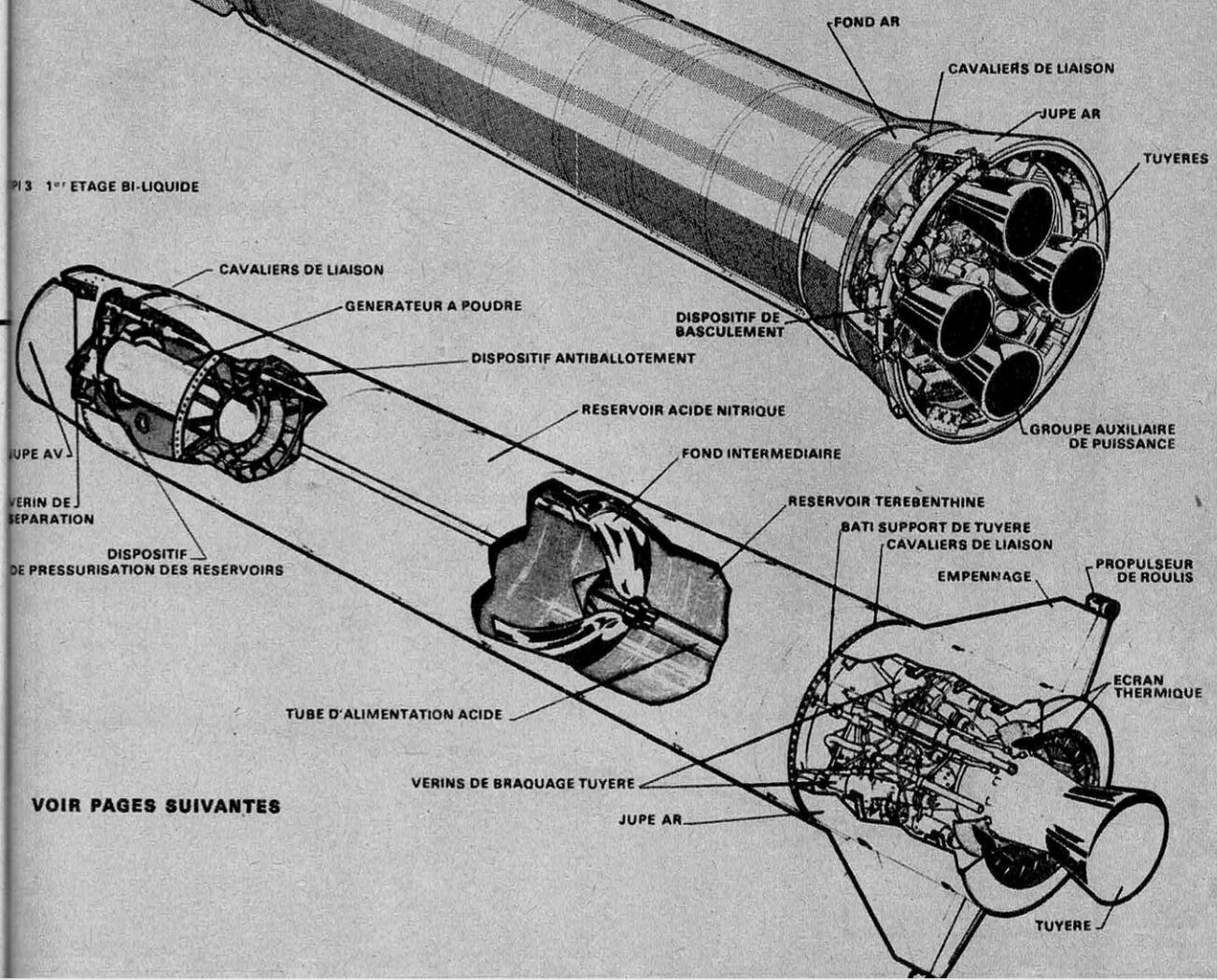
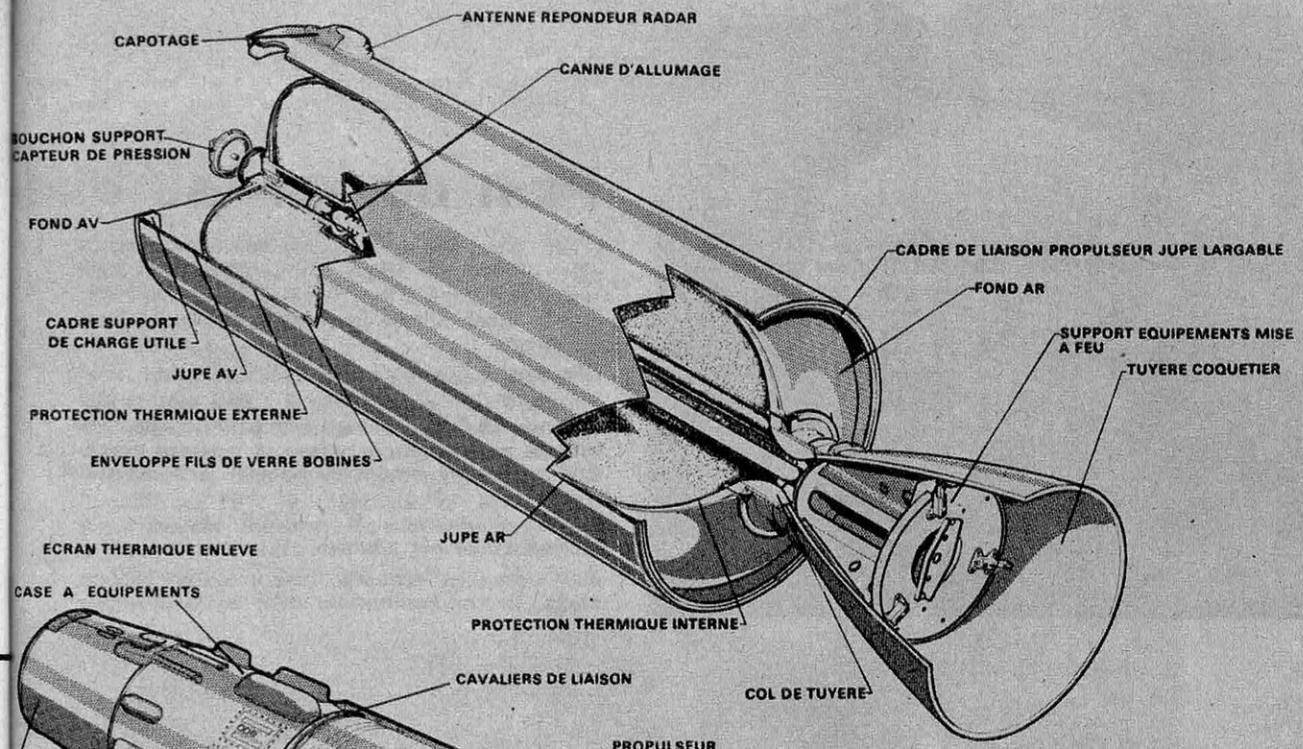
## 1<sup>er</sup> étage

Diamètre	1,4	m
Longueur	10	m
Masse à vide	1 950	kg
Structure	acier 15 CDV 6	
Nature des ergols : acide nitrique + essence de térbenthine		
Masse d'acide après remplissage	9 700	kg
Masse d'essence après remplissage	3 070	kg
Diamètre au col de la tuyère	390	mm
Impulsion spécifique au sol dans les conditions de fonctionnement	203	s
Durée de combustion	93	s
Poussée au départ	274	kN
Poussée maximale	310	kN

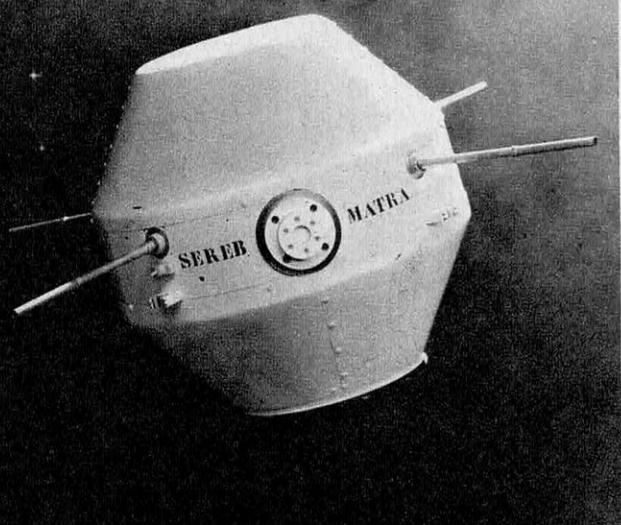
### ALLUMAGE

La mise à feu de l'étage est assurée par le mélange hypergolique de 113 kg d'alcool furfurylique déposé au fond du réservoir d'essence avec l'acide nitrique. Le niveau convenable de poussée est obtenu au bout de 3 s environ.





VOIR PAGES SUIVANTES

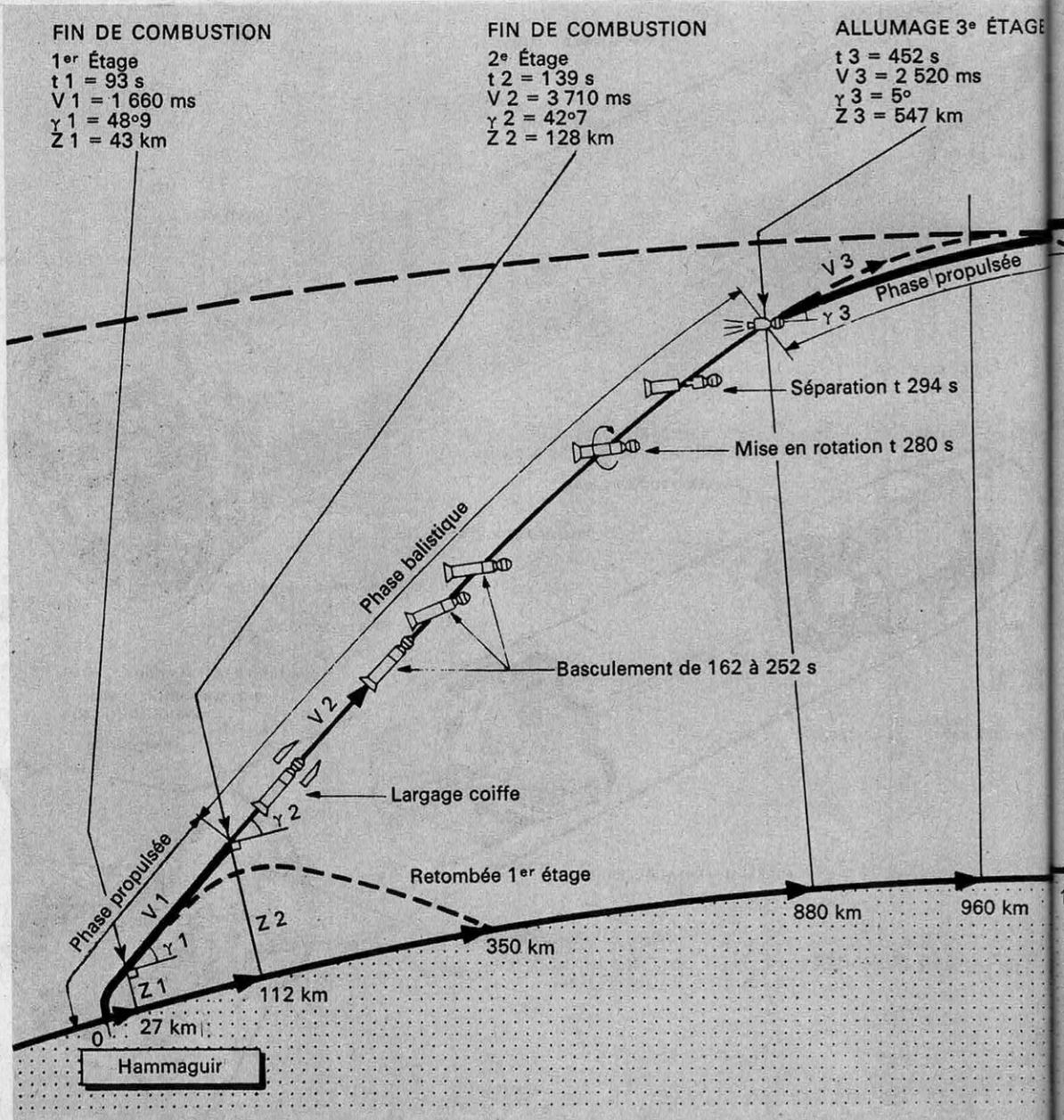


## Plan de vol: au dixième

C'est, avant même la fin de combustion complète du premier étage, que sa séparation avec le second étage a lieu. Il ne faut pas, en effet, que la fusée puisse prendre une mauvaise inclinaison.

$H + 95$  secondes : Diamant est à 43 kilomètres d'altitude et fonce à 1 660 mètres par seconde (6 000 km/h). La mise à feu des vérins de séparation repousse le premier étage. Dès que l'éloignement du booster vide est suffisant pour qu'un retour de flamme ne soit plus à craindre, à  $H + 95,5$  secondes, le second étage est allumé.

43,7 secondes, après la mise à feu du second étage, la combustion du bloc de poudre est



# Une de seconde près

terminée. Diamant est à 128 kilomètres d'altitude. Sa vitesse avoisine 3 710 mètres à la seconde (13 350 km/h). Bourdonnante, elle perce la nuit d'encre du vide spatial.

H + 147, la coiffe qui protégeait la tête de la fusée pendant la traversée de l'atmosphère, est larguée.

H + 280, quatre petites fusées à poudre crachent un jet de flammes. Diamant tournoie sur elle-même à 270 tours/minute. 14 secondes plus tard, après le déverrouillage des deux demi-coquilles, qui attachent les deux éléments de la fusée, les rétrofusées du second étage se déclenchent. Le troisième étage de Diamant reste seul. Sa vitesse acquise, qui décroît len-

tement, son mouvement de toupie, lui permettent de garder son cap. Pendant plus de 150 secondes, la fusée, moteur arrêté, monte silencieuse à l'assaut du cosmos.

H + 452 secondes. Le troisième étage est à 547 kilomètres d'altitude, mais sa vitesse est tombée à 2 520 mètres par seconde (9 000 km/h).

Le troisième étage est mis à feu et donne l'impulsion nécessaire à la satellisation. Lorsque le troisième étage s'éteint, sa vitesse est de 7 710 mètres par seconde (27 756 km/h). A l', ayant à son bord un répondeur radar et une balise radio, pour signaler sa position, se détache.

## FIN DE COMBUSTION

3<sup>e</sup> Étage  
t 4 = 497 s  
V 4 = 7 710 ms  
γ 4 = 0  
Z 4 = 550 km  
V 4 = 8 110 ms  
(vitesse absolue)

V 4  
V'4

Satellite

## ORBITE POUR UN TIR PLEIN EST

Zp = 550 km  
ZA = 2 850 km  
α = 34°

ORBITE 550 = 2 850 km

Retombée 2<sup>e</sup> étage

1 040 km

1 900 km

# Comment nourrir 6 milliards d'hommes

une étude de Camille Rougeron





**Trois milliards d'hommes en 1960, plus de six milliards en l'an 2000. Telle est, sur la base des taux de natalité et de mortalité actuels, la perspective que nous offrent les spécialistes de la démographie. Pourra-t-on nourrir ces six milliards d'hommes ? Camille Rougeron fait ici confiance aux possibilités nouvelles de la pétrochimie.**



Magnum

**D**e 10 à 15 % des êtres humains sont sous-alimentés : ils ne reçoivent pas la ration de calories quotidienne indispensable au travail qu'on leur demande. En y ajoutant les 35 à 40 % de « mal-nourris », c'est-à-dire essentiellement de ceux qui reçoivent une ration calorique suffisante, mais avec un excès de glucides et une insuffisance de protides, on trouve qu'un homme sur deux souffre soit de la faim, soit de malnutrition, soit des deux à la fois. « Les perspectives sont alarmantes, affirme M. Sen, directeur général de la F.A.O., la « Food and Agricultural Organisation » des Nations Unies. Dans certaines régions à forte densité démographique, il n'est nullement exclu que sevissent à nouveau des famines dans les cinq à dix prochaines années. »

Allons-nous donc revoir les cortèges de squelettes ambulants mendiant leur bol de riz aux premières années de ce siècle dans l'Inde dont la Grande-Bretagne avait alors la responsabilité ? Ou bien, aux années 1920-1925, la plus grande famine depuis un siècle en Russie, résultant du blocus alimentaire décrété à l'égard des ouvriers par les paysans soviétiques entre lesquels Lénine avait eu la mauvaise idée de partager les terres et qui ne pouvaient rien obtenir des villes en échange de la nourriture qu'ils auraient pu y apporter ? Ou bien ne dépassera-t-on pas les formes atténuées de la disette, celles que suffisent à vaincre les quelques centaines de millions de quintaux de blé expédiés, ces dernières années, du Canada, des États-Unis, d'Australie, d'Argentine et de France, en U.R.S.S., en Chine, en Inde, en Égypte ou à Cuba ?

Rendant compte dans ses « Notes de Lecture » de quelques livres récents sur les problèmes agricoles, M. Alfred Sauvy soulignait une fois de plus « combien est déconcertante la double plainte sur la famine prochaine et sur l'effondrement des marchés, comme aussi l'indigence des moyens suggérés pour résoudre cette amère contradiction. »

## Production agricole et sous-développement

La contradiction va s'aggravant. D'un côté, les pays à démographie légèrement croissante, écrasés sous les excédents de récoltes. De l'autre, des pays à démographie galopante, incapables de développer leur agriculture au degré où elle satisferait leurs besoins alimentaires. Les statistiques de la F.A.O. sont formelles. Les progrès globaux de la production ont suivi à peu près la croissance de la population mondiale au cours des dernières années. Mais ils s'observent précisément dans les pays où ces progrès ne sont pas nécessaires. Si bien que l'équilibre actuel, avec sous-alimentation et malnutrition d'un homme sur deux, ne se maintient que grâce à l'envoi, chaque année, de quelques centaines de millions de quintaux de blé des pays à production surabondante aux pays à production déficitaire.

Au moment même où se réunissait le congrès de Belgrade, le ministère de l'Agriculture publiait les prévisions des récoltes françaises pour l'année 1965. Une fois de plus, le vieux proverbe « année de foin, année de rien », qui oppose le rendement en foin des années à pluviométrie surabondante au rendement de blé des années sèches, tombe en défaut. Avec 143 millions de quintaux de blé, 73 millions de quintaux d'orge, 30 millions de quintaux de maïs, 156 millions de quintaux de betteraves et 65 millions d'hectolitres de vin, l'agriculture française va battre un nouveau record. Sans doute moissons et vendanges ont été un peu retardées. La multiplication des moissonneuses-batteuses et quelques permissions agricoles supplémentaires y ont remédié.

Si l'on exclut la Grande-Bretagne, première bénéficiaire dès le XVIII<sup>e</sup> siècle de sa « révolution agricole », l'opposition n'est pas, comme au XIX<sup>e</sup> siècle, entre terres riches et terres pauvres, mais bien entre degrés différents de développement de la population qui vit sur elles.

La plus riche de toutes les terres, le « tchernoziom », la « terre noire » d'Ukraine qui exportait par Odessa, sous le règne des tsars, blé et maïs en Europe occidentale, ne parvient pas à nourrir une population soviétique qui doit importer par dizaines de millions de quintaux

le blé du Canada, des États-Unis ou de France. Ce qu'on a appelé « l'Asie des deltas », où grouillent depuis des millénaires les plus denses populations du globe et qu'on fait justement commencer au delta du Nil pour finir à celui du Fleuve Jaune, en passant par l'Indus, le Gange, le Mékong, le Fleuve Rouge et le Yang-Tsé, suit l'Ukraine dans ses malheurs agricoles. Ces terres d'alluvions, parfaitement arrosées, sont de qualité naturelle à peine inférieure au tchernoziom. Il a suffi, cette année, que le président Johnson suspende l'envoi gratuit de blé qui nourrit un tiers de la population d'une Égypte « don du Nil », pour que le colonel Nasser multiplie à l'égard d'Israël les déclarations pacifiques et démente les menaces que des pays arabes, mieux nourris, avaient cru pouvoir lui adresser. L'an dernier, à la veille de la famine, l'Inde et le Pakistan mendaient le blé et le maïs que leur envoyait un paysan américain arrosant à l'ammoniaque liquide les terres du Middle-West. L'arrêt des envois lors des récentes hostilités a largement contribué à l'acceptation par les deux pays de l'armistice réclamé par les Nations Unies.

La transformation par leur exploitant des terres les plus pauvres est le phénomène agricole le plus marquant de ces cent dernières années. Pourquoi le paysan danois, le seul d'Europe dont le salaire moyen dépasse celui du travailleur urbain, peut-il exporter en France et dans le Marché Commun, malgré les droits de douane, des carcasses d'un porc de luxe à un prix qui soulève les protestations périodiques de ceux qu'il concurrence ? C'est qu'il est le plus instruit des paysans d'Europe — de justesse quand la comparaison doit être faite avec un Hollandais ou un Anglais — et qu'il a su transformer en un siècle l'une des terres les plus pauvres, comme celle des sables de Poméranie qui l'avoisinent, en l'une des plus riches. Pourquoi le paysan hollandais peut-il, avec le niveau de vie le plus élevé du Marché Commun, y faire la loi sur le marché des œufs et des poulets ? La richesse naturelle des terres anciennement ou nouvellement conquises sur la mer est une légende ; le seul bénéfice qu'y trouve leur exploitant est d'avoir à les dessaler. Le climat des Pays-Bas convient beaucoup plus mal que celui du Sud-Ouest de la France à la culture du maïs, élément de base d'une exploitation avicole. Mais tous les spécialistes des problèmes agricoles sont d'accord pour estimer que, si toutes les terres du globe étaient cultivées comme celles des Pays-Bas, ce n'est pas six milliards, mais douze milliards d'hommes qu'elles pourraient nourrir.

Il n'est même pas besoin de sortir de France pour observer de tels bouleversements. Le million d'agriculteurs en uniforme qui pataugèrent quelques semaines ou quelques mois

dans la boue blanche de la Champagne dite « pouilleuse », lors de l'offensive de septembre 1915, ne reconnaîtraient plus les maigres boqueteaux de pins et les « savarts », les terres crayeuses incultes parcourues par quelques moutons. Cinquante années d'amendements et d'engrais ont fait d'une des plus pauvres terres de France, avec l'alternance blé-betteraves, l'égale de la Beauce, de la Brie et des plus riches départements du Nord.

Veut-on un exemple de l'évolution inverse ? Voici, sur la dégradation de la Normandie, donnée pendant un siècle à l'agriculteur français comme modèle de terres d'élevage, l'avis de M. René Dumont. Professeur à l'Institut National Agronomique, il parcourt depuis quelques dizaines d'années le monde, de l'Amérique du Sud à l'Inde, de Cuba et de l'Afrique noire à l'U.R.S.S., et en ramène chaque fois la plus indiscutable des démonstrations quant à l'impuissance d'un gouvernement, quel que soit le régime, à modifier dans un sens favorable le comportement de ses exploitants agricoles. La prairie naturelle normande, celle où il suffit de « regarder pousser l'herbe », ne dépasse pas, selon M. Dumont, de 1 500 à 3 000 unités fourragères (équivalent de 1 500 à 3 000 kg d'orge). La double récolte à ensiler de la Campine belge, établie sur les défriches d'une pauvre lande à bruyères, ray-grass succédant à l'orge ou à la betterave, suivis l'été d'après du chou moellier repiqué, atteint 10 000 à 12 000 unités fourragères, avoisinant le maximum mondial.

## Engrais et production

En moins de vingt ans, l'exemple de l'U.R.S.S. montre qu'un pays semi-industrialisé peut dépasser les États-Unis dans le domaine spatial ou dans celui des engins nucléaires intercontinentaux. En moins de dix ans, l'exemple de la Chine montre qu'un pays non industrialisé peut construire sa première usine de séparation isotopique et expérimenter des bombes à l'uranium 235. Mais ni Staline, ni M. Khrouchtchev, ni ses successeurs n'ont encore réussi, tout en affectant près de 50 % de leur population au travail du sol, à obtenir leur indépendance alimentaire. Pas davantage Mao-Tsé-Toung, dont le « grand bond en avant » échoue tout aussi bien que la mise en culture de l'Asie centrale soviétique. Pour transposer à un pays la « révolution agricole » que la Grande-Bretagne réussit au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, deux cents ans ne sont pas de trop.

Que faut-il donc, non pas pour doubler mais pour quadrupler le rendement des terres actuellement en culture, puisque tel est le chiffre des possibilités calculées sur la base

de la production des Pays-Bas ? « Faut de l'engrais », répétait le paysan normand, celui de la comédie et non pas celui de la réalité dont M. René Dumont analyse le comportement. Nulle démonstration n'est plus probante que celle de la parcelle expérimentale de terre britannique où l'on cultive d'une année sur l'autre, sans aucun assolement, du blé depuis plus d'un siècle : on se borne à noter avec précision l'azote, le phosphore et la potasse que la récolte enlève au sol et à l'y restituer par engrais chimique.

Sans doute l'agriculture ne se résume-t-elle pas à l'épandage des engrais. Si, rassasié de poulet, vous voulez vous consacrer à l'élevage de ce bœuf de 18 mois, que l'on envisage même de faire en 15 mois en lui interdisant tout mouvement à la manière du poulet fait en 8 semaines, ou même ce porc à la mince couche de lard qui triomphe dans les concours, vous avez intérêt à choisir la race charolaise ou le « *Large White* » dont la France et la Grande-Bretagne fournissent des producteurs au monde entier. Vous choisirez de même dans toute la gamme des INRA 200, 258, 260 et 321, qui valent les meilleurs des maïs hybrides américains, la variété la plus appropriée à votre latitude et à votre pluviométrie, dont la page agricole quotidienne du journal local vous énumère les mérites. L'agriculteur n'est pas plus tenu, aujourd'hui, de faire lui-même de la génétique animale ou végétale que le constructeur d'engins balistiques ou de véhicules spatiaux de se débrouiller dans la fabrication des ordinateurs miniaturisés dont il bourse son matériel. Mais une fois acheté son taureau charolais, son verrat *Large White* et sa semence d'INRA 200, il doit savoir que sa récolte de maïs et sa production de viande varieront du simple au quadruple suivant qu'il répandra sur ses terres les 9,5 kg d'azote à l'hectare de la Manche et de l'Orne ou les 125 kg/ha de son collègue néerlandais.

L'O.N.I.A., l'Office National et Industriel de l'Azote créé en 1924 à Toulouse pour mettre en œuvre, en France, la première synthèse de l'ammoniac suivant le procédé Haber-Claude en a multiplié un peu partout la démonstration dans ses cultures expérimentales. Là où la production de l'INRA 200 n'est pas affectée par ce facteur limitant qu'est l'eau, ce qui est le cas pour la moitié au moins de la France en 1965, le rendement en maïs-grain, ramené au taux standard de 15 % d'humidité, atteint couramment de 90 à 100 quintaux à l'hectare. Aux États-Unis, il y a quelques années, on a obtenu un record de 140 quintaux à l'hectare, mais en dépassant l'optimum économique, c'est-à-dire le point où le supplément d'azote incorporé au sol n'est pas payé par un supplément de même valeur de la récolte.

Pour s'en tenir aux engrains azotés, la consommation, exprimée en kilos, d'azote à l'hectare varie, dans le monde, dans des proportions effarantes. Le maximum est atteint avec quelque 125 kg/ha aux Pays-Bas, suivis de près par le Japon. Le minimum est le lot du Pakistan vers 0,3 kg/ha. La France se tient dans un juste milieu avec quelque 25 kg/ha.

Mais pour la France, cette moyenne recouvre des consommations locales presque aussi différentes que des Pays-Bas au Pakistan. En s'en rapportant aux derniers chiffres publiés par le Syndicat professionnel de l'industrie des engrains azotés, le maximum est atteint avec 67 kg/ha par les deux départements de Seine et Seine-et-Oise, non séparés dans la statistique. Le Cantal enlève la dernière place : 1,5 kg/ha. Avec 9,5 kg/ha pour la Manche, 9,4 kg/ha pour l'Orne, la Basse-Normandie est parmi les plus faibles consommateurs français. On s'explique ainsi le rendement attribué à ses pâturages par M. René Dumont.

Pour convaincre l'agriculteur de son intérêt, on s'est efforcé de trouver une relation simple entre le poids d'azote incorporé au sol et le supplément de récolte qu'on en tire. En toute rigueur, il ne saurait y avoir de loi simple, dès que l'on veut couvrir à la fois la zone de l'optimum économique (celle où une nouvelle addition d'engrais n'accroîtrait la récolte que d'une quantité inférieure, en valeur, au prix de l'engrais ajouté), la zone du maximum de récolte possible (telle que celle des 140 quintaux à l'hectare rapportée précédemment) et la zone toxique (où le supplément d'azote réduit la récolte en empoisonnant la plante). Cependant, aux consommations de 1,5 à 67 kg/ha relevées dans les départements français, la vieille règle qui fixait à 200 kg d'herbe (ray-grass d'Italie), à 20 kg de blé ou à 5 kg de viande le gain pour chaque kilo d'azote supplémentaire répandu sur les champs et les prés ne s'écarte pas tellement de la réalité. Or, pour la campagne 1963-1964, le prix de vente moyen du kilo d'azote à la production sous forme de « l'ammonitrat 33,5 % » (nitrate d'ammonium) franco, nu, hors taxes, était de 1,03 F ; son prix en culture de 1,30 F. Tout le problème des dizaines de milliers de fonctionnaires, directeurs et ingénieurs des services agricoles, professeurs... est de convaincre un paysan que l'argent qu'il enfouit sous cette forme dans le sol lui sera rendu au sextuple dans six mois.

Si l'on en juge par le passé, il faudra, pour la France, à peu près un siècle pour que ce raisonnement entraîne l'adhésion de l'intéressé. A la veille de la première guerre mondiale, l'agriculture française consommait 76 000 tonnes d'azote ; à la veille de la seconde, 216 000 t soit sensiblement trois fois plus ; aujourd'hui 772 000 t. Mais cette multiplication par trois

tous les vingt-cinq ans la laisse toujours à une consommation à l'hectare cinq fois moindre que celle des Pays-Bas ou du Japon. L'agriculteur français ne pourra rattraper la consommation actuelle de ces pays, si la loi d'accroissement se maintient, que vers l'an 2000. Mais d'ici là, les progrès de la génétique des semences, acceptant une nouvelle addition d'azote, et l'abaissement relatif des prix de l'azote par rapport à celui de la récolte, observé depuis le début du siècle, auront doublé ou triplé la consommation des Pays-Bas ou du Japon.

Si lente que soit une évolution qui, du point de vue de l'intérêt personnel de chaque agriculteur pris en particulier, pourrait être instantanée, cette adaptation progressive est responsable d'un certain nombre de changements qu'on n'a pas toujours coutume de lui rapporter. C'est elle qui met encore cette année en échec le proverbe « année de foin, année de rien » et qui en fait une année-record de céréales. C'est elle qui a doublé en moyenne la récolte céréalière française depuis quinze ans. C'est elle qui permet aux gros producteurs céréaliers, et aux États-Unis en premier, de nourrir gratuitement l'Inde, le Pakistan, l'Algérie ou l'Égypte et de placer en même temps à des prix de dumping en Europe occidentale leurs excédents de céréales, de bovins ou de poulets.

## L'azote, l'homme et la plante

« Toute chair est herbe », disait Isaïe. Sans doute n'y attachait-il pas le même sens de transformation réversible qu'à la formule : « tu es poussière et tu retourneras en poussière ». L'herbe était, pour lui, la fin dernière de la sauterelle ou du mulot, de l'humble ver de terre dont il a fallu attendre vingt-six siècles pour découvrir l'activité bienfaisante et que l'on introduit aujourd'hui dans les terres qui n'ont pas le privilège de lui donner naturellement asile. Mais cette dernière utilisation de la chair humaine ne lui échappait pas.

Tiré du grec (a privatif et zoe, vie : qui n'entretient pas la vie) par Lavoisier qui le découvrit après avoir constaté que ce composant de l'air avait « la propriété de priver de la vie les animaux qui le respirent », ni le nom d'azote, ni son symbole Az n'ont réussi à s'imposer en dehors de la France. Le « nitrogen » anglo-saxon et son symbole N ont conquis, dans la désignation de l'azote et de ses composés, une place d'où ils seront malaisément délogés. On ne s'étonnera donc pas si, à l'inverse de l'étymologie de Lavoisier, le « protos » des protéines, des protides... a été choisi pour attribuer à l'azote qui entre dans leur composition le rang qui lui revient, le premier. La chair d'Isaïe c'est, pour un sixième, de l'azote.



**L'Office National et Industriel de l'Azote possède, à Toulouse, d'immenses usines destinées à la fabrication d'engrais et de produits azotés à usage industriel. La production d'ammoniac atteint environ 250 000 tonnes par an.**

L'azote entre dans ce cycle vital par les plantes. A l'exception des légumineuses (trèfle, luzerne...) et des bactéries avec lesquelles elles vivent en symbiose, la plante est incapable d'absorber l'azote de l'air. Il lui faut un azote nitrique et le concours de l'énergie solaire, captée par la chlorophylle, pour le combiner sous forme de protides végétaux. Consommés par l'animal ou directement par l'homme, les protides subissent une nouvelle transformation. Les litières végétales, les déjections animales restituent l'azote au sol sous forme organique, où il se transforme successivement en azote ammoniacal, nitreux et nitrique. Le cycle est bouclé.

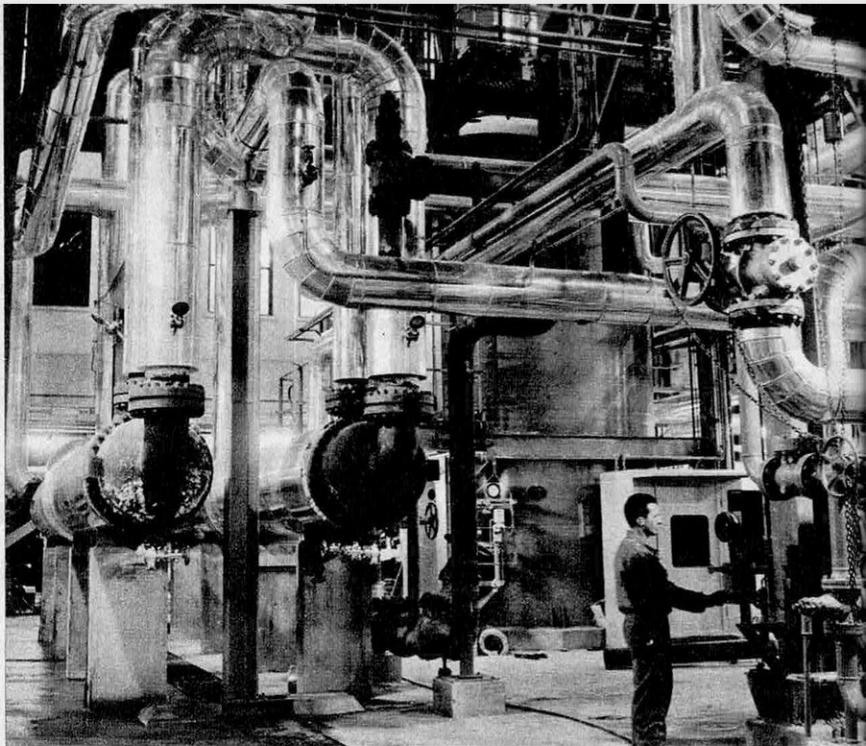
Il ne l'est pas sans pertes. Si le Chinois recueille et répand avec le plus grand soin « l'engrais humain », l'Indien et le Pakistanais préfèrent utiliser à la cuisson de leur maigre pitance la bouse séchée de leurs dizaines de millions de vaches sacrées. Ne médisons pas trop de l'Asiatique. Il a fallu que l'État fran-

çais accepte, entre les deux guerres mondiales, de financer les fosses à purin pour décider le paysan à les construire, ce qui ne veut pas toujours dire les utiliser, si l'on en juge par l'état de nombreuses cours de ferme. Au surplus, le tout à l'égout, l'incinération des ordures ménagères, le lessivage des terres par les eaux de pluie entraînant l'azote hors de portée des racines, les micro-organismes malfaisants qui, à l'inverse des bactéries fixant l'azote sur les légumineuses, le consomment pour le rendre à l'atmosphère... expliquent un déficit important du cycle théorique de l'azote.

L'effet spectaculaire de l'azote sur la végétation n'exige même pas l'expérimentation. Il suffit de regarder pour l'observer.

Dans des pays comme le Pérou ou la Bolivie qui ne consomment guère plus d'engrais que le Pakistan, le maïs atteint naturellement trois mètres sur les hauts plateaux de la Cordillère des Andes, contre moitié moins dans les plaines littorales. A quoi tient la différence? A la

Un vaste complexe chimique s'est installé à Pardies, en bordure du gisement de Lacq. On y fabrique en particulier de l'ammoniac par synthèse, à partir de l'azote et de l'hydrogène sous pression. La production journalière est de 280 tonnes.



répartition capricieuse de cette source d'azote nitreux et nitrique que sont les pluies d'orage, entraînant au sol les combinaisons d'azote et d'oxygène qui se forment lors des décharges électriques. Les zones côtières en reçoivent la même moyenne insignifiante, soit 1 à 3 kg/ha d'azote, que l'Europe occidentale; les hauts plateaux au contraire, soumis à des orages fréquents, en sont saturés.

Le Pérou est loin. Mais les centaines de milliers d'automobilistes français qui prennent chaque année la R.N. 7 pour rejoindre la Côte d'Azur peuvent observer un phénomène de ce genre en pénétrant dans l'habitat naturel de la « canne de Provence » (*arundo donax*) qui commence un peu au nord d'Aix. Sur les garrigues, dégradation de la forêt méditerranéenne de chênesverts par le feu et le surpâturage, elle ne dépasse pas en fin d'été les mêmes 1,50 m que le maïs des côtes péruviennes. Mais qu'elle réussisse à s'implanter sur un tas d'ordures ménagères et de feuilles mortes qui lui fourniront, à défaut de phosphore et de potasse, suffisamment d'azote, elle montera à 3 m. La canne de Provence donnera ses 10 kg de cellulose au mètre carré, soit 100 tonnes à l'hectare, quand on crédite la moyenne des forêts françaises et allemandes de 1 tonne et 2 tonnes à l'hectare respectivement.

Avec un débours de 1 à 2 francs, l'expérience confirme en quelques mois l'observation : il suffit de partir des 67 kg/ha du record Seine—Seine-et-Oise et de multiplier par dix (pas par cent, car on tomberait dans les doses toxiques). Nous l'avons faite en Provence sur le géranium

ordinaire, celui des jardins parisiens, et sur le géranium-lierre (*pelargonium peltatum*) qui y décore beaucoup de balcons-fenêtres : le premier atteint 1 m, le second 1,50 m. Il n'en coûte pas davantage de répéter l'expérience dans la région parisienne : si vous voulez que le platane qui vous fait l'honneur de déployer son feuillage à trois mètres des fenêtres de votre bureau se dresse à 18 au lieu de 15 m, il suffit, un jour de pluie, de répandre 1 kg de nitrate d'ammoniaque à son pied. Ne répétez surtout pas l'opération tous les ans : le platane atteindrait 25 m et l'état-major des milliers de spécialistes qui en balaient, ramassent, transportent et incinèrent les feuilles ne manquerait pas de le ramener à l'ordonnance avec quelques coups de scie. A défaut, vous pouvez faire l'expérience sur un de ces pauvres maronniers, victimes de la circulation automobile, qui commencent à perdre leurs feuilles au début du mois d'août et que les responsables arrachent pour les remplacer par des arbres plus résistants : vous aurez la surprise de le voir les conserver jusqu'aux premières gelées.

## Méthane et ammoniac

De tous les engrains azotés, le plus économique est l'ammoniac, soit sous forme de la solution commerciale qui en contient 20 %, soit mieux encore sous forme anhydre et liquide. L'ammoniac est en effet un gaz facilement liquéfiable, à — 33° C sous la pression atmosphérique. Il peut être conservé à des pressions raisonnables en récipients résistants,

à la manière des bouteilles de butane et de propane. Sous cette forme, il l'emporte sur tous les engrains azotés non seulement par son économie mais par sa concentration en azote : 82 % résultant de sa formule  $\text{NH}_3$ .

La première démonstration de la capacité des plantes à absorber l'ammoniac injecté dans le sol, après nitrification par celui-ci, est due au savant français Maze, en 1906. Restait à mettre en pratique l'arrosage à l'eau ammoniaque puis l'injection directe d'ammoniac liquide dans le sol. Ce fut l'œuvre, aux États-Unis, de Leawitt dès 1930 et d'Andrews après la seconde guerre mondiale. L'ammoniac liquide y occupe aujourd'hui la première place parmi les engrains azotés. Le Danemark et les Pays-Bas suivent puis, d'assez loin, la France où « L'Air Liquide » essaie de diffuser à la fois cet engrain et son mode d'épandage.

Encore fallait-il, concurremment, produire industriellement l'ammoniac à partir de l'azote de l'air et d'une source d'hydrogène. Ce fut l'œuvre, en 1913, du chimiste allemand Haber, opérant sous des pressions de quelque 200 atmosphères et des températures de 550° C en présence d'un catalyseur. Georges Claude améliora le rendement par l'emploi des hyperpressions, jusqu'à 1 000 atmosphères. Dans sa première usine de Toulouse construite en 1924, l'O.N.I.A. retint le procédé Haber-Claude. L'histoire de cinquante ans de progrès dans la fabrication de l'ammoniac demanderait à elle seule un article, sinon un livre. Bornons-nous au point d'arrivée où l'on combine l'azote extrait de l'air et l'hydrogène extrait par « craquage » du gaz naturel et de son constituant principal, le méthane  $\text{CH}_4$ . Mise au point aux États-Unis, ce royaume par excellence du gaz naturel, la fabrication de l'ammoniac suivant ce principe y a rapidement pris la première place. Les procédés se sont multipliés. Ceux que l'O.N.I.A. a introduits au complexe d'Aquitaine-Chimie de Pardies, sur le gisement du gaz de Lacq, valent largement les autres.

Si les États-Unis détiennent la première place à la fois pour la consommation de gaz naturel, la production globale d'ammoniac et la production de cet ammoniac à partir de gaz naturel, on se gardera bien d'étendre ces conclusions sur le plan de la consommation d'azote à l'hectare. Le producteur de céréales y a longtemps pratiqué ce qu'on appelait « l'agriculture minière », c'est-à-dire l' extraction par le blé ou le maïs du maximum d'azote, de phosphore et de potasse contenus dans le sol, pour aller sévir ensuite sur une autre terre. Cette pratique y a transformé en désert des zones de l'étendue de la France sous l'effet des « vents de sable ». Elle a été reprise avec le même résultat en Australie. Dix ans de culture

des céréales sur le même principe en Asie centrale soviétique devaient y vérifier bientôt la constance de la loi.

L'agriculture minière a pris fin aux États-Unis sous l'effet conjugué de deux mesures, une interdiction directe dans les zones touchées par cette catastrophe, une réduction de la surface des terres autorisées à la culture céréalière dans les zones non touchées. On espérait ainsi réduire les énormes stocks invendables avant que l'on ait entrepris de les distribuer gratuitement. Contrairement à l'attente du législateur la production céréalière globale a continué d'augmenter. L'agriculteur américain, aux réactions autrement rapides que l'agriculteur indien ou même européen, s'est mis à arroser à l'ammoniac liquide la zone du maïs (la « corn belt ») et quelques autres cultures. Le rendement à l'hectare a crû dans une proportion qui neutralisait la réduction des surfaces. Simultanément, pour satisfaire cette soif d'ammoniac, l'industrie chimique multipliait les usines de production sur les gisements de gaz naturel, au Texas et en Louisiane, d'où on l'expédiait à l'état liquide vers la « corn belt » par les chalands du Mississippi. Le « boom » de l'ammoniac s'étend aujourd'hui à la Californie. Sur la base des programmes d'usines à 1 000 tonnes par jour prévus pour les prochaines années, les États-Unis pourront nourrir en céréales et en poulets le monde dans dix ans.

Peut-on étendre à d'autres pays cette double technique de la production de l'ammoniac et de son épandage ? On l'a commencé, avec discréption, en passant du transport fluvial sur les chalands du Mississippi au transport transocéanique. Les Pays-Bas s'alimentent ainsi en ammoniac à partir d'usines établies dans les Antilles néerlandaises. Le Japon a suivi sur le parcours beaucoup plus long qui le sépare du golfe Persique. Mais la question n'a pas, à notre connaissance, été posée sur le plan mondial.

Le gaz naturel provient de deux sortes de gisements. Les premiers tels que Lacq, Hassi R'Mel, Groningue, livrent un gaz dont le constituant principal est le méthane, accompagné de quelques homologues supérieurs que l'on sépare pour en faire de l'essence. Les seconds sont des gisements de pétrole qui livrent en surface, à des pressions atteignant ou dépassant les 100 atmosphères, un mélange de pétrole brut avec 10, 20 ou 30 % d'un « gaz de dégazage » qu'il n'est pas question d'y conserver pour envoyer le tout en récipient sous pression sur les lieux de consommation. Qu'en faire ? Aux États-Unis, où la consommation de gaz évaluée en calories atteint celle de pétrole, on le dirige par pipe-line, à des milliers de kilomètres au besoin, vers les consommateurs, à moins qu'on ne préfère l'utiliser

sur place pour la pétrochimie, dont la fabrication de l'ammoniac tend à prendre la première place. Ailleurs, le plus simple est de le brûler « en torche » sur le gisement même et c'est ainsi que des dizaines de millions de tonnes de méthane et de ses homologues supérieurs les plus difficilement condensables, accompagnant les centaines de millions de tonnes de pétrole extraits d'Hassi-Messaoud, de Libye, du Venezuela ou du Moyen-Orient réchauffent une atmosphère qui n'en a certainement pas besoin.

Ne peut-on en trouver un emploi meilleur ? Les tentatives n'ont pas manqué.

En certains gisements, on peut d'abord réinjecter le méthane dans quelques-uns des puits pour relever le débit des autres en lessivant, en quelque sorte, la roche-magasin perméable où, après épuisement du gisement, il reste encore 60 ou 80 % du pétrole brut qu'elle contenait. Le procédé est classique aux États-Unis. Économiquement et politiquement, il est sans intérêt ailleurs. On l'a entamé sur le gisement d'Hassi-Messaoud : le résultat le plus direct est d'exposer à la confiscation pure et simple par un des gouvernements qui s'y sont succédé et s'y succéderont pendant dix ou vingt ans les coûteuses immobilisations qu'exige cette réinjection. Nul n'y songe en Libye où les contrats pétroliers ont été rédigés de manière à imposer l'exploitation la plus rapide des gisements en relevant chaque année les redevances que le concessionnaire aura à verser à l'État : pourquoi s'intéresserait-il à la conservation et au développement d'une richesse dont il ne bénéficiera pas ? En Indonésie, à Bornéo, au Venezuela ou en Moyen-Orient, la situation politique est trop instable pour que l'exploitant songe même à autre chose qu'à son bénéfice immédiat, en y engageant le minimum en immobilisations.

A défaut du méthane liquéfiable à  $-160^{\circ}\text{C}$ , ne peut-on du moins séparer les homologues supérieurs tels que le butane et le propane, et les transporter à la pression atmosphérique et à une température raisonnablement basse vers les centres de consommation ? On commence à le faire. Le Japon et la Norvège, qui détiennent le premier rang respectivement dans la construction navale et les transports maritimes, ont lancé et mis en service des transporteurs de gaz liquéfiés, butaniers, propaniers... jusqu'à 40 000 tonnes de port en lourd.

Pourquoi ne pas transporter, sur le même principe, le méthane lui-même ? La première tentative, vers 1942, entre la Louisiane et Chicago a mal tourné. La dernière est celle d'Arzew et des trois méthaniers exploités pour Gaz de France et son homologue britannique. Pour la juger, il est utile de savoir que le méthanier coûte, en gros, trois fois plus que le

pétrolier de même port en lourd et que l'usine de liquéfaction d'Arzew coûte, de même, trois fois plus que les méthaniers qu'elle alimente. Lorsqu'on fait le bilan économique de l'opération, on s'aperçoit que le méthane ainsi livré au Havre ou à Londres revient plus cher que le gaz qu'on y produirait sur place à partir du pétrole.

La transformation en ammoniac, sur le gisement même, d'une partie de cet énorme tonnage de méthane brûlé en torche élimine entièrement les difficultés de transport. Aux États-Unis, on a coutume d'appliquer aux problèmes de liquéfaction une « *rule of thumb* », une « règle du pouce » qui, traduite des degrés Fahrenheit en degrés centésimaux, donne à peu près ce qui suit : « S'il faut un kilowatt pour liquéfier un gaz à  $0^{\circ}\text{C}$ , il en faut deux pour liquéfier un gaz à  $-40^{\circ}\text{C}$  et vingt pour liquéfier un gaz à  $-160^{\circ}\text{C}$ . » La liquéfaction de l'ammoniac en vue de son transport par navire-citerne échappe donc totalement, comme celle du butane ou du propane, à la condamnation qui frappe celle du méthane. En kilowatts, donc en immobilisations, comme en kilowatts-heure, donc en consommation, l'usine qui liquéfiera l'ammoniac en vue de son transport coûtera ou brûlera dix fois moins que celle qui liquéfierait le même tonnage de méthane.

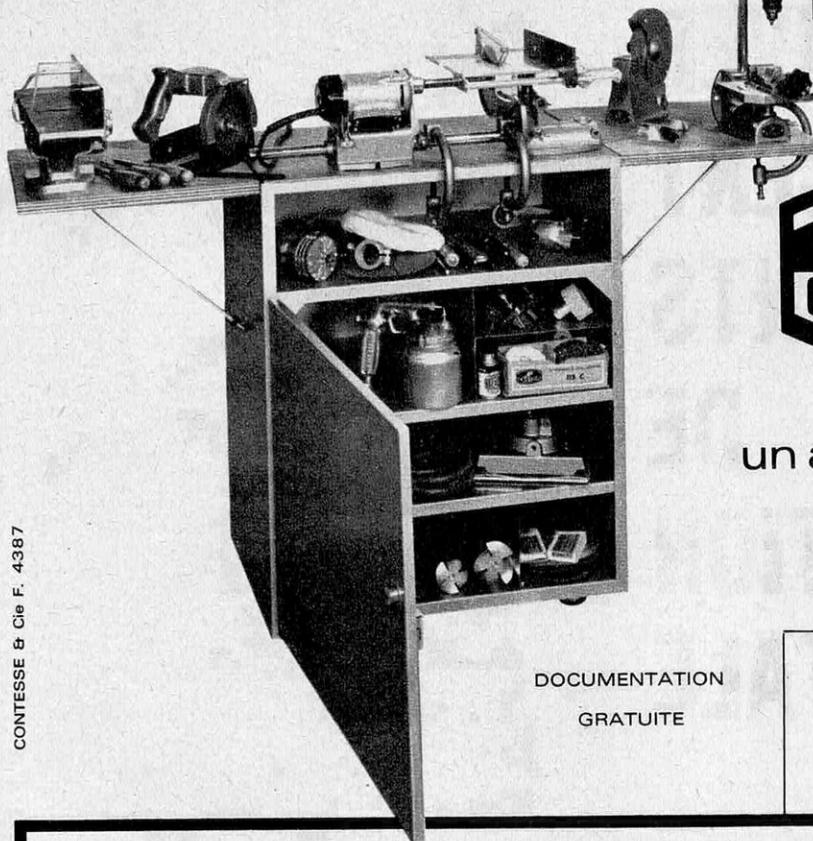
Sur la base des formules chimiques du méthane  $\text{CH}_4$  et de l'ammoniac  $\text{NH}_3$ , il suffit d'un million de tonnes de méthane pour fournir l'hydrogène de plus d'un million de tonnes d'ammoniac qui, répandu sur les terres du paysan indien, pakistanaise, chinois et même de beaucoup d'autres, donnerait, à raison de 20 kg de blé pour 1 kg d'azote, les 300 000 000 de quintaux de blé qui leur manquent aujourd'hui. Sans doute ce calcul ne décompte-t-il pas l'énergie consommée pour l'extraction de l'azote de l'air ou la synthèse de l'ammoniac. Mais il ne doit pas entrer en compte : il suffira de dévier vers les chaudières de l'usine à ammoniac une autre partie de ce que l'on brûle en torche.

Faut-il transporter sur les océans quelques millions de tonnes d'ammoniac ou vingt fois plus de blé et de maïs ? Rassurons immédiatement les armateurs et leurs équipages menacés de faillite et de chômage comme les chefs d'État qui éprouvent tant de satisfaction à pratiquer envers leurs pauvres la charité sous une forme aussi directement visible. Ce n'est pas de sitôt que les dirigeants mondiaux de la pétrochimie installeront leurs usines d'ammoniac sur les gisements où l'on brûle le méthane en torche, pour attirer sur elles des malheurs dont une longue expérience leur a enseigné les moyens d'éviter le déchaînement.

**Camille ROUGERON**

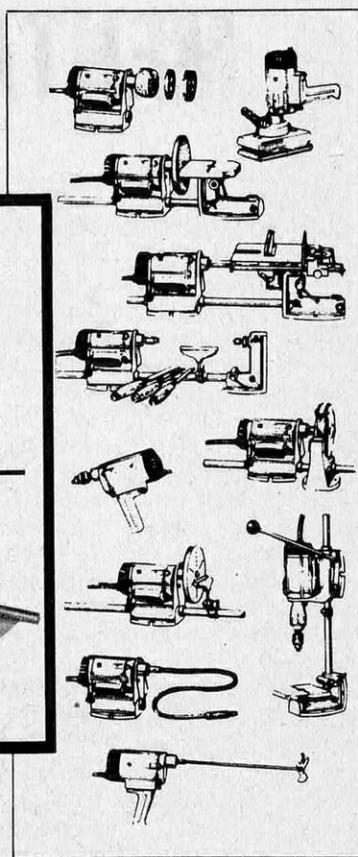
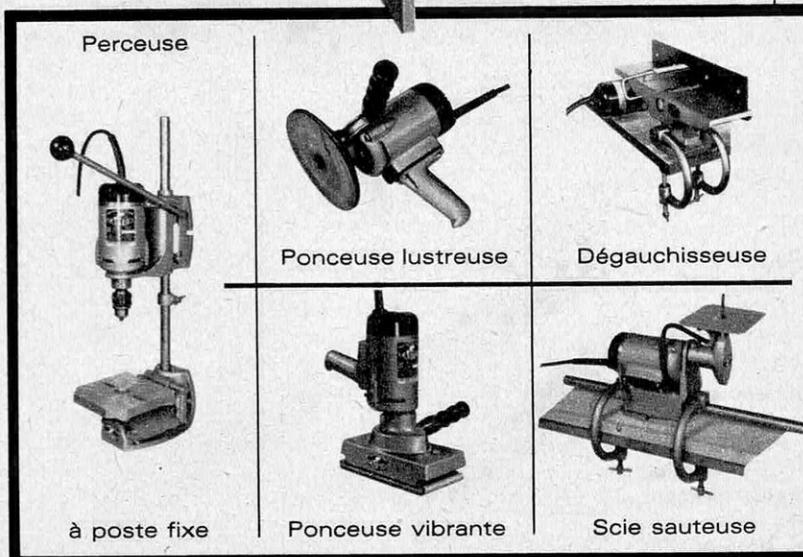
# l'armoire établi

# 200C



un atelier complet  
à portée  
de votre main

DOCUMENTATION  
GRATUITE



OUTILLAGE



47, Rue Cambon, Paris 1<sup>er</sup>

Chaque année

# SAUVER CENT ENFANTS DE L'ARRIÉRATION MENTALE

Ils étaient atteints  
de la même  
maladie.

Malika  
se promène gaiement  
dans les jardins de  
l'hôpital Bretonneau.

Son frère  
Mohammed  
(photo à droite)  
ne sait même pas  
marcher seul.

M. Toscas



**Chaque année, en France,  
il naît une centaine d'enfants  
atteints d'une forme grave  
d'arriération mentale :  
la phénylcétonurie. Or, depuis  
dix ans, il existe un moyen  
de les rendre normaux :  
il suffit de leur faire suivre  
un régime alimentaire.  
Mais celui-ci n'est efficace  
que s'il est appliqué  
dès la naissance,  
ce qui exige un diagnostic  
précoce de la maladie.  
Un test simple le permet.  
Mais il n'est pas encore  
appliqué chez nous...**



**D**ans les jardins de l'hôpital Bretonneau, une jolie petite fille brune joue, comme toutes les petites filles du monde. Avec ses grands yeux noirs brillants de malice, Malika est la « fille » préférée de toutes les infirmières du service.

A quelques kilomètres de Paris, dans un asile psychiatrique, Mohammed, son frère, ne quitte pas son lit. Il ne sait ni parler, ni marcher. Il ne pourra jamais quitter l'asile : c'est un idiot profond. A leur naissance, pourtant, ces deux enfants avaient les mêmes chances, ou plutôt la même malchance : tous deux étaient atteints d'idiotie phénylpyruvique, ou phénylcétonurie. Comment, aujourd'hui, peuvent-ils être aussi différents ?

Telle est l'histoire qui nous était contée dans le film qu'un jeune médecin, le Dr Meignant, a réalisé en guise de thèse. Cette terrible arriération mentale, qui atteint chaque année une centaine de nouveau-nés français, peut être évitée. Mais elle l'est rarement, par manque d'information, tant chez nombre de médecins que dans le grand public.

Mohammed est l'une des nombreuses vic-

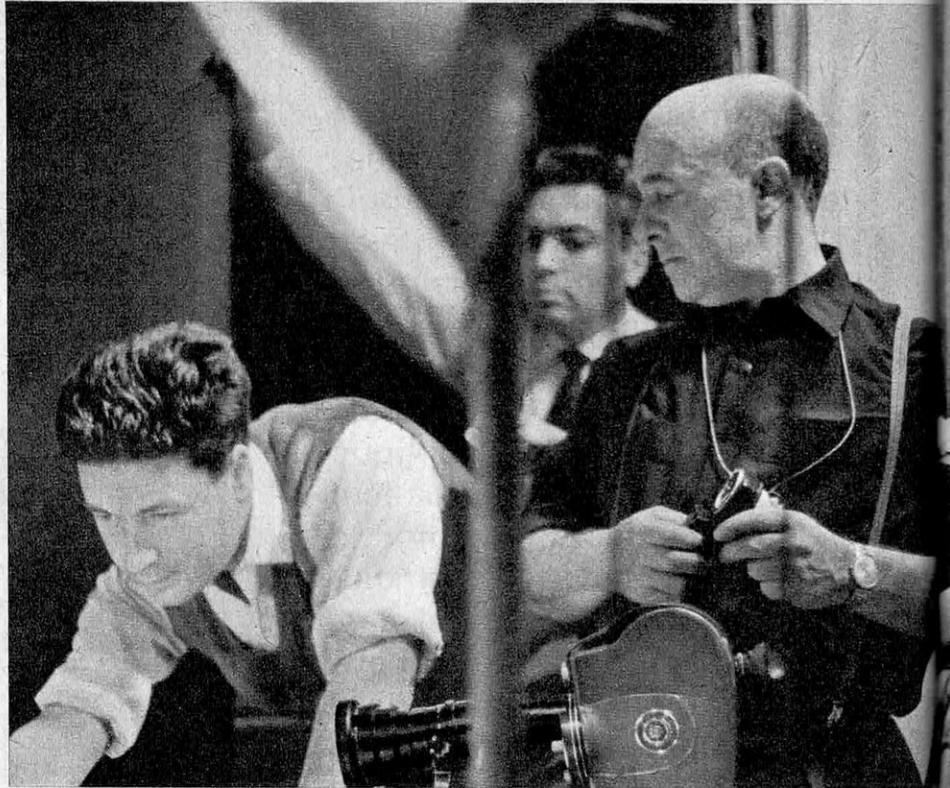
times de cette ignorance. Il naquit en décembre 1957. A un mois, il est soigné pour une otite. Plusieurs fois, il est hospitalisé, toujours pour soigner des otites.

Lorsqu'il atteint un an, les médecins constatent son retard et le cataloguent « encéphalopathie », sans plus de précision sur la cause de son arriération. C'est seulement en mai 1961 que les médecins ont l'idée de rechercher l'acide phénylpyruvique dans ses urines. Il y en avait : Mohammed était atteint d'idiotie phénylpyruvique. Il avait alors trois ans et demi. Il était trop tard pour le sauver. Mais lorsque Malika naquit quelques mois plus tard, en septembre 1961, instruits par le cas de Mohammed, les médecins analysèrent immédiatement ses urines : Malika, elle aussi, était atteinte de phénylcétonurie. Grâce à ce diagnostic précoce, elle put être soignée à temps et devenir la petite fille parfaitement normale qui galope aujourd'hui dans les couloirs de Bretonneau.

L'histoire de ces deux enfants illustre une histoire beaucoup plus longue, celle de leur maladie : la phénylcétonurie.

C'est en 1934 que cette arriération mentale

En même temps que médecin, le Dr Meignant est réalisateur de court métrage. En guise de thèse, il décida de faire un film sur la phénylcétonurie pour en promouvoir le dépistage, ce qui lui valut d'être lauréat de la Bourse de la Vocation.



fut décrite pour la première fois par un médecin norvégien, le Professeur Folling. Voici comment il raconta sa découverte, lors d'un récent congrès médical à Copenhague : « Une mère vint me montrer deux enfants anormaux. Elle avait déjà consulté plusieurs médecins sans résultat. Je ne croyais pas pouvoir l'aider. Mais, par une heureuse coïncidence, je ne suis pas seulement médecin, mais aussi chimiste. Je découvris dans l'urine de ces deux enfants une substance organique que je n'avais jamais rencontré avant dans l'urine humaine : l'acide phénylpyruvique. »

### Blocage du métabolisme

Il restait encore à comprendre ce qui provoquait cette accumulation anormale d'acide phénylpyruvique. D'emblée, le cas étudié par le Pr. Folling indiquait qu'il s'agissait d'un trouble d'origine génétique puisque deux enfants d'une même famille en étaient atteints. Notons également que les parents, eux, étaient normaux. Cet ensemble de faits indiquait qu'il s'agissait d'une maladie génétique récessive, c'est-à-dire qui ne se manifeste que lorsque chacun des parents transmet à l'enfant un « mauvais » gène. Les parents sont « hétérozygotes » pour ce gène néfaste, c'est-à-dire qu'ils ont seulement un gène anormal « domi-

né » par un gène normal, si bien que chez eux la maladie ne se manifeste pas. Mais, conformément aux lois de Mendel, il y a une chance sur quatre pour que tous deux transmettent leur mauvais gène à leurs enfants, c'est-à-dire qu'un quart de leur descendance sera « homozygote », porteuse de deux gènes néfastes et atteinte de la maladie. Or, selon une formule chère aux généticiens — « un gène, un enzyme » —, ces gènes néfastes sont responsables de l'altération (ou de la disparition ?) d'un enzyme situé dans le foie, indispensable au métabolisme normal de la phénylalanine. La phénylalanine est l'un des vingt acides aminés qui constituent toutes les protéines de l'organisme. Normalement, l'enzyme du foie transforme la phénylalanine en un autre acide aminé : la tyrosine. A son tour, celle-ci se transforme en mélanine (qui assure notre pigmentation), enadrénaline et en hormones thyroïdiennes. Chez le phénylcétonurique, ce qui est bloqué, c'est la transformation de la phénylalanine en tyrosine, par carence de l'enzyme du foie. La phénylalanine s'accumule alors dans le sang et se dégrade, selon un processus anormal, en acide phénylpyruvique. La présence de celui-ci dans les urines permet donc de diagnostiquer cette maladie. Pour ce faire, il n'est plus besoin aujourd'hui de procéder à une analyse d'urine compliquée. En



Le président John Kennedy s'est beaucoup préoccupé du sort des arriérés mentaux. A New York, il a créé pour eux une fondation qui porte son nom. Cette photo le représente dans sa fondation avec deux petites filles phénylcétonuriques : l'aînée (à gauche), soignée trop tard, est anormale, mais la cadette (à droite) est sauvée.

effet, en présence de perchlorure de fer, l'acide phénylpyruvique se colore en vert foncé. Il suffit donc de déposer dans les langes d'un bébé un papier réactif imbibé de perchlorure de fer pour constater, selon qu'il y a ou non coloration, si l'enfant est atteint de phénylcétonurie.

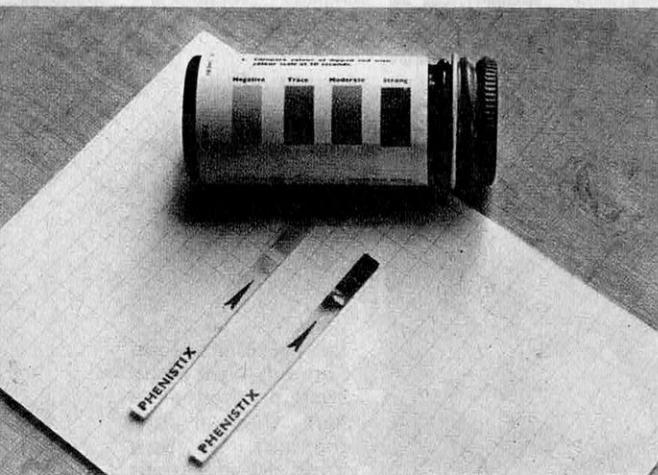
### Un régime sauveur

Jusqu'en 1954, le diagnostic n'avait pas grand intérêt pratique. Que l'on connaisse ou non la cause de leur arriération mentale, les phénylcétonuriques étaient incurables. Mais en 1954, un médecin allemand, le Pr. Hans Bickel, eut l'idée de soumettre les nouveau-nés phénylcétonuriques à un régime pauvre en phénylalanine. L'expérience réussit. C'est parce qu'un tel régime lui fut rigoureusement appliqué depuis sa naissance que la petite Malika est aujourd'hui une enfant normale. Vingt jours après sa naissance, la maladie ayant été diagnostiquée, elle entrait à l'hôpital Bretonneau. Son taux de phénylalanine sanguine était alors de 26 mg (quand le taux normal est inférieur à 3). Elle fut immédiatement mise au régime, un lait en poudre synthétique dépourvu de phénylalanine, le Logenalac. Un mois plus tard elle n'avait plus que 2,75 mg de phénylalanine dans le sang. Il va sans dire

qu'un tel régime, qui doit se poursuivre jusqu'à 5 ou 6 ans (ou davantage selon certains auteurs) ne va pas sans quelques difficultés. Le Logenalac résoud le problème du premier âge, mais lorsque l'enfant a dépassé le stade des bouillies, il faut préparer des menus rigoureux, en pesant soigneusement chacun des aliments autorisés d'après les tables établies par les médecins. Mais quand on compare Malika à Mohammed, on ne doute plus que de tels efforts soient justifiés.

### Un diagnostic précoce

Le seul point faible de ce régime miraculeux, c'est que pour être efficace, il doit être appliqué dès le premier mois de la vie. Pourquoi ? On ne le sait pas encore précisément, pas plus qu'on ne sait exactement comment le blocage du métabolisme de la phénylalanine provoque une arriération mentale. On aurait pu penser que l'accumulation de phénylalanine et d'acide phénylpyruvique provoquait des lésions cérébrales. Mais l'examen du cerveau de phénylcétonuriques devait prouver qu'il n'en était rien. Par contre, les recherches ont montré que le trouble du métabolisme de la phénylalanine provoquait (ou était associé à ?) un second blocage partiel, celui de la transformation du tryptophane en sérotonine. Or, la sérotonine



**A la portée de tous, le papier réactif Phénistix permet, très simplement, le dépistage précoce de la phénylcétonurie.**

est considérée comme une substance indispensable au fonctionnement du tissu cérébral. Les schizophrènes ont un taux de sérotonine anormalement bas, et le mongolisme, lui aussi, s'accompagne d'un trouble de la formation de la sérotonine.

Pour essayer d'en savoir davantage, des chercheurs de l'Université du Wisconsin (U.S.A.) expérimentent actuellement sur le singe : en administrant une nourriture surchargée en phénylalanine à de jeunes singes, les chercheurs les ont rendus « idiots », c'est-à-dire que ces animaux sont très mauvais aux tests que réussissent normalement leurs congénères. En créant ainsi une phénylcétonurie artificielle chez les animaux, les chercheurs vont pouvoir se livrer à toutes sortes d'expériences impossibles sur des êtres humains : expérimentation de drogues diverses, biopsies du cerveau, etc.

En attendant, une chose déjà est certaine ; l'excès de phénylalanine ne lèse pas le cerveau ; mais, par des mécanismes encore mystérieux (probablement la carence en sérotonine), il paralyse son développement. C'est pourquoi le régime n'est efficace que s'il est appliqué dès le début de ce développement, à la naissance de l'enfant. C'est également pour cela que le régime peut être interrompu vers 5 ou 6 ans lorsque le développement cérébral est achevé. Notons pourtant que, même s'il n'est pas appliqué dès la naissance, le régime peut être bénéfique. En effet, comme nombre d'arriérations mentales, la phénylcétonurie s'accompagne souvent de graves troubles caractériels ; or, sur ceux-ci le régime continue d'agir, quel que soit l'âge auquel il est commencé. Dans le film du Dr Meignant, nous avons vu une mère dont la vie a été transformée

par le régime. Lorsque Catherine, sa petite fille, fut reconnue phénylcétonurique, elle avait 5 ans. La vie de ses parents était un enfer. Du matin au soir, l'enfant hurlait, battait, mordait. Elle ne reconnaissait personne, pas même ses parents, elle n'obéissait à aucun ordre. Bien entendu, il était impossible de la sortir, de la laisser seule, impossible aussi de recevoir des amis en sa présence. Lorsque Catherine a été filmée, elle suivait le régime depuis quelques mois. Bien entendu, elle ne saura jamais ni lire, ni écrire, ni même peut-être parler tout à fait normalement. Mais c'est une enfant douce, qui comprend les paroles de sa mère ; nous l'avons vue se promener dans un jardin public et s'amuser sagement à faire des pâtés de sable. Ses parents, désormais, peuvent mener une vie sociale normale. Cela vaut bien le quart d'heure ou la demi-heure que sa maman passe chaque jour à peser ses aliments. Il faut dire aussi que Catherine a une mère exemplaire qui, inlassablement, sans jamais un geste de mauvaise humeur, s'efforce de lui faire répéter quelques mots simples. Mais devant ces efforts, on a le cœur serré en pensant qu'il aurait suffi d'un test très simple, fait à temps pour que Catherine parle aujourd'hui aussi bien que Malika.

Dans plusieurs pays voisins, la Belgique, tous les pays scandinaves, la Grande-Bretagne, les U.S.A., ce test est aujourd'hui pratiqué systématiquement durant le premier mois qui suit la naissance de l'enfant. En ce domaine la France est actuellement très en retard. Le test au perchlorure de fer n'est appliqué qu'à des enfants dont l'arriération mentale est constatée, c'est-à-dire lorsqu'il est trop tard. Seuls ont quelque chance d'être dépistés à la naissance les nouveau-nés qui, comme Malika, ont un frère ou une sœur aînés, chez qui la maladie a déjà été reconnue. Or, il y a environ un phénylcétonurique pour 10 000 naissances. Et comme il naît actuellement en France environ un million d'enfants par an, c'est dire qu'il y a chaque année cent nouveau-nés qui pourraient être arrachés au monde des arriérés. Indépendamment même des considérations humaines, le simple intérêt économique commande de promouvoir le dépistage systématique de cette maladie. Le test, extrêmement simple, peut être effectué par n'importe qui ; il n'entraîne d'autres frais que le prix de revient du papier réactif.

En Belgique, où ce dépistage est général, il coûte chaque année 7 000 F. Il en coûterait peut-être trois ou quatre fois plus à la France pour instaurer ce dépistage. A coup sûr, la dépense serait inférieure à la charge que représente l'entretien, jusqu'à la fin de leur existence, de 100 arriérés mentaux.

**Jacqueline GIRAUD**

**Construit par  
un chef-pilote limousin**

# **LE PREMIER AVION FRANÇAIS “TOUT EN PLASTIQUE”**



Cette maquette d'avion « tout plastique » deviendra une véritable machine volante. Il aura fallu 1.600 heures de travail à Georges Delon pour réaliser un prototype conforme à la maquette

**D**EPUIS de longs mois Georges Delon, chef-pilote de l'Aéro-Club de Limoges, consacre tous ses moments libres à la construction d'un appareil qui sera le premier avion français construit selon une technique toute nouvelle: le stratifié. Matériau déjà classique dans la construction de bateaux de plaisance ou de voitures de sport et auquel chaque jour apporte de nouvelles applications, ce mélange de toile de verre et de résine synthétique ouvre désormais à la construction aéronautique de nouveaux horizons.

Dans le fond du hangar de l'Aéro-

Club du Limousin, Georges Delon consacre chaque instant de liberté à créer un avion qu'il a lui-même calculé, dessiné — et qui sera surtout le premier avion français « pensé » en stratifié.

Mille six cents heures, c'est ce que les chronométreurs « donnent » pour la construction en série d'un appareil quadriplaces, en bois ou en métal. C'est à peu près le temps qu'il aura fallu à Georges Delon pour réaliser son prototype. Or, chacun sait que le temps nécessaire à la fabrication d'un prototype est en général de quatre à cinq fois supérieur à celui nécessaire pour la construction de l'appareil en série. C'est donc un gain de temps initial considérable qui est déjà mis en avant. La reproduction « série », toujours selon les mêmes estimations, ne prendrait donc que quelque 400 heures.

## **Un travail de modelage**

A partir d'un plan aux cotes scrupuleuses, on réalise un « noyau » aux formes exactes de l'avion. Ce noyau est en bois et en plâtre, deux matériaux faciles à assembler et à polir: la surface de cette forme doit être parfaitement lisse, — ce glaçage se reproduira sur l'extérieur de l'appareil lui-même.

Sur ces matrices — car on en fabrique une par élément: cellule, ailes, dérive, plan fixe, ailerons et volets — on coule ensuite ce qui sera le moule final. Bardée d'une armature métallique légère qui en facilitera la manipulation, cette coquille est faite elle-même en stratifié.

Une fois qu'elle est sèche, on la retire: le poli intérieur donne un aspect que seul l'inox brillant pourrait égaler.

C'est dans ce moule qu'on fabriquera, selon le même procédé, les pièces réelles.

L'assemblage final, comme sur tous les avions du monde, s'effectue grâce aux éléments de liaison spécialement conçus à cet effet. C'est sans doute ici que le stratifié a posé des problèmes: ils sont résolus. Le Service de la Propriété Industrielle a, en effet, enregistré plusieurs demandes de brevets sur ce sujet au cours des derniers mois, brevets qui étaient la conclusion d'années de recherches et d'essais.

Selon les estimations découlant d'essais de rupture, de vibrations, d'écoulement aérodynamique, la construction des « surfaces » en stratifié procure de gros avantages. L'avion ainsi réalisé sera déjà moins lourd que celui construit en alliage léger comme c'est le cas de tous les avions modernes produits en grande série: par exemple Piper, Cessna, Beechcraft, Mooney aux

U.S.A., Rallye et Horizon en France.

Un groupe d'ingénieurs d'aéronautiques de l'Université de Darmstadt, en Allemagne, a procédé à des essais en soufflerie avec trois ailes parfaitement identiques : l'une en bois, la deuxième en métal et la troisième en stratifié. Les résultats, à l'avantage de cette dernière, peuvent s'exprimer par les valeurs de traînée ci-dessous : bois et toile : 10 — alliage léger : 7,5 — stratifié : 4,2.

Dans la pratique — car les qualités d'une aile ne sont pas tout dans les bonnes performances d'un avion — on considère que tel appareil, fait en stratifié, volera (à régime moteur, admission, altitude et température extérieure égales) à une vitesse de 250 km/h, là où le même avion de construction traditionnelle ne dépassera pas le 220.

Les avions métalliques, pour que leur prix de construction soit minimum, sont tous conçus de telle sorte que les tôles d'aluminium qui recouvrent leur structure soient « déroulables » et non formées à la presse en raison des investissements énormes que représente ce genre d'outillage : les séries d'avions n'égalent pas encore celles de l'automobile — et il faut pourtant changer régulièrement de modèle !

Le stratifié, par contre, permet bien entendu un moulage parfait : les ingénieurs aérodynamiciens peuvent alors dessiner plans et carlingue au mieux des intérêts d'un écoulement maximum des filets d'air, ce qui n'est pas le cas dans les constructions « métal » de grande série. La souplesse d'emploi de ce matériau nouveau permet de retourner, comme avec l'avion en bois et toile pratiquement « fait à la main », à l'aérodynamique traditionnelle.

Un autre avantage de l'avion en stratifié non négligeable, est la disparition de ces phénomènes que connaissent tous les avions à revêtement métallique dans certaines configurations de vol (virages serrés par exemple, vol en atmosphère agitée, etc.). Les surfaces des ailes sont soumises à des efforts aérodynamiques et mécaniques

divers. Dans un cas comme dans l'autre, ces « structures travaillantes » (comme la Tour Eiffel dont le sommet « bat » de 3 m) ne supportent pas ces écoulements différents sans que leur revêtement, très peu souple, n'en affiche les stigmates en se plissant comme une pomme cuite.

Sans être dangereux — il en faudrait dix fois plus pour rompre cette surface d'aluminium dont l'épaisseur varie généralement de 4 à 6/10<sup>e</sup> de mm suivant les endroits — ces plissements sont, d'une part, inélégants à l'œil, préjudiciables au moral du passager non averti, et surtout, néfastes à l'aérodynamique de l'avion par les zones de turbulences additives qu'ils constituent.

La solution serait, toujours pour ces avions métalliques, d'augmenter l'épaisseur des tôles : on imagine quel accroissement de poids à vide et donc quelle diminution de la charge payante cela représenterait.

La souplesse — toute relative d'ailleurs — du revêtement est fonction de son épaisseur. L'emploi du stratifié fait totalement disparaître ces phénomènes : sa densité ; à un certain rapport verre-résine, oscille entre 1,5 et 1,6 ; celle de l'A.U.4.G. par exemple est généralement de 2,8. Donc à poids et résistance égaux, on obtient avec le stratifié une épaisseur supérieure qui interdit ces « variations parasites » de la surface.

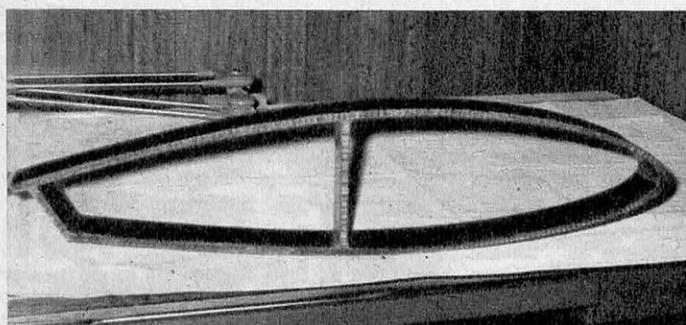
## Piper Aircraft et son « Papoose »

Piper Aircraft, l'une des deux plus grandes firmes mondiales — avec Cessna — lança une pré-série de quelques exemplaires d'un avion à ailes basses entièrement réalisés en agglo-méré fait de « nid d'abeilles » en papier kraft enrobé de stratifié.

Les résultats réels de cette tentative n'ont bien entendu pas été communiqués au grand public. On sait pourtant qu'aucun accident en vol, ni aucun ennui n'ont été enregistrés au cours de centaines d'heures de vol sous tous les climats effectuées par les six prototypes.

Le fait que cette nouvelle technique en soit restée chez Piper au stade de l'essai a surpris le monde de l'aviation légère. Il est imputable, selon les techniciens de l'aviation d'affaires, à un phénomène purement économique. Faire basculer le potentiel industriel d'une production qui se taille une large part des quelque 10 000 avions d'affaires vendus chaque année par les U.S.A., pose les mêmes problèmes

Dans la réalisation du Piper Papoose, l'extrême minceur de la paroi de l'aile, en stratifié, même renforcée d'un étai central, donne une idée de l'économie de poids.





J. Lacan

que ceux auxquels ont dû faire face — pour répondre par la négative — les constructeurs d'automobiles français devant les possibilités de l'emploi en série du stratifié. La raison en était de ne pas vouer à la casse les outillages (presse et matrice) qui coûtent des fortunes et aussi ne pas s'engager davantage dans des problèmes sociaux — puisque le travail du stratifié n'impose que des qualifications élémentaires. La reconversion ne pouvant s'effectuer « vers le bas », l'automobile s'est contentée d'appliquer ce nouveau matériau à une partie d'un nouveau modèle (le toit de l'ID 19) et de réservoir la construction totale à des « séries confidentielles » : D.B. Bonnet, Alpine, etc.

## Le WA 40 de Wassmer

En France, Wassmer-Aviation à Issoire, aidé par un marché d'études de l'Etat, s'est attaché depuis trois ans à la réalisation d'un appareil fortement apparenté à la construction que nous venons de décrire.

Il s'agit d'un quadri-places à ailes basses, équipé d'un Lycoming 150, 160 ou 180 CV. Le train est tri-cycle, escamotable électriquement. La cabine

est dotée de deux portes latérales. Les performances escomptées donnent une vitesse d'au moins 250 km/h.

Une autre société, la Compagnie Générale d'Aéronautique, a étudié un avion quadriplaces, à ailes hautes, qui sera équipé d'un moteur à injection de 210 CV : le X-100.

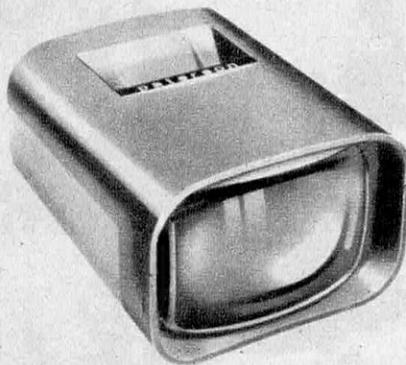
Cet avion semble présenter d'excellentes conditions d'emploi et de séries améliorations par rapport aux productions américaines. Indépendamment du marché qui existe pour ce genre de machine, puisque tous les appareils à ailes hautes sont étrangers, il présente un intérêt évident dans le cadre de l'application des plastiques à l'industrie aéronautique. Les ingénieurs de la C.G.A. ont fait appel à des techniques très avancées, sanctionnées par des brevets qui apportent des solutions remarquables aux différents problèmes des liaisons entre les éléments.

En tenant compte du point d'avancement actuel des connaissances, le projet de l'X-100 représente avec les réalisations allemandes et finlandaises, le développement le plus avancé dans l'application fonctionnelle du stratifié à une fabrication quasi-totale.

**C. LADOUET**

**Georges Delon et... une très jeune aviatrice à l'heure des moules : il s'agit en effet, ici, des moules extérieurs du futur avion en stratifié, qui sera, lui, parfaitement lisse et d'un fini caractéristique des matières plastiques.**

### Une visionneuse à amplification variable !



Dans cette visionneuse, tous les formats montés sous caches 5 × 5 sont amplifiés au maximum par déplacement d'un élément optique interne commandé de l'extérieur. Quatre piles de grande capacité, instantanément mises en place, assurent un éclairage constant assez puissant pour un examen en plein jour. Le branchement sur secteur 220 volts est rendu possible par l'adjonction d'un transformateur livré dans un étui de polystyrène. (Trident Paterson « Zoom »)

### Des étiquettes en Braille

**DYMO**, le plus important spécialiste international de machines et rubans pour étiquettes, lance une exclusivité « l'Étiquette super-relief Président », une nouveauté « la M 75 » qui permet de réaliser des étiquettes géantes, un ruban nouveau, couleur « teck ».

Au service des aveugles, Dymo a créé une machine spéciale écrivant en Braille (Dymo est distribué en France par Novacel).

### Révélateur à haute définition

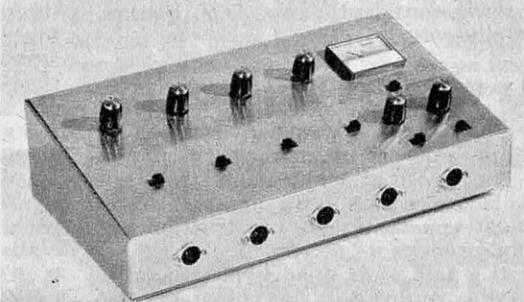
Ce nouveau révélateur de haute définition, en principe universel, donne le maximum de résultats pour le traitement de films lents à grain ultra-fin

et de rapidité moyenne à grain fin, se situant entre 5 et 200 ASA. Par l'emploi de l'Acutol, les grains d'un film de 30 ASA, par exemple, sont à peine visibles sur un agrandissement de 21 × 27 cm (à partir du 24 × 36). Le tracé du dessin, les contours sont respectés, la gradation est très riche, le modélisé agréable, les détails sont restitués dans les grandes lumières comme dans les ombres. Des agrandissements de 400 × linéaires sont possibles en conservant une excellente définition. L'un des avantages de l'Acutol est la réduction du temps de développement ramenée, en moyenne, à la moitié du temps généralement nécessaire aux autres révélateurs grain fin.

C'est un produit Paterson, diffusé, en France, par la Sté S.C.O.P.

### Table de mélange et de préamplification universelle

Cette table de « mixage » et de préamplification universelle, créée par Magnetic-France, autorise les combinaisons les plus hardies d'installations électro-acoustiques, destinées aux amateurs de haute-fidélité ou aux professionnels de la sonorisation. C'est un appareil à 10 transistors, à 4 voies monophoniques (ou 2 voies stéréophoniques) et alimenté de façon autonome par 2 piles de poche de 4,5 volts. Cette table de mélange peut s'interposer entre toutes les sources de modulations imaginables dans la pratique et la majorité des appareils auxquels elle délivre un double signal corrigé, s'il y a lieu, contrôlé en niveau de la manière la plus souple et la plus précise. Elle ne pèse que 2 500 grammes.



# LE SECRET

## des athlètes allemands et américains aux Jeux Olympiques

# DÉVOILÉ

AUX derniers Jeux Olympiques, à Tokyo, les Américains ont raflé 30 médailles d'or et les Allemands 10.

Tous les sportifs se sont extasiés devant la maîtrise incontestable des Bob Hayes au 100 mètres, Mills, au 10 000 mètres, Cowley aux 400 mètres haies, Hensen à la perche, Schollender aux épreuves de natation, de l'équipe allemande d'aviron et de l'équipe américaine de course de relais.

### *Ils s'entraînaient en jouant*

Eh bien ! tous ces champions avaient un secret que l'on peut révéler aujourd'hui.

Déjà, pendant les Jeux, des observateurs avaient été intrigués par le curieux entraînement auquel se livraient les équipes d'Allemagne de l'Ouest et des États-Unis : chaque athlète avait une espèce de barre chromée qu'il s'amusait à comprimer avec les mains ou avec laquelle il jouait avec les pieds et cela dans toutes les positions possibles et imaginables.

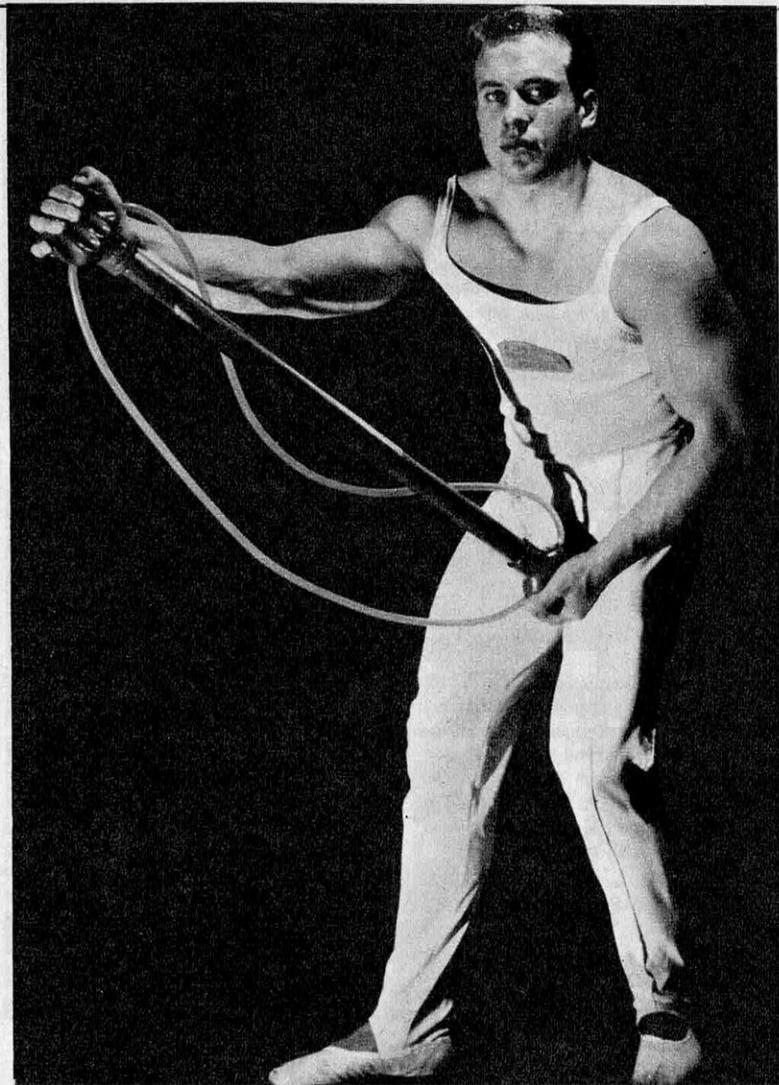
Aujourd'hui, on sait que cette curieuse barre chromée a été à la base de l'entraînement des champions olympiques.

MIEUX, ELLE EST AUJOURD'HUI VENDUE EN FRANCE OU TOUT LE MONDE PEUT SE LA PROCURER.

### *Ne vous en séparez jamais*

Car « Bullworker » — c'est le nom de l'appareil — n'est pas réservé exclusivement aux athlètes.

Au contraire, il a été surtout conçu



**La méthode de G. Koelbel permet de développer tous les muscles : ici ceux des épaules.**

### **Une minute et demie d'exercices chaque jour avec la barre miracle**

pour tous ceux qui, n'ayant pas le temps de faire du sport et qui, menant une vie sédentaire veulent, malgré tout, acquérir des muscles et bénéficier des bienfaits d'une vie saine.

« Bullworker » est un véritable constructeur de muscles qui réunit, en un seul appareil, les principes des extenseurs et des haltères de grand-papa.

Mais il ne pèse que 2 kg, tout en pouvant résister à une pression de 12 tonnes.

Mais il ne mesure que 90 centimètres, ce qui en fait l'appareil d'entraînement idéal pour les petits appartements et que l'on peut emmener en vacances.

La mise au point de cet appareil est due à un culturiste allemand, Gert Koelbel, qui pendant dix ans a cherché à remédier à l'avachissement du corps de ses contemporains.

### *Testé par des hommes d'âge mûr*

Le fruit de ses travaux lui a permis de mettre au point une méthode quasi universelle pour développer 300 des 500 muscles qui composent le corps humain.

QUE VOUS SOYEZ GRAS OU MAIGRE ET QUEL QUE SOIT VOTRE AGE, « BULLWORKER » REMÉDIERA RAPIDEMENT A TOUTES VOS IMPER-

## FECTIONS PHYSIQUES.

Gert Koelbel avait été particulièrement frappé par le rapport d'un médecin anglais, le Dr Howells, qui avait constaté que « quand le tour de ventre excède seulement de 15% le tour de poitrine, le pourcentage de mortalité atteint 25% ».

Comment donc faire disparaître cette « brioche » qui non seulement est inesthétique, mais encore prouve que votre santé et votre vie sont en péril?

Gert Koelbel a mis au point un exercice qui développe les muscles abdominaux et réduit les graisses accumulées sur le ventre.

Puis il a demandé à des hommes d'un âge mûr de le tester.

Les résultats ont dépassé les prévisions les plus optimistes.

### ***Ils ont rajeuni de dix ans***

Au bout de quelques séances, le tour de ventre des cobayes volontaires diminua, leur digestion se normalisa; mieux, les molécules de graisse ne furent pas perdues: elles se transformèrent en muscles tandis que les hanches se modelaient et accusaient le tour de taille.

A L'ISSUE DU TRAITEMENT ILS AVAIENT RAJEUNI DE DIX ANS.

Qu'avaient-ils fait pour en arriver là?

Les trois exercices prévus par Gert Koelbel, pour l'utilisation de « Bullworker » dans le développement des muscles abdominaux.

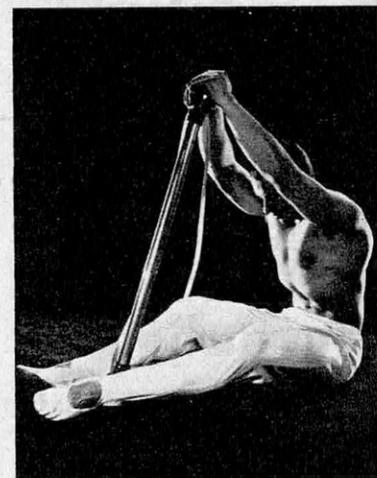
Chaque exercice quotidien durait 7 secondes et était répété 4 à 5 fois.

En tout 95 secondes d'effort, soit une minute et demie par jour!

Bientôt, Gert Koelbel put étendre sa méthode à toutes les parties du corps: « Bullworker » permet désormais de développer la cage thoracique, les muscles des bras, des épaules et des jambes, de redresser la colonne vertébrale, la position incorrecte des pieds.



Restez assis pour « travailler » les muscles des cuisses.



L'exercice de la pompe agit sur les muscles des bras.



95 secondes pour faire « fondre » un ventre bedonnant.

Parallèlement au renforcement des muscles, c'est l'organisme tout entier qui éprouve un mieux-être: la respiration, la circulation du sang sont activées, la digestion facilitée, les impuretés brûlées.

ET L'EXPERIENCE A PROUVE QU'IL N'ETAIT PAS NECESSAIRE D'EXECUTER CHAQUE EXERCICE PLUS DE 7 SECONDES PAR JOUR, QUEL QUE SOIT LE MUSCLE QUE L'ON VEUT DEVELOPPER !

### ***Adopté dans le monde entier***

La renommée de « Bullworker » s'étendit vite en Allemagne. Des médecins, des professeurs de gymnastique se firent les propagandistes actifs de ce nouvel entraînement.

Puis les États-Unis le découvrirent d'une manière insolite, grâce à Bob Hoffmann, l'entraîneur d'une équipe d'athlètes américains.

Il voulut essayer la résistance d'un « Bullworker » et pour cela exerça une pression sur l'appareil qui était en appui sur le lavabo de sa chambre d'hôtel.

C'est le lavabo qui s'écroula avec son support!

Dès lors, l'appareil Bullworker et la méthode de Gert Koelbel furent adoptés par les sportifs américains.

Le reste du monde suivit.

Maintenant, ce sont les Français qui peuvent acquérir quand ils le veulent l'appareil qui a permis de gagner leurs lauriers aux Dieux du Stade.

# **UN CORPS D'ATHLÈTE POUR VOUS AUSSI**

## **BROCHURE GRATUITE**

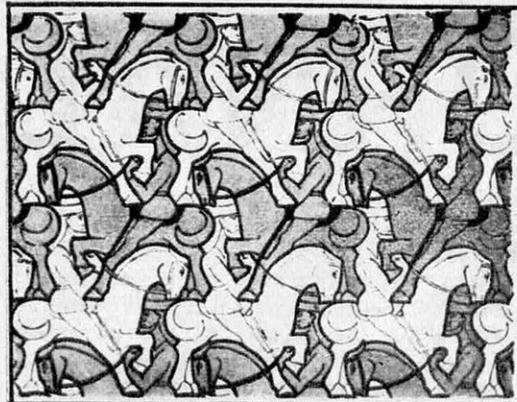
**Si vous désirez vous documenter plus avant sur l'efficacité du BULLWORKER, réclamez à la SAPEC (Serv. BWZ 31) 1, rue Suffren-Reymond à Monte-Carlo, la luxueuse brochure illustrée en couleur qui a été éditée à votre intention.**

**NOM**

**Adresse**

## La Bataille de Hastings

La bataille de Hastings opposa les Saxons aux Normands. Les Saxons formaient le carré sur la terre ferme. Les Normands montaient de la plage en formant également un carré. Ils étaient plus nombreux d'un demi-mille de fantassins et d'une douzaine de cavaliers. Les Saxons chargèrent vaillamment, taillèrent en pièces la moitié des Normands, ne perdant eux-mêmes que quelques hommes. A l'issue de l'engagement, les deux adversaires étaient exactement égaux en nombre.



Les mathématiques apportent ici une contribution importante à la recherche historique. A partir de cette simple description rapportée par les chroniqueurs de l'époque, il est possible de calculer avec précision le nombre de combattants des deux camps.

Sauriez-vous le faire ?

Nous allons examiner une méthode générale de solutions qui résoudra par la suite d'autres problèmes.

Comme les deux effectifs cherchés sont des carrés, appelons-les  $x^2$  et  $y^2$ . La différence numérique au départ étant 512, nous avons :

$$x^2 - y^2 = 512$$

Pour trouver ces deux carrés dont nous ne connaissons que la différence, écrivons :

$$x^2 - y^2 = (x + y)(x - y) = 512$$

A chaque paire de facteurs de 512 pourra correspondre une solution.

La paire 512 et 1 ne convient pas, car la somme des facteurs est un nombre impair :

$$512 + 1 = 513$$

et correspond à un nombre toujours pair :

$$x + y + x - y = 2x$$

Il reste quatre autres paires de facteurs : 256 et 2, 128 et 4, 64 et 8, 32 et 16. Elles donnent quatre solutions. Par exemple, pour la première :

$$(x + y)(x - y) = 256 \times 2$$

$$x + y = 256$$

$$x - y = 2$$

$$2x = 256 + 2 = 258$$

$$x = 129$$

$$y = 129 - 2 = 127$$

Donc quatre possibilités jusqu'ici :

$$129^2 - 127^2 = 16\ 641 - 16\ 129 = 512$$

$$66^2 - 62^2 = 4\ 356 - 3\ 844 = 512$$

$$36^2 - 28^2 = 1\ 296 - 784 = 512$$

$$24^2 - 8^2 = 576 - 64 = 512$$

Nous pouvons maintenant choisir entre ces solutions, car nous savons que la moitié de  $x^2$  est légèrement inférieure à  $y^2$ . Le couple 129 et 127 convient : la moitié de 129 est 64,8. Les Saxons, 784 au départ, ne perdirent que 146 des leurs.

### La foire au porcs

Profitons de notre savoir. Cette méthode résout tout aussi efficacement le problème des trois couples qui viennent à la foire aux porcs.

La scène se passant en Angleterre, les achats se font en guinées et en shillings. (Il suffit de savoir qu'une guinée vaut 21 shillings.)

Les trois hommes s'appellent Joseph, Elas et Cornélius. Leurs trois femmes s'appellent : Anna, Julia et Rosetta. La foire étant vaste, ils achètent leurs porcs à des prix différents, mais chacun a tous ses porcs au même prix. Chacun des six achète autant de porcs qu'il (ou elle) dépense de shillings pour acheter un seul porc (chacun dépense donc un carré). Chaque mari dépense trois guinées de plus que sa femme. Sachant, que Joseph achète 23 porcs de plus que Anne, et Elas 11 de plus que Julia, sauriez-vous dire qui est marié avec qui ?

**BERLOQUIN**

# De Gutenberg à l'imprimerie robot

Une salle de rédaction ?

Non, un atelier  
de composition, avec  
des compositeurs  
« à col blanc ».

L'âge  
de l'imprimerie  
électronique a commencé.



## LE JOURNAL

**S**ix grands quotidiens de New York, dont le prestigieux *N. Y. Times*, viennent de paraître après 23 jours de grève. L'année dernière déjà, la plus grande ville du monde était totalement privée de journaux, pendant 83 jours, par l'immobilisation générale des presses. L'inquiétude règne à demeure dans les ateliers de composition des imprimeries. Les vieux mots d'ordre — droits syndicaux, augmentation des salaires — ne sont plus maintenant que des revendications secondaires. Le grand thème de protestation : l'automation. Ce monstre veut aujourd'hui prendre possession de toutes les branches de fabrication des journaux. Des hommes sont évincés, un corps de métier est décimé. Les syndicats ont bien gagné des avantages matériels, mais sur ce point-là ils sont battus : ils n'auront pas, comme ils le voulaient, le droit de véto contre l'introduction d'un équipement automatisé. Tout au plus les directions s'engagent-elles à donner, concernant leurs projets d'automation, six mois de préavis, et à recaser les travailleurs « expropriés » de leur travail.

L'histoire, à plus d'un siècle de la Révolution industrielle, nous renvoie son écho : au nombre des premières machines sabotées par les *Luddites*, ces commandos d'ouvriers contre-révolutionnaires dressés contre le machinisme, il y eut les presses d'imprimerie. Vaines destructions. Le raz-de-marée de la technique

ne se laissait pas endiguer. Fatalement, les journaux vont maintenant succomber à la deuxième Révolution industrielle, celle du cerveau électronique. La calculatrice-robot régnera sur l'imprimerie de demain. La presse n'obéira qu'à des commandes automatiques.

### Agile mais pas infaillible

Devant cet appel de l'avenir, il est bon de projeter le film de l'histoire, d'arrêter le temps sur trois images du passé et du présent. Dans la première, nous voyons un ouvrier imprimeur prélever séparément, dans les « cassetins » (compartiments d'une « casse »), différents caractères typographiques en relief, des lettres, des chiffres, des signes de ponctuation. Il les range les uns à la suite des autres sur le « compositeur », sorte de règle à coulisse qu'il tient à la main, de façon à répartir les lettres et les blancs pour former une ligne de longueur déterminée : en langage du métier, cette longueur s'appelle « justification ». Il compose le texte lettre par lettre, ligne par ligne, d'un doigté extraordinairement agile. Agile mais pas infaillible. La manipulation de ces pièces de métal minuscules, même entre des doigts experts, conduit inévitablement à des « coquilles ». Les lignes sont assemblées pour former une page : le compositeur serre cette mosaïque de plomb dans un châssis rigide, qu'il monte sur



M. TOSBAS

# AUTOMATIQUE

le « marbre » (la partie plane et horizontale de la presse). Il encre les éléments en relief (l'œil des caractères), puis applique fortement sur eux une feuille de papier, grâce à l'action compressive de la « platine » : une table horizontale, mobile sur un axe vertical et qui s'insère du système à vis des pressoirs à raisin.

Deuxième tableau (daté 1886) : une batterie de machines qu'on appelle « linotypes ». Devant chacune d'elles, un homme, assis, tapote les touches d'une sorte de machine à écrire. Chaque frappe sur le clavier fait tomber devant lui un petit moule métallique, la matrice d'un caractère typographique. Quand une ligne est complétée, un jet de métal fondu, préparé dans un creuset attenant à la machine, se déverse dans la rangée de moules. Pour chaque ligne composée, on obtient une petite barre de plomb où les caractères figurent en relief. Les matrices sont récupérées et resserviront à l'infini. Avec cet engin, Ottmar Mergenthaler, génial inventeur, révolutionnait au siècle dernier l'art de la composition typographique et devenait un peu le Gutenberg de la civilisation technique. La commande par clavier, remplaçant la sélection manuelle et fastidieuse, un à un, des caractères mobiles, doublait la vitesse de composition.

Aux progrès de la composition s'ajoutaient ceux de l'impression, car entretemps la presse rotative, avec ses cylindres, avait supplanté la presse à forme plate. La première rotative avec

du papier en bobine sortait aux U.S.A. en 1865.

## L'âge du papier à trous

Néanmoins, la linotype de Mergenthaler restait assujettie au rythme de frappe du linotypiste. La machine à composer moderne tournait trois fois plus vite que ne l'autorisait la commande manuelle. Il s'agissait donc de l'en affranchir. Ces dernières années (dès 1929), on a découpé la machine et l'homme en introduisant dans l'opération un nouvel élément : la bande perforée. Le linotypiste ne fabrique plus directement des lignes de plomb. En fait, il ne voit même plus la linotype, il n'a plus de contact avec elle. Il produit simplement, sur son clavier, du « papier à trous », qui, à son tour, commandera la linotype. La perforation des bandes par l'homme et la composition typographique par la machine sont maintenant deux opérations indépendantes. L'homme et la machine, chacun de son côté, suivent leur propre train. Plusieurs linotypistes peuvent dès lors desservir une même machine à composer le plomb. Et la bande perforée a de surcroît l'avantage d'être un intermédiaire extrêmement libre et souple : elle peut être composée à distance, transmettre ses signaux à travers les continents et les océans, alimenter de très loin la linotype grâce aux moyens de télécommuni-

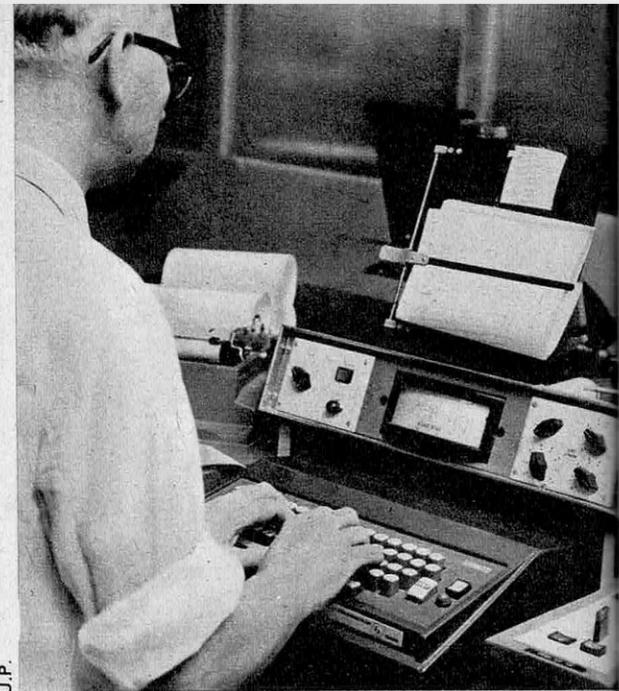
cation modernes, par fils, par câbles coaxiaux, par radio et, maintenant, par satellite artificiel (1). L'espace est vaincu, mais aussi le temps, puisque la bande peut être stockée et utilisée au moment voulu. La machine n'est plus obligée d'accompagner l'homme pas à pas.

## Le linotypiste robot

Ces trois étapes résument, en gros, cinq cents années dans l'art de la « typo », l'histoire d'une des plus marquantes parmi les inventions humaines. Mais le film ne se termine pas là. Il y a une suite. L'image suivante était encore, il y a trois ans à peine, un simple mirage. Aujourd'hui, elle n'est plus un rêve d'anticipation, elle est de l'actualité en pleine création. Après la bande perforée, c'est l'ordinateur, la machine à calculer électronique, qui vient s'insérer dans le processus, qui s'installe au cœur du système, entre l'homme qui conçoit et la mécanique qui exécute. Autour de lui, l'ordinateur étend petit à petit son empire, élargit son contrôle sur toutes les opérations nécessaires à la fabrication d'un journal. Avant longtemps, il les aura complètement intégrées sous sa coupe. Déjà il commence à bouleverser toutes les vieilles notions de temps, d'économie, de méthode auxquelles la presse, cette profession vénérable, s'était habituée. En « compo », l'opérateur humain s'adresse directement à une calculatrice électronique, à laquelle les « programmeurs » ont appris toutes les règles de la linotypie. L'homme n'est plus à proprement parler un linotypiste, mais un simple « dactylo » qui se contente de taper son texte « en continu », sans se préoccuper de la « justification » ni de la coupure grammaticale des mots en fin de ligne. L'ordinateur en fait son affaire, en attendant le jour où il n'aura même plus besoin de l'homme comme « secrétaire ». Il produit, à des vitesses ultra-rapides, les bandes perforées qui commandent la composition typographique des articles. Il double, triple même parfois le rendement des systèmes actuels.

Le bon artisan, au temps de la composition à la main, arrivait à produire 100 à 150 lignes typographiques à l'heure. Pour en arriver là, il lui fallait six bonnes années d'apprentissage, et la connaissance « sur le bout des doigts » de la technique, des principes régissant la division des syllabes pour la coupure des mots, de la « justification » des lignes et de l'assemblage des colonnes de plomb. A l'avènement de la bande perforée en linotypie, les performances

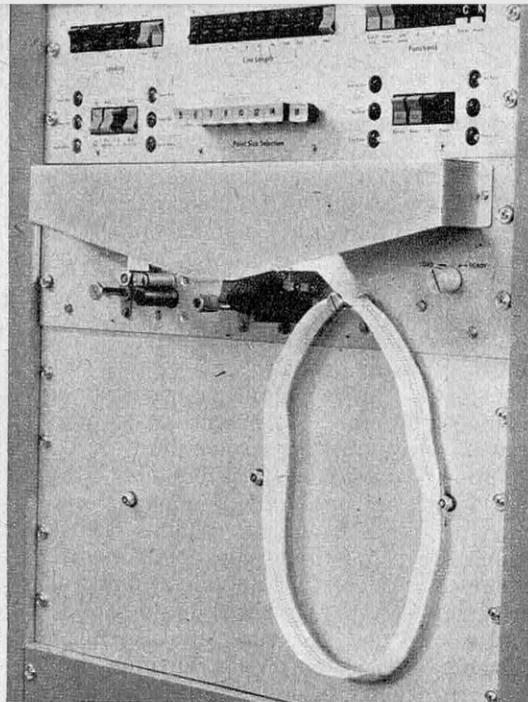
(1) Les premières expériences de télécomposition, par Telstar, ont eu lieu en octobre 1962 entre les U.S.A. et l'Angleterre. On sait que les linotypes de l'édition parisienne du *New York Times* sont commandées quotidiennement, par câble ou radio, à partir de New York.



Les touches sont reliées à des cellules photoélectriques. A gauche, une machine à écrire robot affiche instantanément le texte élaboré...

du bon ouvrier typographe se sont chiffrées à 200-300 lignes par heure. L'apprentissage, limité maintenant à la « justification » et à l'art de couper correctement les mots, n'exigeait plus que deux ans.

L'introduction du cerveau électronique, qui « automate » ces deux fonctions, permet aujourd'hui à un seul « claviste » d'enregistrer sur bande perforée jusqu'à 600 lignes à l'heure. Pour former un opérateur, deux semaines suffisent. Une bonne dactylo, beaucoup moins bien payée qu'un « artisan du livre », devient en quelques heures une linotypiste chevronnée. C'est bien plus facile que de taper une lettre d'affaires sur une machine à écrire. Tout ce qu'on lui demande, c'est ce que les Américains appellent la « frappe idiote » (*idiot typing*) : c'est-à-dire, de taper le texte à flux continu, sans plus jamais s'embarrasser des mots à couper ni se soucier de former des lignes égales. Toutes ces décisions appartiennent désormais à l'ordinateur qui produit lui-même ses bandes perforées. On comprend aisément l'irritation des syndicats devant cette « dégradation » du métier, sans parler de la compression de personnel qu'entraîne l'automation, alors même que la presse est partout en mauvaise posture économique, que tous les jours des publications font faillite et que des journaux se résignent à des concentrations pour survivre : à l'âge électronique, deux opérateurs suffisent pour alimenter une seule linotype en travail plein temps. Et cela ne fait que commencer. Certains directeurs de journaux américains se passent même

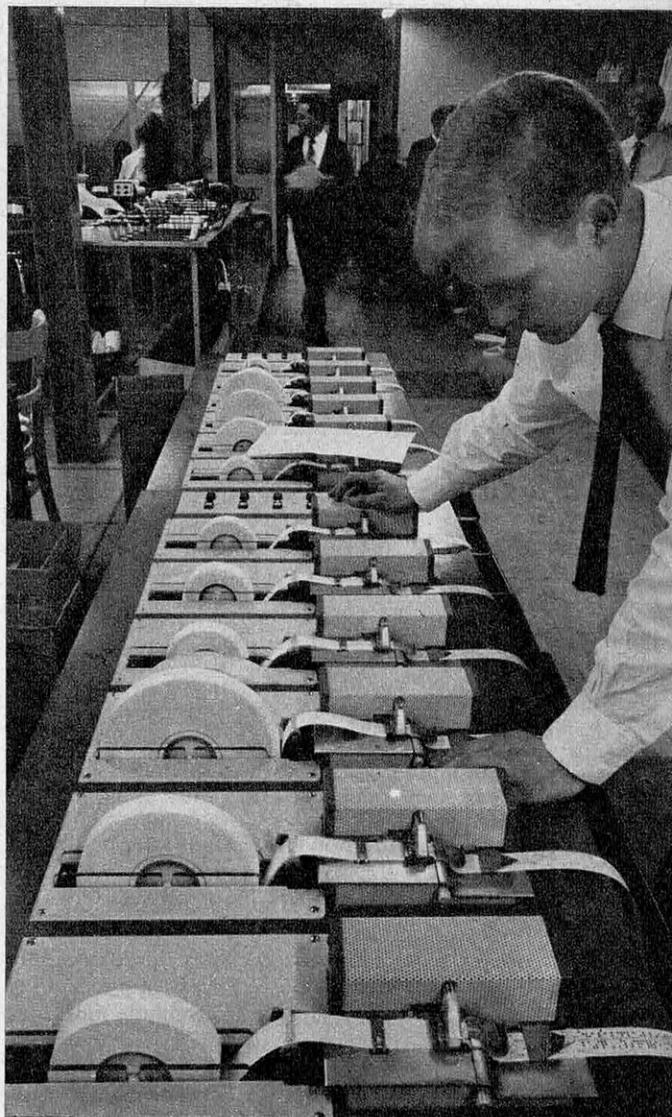


... par ce cerveau électronique, un ordinateur Elliott 308 B, pièce maîtresse et organisateur central qui intègre les opérations de « compo ».

de dactylos pour composer le plomb : ils le font faire directement par le journaliste, qui compose lui-même ses articles au clavier !

## L'Oklahoma prend le départ

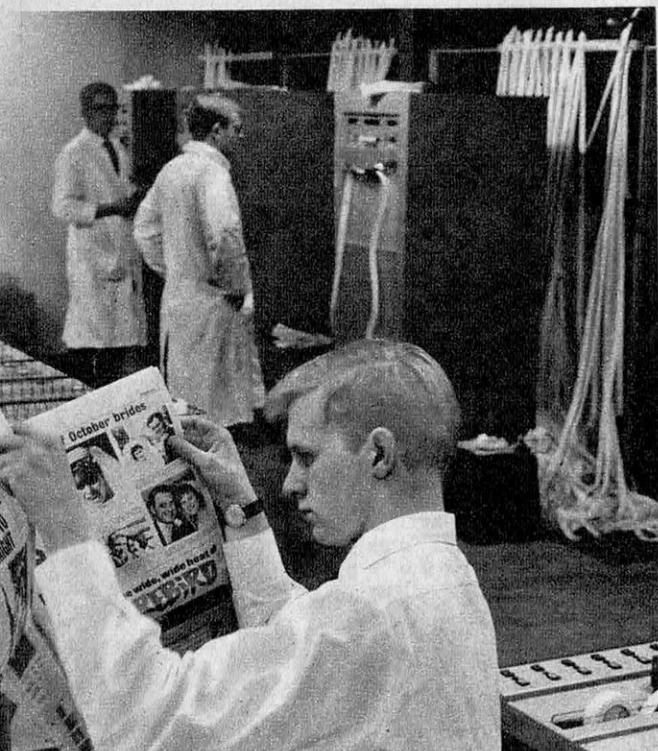
Après la composition manuelle et la composition mécanique, le monde de l'imprimerie va franchir l'étape de la composition automatique. Cette révolution, dont le signal fut donné par l'*Oklahoma City Times*, a été déclenchée dès 1963 aux États-Unis, où 121 journaux se sont convertis depuis à la cybernétique. Bien sûr, dans les grands quotidiens, les calculatrices électroniques sont utilisées depuis pas mal d'années par les services comptables. Mais leur application à la fabrication même du journal semblait utopique. Les constructeurs américains de cerveaux électroniques se sont pourtant jetés sur ce nouveau marché. Non pas que les imprimeurs et les directeurs de journaux aient réclamé à grands cris l'automation, au contraire. Ce sont les savants, dans leurs laboratoires, qui se sont intéressés aux problèmes de l'imprimerie, parce que la reproduction graphique telle qu'on la pratique à notre époque, et malgré de merveilleux progrès, leur semblait demeurée à un stade barbare par rapport aux besoins du XX<sup>e</sup> siècle. La science a de plus en plus besoin de moyens d'expression, de communication et d'échange; devant ses propres besoins, elle s'est mise à considérer la situation de l'imprimerie moderne, et s'est avisée de son retard technologique.



L'ordinateur commande cette batterie de douze perforatrices, qui consignent sur bandes le texte codé et les instructions typographiques.

L'énorme masse d'information qui sort aujourd'hui des cerveaux électroniques, et qui demande d'être publiée, amène les cerveaux électroniques eux-mêmes à s'occuper des procédés d'imprimerie.

Des institutions aussi étrangères à la vocation d'imprimeur que l'U.S. Navy et le contre-espionnage américain, entretiennent d'importants services de recherches pour renouveler les techniques de reproduction. Les penseurs en automation, aux U.S.A., sont en train d'empêter largement, par l'audace de leurs conceptions, sur le domaine des vieilles maisons de matériel d'imprimerie. Demain, l'ordinateur



Ces « boîtes noires » (au fond), avec leur chevelure de bandes perforées : les lumiotypes qui composent les articles automatiquement, par procédé photographique. Plus besoin de plomb.

imposera ses propres plans de machines et bouleversera les structures de l'entreprise de presse. Pour le moment encore, il se contente de diriger le travail des équipements existants, de prendre en main le commandement des techniques classiques. Une I.B.M. 1620 contrôle à elle seule la production de 20 linotypes, et par une répartition rigoureusement automatique du travail entre ces machines, arrive à sortir 12 000 lignes de plomb par heure. La R.C.A. 301 a un débit « bande » de plus de 30 000 lignes à l'heure : elle réalise en 21 secondes un ruban perforé capable de commander à la « lino » la composition d'une colonne entière de journal grand format, impeccablement « justifiée », dans n'importe quels caractères, avec toutes les fantaisies typographiques qu'on peut désirer.

En Europe, jusqu'ici, l'imprimerie et l'électronique n'avaient pas fait connaissance. A part quelques essais chez des éditeurs de livres allemands, suisses, la grande révolution n'effleurait pas encore le vieux monde. Mais le 14 septembre dernier, dans une morne localité banlieusarde, à trente minutes de Londres par train, sortait le premier numéro d'un nouveau journal du soir. Le *Reading Evening Post* entrait dans l'histoire comme le journal le plus

moderne d'Europe. Une simple feuille locale. Mais elle appartient à l'empire de presse de Lord Thompson, propriétaire de 7 quotidiens du matin, 7 du soir, 26 hebdomadaires et deux journaux du dimanche, dont la plupart (sauf le *Sunday Times*) sont publiés en province, où Lord Thompson enregistre les plus gros tirages d'Angleterre.

Lorsqu'on règne sur tant de titres, pourquoi choisir Reading pour lancer à grands risques et à grands frais le premier journal « automatisé » d'Europe ? Justement parce que les services techniques et économiques de Lord Thompson considèrent l'automation (traduisez : vitesse de production, économie sur les frais de fonctionnement) comme la seule chance de compétitivité des petits journaux locaux contre les grands quotidiens londoniens. Et parce qu'il n'est pas facile de greffer l'automation sur une structure ou une machine existante, de faire entrer l'automation dans le cadre traditionnel d'une entreprise de presse ; or, à Reading, il n'existe pas de quotidien, on l'a créé de toute pièce pour l'outil qui doit le produire. Et, troisième raison, parce que les syndicats de l'imprimerie sont moins puissants en province qu'à Londres ! Le démarrage du *Post* n'est pas allé sans accrocs : la parution a dû être retardée, ce qui a passablement rafraîchi les annonceurs mais bien fait rire par contre la presse traditionnaliste. Rira bien qui rira le dernier, dit Lord Thompson. Et de fait, les premiers ennuis ne sont venus ni des cerveaux électroniques, ni des appareils tout nouveaux de photocomposition, mais bien de « pépins » mécaniques dans le matériel classique, dans les rotatives, comme si les fantômes du machinisme, l'esprit des nouveaux *Luddistes* de l'anti-automation, voulaient se venger du progrès électronique. On les comprend : l'avenir de la presse se joue en ce moment à Reading.

La salle de composition a été transformée en maison du silence. Ce n'est plus un atelier, mais un bureau aseptisé. Ce ne sont plus des ouvriers, mais des laborantins en blouse blanche. Il règne ici une propreté, un ordre et un calme inconnus dans l'imprimerie depuis Gutenberg. Quelques vieux « typos » reconvertis sont là, qui soupirent nostalgiquement après l'odeur et le bruit du plomb qui tombe. Ils nous font des confidences : « Ah ! Monsieur, cette machine inhumaîne, c'est elle qui nous commande, nous ne sommes plus les maîtres de notre travail. » Les directeurs s'attendent à 30 % au moins d'augmentation de la productivité. Le coût total du nouvel équipement est inférieur à celui d'un matériel classique de rendement comparable.

Douze hommes — ils remplacent trente linotypistes d'un atelier ordinaire — avec sous les



Les textes photo-composés, tirés sur papier « bromure », sont assemblés pour la mise en page. La page est ensuite reproduite sur feuille transparente, qui servira à préparer la plaque imprimante.

yeux les textes dactylographiés des rédacteurs, pianotent tranquillement sur les touches insonores d'un clavier. Ici et là, entre deux phrases, ils introduisent quelques signes fantaisistes, comme s'ils frappaient les lettres au hasard. En réalité, ils parlent à la machine dans un code secret. Après avoir appuyé sur le bouton « Instructions », ils tapent des \$, des \$q1, des \*, des #. Ce langage symbolique couvre pratiquement toutes les modalités de composition : le choix du corps typographique, de la majuscule ou de la minuscule (*capitale* ou *bas de casse*, disent les typos), du « romain » ou de l'italique, d'un nouveau paragraphe, de tel renforcement des lignes, de tel interlignage, de telle largeur de colonne. Par exemple, 132 L signifie que la ligne doit être « justifiée » à 132 points (approximativement 5 cm).

## 24 mains pour un cerveau

Ces douze machines n'écrivent rien, elles ne perforent même pas des bandes de papier. Les soixante quatre touches de leur clavier, reliées à des cellules photo-sensibles, envoient seulement des impulsions électriques à une calculatrice centrale : une Elliott 803 B. Pour une « intelligence artificielle » si bien douée, la 803 B est, somme toute, une machine relativement petite, d'une tonne au plus, mais dont la « mémoire » est pleine à craquer. Ses circuits assimilent les messages que lui adressent simultanément les douze opérateurs et elle livre sans interruption les douze bandes perforées correspondantes. En tout, elle est chargée de contrôler 36 machines à la fois, de mesurer et répartir son temps entre les douze claviers des opérateurs, qu'elle interroge à tour de rôle 10 fois chaque seconde, ainsi qu'entre les éléments de sortie : les douze imprimantes de

contrôle et les douze perforatrices de bandes.

En même temps, elle répond à l'opérateur : en actionnant une machine à écrire placée à côté de lui, elle lui rend compte en clair, noir sur blanc, du texte qu'elle a fabriqué à partir de ses instructions. Cette réponse est instantanée. L'homme ne tape donc pas en aveugle. Des mots, des lignes naissent sous la touche invisible de doigts électroniques, et l'opérateur, d'un coup d'œil sur la feuille de contrôle, détecte ses propres erreurs de frappe. Et comme l'ordinateur est plein d'indulgence pour la faiblesse humaine, il lui laisse une chance de se corriger ; en appuyant sur une touche marquée « kill » (tuer), l'homme peut annuler le passage qu'il vient d'écrire. En effet, la calculatrice ne traduit pas immédiatement ses instructions sur bande perforée : elle en diffère l'exécution, retient à tous moments les 70 derniers caractères dans sa mémoire, de façon à permettre à l'homme, affligé de tant d'imperfections, de se relire et de se ravisier s'il s'aperçoit d'une erreur. Si les ordres ont été mal énoncés, elle allume un voyant rouge et inscrit l'exclamation « ? ». La bande est perforée seulement lorsque la calculatrice est sûre que l'opérateur a pu corriger ses erreurs de frappe.

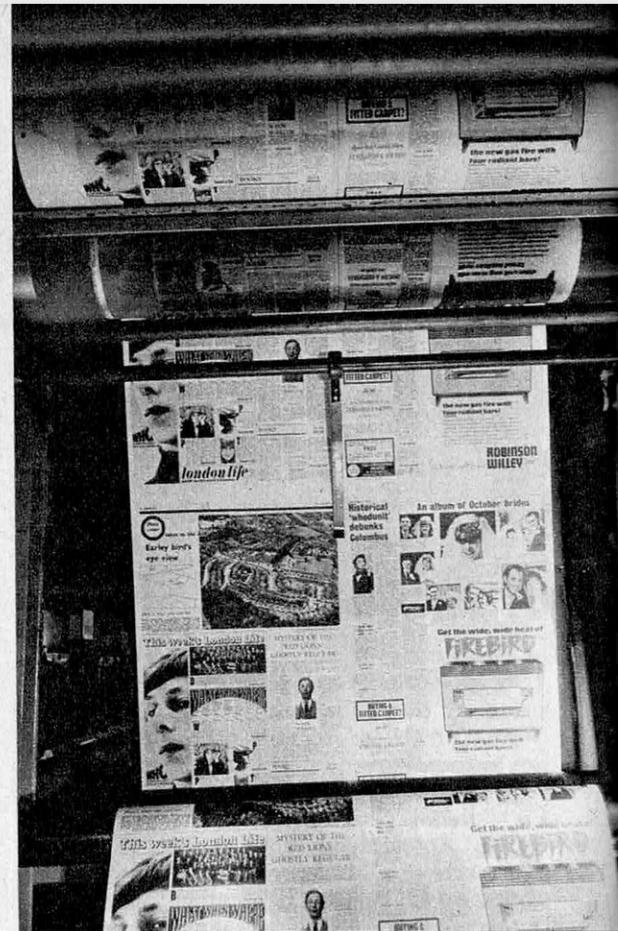
Les corrections sur le texte se font donc directement, avant composition, alors que toujours, jusqu'à présent, il fallait imprimer une première épreuve, la relire, la corriger, la renvoyer au compositeur, refondre les passages rectifiés et remettre le bon plomb à la place du mauvais. Un ingénieur nous a dit : « L'automation ne tolère plus la multiplication des épreuves, les révisions et les corrections successives que s'autorisent les auteurs et les typographes dans l'imprimerie traditionnelle. L'automation implique une planification rigoureuse, dès l'en-

trée de la matière première (ici, l'article du rédacteur) dans la chaîne de fabrication, jusqu'à la sortie du produit final (le journal). Dans ce système, il n'y a plus place pour le « bricolage » de retouche. Les erreurs doivent être éliminées avant la composition : il faut dix fois plus de temps pour recomposer une ligne erronée qu'il n'en a fallu pour la composer à l'origine.

Le texte affiché sur l'imprimante de contrôle est déjà « justifié », il l'a été par les soins de l'ordinateur. Celui-ci compose automatiquement des lignes d'égale longueur. Son « programme » interne comporte tous les paramètres d'espacement entre les mots. Il « justifie » le texte en consultant des règles mathématiques inscrites dans sa mémoire. Connaissant la largeur (la « chasse ») de chaque caractère (un *m* prend plus de place qu'un *i*), et selon la largeur de colonne qu'on lui demande, il fait, pour chaque ligne, la soustraction des espaces occupés au fur et à mesure qu'on lui commande les caractères. Quand le compte approche la longueur permise pour la ligne, il estime si un mot peut encore tenir ou doit être reporté à la ligne suivante (dans l'impossibilité de faire l'un et l'autre, la machine se résignera à couper le dernier mot). Ayant gardé les mots en mémoire, la calculatrice peut maintenant insérer les espaces blancs, qu'elle calculera de manière à ce qu'ils apparaissent à l'œil aussi égaux que possible. On éprouve une certaine tristesse à le dire : le cerveau artificiel espaces mieux, plus régulièrement, les mots qu'un linotypiste humain.

## Traits d'union et Trade Unions

Le linotypiste « classique » passe un bon tiers de son temps à jongler avec les divisions de mots en bout de ligne. Le cerveau central du *Reading Evening Post* a pour mission d'ajuster, dans toute la mesure du possible, les lignes sans couper les mots. Quand c'est infaisable, la machine allume un voyant rouge et bloque les touches, pour demander à l'opérateur après quelle syllabe elle doit placer le trait d'union. Le système n'est que semi-automatique, pour éviter l'hypertrophie de la machine. Car le casse-tête de la composition par ordinateur, c'est justement la coupure des mots. Pour automatiser intégralement cette seule fonction, les Américains ont été obligés de construire d'énormes ensembles électroniques. Théoriquement, pour obtenir une parfaite exactitude grammaticale dans la mise en place des traits d'union, il faudrait leur mettre en mémoire un dictionnaire complet de la langue, avec toutes les possibilités de coupures de tous les mots sous toutes leurs formes. Évidemment, c'est impensable : il y faudrait une mémoire



monstrueuse qui travaillerait trop lentement.

On essaie de s'en tirer en lui inculquant des règles de logique et en se contentant pour le reste de lui fournir un dictionnaire des exceptions (ceci vaut surtout pour l'anglais, où les règles de division des mots fourmillent d'excérences). La machine consulte d'abord sa table d'exceptions, et si le mot ne s'y trouve pas, elle procède logiquement, par une analyse des consonnes et des voyelles et un calcul de probabilité. Selon l'importance du dictionnaire, les machines américaines tombent juste dans 93 à 99 % des cas.

## L'imprimerie trompe-l'œil

« Ce n'est pas assez », disent les imprimeurs, qui sont des perfectionnistes. « C'est bien suffisant », disent les ingénieurs, qui ont à cœur de simplifier le travail des machines, même au mépris de la grammaire. Certains admettraient qu'on coupe les mots n'importe où : la grammaire de l'avenir doit se soumettre aux intelligences artificielles. Au diable, aussi, toutes ces subtilités pour « justifier » les lignes : en se contentant de lignes plus ou moins inégales, ou mieux, en utilisant des caractères « élastiques », déformables à volonté, on pourrait ajuster les



Les pages déferlent entre les cylindres de rotative d'une presse « offset ». Cette technique d'impression prendra la plus large place dans l'avenir. A droite : « l'embouteillage » humain en fin de chaîne.

mots dans une ligne sans jamais avoir besoin de les couper. Cette idée fait frémir les imprimeurs, défenseurs d'une longue tradition d'art graphique. Mais la C.I.A. américaine a effectivement réalisé un tel système : les textes ne sont naturellement plus composés en caractères de plomb, rigides et indéformables, mais en caractères *photographiés*, ce qui permet de les comprimer ou les élargir optiquement sous contrôle d'un ordinateur, ces déformations anamorphiques étant quasiment imperceptibles à l'œil. Car en « *compo* », aujourd'hui, le rayon de lumière peut remplacer la coulée de plomb. Précisément, ces bandes perforées qui sortent de l'ordinateur, à l'*Evening Post* de Reading, commandent, non plus une *linotype*, mais une *lumitype*, outil merveilleux dont il n'existe encore que très peu d'exemples dans le monde.

Pour saisir l'énorme progrès que cela représente, fixons quelques idées. Il existe maintenant trois grands procédés graphiques. Tous trois sont appliqués sur des presses rotatives. La *typographie*, le plus vieux, le seul qu'a connu l'imprimerie pendant plus de quatre siècles, met en œuvre des caractères composés (ou, pour l'illustration, des clichés gravés) *en relief*. De ces pages de plomb composées *en relief* (formes typographiques), on préleve une empreinte sur un « *flan* » de carton souple dans lequel on coule du plomb en fusion. On obtient alors une réplique (en fait, autant de répliques qu'on veut) de l'original, et comme le carton est flexible et se laisse cintrer, la « forme imprimante » qu'on en tire accuse une courbure qui épouse celle des cylindres de la rotative.

L'*héliogravure*, née au début du siècle, fait au contraire appel à des formes métalliques gravées *en creux*, l'encre étant uniquement retenue dans les cavités de la plaque, d'où elle est « aspirée » par le papier. Troisième méthode, également récente : l'*offset* s'inspire de la vieille lithographie sur pierre de Bavière. Les plaques n'ont ni relief, ni creux. Les parties encrées et les parties vierges sont déterminées par un pur phénomène chimique : leur affinité respective pour les corps gras (l'encre) et les produits aqueux.

L'hélio et l'*offset* sont aujourd'hui incapables de se passer d'outils photo-mécaniques. On continue à composer les formes typographiques par assemblage de caractères de plomb, mais c'est par la photographie qu'on aboutit ensuite aux surfaces imprimantes. Une copie transparente de la forme est reproduite sur une plaque de métal photosensible, par exposition à l'action de la lumière. C'est la lumière qui prépare la gravure des cylindres en *héliogravure* (qui signifie d'ailleurs « gravure par insolation »), c'est aussi la lumière qui conditionne l'apprêt chimique à la surface des plaques d'*offset*.

Jusqu'à présent, la *composition*, elle, restait un procédé typographique. Mais voilà qu'apparaît la composition photographique, qui supprime désormais les caractères de métal et qui annonce, après cinq siècles, la « deuxième mort de Gutenberg » (la première étant l'invention de la *linotype*).

La vitesse de la photo-composition s'aligne maintenant sur celle des cerveaux électroniques. En retour, ceux-ci sont seuls capables de suivre

le travail de ces machines foudroyantes. A Reading, une lumitype 713 crache une ligne de copie à la seconde. Ce n'est rien à côté de la Photon 900 Zip de l'Académie de Médecine de Washington, qui compose un index médical de 600 pages en une demi-journée, travail qui mobiliseraient 60 compositeurs humains.

Pour l'inauguration de l'*Evening Post*, on s'est amusé à retransmettre par câbles jusqu'au Massachusetts (5 000 km) les instructions codées élaborées par l'ordinateur de Reading pour la composition d'un numéro entier du journal; une lumitype, au Massachusetts, a composé instantanément les textes sur papier photographique, les a renvoyés par câble en Angleterre, où ils ont été reçus sur une machine Photofax, reproduits sur film, montés sur feuilles transparentes pour être « décalqués » sur une plaque imprimante d'offset. Ce miracle, qui n'en est déjà plus un, a duré quelques minutes.

## Plus de plomb dans l'aile

Avec la lumitype, au lieu de stocker des centaines de tonnes de matrices métalliques, on se contente d'inscrire l'alphabet nécessaire sur un disque de verre opaque. Le disque tourne à des vitesses vertigineuses dans un plan qui coïncide avec le plan focal d'un objectif photographique. Dans la fraction d'instant où le caractère demandé passe devant l'objectif, un éclair électronique puissant et bref (quelques millionièmes de secondes) jaillit derrière le disque. L'image du caractère, reprise par une lentille et un miroir à 45 %, impressionne un film. A chaque projection d'un caractère, le système optique, mobile sur un chariot, se déplace d'un cran, si bien que les lettres s'alignent sur le film comme dans une machine à écrire. Le film se déroule pour passer à la ligne. En variant la distance focale (en réalité, grâce à un jeu de douze objectifs), on peut agrandir ou diminuer le « corps » d'une lettre (1), et à partir d'un seul alphabet obtenir quelques 18 000 sortes de caractères différents, qui, dans un atelier de composition, exigeraient une montagne de plomb.

Le film est ensuite développé (Kodak prépare déjà un procédé de développement et de tirage automatique), et tiré sur papier « bromure ». Pour des corrections de texte éventuelles (les erreurs ont en principe été rattrapées avant composition), on découpe dans le papier la ligne incriminée, on la fait recomposer et on la colle à l'emplacement découpé. Les textes et les illustrations sont mis en page; celle-ci est photographiée en négatif sur une feuille

transparente qui servira à préparer la plaque imprimante d'offset.

L'avenir, déjà préfiguré par les techniques actuelles, s'ouvre tout grand devant l'imprimerie. Des bouleversements étonnantes sont déjà en perspective. Les journaux de demain seront construits autour d'immenses complexes électroniques qui intégreront toutes leurs activités : non seulement ils composeront automatiquement, mais fourniront instantanément la documentation pour les articles, tiendront les archives, établiront les statistiques de production, feront la comptabilité, administreront la publicité et prendront les décisions de gestion. On aura éliminé jusqu'aux opérateurs et leur clavier; les machines *liront* directement la copie dactylographiée et même l'écriture manuscrite du rédacteur. Les textes seront affichés sur un tube cathodique et les corrections se feront à même l'écran à l'aide d'un stylet lumineux. Ce procédé transformera la mise en page en opération téléguidée. La lumitype, un jour, photo-composera grâce à l'aide d'un rayon laser, et livrera des textes déjà parfaitement mis en page. Les techniques de préparation des plaques imprimantes n'auront plus rien de commun avec celles d'aujourd'hui; il n'y aura plus d'usure des surfaces, plus de limites au tirage, car l'impression électrostatique éliminera le contact du papier et des formes. La fabrication des journaux éclatera de son cadre local : il y aura de vastes réseaux mondiaux qui fourniront des textes préfabriqués, « prêts à imprimer ». Le même journal sera imprimé simultanément, par commande unique, aux quatre coins du monde. Le temps viendra où il s'imprimera à domicile, sur simple appel téléphonique codé du client.

## Deux inventions en exil

Malgré ce déferlement du progrès, malgré le marasme de leur profession qui appelle des initiatives fortes, malgré les avantages économiques incontestables de cette nouvelle révolution, les directeurs de presse français ne bougent pas. C'est pourtant en France qu'est née, avec Bafour, Blanchard et Raymond, l'idée de la composition automatique (le brevet date de 1954), et celle de la lumitype, en 1944, avec Higonnet et Moyroud. Encore deux inventions françaises exilées. Un seul grand quotidien parisien s'intéresse, sans trop y croire, à l'avenir : il « loue » les conseils d'une grande firme d'engineering en automation, et tire des plans sur le « journal de 1975 », lorsque l'artisanat d'aujourd'hui aura fait place à « l'usine à nouvelles », et que l'information, un des grands produits de consommation de notre époque, sera fabriquée industriellement.

Georges DUPONT

(1) C'est par ce jeu optique, nous l'avons vu, qu'on peut déformer les lettres, ce qui est peut-être l'avenir de la « justification » automatique.



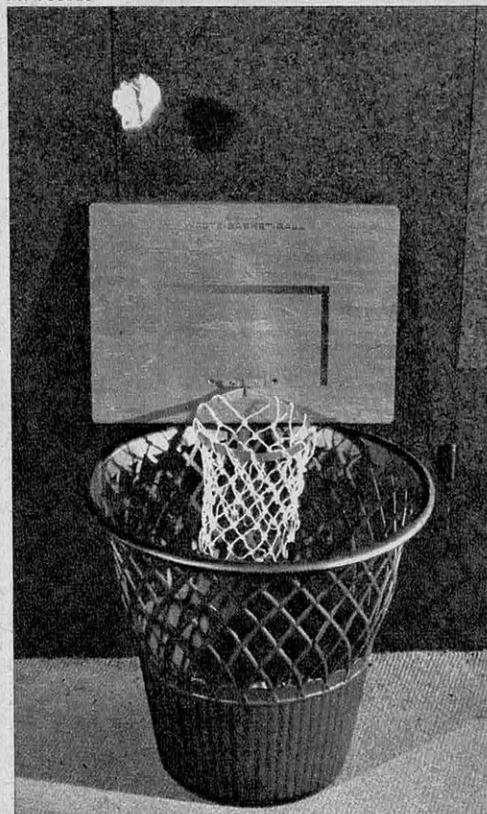
M. Toscas

# le gadget

## antidote de la mécanisation

Entre Seine et Champs-Élysées, dans le bas de l'avenue Marceau, une nouvelle boutique a surgi, unique en France : la Gadgetière. Pour la première fois dans notre pays, un magasin se consacre exclusivement à la vente de ces gadgets qui font fureur outre-Atlantique. Mais qu'est-ce donc qu'un gadget ? Si vous cherchez dans le dictionnaire, vous trouverez les synonymes suivants : « truc », « machin », « chose », « dispositif ou instrument

utile ou sans nécessité ». Indéfinissable au premier abord, le gadget appartient à la catégorie de ces « phénomènes de civilisation » qui ont donné naissance à toute une industrie. Après l'Amérique, avec le retard classique, l'Europe s'est vue elle aussi « contaminée ». Ce fait révèle d'ailleurs une caractéristique essentielle du gadget. Il est avant tout un objet de luxe que seuls peuvent désirer des individus ayant atteint un niveau de vie confortable.



1

2



3



Mais on voit bien que cette définition pourrait s'appliquer tout aussi bien à d'autres commerces de luxe, tel celui des objets d'art.

D'où vient que l'homme du xx<sup>e</sup> siècle préfère souvent le cadeau-gadget au bibelot de valeur ? D'où surgit cet extraordinaire engouement d'hommes habituellement sérieux et efficaces, tels les businessmen américains, pour ces « trucs » aussi sophistiqués qu'inutiles ?

Chacun sait pourtant que le ravissant « tire-bouchon musical » ne fonctionnera qu'un temps et que, de plus, il fait de la mauvaise musique. C'est seulement l'union insolite de deux propriétés médiocres qui fait son charme.

Car le gadget, c'est avant tout l'« impensable », le « truc » que l'on n'aurait jamais imaginé, l'objet qui, dans la vitrine, vous fait un clin d'œil. Et s'il comble l'homme, c'est que l'homme est bien tel que le décrit Valéry quand il écrit : « Il lui manque indéfiniment ce qui n'existe pas ».

Le gadget, c'est son objet, satisfait le besoin de jeu et d'émerveillement des adultes. En ce sens, il est une variante raffinée de ces « appareils à sous » qui ont envahi nos cafés. Il nous permet de nous défouler, de compenser l'effort permanent de « sérieux » qu'impose la vie moderne.

Les psychanalystes affirment que « tilts » et « gadgets » correspondent à une « régression », à un stade infantile. Mais il nous semble aussi que leur vogue témoigne d'une réaction salutaire de l'homme moderne contre une civilisation de plus en plus mécanisée. Le gadget, c'est une « machine humoristique », un objet qui se moque de lui-même. C'est pour cela que la catégorie supérieure, le gadget « noble », c'est précisément celui qui ne sert rigoureusement à rien : le « machin » mystérieux, délirant, lointain descendant du célèbre « Schmilblick » inventé par ces nobles ancêtres du non-sens et du « truc » qui ne sert à rien : Pierre Dac et Francis Blanche.



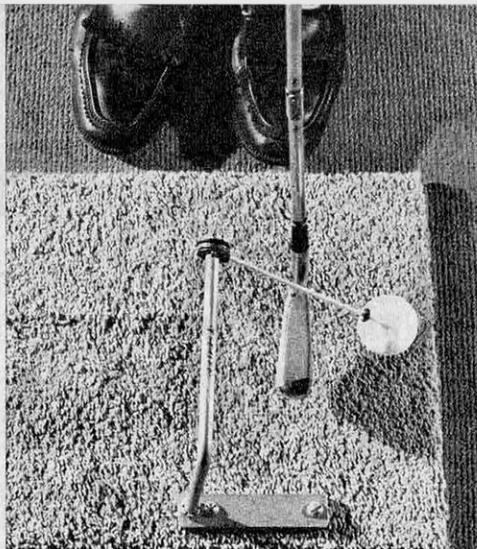
4

De nos jours le « Schmilblick » est partout. A la Gadgetière, il fait fureur sous la forme de ce que nous appellerons la « boîte magique » : une petite boîte noire, rectangulaire, parfaitement anonyme d'où n'émerge qu'une tringle de métal. Animé par la curiosité, vous poussez la tringle en avant. Immédiatement, la boîte se met à grincer, à vibrer, à tressauter sur sa base comme si elle allait exploser. Soudain, une main émerge de la boîte et repousse énergiquement la tringle. Avant que la trappe dont elle est sortie n'ait le temps de se refermer, la main s'est à nouveau engloutie dans les profondeurs de la mystérieuse boîte.

C'est tout. Et c'est aussi le symbole même d'une civilisation dont la mécanisation devient parfois inhumaine à force de vouloir tout régenter.

Elle vient d'engendrer ses propres antidotes : les « machins » qui ne servent à rien.

Jacqueline GIRAUD



5



6

#### Quelques gadgets utiles ou inutiles.

1. Le filet de basket à fixer sur la corbeille de papier pour améliorer son tir au bureau.
2. Encore du tir, avec ce pistolet lance-pièces pour payer son passage sur les autoroutes à péage.
3. Avec ces cartes magnétiques vous pourrez jouer en plein vent, dans le tram, en voiture, tandis que le débiteur de cartes électrique, supprime les efforts inutiles.
4. La main électrique pour se gratter le dos.
5. Golf de salon pour s'entraîner « en chambre ».
6. Le super-gadget, l'inutile absolu : la mystérieuse « boîte noire » . . .

# ce simple geste

## ...peut décider de votre RÉUSSITE !

**Postez le bon ci-dessous**, avec simplement vos nom et adresse... ce geste si simple, si rapide et si peu coûteux peut changer merveilleusement votre vie. Il l'a déjà fait pour des milliers d'autres qui, comme vous, cherchaient leur voie... Alors ?

### ALORS FAITES-LE ! ET TOUT DE SUITE

Plus vite vous le ferez, plus vite vous recevrez, discrètement sous pli fermé, notre captivante documentation. Sa lecture tonifiante éclairera votre avenir d'un jour nouveau, et stimulera votre volonté de réussite par ses idées-choc, par ses témoignages convaincants et son précieux "guide des carrières". Vous irez de révélations en révélations.

### LA CHANCE DE VOTRE VIE

Première révélation : celle des métiers passionnantes et largement ouverts à tous et à toutes, sans diplômes, sans concours, sans capitaux et qui, cependant, vous permettront des gains nettement supérieurs à la moyenne, parfois même supérieurs à des traitements de hauts fonctionnaires ! Cette chance de votre vie, seule peut vous l'offrir une de ces

### CARRIÈRES ACTIVES DU COMMERCE :

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.

**PARTEZ GAGNANT !** Mais voici la révélation la plus décisive ! Pour vous faire accéder rapidement à ces situations enviables, l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE de VENTE met à votre service cet atout-maître : sa méthode révolutionnaire de "Formation technique accélérée par cours personnalisés". Grâce à elle, vous allez acquérir par correspondance la formation professionnelle indispensable, et ceci dans des conditions de travail idéales : chez vous, à vos heures, à l'insu de



POOL TECHNIQUE PUBLICITÉ

tous et sans interrompre vos occupations actuelles. Cette méthode dynamique s'est imposée par ses milliers de succès prouvés comme la seule capable d'assurer à tout individu, homme ou femme, sans autre instruction que le Certificat et sans autre capital que sa volonté d'arriver, une réussite professionnelle rapide, une vie exaltante et large et une promotion sociale inespérée.

Quant à ceux déjà dans le métier, il tripleront très vite leur rendement.

De plus, seule l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE de VENTE peut vous faire bénéficier d'avantages inappréciables tels que :

**PLACE ASSURÉE**  
grâce  
à l'Association  
des Anciens

**GARANTIE TOTALE**  
de toute manière vous ne risquez  
rien puisque vous êtes couvert  
par la "garantie totale E.P.V."

**ORIENTATION PROFESSIONNELLE**  
gratuite  
par psycho-technicien  
diplômé

**PAIEMENT DES COURS**  
par petites  
mensualités  
sans formalités

**SOUTIEN-CONSEIL**  
pendant  
vos débuts  
dans le métier

### LA MINUTE DE VÉRITÉ

La minute est venue où vous allez savoir si vous possédez ou non la première des qualités indispensables à la Réussite : l'esprit de décision. Stylo ! Ciseaux ! Enveloppe ! Remplissez, découpez et postez vite le BON ci-contre à l'E.P.V., 60, rue de Provence, Paris (9<sup>e</sup>). Bravo ! Vous vous en félicitez.

**BON**

n° 224 pour une documentation  
"GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE"  
GRATUITE et sans engagement

M .....  
Profession ( facultatif ) .....  
N° ..... rue .....  
à ..... Dépt .....  
École Polytechnique de Vente - 60, rue de Provence, Paris 9<sup>e</sup>

**LA PLUS GRANDE ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE POUR LA PROMOTION DES ADULTES**

# Six nouveaux appareils au banc d'essais

1 - POLAROID AUTOMATIC 100

2 - ZENZA BRONICA S

3 - MINOLTA SR 7

4 - FERRANIA LINCE SUPERMATIC

5 - AUTOBELLINA LUXE

6 - CANON PELLIX

Nous poursuivons ici la série de nos bancs d'essais d'appareils photographiques. Après avoir successivement « testé » le Baldamatic III, l'Edixamat, le Minox B (avril 1964), le Fex, le Semflex, le Canonflex (mai 1964), le Yashica J 3, le Praktisix (juin 1964), l'Exakta Varex (septembre 1964), le Gevalux 144 (octobre 1964), la chambre Horseman (mai 1965), le Focasport (octobre 1965), voici une nouvelle gamme d'appareils qui comporte des modèles très différents. Leur prix s'échelonne de 170 à 2500 francs. C'est dire que les possibilités de ces appareils sont très variées, qu'il s'agisse, par exemple, d'un modèle d'avant-garde comme le Polaroid Automatic, ou de modèles de très grande classe, tels le Canon Pellix, le Bronica, ou le Minolta. Nous avons également soumis à nos essais un appareil pour jeunes, l'Autobellina, et un modèle très automatisé, pour l'amateur type, le Ferrania Supermatic.



# POLAROID AUTOMATIC 100

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
<b>TYPE D'APPAREIL</b>	Automatique; pour la « photo-minute » selon le procédé Polaroid. Donne une épreuve $8,5 \times 10,5$ cm définitive en 10 secondes en noir et blanc, et en 50 secondes en couleurs.	En couleurs, nous avons obtenu, avec les émulsions mises à notre disposition, de meilleures teintes en prolongeant le développement de 10 à 20 secondes, par rapport à ceux théoriquement nécessaires avec la température ambiante.
<b>VISÉE</b>	Cadre collimaté.	
<b>MISE AU POINT</b>	Par pression sur 2 touches latérales agissant sur un télémètre à coïncidence.	Le système est plus commode que celui qui consiste à tourner la bague des distances.
<b>CHARGE-MENT</b>	Par chargeurs contenant 8 groupes plan-film-papier.	Chargement particulièrement facile.
<b>AVANCE-MENT ET ARMEMENT</b>	C'est le système Polaroid : traditionnel une languette sort du boîtier de l'appareil; en la tirant, on fait avancer le film d'une vue et on déclenche le développement de la photo précédemment exposée. Possibilité de changer d'émulsion en cours d'emploi d'un chargeur. Armement par levier.	Les plans-films sont plus pratiques que les bobines car le développement se fait entièrement hors de l'appareil, celui-ci étant ainsi totalement libéré pour une nouvelle prise de vue.
<b>OBJECTIF</b>	A trois lentilles, ouvert à 8,8, avec diaphragme minimal de 42. Focale: 114 mm.	Malgré sa simplicité, cet objectif donne de bonnes images. Si le diaphragme de 8,8 contribue à cette qualité d'image, il s'avère toutefois un peu faible dans certains cas, en couleurs (les vitesses lentes sont ainsi vite atteintes).
<b>OBTURATEUR ET AUTOMATISME</b>	Obturateur électromagnétique assurant des vitesses progressives depuis plusieurs minutes jusqu'au 1/1200 de seconde. Automatisme intégral par cellule au sulfure de cadmium et dispositif électronique. Celui-ci règle uniquement les vitesses. Le diaphragme est préalablement réglé par l'opérateur lorsqu'il affiche au moyen d'un levier, les indications: « Extérieur ou flash », « intérieur sans flash ». Sensibilités réglables pour les films Polaroid de 75 ASA (couleur), 150, 300 et 3 000 ASA. Un dispositif permet les surexpositions et sous-expositions volontaires. Alimentation du mécanisme et de la cellule par pile de 4,5 volts dont la durée est de 2 ans.	Le fonctionnement de ce nouveau type d'obturateur nous est apparu satisfaisant. On doit noter que le photographe ne sait jamais à quelle vitesse travaille l'appareil, ce qui présente un inconvénient dans un cas: lorsque la lumière autorise une vitesse voisine du 1/25 de seconde, on ne peut savoir s'il faut opérer à la main (ce qui est possible pour le 1/25 ou des vitesses plus brèves) ou bien sur pied (ce qui est nécessaire si la vitesse tombe au-dessous du 1/25). Un simple signal rouge serait utile pour informer le photographe sur ce point.
<b>FLASH</b>	Automatisme intégral du flash magnésique: le dispositif automatique réagit à l'éclairage du sujet durant l'éclair. De ce fait il n'y a plus à s'occuper du nombre-guide ni de la distance lampe-sujet. Cette dernière, toutefois, doit rester comprise entre 1 m et 3,70 m en raison des limites de l'appareil lui-même (vitesse au 1/1200 de seconde, et diaphragme 8,8).	La totalité des photographies en noir et blanc comme en couleurs que nous avons réalisées au flash sont fort bien exposées, témoignant de la précision du système. Le dispositif automatique ne fonctionne pas avec la lampe électronique en raison de la brièveté de l'éclair.
<b>CONSERVATION DES ÉPREUVES</b>		Après 5 mois, des épreuves exposées à la lumière d'un appartement ont conservé leurs qualités. La stabilité nous semble toutefois meilleure en couleurs qu'en noir et blanc.
<b>ACCES-SOIRES</b>	Ils sont très nombreux: flash magnésique, déclencheur souple, retardateur, filtres, bonnettes, chronostat, etc.	
<b>PRIX MOYEN</b>	De l'ordre de 1 500 F.	

## NOTRE CONCLUSION

Il s'agit d'un appareil d'avant-garde en raison de son système d'automatisme. Sa simplicité fait qu'il fonctionne sans histoires. Un appareil amusant pour la photo-souvenir, les réunions de famille; et fort utile pour nombre de professions (photo-filmeurs, script-girls, photographes de mode, etc.).

# ZENZA BRONICA S

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
<b>TYPE D'APPAREIL</b>	Reflex mono-objectif donnant 12 vues 6 x 6 sur bobine 120.	Ses lignes sont agréables, sa fabrication soignée.
<b>VISEUR</b>	Capuchon avec verre dépoli, lentille de Fresnel et condenseur, interchangeable avec un prisme ou un viseur sport. Miroir avec retour automatique. Ce miroir ne se rabat pas contre le viseur comme c'est habituellement le cas: il descend dans le fond du boîtier.	Dispositif très complet et assurant une excellente visée. Le système de mouvement du miroir est original. Il fonctionne parfaitement. On peut seulement lui reprocher d'être un peu bruyant.
<b>MISE AU POINT</b>	Sur dépoli. Par action sur un gros bouton placé sur le côté de l'appareil.	Mise au point aisée et précise.
<b>OBJECTIFS</b>	Interchangeables, à baïonnettes et à présélection automatique du diaphragme jusqu'à 135 mm. Auto Nikkor 1: 3,5 de 50 mm, champ: 77° à 6 lentilles. Auto Nikkor 1: 2,8 de 75 mm, champ: 55° à 5 lentilles. Auto Nikkor 1: 3,5 de 135 mm, champ: 33° à 4 lentilles. Nikkor 1: 4 de 200 mm, champ: 20° à 5 lentilles. Nikkor 1: 4 de 250 mm, champ: 18°. Nikkor 1: 4,5 de 350 mm, champ: 13°. Nikkor 1: 5 de 500 mm, champ: 9°.	Excellent dispositif de fixation des objectifs; ceux-ci n'ayant aucun jeu une fois montés sur l'appareil. Nous avons essayé les Nikkor de 50, 75, 135 et 200 mm. Ces optiques se sont avérées d'un piquet exceptionnel et d'une remarquable transparence aux couleurs. Nous avons aussi apprécié le faible volume des télescopes. De même, les 50 et 75 mm sont intéressants pour leurs distances minimales de mise au point qui descendent respectivement à 29 et 50 cm.
<b>OBTURATEUR</b>	A rideau. 11 vitesses de 1 seconde au 1/1000 et pose B. Vitesses intermédiaires possibles.	La légère secousse qu'on perçoit au déclenchement provient du retour du miroir et elle intervient donc après l'exposition du film.
<b>FLASH</b>	Lampes électroniques: X (régler sur 1/15 de sec. ou plus lent). Lampes magnétiques: Type F: de 1 seconde au 1/15; Type M: de 1 seconde au 1/125; Type FP: de 1 seconde au 1/1000.	Synchronisation complète et fonctionnant sans histoire.
<b>CHARGEMENT</b>	Le Bronica possède des chargeurs interchangeables avec volet de sécurité contre le risque de voile accidentel. Entrainement du film par manivelle, couplé à l'armement de l'obturateur. Compteur à retour automatique à zéro.	Le système des chargeurs interchangeables est des plus pratiques pour passer du noir et blanc à la couleur au milieu d'une bobine, sans voiler de vue.
<b>AUTRES CARACTÉRISTIQUES</b>	Bouton de débrayage de la présélection du diaphragme, pour contrôle de la profondeur de champ. Bouton pour faire basculer le miroir seul, sans déclencher l'obturateur, celui-ci étant actionné ultérieurement. Blocage de sécurité du déclencheur. Poids: 1 700 grammes.	L'appareil étant sur pied, on peut faire basculer le miroir préalablement au déclenchement de l'obturateur. On est ainsi assuré d'une prise de vue sans risques de bougé dû au mouvement du miroir. Ce dispositif est particulièrement intéressant avec les vitesses lentes et en pose.
<b>ACCESOIRES</b>	Bagues-rallonges, filtres, courroie de transport, sac en cuir.	
<b>PRIX MOYEN</b>	Avec objectif 2,8/75 mm: 2 500 F.	

## TEST DES OBJECTIFS

3,5	acceptable
8	très bon
22	très bon

Auto Nikkor  
3,5/50 mm

## NOTRE CONCLUSION

Le Bronica est un 6 x 6 de conception originale, très soigné, complet, possédant de grandes qualités. C'est un appareil pour professionnels et amateurs difficiles.

# MINOLTA SR 7

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
<b>VISÉE</b>	Reflex 24 x 36 mono-objectif avec prisme en toit. Retour automatique du miroir. Possibilité de bloquer le miroir pour l'emploi des très grands angles.	Visée très claire. Fonctionnement doux du miroir. Nous n'avons observé aucune vibration parasite.
<b>MISE AU POINT</b>	Par trame microscopique.	Dispositif particulièrement précis: le moindre écart de mise au point se traduit par une image floue dans le viseur.
<b>OBJECTIFS</b>	Objectifs interchangeables Rokkor et à présélection automatique du diaphragme. Dispositif permettant de fermer le diaphragme afin de contrôler la profondeur de champ. Focales de 21 à 600 mm et Zooms de 80 à 160 mm et de 160 à 500 mm.	Objectifs de très haute qualité. Le Rokkor 1:1,4 de 58 mm s'est avéré d'un piqué exceptionnel et d'un rendu chromatique d'une suprenante pureté. Il figure incontestablement parmi les meilleures optiques actuelles. Autres objectifs recommandés: Rokkor 1:2,8 de 35 mm et Télé-Rokkor 1:4 de 135 mm.
<b>ENTRAÎNEMENT ET ARMEMENT</b>	Par levier rapide. Armement couplé à l'avancement.	Système classique fonctionnant normalement.
<b>OBTURATEUR</b>	A rideau, de la seconde au 1/1000 et pose B (en un temps). Retardement incorporé.	Déclenchement très doux de l'obturateur. Le bouton des vitesses est bien lisible et d'un réglage particulièrement rapide.
<b>FLASH</b>	Synchronisation FP (lampes magnétiques à plateau pour toutes les vitesses) et X (électronique au 1/50 de seconde et vitesses plus lentes). Possibilité de fixer sur le prisme une griffe porte-flash.	La possibilité d'employer une griffe porte-flash est intéressante lorsqu'on sait que nombre de reflex n'en possèdent pas.
<b>CELLULE COUPlée</b>	Cellule au sulfure de cadmium alimentée par pile miniature au mercure. Coupillage de cette cellule aux vitesses pour des sensibilités de 5 à 3 200 ASA. Après choix de la vitesse, l'aiguille indique l'ouverture à reporter sur la bague des diaphragmes; si l'on règle d'abord le diaphragme, il suffit de tourner le bouton des vitesses jusqu'à ce que l'aiguille coïncide avec le chiffre représentant le diaphragme pré-réglé.	Cellule très sensible et d'une grande précision; la nuit en particulier, elle donne des indications valables par mauvais éclairage. Nous avons noté une mémoire faible de la cellule aux lumières. En règle générale, se méfier des longs séjours de la cellule en lumière intense; en vacances, par exemple, obturer la fenêtre de cette cellule en dehors des moments d'emploi. Rapelons qu'après quelques heures en obscurité, les réactions des posemètres au sulfure de cadmium deviennent à nouveau normales: le phénomène de mémoire n'est que passager.
<b>REM-BOBINAGE</b>	Par manivelle escamotable.	C'est le plus commode des systèmes de rembobinage.
<b>ACCES-SOIRES</b>	Ils sont fort nombreux: viseur d'angle pour visée à angle droit, loupe d'ampliée, soufflet de photomacrographie, tubes rallonges, griffe d'accessoires, bonnettes, filtres, adaptateurs permettant d'utiliser les objectifs Exakta et Leica, adaptateur microscope, etc.	Ces accessoires sont particulièrement soignés. Ils permettent d'aborder sans difficultés tous les genres de prise de vues et en particulier la photomacro- et la photomicrographie.
<b>PRIX MOYEN</b>	Avec Rokkor 1:1,4 de 58 mm: 1 900 F.	

## TEST DE L'OBJECTIF DU MINOLTA SR 7

1,4	assez bon
8	excellent
16	très bon

Auto-Rokkor 1:1,4 de 58 mm

## NOTRE CONCLUSION

Le Minolta fait incontestablement partie des meilleurs appareils japonais. Très complet, il permet de résoudre tous les problèmes photographiques. On doit retenir plus particulièrement la grande sensibilité de sa cellule et la très bonne qualité de ses objectifs.

# FERRANIA LINCE SUPERMATIC

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
<b>TYPE</b>	24 x 36 automatique à objectif fixe.	
<b>VISÉE</b>	Viseur optique, collimaté avec délimitation de la parallaxe pour les prises de vues à moins de 1,50 m. Sont apparents dans le viseur: signal vert lorsque la prise de vue est possible; signal rouge lorsqu'elle est impossible; diaphragmes choisis par la cellule.	Le viseur est très clair et le cadre de champ bien lumineux. La connaissance du diaphragme permet de juger des corrections ou interprétations éventuellement nécessaires.
<b>MISE AU POINT</b>	Frontale, sur l'objectif, en mètres et par symboles. Possibilité de fixer un télémètre sur la griffe porte-accessoires.	
<b>OBJECTIF</b>	Ysarex Rodenstock 1 : 2,8 de 45 mm.	Objectif de très bonne qualité. La focale de 45 mm accroît quelque peu la profondeur de champ par rapport à la focale traditionnelle de 50 mm. Excellents résultats en couleur, avec des tons plutôt chauds.
<b>OBTURATEUR</b>	Prontomatic jusqu'au 1/500 de seconde. Programmation en automatisme du 1/30 à 2,8 au 1/500 à 16. Automatisme débrayable. Pose en un temps (B).	La réputation du Prontomatic n'est plus à faire. Cet obturateur s'est révélé d'un fonctionnement particulièrement doux. Nous avons apprécié le débrayage de l'automatisme qui est fort utile pour les prises de vues inhabituelles (effets spéciaux, photos très rapprochées, etc.).
<b>FLASH</b>	Peut être employé après débrayage de l'automatisme (position « manuel »). Lampes magnétiques et électroniques.	
<b>CELLULE</b>	Posemètre Bertram au Sélénium couplé à l'obturateur. Est utilisable comme simple cellule incorporée après débrayage de l'automatisme : il suffit alors d'appuyer sur un petit bouton derrière l'appareil pour qu'apparaisse dans le viseur le diaphragme à afficher.	Cette cellule s'est montrée très précise et sensible. Nous avons fait une vingtaine de cartouches en couleur sur cet appareil, dans des conditions variées de lumière. La quasi-totalité des diapositives fut correctement exposée. Seuls les sujets excessivement contrastés (contre-jour violents, rues éclairées la nuit, etc.) ont demandé des corrections.
<b>CHARGEMENT</b>	Dos ouvrant; cartouches standard 35 mm.	Dispositif classique. Intérieur de l'appareil fini et soigné.
<b>ENTRAÎNEMENT ET ARMEMENT</b>	Armement couplé à l'entraînement. Levier rapide à course brève. Sécurité contre les doubles expositions. Compteur de vues dégressif.	Fonctionnement normal.
<b>REM-BOBINAGE</b>	Manivelle escamotable.	Système très pratique.
<b>ACCES-SOIRES</b>	Filtres, parasoleil, sac. Possibilité d'emploi de bonnettes. Flash.	
<b>PRIX MOYEN</b>	578 F.	

## OBJECTIF DU FERRANIA LINCE SUPERMATIC

2,8	Assez bon
8	très bon
16	bon

Ysarex 1 :  
2,8 de  
45 mm

## NOTRE CONCLUSION

Le Lince Supermatic figure parmi les appareils intégralement automatiques ayant un fonctionnement sûr. C'est l'appareil, par excellence, de l'amateur désireux d'obtenir de bonnes images sans souci de technique.

# AUTOBELLINA LUXE

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
<b>TYPE</b>	Appareil simple, en matière plastique. Format $4 \times 4$ cm. Dimensions réduites grâce à un élément porte-objectif rentrant. Celui-ci se tire au moment de la prise de vue. Un dispositif de sécurité empêche le déclenchement de l'obturateur lorsque l'élément porte-objectif n'est pas sorti. Poids 140 grammes.	Le faible encombrement et la légèreté de l'appareil, malgré le format $4 \times 4$ , est un avantage certain. L'appareil semble fragile au premier abord ; à l'usage il apparaît qu'il n'en est rien.
<b>VISÉE</b>	Viseur optique se mettant en place lorsqu'on tire le porte-objectif.	La visée est claire.
<b>OBJECTIF</b>	Anastigmat 3 lentilles ouvert à $1:5,6$ . Diaphragmes de 5,6 à 22. Parasoleil incorporé.	Quoique s'agissant d'un objectif simple, celui-ci est d'une qualité honnête. Possibilité d'agrandir jusqu'au format $18 \times 24$ cm sans trop de perte de netteté. En couleur, cet objectif s'est avéré un peu froid, ce qui est normal pour un trois lentilles. Si l'on préfère des teintes plus chaudes, employer un filtre Wratten IA (qui ne change rien à la durée d'exposition).
<b>MISE AU POINT</b>	Réglage de la distance sur l'objectif, soit par symboles, soit en mètres.	Cette possibilité de réglage par symboles ou en mètres est intéressante. Mais il serait souhaitable que les symboles soient plus lisibles.
<b>OBTURATEUR</b>	Vitesses : 1/30, 1/60, 1/125 de seconde et pose. Déclenchement sur le boîtier. Sécurité contre les doubles expositions.	Le déclenchement est doux. Nous avons procédé à 1 000 déclenchements successifs sans observer d'affaiblissement sensible du ressort.
<b>CHARGE-MENT</b>	Dos ouvrant et amovible. Entrainement par levier rapide.	Dispositif pratique.
<b>FLASH</b>	Un flash magnétique miniature est livré avec l'Autobellina dans son coffret. Prise de synchro-flash près de l'objectif. Vitesse à régler sur le 1/30 de seconde.	Bon fonctionnement du flash. Réflecteur efficace malgré sa petite taille.
<b>ACCES-SOIRES</b>	L'appareil est livré dans un coffret de plastique comportant le logement pour le flash et 6 lampes magnétiques. Etui souple, pied Bilora, filtres.	Présentation agréable et utile pour le rangement.
<b>PRIX MOYEN</b>	Avec coffret, flash : 170 F.	

## OBJECTIF DE L'AUTOBELLINA LUXE

5,6	acceptable
11	assez bon
22	assez bon

Biloxar 1 :  
5,6

## NOTRE CONCLUSION

L'Autobellina est un excellent appareil pour jeunes parce que, se situant au delà de la « simple boîte », il permet déjà d'acquérir les notions essentielles de réglages de l'exposition et de la distance, et fournit d'agréables images.

# **SUPER 8 NIZO SUPER 8**

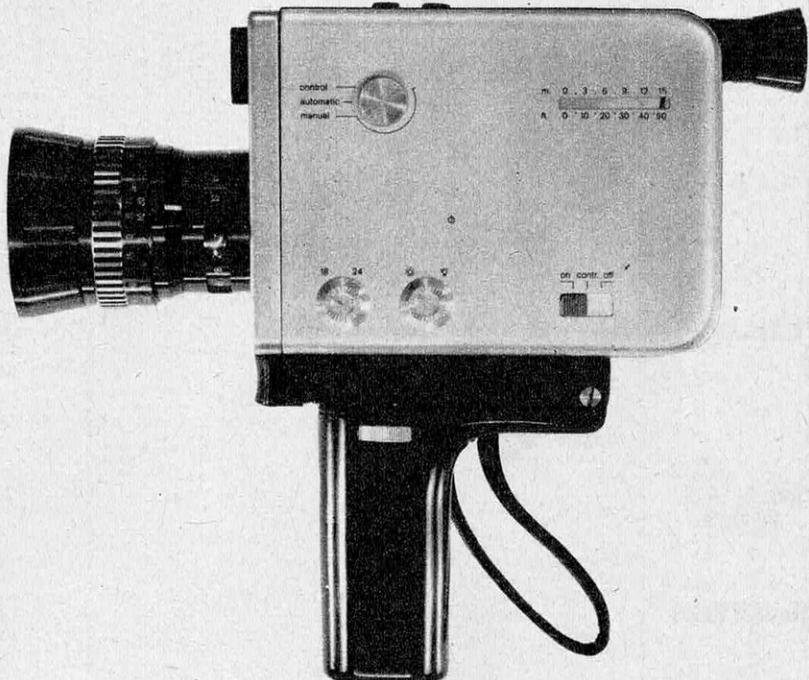
## **CAMÉRAS REFLEX**

### **2 MODÈLES 18 et 24 images**

- **S 8** entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm (x5) 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 1 800 tlc  
**S 8 M** - F 1 500 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 **ETS J. CHOTARD** Boîte Postale 36 - Paris 13<sup>e</sup>  
VENTE ET DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS SPÉCIALISÉS

# CANON PELLIX

CARACTÉRISTIQUES		NOTRE POINT DE VUE
<b>TYPE D'APPAREIL</b>	Reflex mono-objectif 24 x 36. 141 x 90 x 43 mm. Poids: 700 grammes.	Présentation soignée.
<b>VISÉE</b>	Visée reflex directe avec prisme en toit. Le miroir mobile traditionnel est ici remplacé par une lame fixe semi-transparente laissant passer 70% de la lumière vers l'émulsion et en déviant 30% vers le viseur. Cette lame fixe est constituée d'une pellicule plastique spécialement traitée au sulfure de zinc et n'affectant pas la qualité des images. Viseur lumineux grâce à une lentille de Fresnel.	La lame fixe offre l'avantage d'éliminer le mouvement du miroir. Ainsi disparaît une source de panne et surtout, la possibilité de vibrations parasites au moment de l'exposition. Par contre l'interposition d'un système optique entre l'objectif et le film risque d'altérer la qualité de l'image transmise. Au cas particulier, nous n'avons pas observé de perte de netteté. Le rendu des couleurs est normal, légèrement froid (avec le Canon 1,4/50 mm). Autres avantages de la lame fixe: la visée reste permanente, même pendant les longues poses; il n'y a aucun temps mort au moment du déclenchement. Possibilité d'employer de très grands angles car ceux-ci peuvent affleurer la lame, aucune place ne devant être laissée pour le mouvement du miroir. La perte de luminosité de 30% est assez sensible. Toutefois elle ne gêne nullement, les optiques normales du Pellix étant ouvertes à 1,4 ou 1,2. D'autre part, la cellule placée derrière la lame reflex corrige automatiquement cette perte de luminosité.
<b>CELLULE</b>	Photorésistante au sulfure de cadmium placée derrière le miroir fixe. Au repos, la cellule se rabat au fond du boîtier; pour effectuer une mesure on presse un levier sur le devant du boîtier, ce qui a pour effet de dresser la cellule derrière le miroir. Cellule mesurant 6,8 mm x 10,2 mm ne couvrant donc qu'une partie du 24 x 36 mm. Dans le viseur un cadre délimite le champ de la cellule. En visant de façon à ce qu'une partie du sujet s'inscrive dans ce cadre, on mesure la durée d'exposition pour cette seule partie du sujet. Sensibilités: 10 à 800 ASA. Cellule couplée aux vitesses. Réglage semi-automatique de l'exposition par coïncidence aiguille-repère. Cellule alimentée par pile au mercure.	Le fait que la cellule permette des mesures précises sur une partie du sujet est fort intéressant. Il est ainsi possible d'obtenir une exposition exacte. Par exemple en couleur inversible, il est possible de régler la durée d'exposition pour les parties claires du sujet, comme cela est nécessaire avec ce type de pellicule. Nos essais ont révélé une très grande sensibilité de la cellule. Sa précision est excellente. Cette cellule ne travaille qu'aux instants des mesures. Nous n'avons observé aucun phénomène de mémoire gênant.
<b>MISE AU POINT</b>	Sur pastille constituée de micro-prismes.	Système d'une grande précision.
<b>OBJECTIFS</b>	Interchangeables à baïonnette avec verrouillage. Présélection du diaphragme. 19 objectifs depuis un grand angle de 19 mm jusqu'au télé-objectif de 2 000 mm. Zoom f: 5 de 85 à 300 mm. Focales normales: Canon 1,4/50 mm ; Canon 1,2/58 mm.	Les tests que nous avons effectués avec le Canon 1,4 de 50 mm ont révélé un excellent objectif, au piqué remarquable. La perte de netteté à l'ouverture extrême 1,4 n'est pas exagérée.
<b>OBTURATEUR</b>	A rideau métallique au titane. 1 seconde au 1/1000. Pose en un temps. Retardateur incorporé.	Un dispositif de freinage de l'obturateur rend son mouvement doux et peu bruyant.
<b>AUTRES CARACTÉRISTIQUES</b>	Flash synchronisé pour tous les types de lampes magnétiques et électroniques. Levier d'armement rapide. Compteur d'images à remise automatique à zéro. Manivelle escamotable de rebobinage.	Ces caractéristiques sont maintenant celles de tous les appareils modernes.
<b>ACCES-SOIRES</b>	Filtres, tubes rallonges, soufflet, bonnettes, viseur coudé, statif de reproduction.	Ces accessoires font du Canon Pellix un appareil complet avec lequel il est possible d'aborder la photo scientifique.
<b>PRIX MOYEN</b>	Avec objectif 1,4/50 mm: 2 500 F.	

## TEST DE L'OBJECTIF

1,4	assez bon
8	excellent
16	très bon

Canon 1 :  
1,4 de  
50 mm

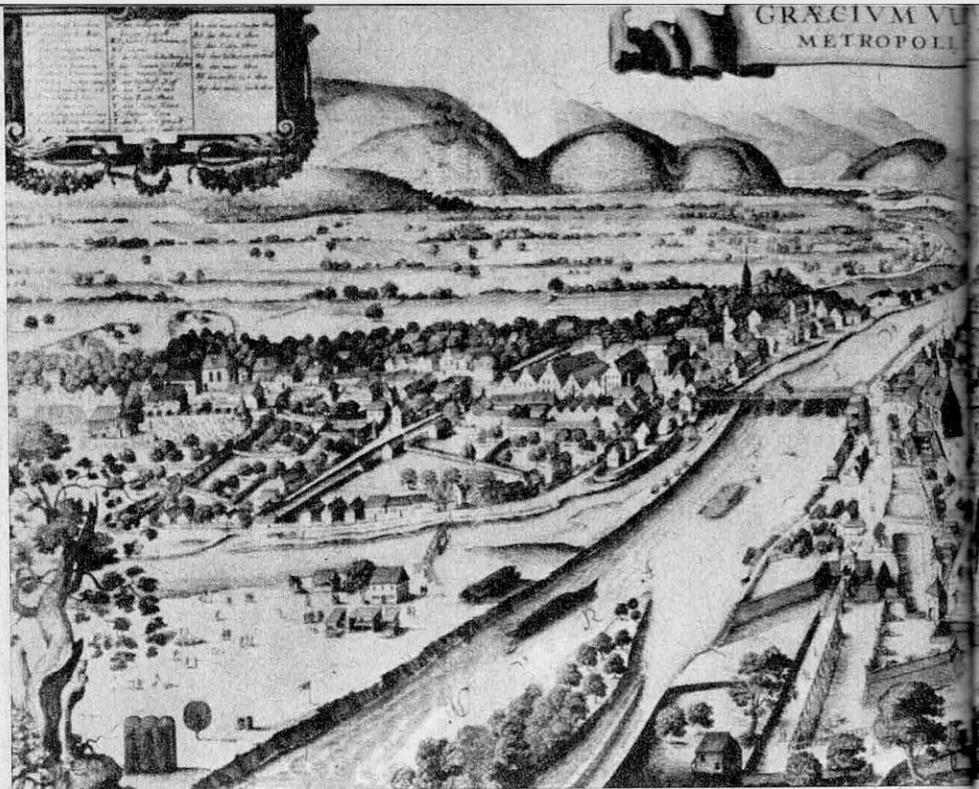
## NOTRE CONCLUSION

Le Canon Pellix se range d'emblée parmi les appareils de grande classe. Le système de visée à lame semi-réfléchissante donne parfaitement satisfaction. Aussi le Pellix sera-t-il adopté par les amateurs et les professionnels qui désirent un reflex mais qui, à tort ou à raison, n'aiment pas les miroirs mobiles.



# KEPLER

trois lois qui gouvernent le ciel



Ce portrait de Barbara Muller, la première femme de Kepler, est conservé à l'Académie des sciences de Léningrad. De ses cinq enfants, trois moururent en bas âge.

**U**n enfant au regard voilé, le visage troué de variole, les épaules voûtées, qui traîna son enfance maladive entre les tables d'une pauvre auberge de campagne, à l'entrée du village d'Ermendingen, en Souabe, devait réussir à tracer, il y a trois siècles et demi, la configuration géométrique du ciel, créant ainsi l'astronomie moderne. Il s'appelait Johannes Kepler.

Le jour où il «enchaîna» les planètes en formulant les lois mathématiques qui régissent leurs mouvements, il rendit possible du même coup le lancement des Spoutniks et l'exploit stupéfiant de Mariner IV qui fournit au monde les premières photos de Mars: la «planète rouge», celle dont les «fantaisies» inexplicables lui avaient précisément permis de découvrir les lois de la mécanique céleste.

Kepler était le fils d'un soldat de carrière et de la fille d'un cabaretier, descendant pourtant d'une famille noble.

C'est le 27 décembre 1571, à Weil, dans le Wurtemberg, que Madame Kepler, née Catarina Guldenmann, donna le jour à un bébé prématuré: Johannes est venu au monde à sept mois. Il resta un enfant, puis un adolescent, à la santé fragile et que ses parents ne ménageaient guère.

A quatre ans, la variole lui grêla le visage, le laissant presque aveugle. Après quelques années passées chez ses grands parents, tandis que son père

guerroyait en Hollande, le petit Johannes jouait à douze ans le valet d'auberge pendant ses heures de loisirs scolaires. Sa maladresse, sa timidité naturelle sont aggravées par les remontrances brutales de sa mère qui, d'un œil sévère, surveille l'enfant qui circule entre les tables, les bras chargés d'un plateau trop lourd. Qu'une bouteille bascule, qu'un verre se brise, Catarina, qui a mauvais caractère, corrige avec violence le jeune maladroit.

Heureusement pour lui, il échappe bientôt à l'écrasante atmosphère familiale: Heinrich Kepler, le père, reprend du service comme officier dans l'armée du duc de Wurtemberg. Il ne reviendra jamais à l'auberge.

Johannes n'a même pas quatorze ans, quand il est admis gratuitement, en septembre 1584, au séminaire d'Adelberg et deux ans plus tard au collège de Maulbronn.

## Révolution dans le ciel

Après avoir brillamment obtenu son diplôme de fin d'études, il entre en 1589 à l'université de Tubingue pour y étudier la théologie et les mathématiques. C'est là qu'il rencontre Michel Maestlin, l'un des premiers défenseurs de Copernic, ce chanoine qui avait fait la révolution au ciel en effaçant l'image que Ptolémée en avait tracée dans son *Almageste*: celle qui faisait de la terre le centre de l'univers, tous les autres corps célestes



Gratz : estampe de 1595.  
C'est dans cette ville  
autrichienne  
que Kepler s'établit  
en 1594 et qu'il rédigea  
le « *Mysterium  
cosmographicum* » dont  
il adresa  
un exemplaire à Galilée.

évoluant autour du monde où nous vivons suivant un mouvement circulaire. A grand scandale, Copernic avait fait du Soleil le centre du système. C'était en 1507.

Trois quarts de siècle plus tard, l'hypothèse avancée par Copernic paraissait encore si difficile à admettre que Maestlin était contraint d'exposer dans ses cours publics le système de Ptolémée, seul admis dans les meilleurs officiels. A ses amis seulement et aux élèves qu'il recevait en privé, il expliquait la théorie de Copernic qui devait servir de point de départ à Kepler dans la découverte des lois qui ont immortalisé son nom.

Etudiant brillant, le jeune Kepler est diplômé de l'université à vingt ans. De formation protestante, mais libre penseur en philosophie, ses audaces intellectuelles inquiètent ses maîtres : il ne pourra jamais faire un pasteur luthérien convenable. Il finit par accepter un poste de professeur de mathématiques à l'Université de Gratz où, à la requête du recteur, il enseigne aussi la rhétorique et explique la poétique de Virgile.

## Pour vivre, Kepler rédige des horoscopes

Il devait, de surcroit, rédiger un calendrier, assorti de pronostics météorologiques et des prédictions astrologiques, suivant l'usage de l'époque. Au XVI<sup>e</sup> siècle, on croyait fermement

Michel Maestlin,  
professeur de mathématiques  
et d'astronomie à  
l'université de Tubingue,  
enseigna au jeune Kepler les  
théories révolutionnaires  
de Copernic.  
Il devait par la suite suivre  
attentivement les  
travaux de son génial élève.



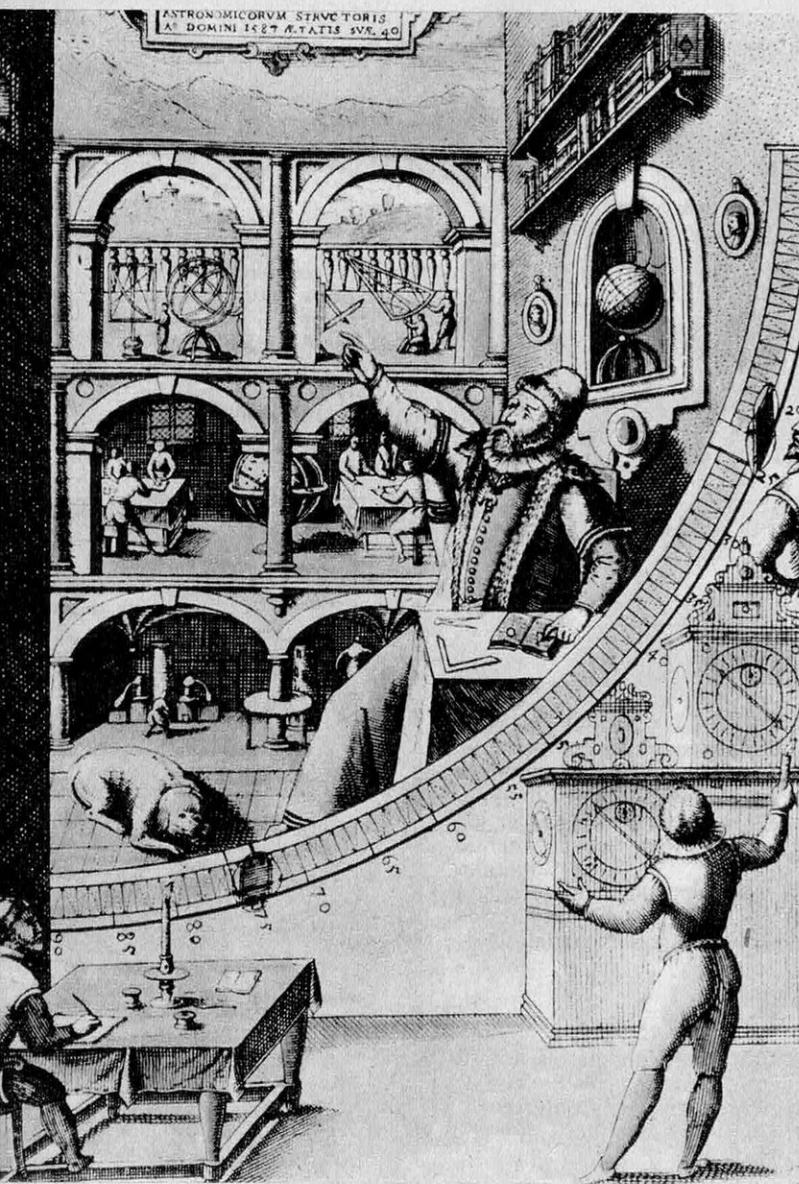
à l'influence des astres sur les événements quotidiens de la vie. Et c'était généralement les professeurs de mathématiques que l'on chargeait de ce travail.

Kepler se résigne, il rédige calendriers et horoscopes, tout en constatant :

« Si je compose des calendriers et des almanachs, c'est sans doute, ô mon Dieu, une bien dure servitude, mais elle est présentement nécessaire. Car enfin, il est plus honnête de faire des almanachs avec des pronostics que de mendier son pain... »

Mais cette servitude qui, toute sa vie, lui fit perdre un temps précieux, contribua peut-être, au début, à développer sa curiosité pour les mouvements des corps célestes.

Fermement croyant, Kepler était persuadé de l'harmonieuse cohérence du monde créé. Hanté par les mathématiques, il était convaincu qu'il devait y avoir un rapport régulier entre



**Au centre de cette estampe figure le grand Tycho Brahe. Ce savant danois crée à Prague le plus important observatoire de son temps. Il est entouré des instruments astronomiques qu'il créa. En 1600, il fit venir Kepler à Prague, comme assistant. Celui-ci devait lui succéder comme « mathématicien impérial » à la cour de Rodolphe II.**

les mouvements des différentes planètes.

« J'avais découvert que l'univers invisible, celui qui se trouve au delà de l'univers perceptible à l'œil humain, est gouverné par les lois de la géométrie » écrivait-il dès 1595, l'année même où il publiait le premier calendrier établi d'après la réforme grégorienne et mettait en forme ses premières observations sur les mouvements des corps célestes autour du soleil. Ce premier mémoire, le *Prodromus*, qu'il publie à vingt-cinq ans, témoigne de sa liberté d'esprit, et de son extraordinaire génie spéculatif. Il y démontrait l'erreur de Copernic lorsqu'il avait admis que les plans orbitaux des planètes passaient par le centre de l'orbe terrestre. Kepler démontre que ces plans passent par le Soleil et que leur inclinaison sur l'écliptique reste constante.

La publication du *Prodromus* fit grand bruit dans les milieux scientifiques et valut à Kepler l'estime de Galilée et de Tycho Brahe, deux des plus grands astronomes de l'époque avec lesquels il se mit à échanger une correspondance amicale et savante.

Travailleur infatigable, prodigieux calculateur, il passe de longues soirées à vérifier les résultats déjà obtenus, à contrôler ses hypothèses, à tracer des cercles, des lignes droites ou courbes, des segments, fasciné par les figures géométriques qui sont pour lui la base de l'astronomie.

A certaines heures, pourtant, la solitude devient pesante au jeune professeur. Il rêve de trouver une compagne pour partager sa vie. La chance paraît un moment lui sourire. Au printemps de 1597, il a vingt-six ans, Kepler rencontre une jeune veuve fort jolie, fille d'un riche minotier, Barbara von Muller. Il est séduit. Il l'épouse peu de temps après. Mais leur bonheur est de courte durée. Dès l'automne suivant, le jeune couple doit quitter Gratz: Kepler est banni de la ville comme tous les professeurs de théologie protestante. En quelques semaines, Kepler doit vendre pour presque rien toutes les propriétés de sa femme.

Complètement ruiné, privé de sa chaire de professeur, le timide Kepler, si désarmé devant les difficultés de la vie, mènera jusqu'à sa mort une existence harassante, toujours talonné par les soucis d'argent.

Sa vie conjugale s'en ressent: Barbara accepte mal l'inconfort de sa nouvelle situation et accable de reproches le malheureux Kepler. A bout de ressources, il écrit à son ancien

professeur Michel Maestlin, pour solliciter un poste à l'Université de Tübingue. « Je vous en supplie, si une place est vacante, faites en sorte que je l'obtienne. Faites-moi savoir le prix du pain, du vin et des nécessités de la vie, car ma femme n'est pas habituée à se nourrir de fèves. »

Sa démarche reste sans résultat.

Cédant à la suggestion de Hensart von Hohenberg, lui aussi un de ses anciens élèves, Maestlin qui a gardé une grande amitié pour Kepler, intervient en sa faveur auprès de Tycho Brahé. Le grand mathématicien et astronome danois avait dû aussi quitter son pays pour s'installer à Prague, capitale de la Bohême où l'empereur d'Allemagne, Rudolph II, lui avait accordé une pension faisant de lui l'astronome officiel de la cour.

A la fin de 1599, Tycho qui avait admiré le premier ouvrage de Kepler l'invite à venir travailler avec lui à la rédaction de ses *Tables Rudolphines* (les premières tables de logarithmes).

## Le Phénix-Tycho

Cette proposition marque un pas décisif dans la carrière de Kepler mais sa collaboration avec le maître danois ne fut pas facile.

D'une santé toujours fragile, épuisé par les tracas quotidiens auxquels il a dû faire face depuis près de trois ans, Kepler tombe malade à son arrivée à Prague. Il doit garder la chambre pendant sept mois. Il est sans ressources. Hautain, arrogant, peu patient et passablement avare, Tycho qui avait promis à son futur assistant de confortables honoraires, ne le paie presque pas pendant toute cette période.

Et Barbara, de plus en plus aigrie, doit multiplier les démarches auprès de Tycho pour quémander les quelques florins qui leur permettront de ne pas mourir tout à fait de faim et parfois de payer le médecin.

A peine remis, Johannes Kepler se rend chaque jour au château de Benatky, dans la banlieue de Prague, où Tycho Brahé a installé tous les instruments qu'il a pu faire venir de Copenhague. Il dispose du plus moderne équipement astronomique de l'époque. Mais ce ne sont encore que des outils très imparfaits, de construction rudimentaire. Pourtant pendant quelques mois Kepler put travailler avec Tycho Brahé qui poursuivait ses observations des mouvements de la planète Mars. L'astronome danois ne faisait guère confiance à son jeune confrère et le traitait

souvent avec une rudesse qui choquait Kepler. N'importe. Ce dernier oublia sa déception et peu après la mort de Tycho, en octobre 1601, il rendait hommage à ce merveilleux observateur qu'il appelait le « Phénix-Tycho ».

Kepler succède alors à son maître comme astronome de l'Empereur, lequel ne lui accorde d'ailleurs qu'une pension réduite et très irrégulièrement payée. Les caisses de l'Etat sont vides, et l'astronome « perd son temps à mendier à la porte du trésorier de la couronne. »

Et bien que cette activité rémunératrice ne le séduise guère, Kepler doit tirer des horoscopes non seulement pour l'Empereur, qui y attache une grande importance, mais aussi pour les dignitaires de la cour afin de compléter ses « mois ».

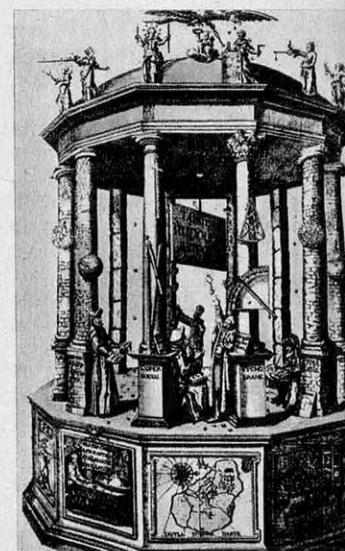
Installé à Linz, en Autriche, il va dépouiller les centaines de notes et d'observations que lui a léguées Tycho Brahé. C'est une mine d'or, sans laquelle l'œuvre de Kepler aurait été probablement impossible.

## Plus de cercles dans le ciel

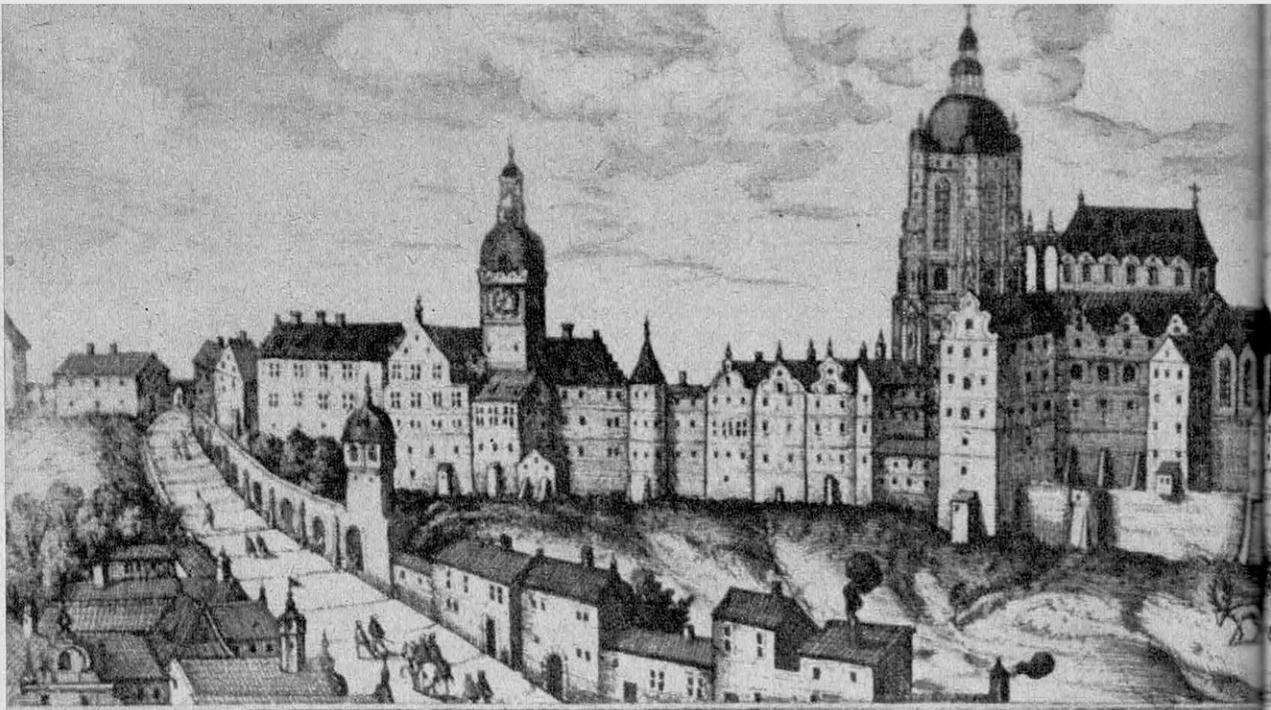
Pendant des années Tycho Brahé avait travaillé à une théorie de Mars. Aussitôt après la mort de son maître, Kepler reprend les registres où étaient consignées les observations réalisées d'abord au Danemark puis à Prague et qui devaient lui permettre de construire une orbite correcte de Mars. Car il soupçonnait une erreur dans les interprétations de Tycho. Après des mois d'un labeur acharné, il découvre des écarts de huit minutes pour Mars. « Tycho était un observateur si fidèle, écrit Kepler, qu'une erreur de huit minutes est inacceptable. »

L'hypothèse de Copernic, admise par Tycho, que les planètes décrivent des cercles autour du Soleil ne permettait donc pas d'interpréter d'une manière satisfaisante les observations, conclut-il. Et il entreprit de calculer à nouveau l'orbite de Mars, point par point.

Pour parcourir sa trajectoire, Mars met 687 jours : Kepler recherche alors dans les papiers de Tycho ses observations sur la position de la planète aux différents moments de son mouvement autour du Soleil. Et pour chacune des positions de Mars, il reprend tous les calculs. Et quels calculs ! Les tables de logarithmes n'étant pas encore établies (les premières ne furent éditées qu'en 1627) les calculs astronomiques étaient beaucoup plus difficiles et plus longs qu'aujourd'hui. Pour chacune des positions définies, Kepler remplit dix grandes pages de



La couverture des « Tables Rudolphines » dessinée par Kepler : il a représenté les grands maîtres de l'astronomie dont Ptolémée, Copernic, Tycho Brahé, Hipparche. Il s'est lui-même modestement placé au-dessous de ses illustres confrères, à la base même du monument figuré.



**Devenu dès l'année 1600 l'assistant de Tycho Brahé, Kepler séjourna à Prague jusqu'à la mort de l'empereur Rodolphe II, en 1612. C'est là que Kepler formula ses trois lois de la mécanique céleste dont la troisième ne fut d'ailleurs divulguée qu'en 1618.**

calculs. Et pour les vérifier, il les répète jusqu'à soixante-dix fois. Soit 700 pages de chiffres.

Après quatre ans d'un travail exténuant, que seul son enthousiasme pour la recherche astronomique lui permit de mener à bien, Kepler découvre en 1605 que la planète Mars ne décrit pas autour du Soleil un cercle, mais une ellipse, et que le Soleil occupe un des foyers de cette ellipse.

La grande découverte était faite : Kepler venait de faire franchir à l'astronomie un pas décisif vers l'avenir en rompant une tradition vieille de plus de 2.000 ans.

Encouragé par ce succès qui lui fait un peu oublier ses déboires personnels, les conditions misérables de son existence et même sa mauvaise santé, Kepler poursuit avec passion ses recherches ; il établit une trajectoire satisfaisante de la Terre et entreprend de déterminer la manière dont elle la parcourt.

Les orbites elliptiques sont définies par leur excentricité. C'est au sommet de cette orbite que la planète atteint son maximum (aphélie) et son minimum (périhélie) de distance par rapport au Soleil.

Or, Kepler détermine que la planète décrit des arcs auxquels correspondent des aires proportionnelles aux temps, bousculant encore une fois la théorie communément admise du mouvement uniforme des planètes : en réalité la planète va plus vite quand elle est plus près du Soleil.

Ces deux découvertes révolutionnaires, Kepler les publie en 1609 dans

un livre étrange, son « *Astronomie nouvelle* ». Mathématicien génial, doué d'une imagination fantaisiste et d'un penchant romantique, avant la lettre pour la réverie, il mêle à ses exposés de cosmographie des digressions poétiques, des divagations personnelles. Au milieu de ce texte touffu, les lois qui sont connues aujourd'hui sous le nom des deux premières lois de Kepler.

### **Le poids des astres**

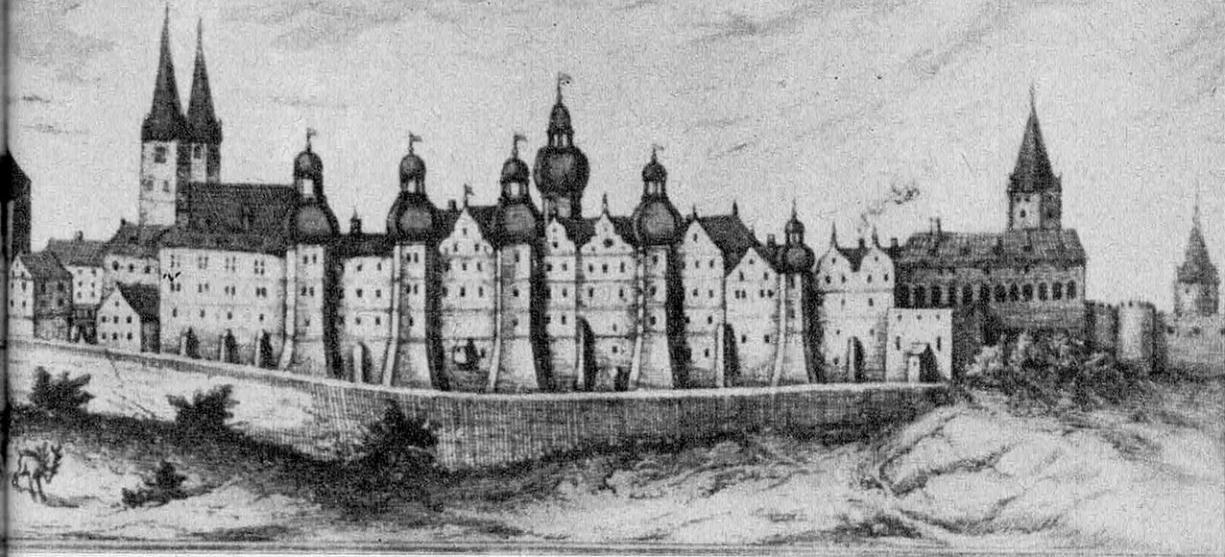
*Première loi* : celle des ellipses. Les planètes décrivent des ellipses dont le Soleil occupe un des foyers.

*Seconde loi* : loi des aires. Le rayon vecteur qui joint une planète au Soleil balaie des aires égales en des temps égaux.

*La troisième loi*, la loi harmonique ; les carrés des temps des révolutions sont proportionnels aux cubes des moyennes distances des planètes au Soleil (demi grand axe de leur ellipse).

Cette dernière loi, Kepler ne la définit que dix ans plus tard et la publie en 1618 dans ses « *Harmonies du monde* ». En établissant une relation constante entre les durées des parcours et les distances des planètes au Soleil, elle fait apparaître que plus on s'éloigne du Soleil, plus le temps de révolution des planètes est long : 88 jours pour Mercure et 250 ans pour Pluton.

Enfin, la troisième loi a ouvert des perspectives que n'avait pas entrevues Kepler : elle permet de peser les astres car la constante est proportionnelle à la masse du corps central.



Kepler parvint à poursuivre ses recherches en dépit des drames qui assombrirent sa vie, des deuils qui le frappèrent et des obstacles accumulés sur sa route.

Premier drame : en 1611, il perd Barbara sa première femme, morte après des mois de démence et de délire. Trois des cinq enfants issus de cette union malheureuse moururent en bas âge.

## Onze femmes pour une

Cette expérience manquée n'a pas découragé Kepler, mais elle l'a rendu plus circonspect. A quarante ans, il songe à se remarier mais cette fois, il prendra le temps de choisir et il mettra deux ans pour se décider après avoir hésité entre onze partis.

Dans ses lettres, ses notes personnelles, il consigne ses impressions sur les jeunes femmes qu'il a rencontrées ou que d'aimables amis lui ont présentées.

De ce regard un peu fixe que l'on peut découvrir dans l'un des rares portraits qui nous soit parvenu et qui est conservé dans les archives de l'Académie des sciences de Léningrad, le grand astronome considère avec une moue restée enfantine, les jeunes femmes auxquelles il songe un moment.

De l'une, qui l'a refusé, il note : « Il n'y avait en elle pas un seul côté qui pût me plaire. » D'une autre : « Elle a trouvé que je ne me décidais pas assez vite. Pendant que j'hésitais, elle trouva un autre admirateur



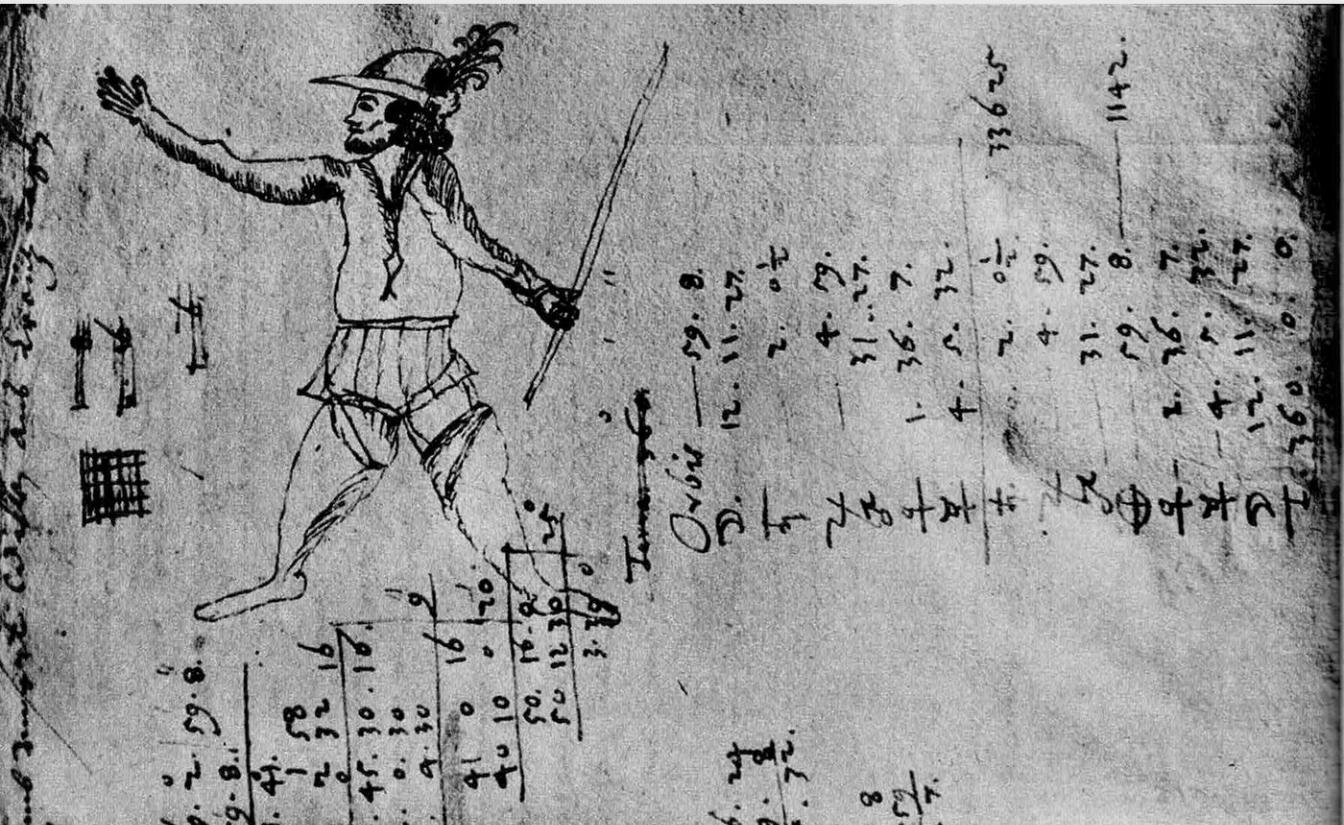
plus résolu à sauter le pas. »

« Le malheur, ajoute-t-il, était que pendant que je différais, comparant et balançant les raisons pour ou contre, je me laissais prendre chaque fois d'une nouvelle passion. »

De la dixième candidate, qu'une vieille amie serviable lui avait présentée, Kepler dit sans ménagement : « Hélas, elle est horriblement laide ! Dans la rue, elle arrêterait de stupefaction les passants. »

Après deux ans d'investigation il

**Les mouvements des astres « traduits » en musique. Il s'agit d'une curieuse œuvre musicale où « l'harmonie des sphères » atteste la sensibilité artistique du mathématicien.**



**Pour se distraire  
parfois des  
calculs trop  
ardus,  
Kepler ornait  
ses pages de  
calcul de petits  
personnages  
dessinés.**

découvre Susanna Reutlinger, la fille d'un fabriquant de coffres. Il épouse, en 1613, cette jeune fille d'origine modeste mais qui fut pour lui une compagne tendre capable d'affronter une existence difficile et d'atténuer un peu les malheurs qui allaient encore les accabler. Des sept enfants qu'elle lui donna, aucun ne survécut plus de quelques mois.

### Une famille de sorcières

Nouvelles inquiétudes pour Kepler : accusée de sorcellerie, sa mère est incarcérée à Stuttgart. Elle risque la torture et la mort.

Ses voisins l'accusaient de se promener la nuit à dos de cochon et de jeter des sorts sur tous les porcs du voisinage, qui ne tardaient pas à en mourir. Circonstance aggravante : un fâcheux renom était attaché à Catarina Kepler dont une tante avait été jadis brûlée vive à Weil, comme sorcière.

Pour tenter de sauver cette mère qui lui avait toujours préféré ses frères cadets, le généreux Johannes quitte Linz en 1620 pour aller la défendre. Après cinq ans de procès, il réussit à lui éviter le bûcher. Mais elle mourut au cachot en 1622. Elle n'avait connu que le supplice de la torture morale, que ses geôliers se plaisaient à lui infliger en l'enfermant dans la chambre de torture, face à la planche

à clous, à la baignoire, à la machine à écarteler qui lui donnaient des cauchemars.

Le scandale du procès rejouillit sur Kepler : à son retour à Linz on ne l'appelle plus que « le fils de la sorcière ».

Il lui faut s'exiler encore une fois ; abandonnant Susanna, il quitte Linz pour entrer au service du général Wallenstein, duc de Mecklembourg, comme astrologue. Son nouveau protecteur se montrait plus généreux en paroles qu'en honoraires. Pauvre et solitaire, Kepler, dont la santé s'altère fait pourtant venir sa famille à Sagan en Silésie.

La recherche mathématique et l'observation astronomique lui paraissent mériter davantage son attention que la rédaction des horoscopes à l'intention des princes. Son manque de zèle lui fait ainsi préférer un astrologue italien, que le duc de Wallenstein désigne à sa place.

Réduit à un état voisin de la misère, l'un des plus grands savants de la Renaissance, celui qui avait ouvert les voies à l'astronomie moderne se voit contraint à des démarches humiliantes pour essayer de se faire payer les quelques milliers de florins que lui doit encore la cour d'Allemagne.

Il avait pourtant autre chose à faire. Mais il doit entreprendre plusieurs voyages de Linz à Ratisbonne pour tenter d'émouvoir la Diète alors

réunie dans cette ville. A l'automne 1630 ce sera le dernier.

Prématurément vieilli, épaisse par un travail presque surhumain poursuivi pendant un quart de siècle, il arrive à Ratisbonne brûlant de fièvre. Il est si démunie qu'il vend sa monture pour deux florins afin de payer le médecin. Mais tous les soins sont inutiles. Johannes Kepler meurt le 15 novembre 1630, solitaire, loin de sa femme et de ses amis, sans avoir pu observer l'éclipse de Lune qu'il avait prévue pour le 19 du même mois.

Il avait cinquante-neuf ans.

Curieusement, le sort qu'il avait eu charge de démasquer pour servir les projets de ses protecteurs successifs paraît s'acharner sur lui, jusque dans la mort. Protestant, il est inhumé au cimetière St-Pierre qui est saccagé quelque temps plus tard au cours d'une bataille, et les restes de Kepler sont à jamais dispersés aux quatre vents.

★

Arago a dressé un jour le misérable inventaire des « biens » du grand astronome : « A sa mort dit-il, il laissa vingt-deux écus, un habit, deux chemises et pas d'autres livres que quelques exemplaires de ses *Ephémrides* et des *Tables Rudolphines*. Il avait vendu tout le reste, pièce par pièce pour avoir du pain. »

Johannes Kepler, le poète du ciel, né sous le même signe que Baudelaire, avait toujours préféré la spéculation abstraite et les rêves fantastiques aux exigences trop souvent sordides de la vie pratique.

Pour se distraire parfois des calculs trop arduis qui lui avaient coûté des jours et des nuits de travail, il ornait ses pages de calcul de petits personnages dessinés. Lui qui était persuadé que « Dieu a enseigné à la nature la musique de la création... qui répète ce que Dieu lui a fait dire « il traduisit sur des portées musicales « les Harmonies du monde », imaginant un rapport musical, physique, entre les intervalles définis par le solfège et les distances des planètes.

Et sa dernière œuvre « *Le Songe de Kepler* » publiée bien après sa mort, était une œuvre d'imagination plus encore qu'une entreprise scientifique. L'astronome qui avait donné au ciel et à la géométrie les dimensions de l'infini décrivait l'univers d'un observatoire imaginaire, installé sur la Lune : anticipation de génie qui se trouvera peut-être bientôt réalisée...

Sa passion de l'observation était tout entière orientée vers le ciel : avec quel acharnement il chercha à se procurer en 1610 l'une des premières



lunettes astronomiques que Galilée avait découvertes ! De fait, les premières lunettes d'approche, réservées probablement à des usages militaires, avaient été mises au point beaucoup plus tôt : c'est à un Italien, le physicien Porta, qu'il est convenu d'attribuer leur fabrication vers 1590. En 1609, Galilée, qui avait eu connaissance de ces instruments nouveaux n'eut guère de mal à s'en fabriquer une lui-même, elle grossissait trois fois.

Après de multiples démarches, Kepler réussit, lui aussi, à obtenir un instrument analogue, qui lui permit de poursuivre ses observations de Mercure.

C'était pour lui de première importance : toutes les spéculations de sa prodigieuse imagination mathématique, il resta toujours attaché non seulement à les vérifier par le calcul mais à les contrôler par l'observation directe des phénomènes sous la forme et dans le temps où il les avait prévus.

« Les travaux de Kepler montrent que la connaissance ne peut dériver de l'expérience seule : il lui faut la comparaison de ce que l'esprit a conçu avec ce qu'il observe », notait Einstein, soulignant ainsi la rectitude de la démarche de pensée de Kepler, ce poète de l'infini qui a fondé sur des lois rigoureuses l'astronomie moderne.

Pierre ARVIER

Wallenstein,  
duc de Friedland et  
chef des forces  
catholiques engagées  
dans la guerre  
de 30 ans.  
En 1627, il prit Kepler  
à son service  
et ordonna qu'il fut  
logé et rétribué dans  
une ville de Silésie.

# Suggestions du mois

**L'APPAREIL  
MICROFORMAT 10 x 16  
QUI FAIT LES PHOTOS EN  
COULEURS LES MOINS CHÈRES  
DU MONDE  
375 VUES  
POUR 22 F**  
sur film de 16 mm  
qualité égale au  
24 x 36  
**APRÈS 4 000  
PHOTOS LE  
PRIX DEVROIT  
APPAREIL EST  
AMORTI**

bobines de 45 à 300 vues  
Montage en bande ou sur carton 5 x 5.  
**INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE**  
pour: tourisme, microfilm, macrophotos. Documents scientifiques, éducatifs, commerciaux, industriels, etc.  
Catalogue spécial PK 1 c. 1,20 F  
**CREDIT • PRIX IMBATTEABLE**  
Démonstration tous les jours  
**MUNDUS COLOR**  
71, bd Voltaire, Paris (11<sup>e</sup>)  
Métro-autobus : St-Ambroise

**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

1 et 3,  
rue  
de Reuilly  
PARIS XII<sup>e</sup>  
Métro :  
Faidherbe  
Chaligny

Catalogue 104 c/ 2 F pour Frais SVP

**LE PLUS PETIT ACCU**

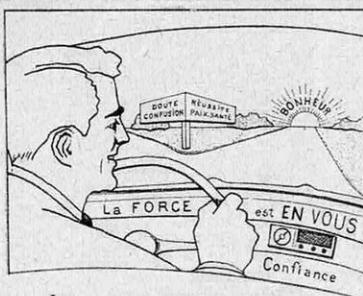


léger, irrenversable,  
petit chargeur adapté

Doc. « MODÈLE RÉDUIT » franco

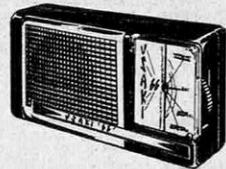
**DARY**

40, rue V.-Hugo, Courbevoie (Seine)



**ÉCOLE DE LA CONFIANCE**  
enseigne la SCIENCE et Technique de la CRÉATIVITÉ de la PENSÉE pour HARMONISER TOUS vos PROBLÈMES Rev. mens. La Science du Mental abonnement 20 F  
Manuel S. d. M. 16 F. Cours psychosynthèse à domicile 15 F à adres. C.C.P. Mlle 268834 **AMOUR ET LUMIÈRE**, Roquebrune, Cap Martin (Alpes-Mar.). Mentionnez Science et Vie. Merci.

**BON DE NOËL** (à découper ou à recopier et à joindre à votre commande  
**POUR L'ACHAT D'UN  
SUPERBE POSTE A  
TRANSISTORS « USAKI 66 »**



Spécialement étudié pour recevoir vos émetteurs préférés **LUXEMBOURG - B.B.C. - EUROPE-INTER** pour: **49 F PRODUCTION  
ÉLECTRO-TECHNIQUE**  
En vente chez **VAMPEER** 9, r. Jaucourt (Place Nation) Paris 12<sup>e</sup>. Métro Nation. DID. 14.28 - Fermé le lundi ou contre remboursement de 54 F à **TECHNIQUE SERVICE** 17, Passage Gustave-Lepetit - PARIS 11<sup>e</sup>. C.C.P. 5643-45 - PARIS - Tél. 700.37.71

## FRANCIS LAMBERT

président de l'Union Internationale des Prospecteurs-Géologues, vous enverra par paquet-poste, dès réception de votre demande accompagnée de la somme de 7,50 Francs en timbres-poste pour frais, son Dictionnaire **GRATUIT** des Pierres Précieuses **ET** une magnifique collection de six gemmes **GRATUITES**, chacune en écrin : aigue-marine — émeraude — rubis — saphir — topaze — turquoise. Cette offre est certes étonnante, mais ne dissimule aucun piège : elle entre simplement dans le cadre de l'activité de vulgarisation de l'Union.

**ÉCRIVEZ VITE A  
FRANCIS LAMBERT**

14-E, rue Rispal à MOULINS (Allier)



Poêles à mazout **SUPRA-ORANIER** « miniplace » (lic. allemande) à **AIR-  
STATOR** : régulateur automatique de la combustion (brevet exclusif). Superchauffants, haute sécurité, nettoyage minute par brûleur sortant, allumage par starter... 15 modèles (2 à dessus) émaillés à 900°, de 80 à 720 m<sup>3</sup> et 4 cuisinières mazout et gaz. Documentation, liste revendeurs **SUPRA-ORANIER**, B.P. 229 OBERNAI (Bas-Rhin).

## BAVETTES DE PARE-BOUE A.F.S.



Blanches ou noires, caoutchouc moulé, inaltérables, bords et chevrons de renforcement, fixations spéciales pour toutes voitures. À partir de 15 F + fixation. Chez votre accessoiriste ou A.F.S.

Route du Petit-Rhin  
STRASBOURG (Bas-Rhin)  
en indiquant votre garage

**VOS DISQUES : UN CAPITAL !  
PROTÉGEZ-LES**



**CELLULE DE BASE**  
discothèque quatre tiroirs pour le classement de 40 disques.  
**POSSIBILITÉ D'ASSEMBLAGE  
ILLIMITÉE.**  
**POUR LA CONSTITUTION  
D'UN MEUBLE DE CLASSEMENT  
SUIVANT LA PLACE DISPONIBLE  
OU L'AGENCEMENT INTÉRIEUR  
D'UN MEUBLE EXISTANT.**  
Prix de l'unité en bois verni: 95.—  
Documentation sur demande.

**MAGNÉTIC-FRANCE**  
RADIO

175, rue du Temple, Paris (3<sup>e</sup>)  
ARC 10-74 — Métro : République

# Suggestions du mois



## CONTRE LA FATIGUE

Souvent l'hiver vous vous sentez fatigué. Luttez en apportant à votre organisme le complément de Vitamine C indispensable à son équilibre et à sa résistance.

Faites une cure de C. TONIC, Vitamine C concentrée sous forme de comprimés. Le froid pourra venir... le rhume et la grippe menacer... grâce à C. TONIC, Vitamine C, votre organisme résistera mieux aux attaques de l'hiver.

C. TONIC est en vente chez votre pharmacien. V. GP 1533



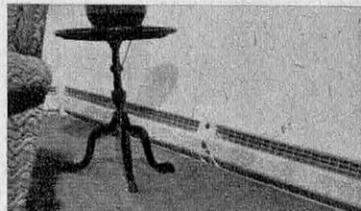
## PHOTO-DÉCOR

toutes dimensions

La plus belle Collection de PARIS  
Catalogue contre 3 francs

JALIX photographe  
52, rue de La Rochefoucauld  
PARIS 9<sup>e</sup> - TRI 54-97

## 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.

## 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



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

## UN CADEAU APPRÉCIÉ, OFFREZ UN YALACTA

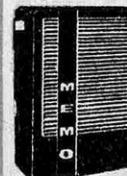


appareils et ferments pour la préparation chez soi du yaourt, le meilleur, le plus frais et le plus économique.

Laboratoires **YALACTA** Service SV 12, 51, rue Lepic, Paris (18<sup>e</sup>).

## 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 détaillée sur demande.

**Garantie totale UN AN**

Documentation contre 0,50 en timbre;

## ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9<sup>e</sup>)

Tél. : PRO 86-75

## OUTIL UNIVERSEL

110 à 220 volts

POUR

- **RECTIFIER**
- **FRAISER**
- **POLIR**
- **GRAVER**
- **PERCER**
- Etc.

## SUR TOUTES MATIÈRES

\*

8, rue de Lancry, PARIS-X<sup>e</sup>  
BOT. 26.54

Ets **MACBEL**  
42, place Louis-Morichar  
BRUXELLES

## ROTOFIELD



- A L'USINE
- A L'ATELIER
- CHEZ SOI

## HOUNSFIELD

# LES LIVRES DU MOIS

**Exercices d'organisation et de recherche opérationnelle.** Muller Y. — Le marchand de journaux. Tracé d'une autoroute. Dépouillement d'un chronométrage. Exemple d'application de la méthode M.T.M. Choix d'un programme de travail dans un atelier de mécanique. Étude d'un mélange de plusieurs charbons. Affectation de cinq techniciens. Problème d'affectation. Étude et choix d'un planning de travaux. Le problème du garagiste. Politique d'entretien d'un matériel. Programme de fabrication d'une usine. Gestion d'un dépôt de pièces de rechange. Programme de transport. Simulation de gestion. Tables numériques. 242 p. 16 × 25. 46 fig. 131 tabl. Cartonné. 1965 ..... F 42,00

**Rappel : Initiation à l'organisation et à la recherche opérationnelle.** Muller Y. 2<sup>e</sup> édit. 1965 ..... F 67,00

**Les monnaies.** (Petit Atlas de Poche N° 48). Wenger O.P. — *Histoire des monnaies* : Monnaies grecques. Monnaies de Syracuse. Monnaies celtes. Monnaies de la Rome républicaine et de la Rome impériale. Monnaies byzantines. Monnaies du Moyen Age. Monnaies des Temps modernes. *Partie technique* : La notion de monnaie. Les



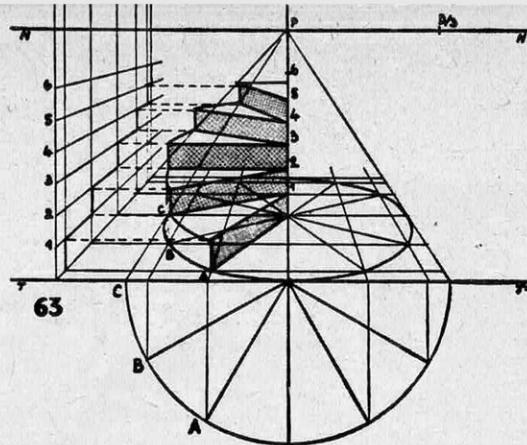
métaux monétaires. Forme et dimension des monnaies. Les inscriptions. Le monnayage. *La collection de monnaies* : Collection générale. Collection spécialisée. Conservation. Nettoyage. Commerce des monnaies. Fausse monnaie. 96 p. 11 × 15. 235 fig. Cart. 1965 ..... F 7,20

**Mathématiques modernisées.** Bossut R. — *Éléments de la théorie des ensembles* : Généralités. Relations binaires. Groupes, anneaux, corps. Ensembles dénombrables, puissance du continu. Le corps des nombres complexes. Introduction à l'étude des espaces vectoriels. Fonctions de la variable réelle. Espaces métriques. *Algèbre linéaire* : Déterminants. Systèmes d'équations linéaires. Matrices. Matrices carrées. Espaces vectoriels. Espaces euclidiens et espaces hermétiques. Applications linéaires. Matrices semblables ; diagonalisation. Matrices et applications remarquables. Formes associées à une matrice. Éléments de calcul tensoriel ; tenseurs cartésiens. *Quelques applications (électricité, optique, mécanique)*. Quadriplôles linéaires (régime permanent). Systèmes dioptriques centrés. Théorie de l'élasticité. Petits mouvements. 375 p. 15,5 × 24. Nbr. fig. 1965 ..... F 34,00

**Cours fondamental de radio et d'électronique.** Everitt W. — Traduit de l'américain par Six. A. — Les mathématiques (arithmétique, algèbre, trigonométrie, logarithmes, intégrales, dérivées). Circuits à courant continu. Circuits à courants alternatifs. Les tubes et les transistors. Redresseurs d'alimentation. L'électro-acoustique. Les amplificateurs B.F. Générateurs d'impulsions et circuits de commutation. Les ondes électromagnétiques. Transmission et réception de signaux par radio. DéTECTeurs pour modulation d'amplitude ; amplificateurs H. F. ; modulateurs. Émetteurs à modulation d'amplitude. Récepteur pour modulation d'amplitude. Modulation de fréquence (F.M.). Télévision monochrome. Télévision en couleurs. Appareils de laboratoire (équipés de tubes à vide). Circuits pour V.H.F. et micro-ondes. Propagation des ondes radio-électriques. Les antennes. Radars, relais, communications en impulsions. Les applications industrielles. 672 p. 16 × 24. 530 fig. 1965 ..... F 45,00

**Méthodes physiques de l'analyse chimique.** Willard H.H., Merritt Jr L. L. et Dean J. A. — Traduit de l'américain par Roux C. — Colorimétrie visuelle : lois fondamentales et appareils. Colorimétrie photoélectrique, mesure de l'énergie rayonnante. Fluorescence et méthodes de fluorescence. Turbidimétrie et néphéломétrie. Spectrophotométrie ultraviolette et visible. Spectrophotométrie infrarouge. Spectrographie d'émission et spectrographie Raman. Photométrie de flamme. Méthodes de rayons X. Spectrométrie de masse. Réfractométrie et interférométrie. Polarimétrie. Conductibilité thermique, chromatographie en phase gazeuse et autres méthodes d'analyse des gaz. Radioactivité. Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire. Titrages potentiométriques. Mesures de pH. Méthodes d'électro-analyse. Méthodes coulométriques. Polarographie. Méthodes de dosage ampérométrique. Méthodes conductimétriques. Titrages par enthalpie. 696 p. 16 × 25. 387 fig. Relié toile. 1965 ..... F 115,00

**Le cinéma et ses techniques.** Wyn M. — *La production des films* : Les conditions de la production. La préparation administrative et financière d'un film. Les marchés du film français. La distribution et l'exploitation d'un film. *La technique cinématographique* : La pellicule : la pellicule et ses formats. Action de la lumière sur le film ; étude qualitative, étude quantitative. — La prise de vue : La caméra. L'optique et la mise au point, accessoires et différents types d'appareils. Le studio et les plateaux. Les prises de vues spéciales et le dessin animé. La prise de vue panoramique et la prise de vue en relief. — Le laboratoire et la salle de montage. — Les techniques du son : La chaîne sonore classique. Les techniques du son, prise de son. — Les techniques de la projection en salle. La projection. — *La réalisation* : Le sujet et le scénario. Le découpage. La préparation technique d'un film. Le tournage. 254 p. 13,5 × 18,5. 86 fig. 2<sup>e</sup> édit. 1965 ..... F 18,00



**Perspective construite.** Raynaud G. — Abréviations. Perspectives par coordonnées. Le langage ; principaux plans. Principales lignes. Mécanisme de la perspective. Mise en perspective. Échelles de réduction. Hauteurs. Tracés secondaires ; division de droites par diagonales. Carrés, quadrillages. Tracés de parallèles. Point d'égale résection. Opérations à suivre pour une mise en perspective (récapitulation). Cercle. Cercles concentriques. Division du cercle ; arcades. Escaliers. Ombres à 45°. Ombres en perspective. Ombres au flambeau. Ombres au soleil. Reflets. Restitution. Récapitulation des méthodes de mise en perspective. Emploi de la perspective réelle dans le dessin de mécanique. 114 p. 16 × 24. 99 fig. 1965 ..... F 15,00

**Les calculs du technicien.** Lévéque C. — Rappels mathématiques. Échelles fonctionnelles. Règle à calcul. Abaques cartésiens. Abaques hexagonaux. Abaques à points alignés à 3 variables. Abaques à points alignés à 4 variables. Abaques à points alignés à n variables. 346 p. 15,5 × 24. 182 fig. 1965 ..... F 38,00

**Hydraulique urbaine.** Dupont A. — *Hydrologie* : L'eau dans le sol. Mécanisme de l'épuration de l'eau à travers le sol. Caractéristiques d'une eau potable. Notions d'hydraulique souterraine. Étude d'un point d'eau. *Captages, stérilisation et amélioration des eaux* : Captage des eaux souterraines, des sources. Captage : dans les sables et graviers, en terrain fissuré. Captage profond.

Captage des eaux de surface. Traitement des eaux de surface. Stérilisation et amélioration des eaux. *Adduction des eaux* : Adduction par gravité. Les aqueducs. Les conduites forcées. Adduction par refoulement. Conditions d'établissement de la conduite. Les pompes et les moteurs. L'usine élévatrice. Problèmes spéciaux : protection contre les coups de bâlier, comptage des débits, protection contre la corrosion. *Les installations urbaines* : Les réservoirs. Le réseau de distribution. *Législation des eaux*. — *Étude d'un avant-projet*. 574 p. 16 × 25. 317 fig. 26 planches. Relié toile. 1965 ..... F 90,00

**L'utilisation du froid dans les industries alimentaires.** Plank R. — Traduit de l'allemand par Daval R. — *Généralités sur la conservation* : Refroidissement au-dessus du point de congélation. Congélation. Conditions d'entreposage optimales pour les denrées réfrigérées et congelées. Cryodessication. Procédés auxiliaires. *Conservation de la viande*. Évolution et importance économique de la conservation de la viande par le froid. Congélation. *Conservation des poissons*. Généralités. Conservation des poissons au-dessus de leur point de congélation. Conservation du poisson par congélation. *Conservation des œufs* : Généralités. Stockage, contrôle, transport et vente des œufs frais. Entreposage frigorifique des œufs. *Conservation du lait et des produits laitiers* : Production et traitement du lait. Crème et beurre. Lait consommable en nature. Fromagerie. *Conservation des graisses et huiles* : Technologie, analyse et conservation des graisses. *Conservation du chocolat et de la confiserie* : Le chocolat. La confiserie. Conservation des céréales et de la pâtisserie : Céréales. Le froid en boulangerie. *Fruits et légumes* : Les plantes et le froid ; données physiologiques et applications. Application du froid dans le traitement des produits d'origine végétale. *L'utilisation du froid dans la fabrication des boissons* : La bière. Le vin. Jus de fruits. *Emballages des produits congelés et des produits réfrigérés* : Emballage des produits congelés. Emballage sous matière plastique. 664 p. 16 × 25. 259 fig. Relié toile. 1965 ..... F 128,00

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

## LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

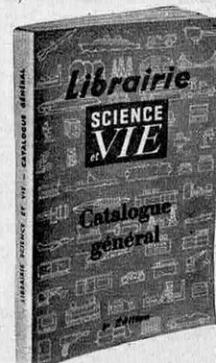
24, rue Chauchat, Paris-IX<sup>e</sup> - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

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

## SAVOIR ÉCRIRE SAVOIR PARLER SAVOIR CONVAINCRE

c'est réussir plus vite

Douze écrivains et penseurs célèbres ont collaboré à une méthode révolutionnaire qui peut vous apporter en quelques mois une réussite sensationnelle. Demandez dès aujourd'hui la passionnante brochure gratuite n° 153 (28 pages grand format, préface et illustrations de *Jules Romains*) à l'

## ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

10-12, rue de la Vrillière - Paris (1<sup>er</sup>)



## POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, toutes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprenez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

## COURS REFRANO (Sce6) B.P. n°30 BORDEAUX-SALINIERES

Cours dynamique pour jeunesse moderne  
Courrier clos et sans marques extérieures.



## GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSÉE VITALE, méthode scientifique 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

## BON A DECOUPER SI VOUS POSSEDEZ 5 000 F

(500 000 AF)

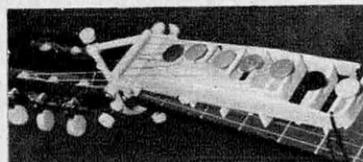
Découpez et postez d'urgence ce bon à la Société DIFRACO, 3-5, rue de Metz, PARIS 10<sup>e</sup>. Vous recevrez sans engagement la documentation gratuite B 19 « Comment gagner plus, immédiatement et sans quitter vos activités ».

Priorité à réponse immédiate. Nombreuses références dans toutes la France.

Votre nom .....

Votre adresse .....

## ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE!...



claviers accords s'adaptant à toute guitare. Grand choix de guitares.

LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1<sup>er</sup>). - CEN 79-70. Doc. sur demande (2 timbres).

## DANSER

TOUTES DANSES MODERNES ET EN VOGUE par « Méthode de Paris » très détaillée et illustrée, permettant en qq heures d'apprendre SEUL ou SEULE et d'étonner son entourage. Mise à jour GRAT. pour ttes les danses nouv. Lux. doc. c. 2t. UNIVERSAL-DANSE F 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

## MIEUX QU'UN ARTISTE

DESSINEZ immédiatement, à la perfection: COPIEZ, AGRANDISSEZ, RÉDUISEZ tout sans effort. Demandez vite brochure gratuite « Miracle du Reflex » à: C. A. FUCHS, Constructeur à THANN (Ht-Rhin)

## 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>)

## GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à HAIR CLIP

### vos garanties:

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoyez contre remboursement → **11,80 F** +  
Prix de lancement → **11,80 F** +  
(port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« HAIR CLIP », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66  
Cadeau-surprise aux mille premières demandes

Distributeurs régionaux demandés

## SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux Établ. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5<sup>e</sup>)

Tél. GOB. 35-38.

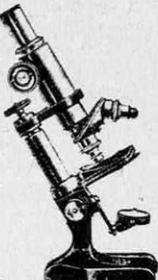
Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

## LOCATION DE MICROSCOPES

## ACHAT-ÉCHANGE

Liste S.A. envoyée franco.  
(Maison fondée en 1907)



## 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 VIPODY (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - DOCUMENTATION GRATUITE s. engagement, envoi discret. VIPODY-X 2 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14<sup>e</sup>).



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 « Altaïr » c. 2 timbres.

## CONNAISSANCE DU COSMOS

Nous vous recommandons l'ouvrage : 15 FICHES ASTRONOMIQUES (voir notre annonce page 24)

Vente directe  
exclusivement par correspondance  
sur catalogue :

**CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN**  
47, rue Richer, PARIS 9<sup>e</sup>  
C.C.P. PARIS 20.309.45

## L'ARMÉE DE TERRE offre une SITUATION IMMÉDIATE

et d'intéressantes perspectives d'avenir aux jeunes gens de 18 ans, possédant au moins le Certificat d'Etudes.

**UN MÉTIER** - 321 spécialités : Mécanique - Électricité - Electronique - Commandement.

**AVANTAGES** - Solde mensuelle - Surprime - Avancement - Possibilité d'apprendre un métier.

Les engagés ne sont plus à la charge de leur famille même pour l'argent de poche.

Rens. **ARMÉE DE TERRE** - Direction Technique (Service SV), 37, bd de Port-Royal - PARIS (13<sup>e</sup>)

## 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. Ecrire à Inst. International Dr NANCIE-LIEDBERG S. 10 - Rue V. M. Vins 67 - STRASBOURG



## 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. Ecrire : Ets CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)



## La MÉMOIRE clé du succès.

Rien ne vous sert d'emmagasinier une foule de connaissances si votre MÉMOIRE est médiocre et ne fonctionne pas au bon moment. Mais le champ de votre savoir prendra une ampleur extraordinaire si vous apprenez à l'éduquer. Augmentez les possibilités de votre MÉMOIRE en demandant la documentation réf. Sr au C.E.M., 25, rue de Ploubezre, LANNION (C.-du-N.); joindre 3 timbres.



**DANS 5 MOIS VOUS AUREZ UNE BONNE SITUATION** comme COMPTABLE, ou SECRÉTAIRE, grâce à la célèbre Méthode de formation professionnelle accélérée de L'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez le Guide n° 961 et la liste des situations offertes cette semaine à Paris, en Province, Outre-Mer, envoyés gratuitement.

JEAN HELARY

## OPTIQUE - PHOTO - CINÉMA

46, rue du Faubourg-Poissonnière, PRO. 67-62

Spécialiste du PETIT FORMAT et du CINÉMA AMATEUR



Sonorisations

Magnétophones — Jumelles Catalogue gratuit sur demande. Fournisseur des Administrations et des Photo-Ciné-Clubs.

Envoi  
franco  
Province

Credit  
Sofinco  
**PRIX DE GROS**

## 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. Discréption 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

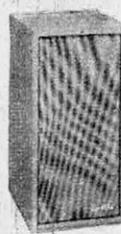
## SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone  
à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

## BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

## LENCO-BARTHE-TANDBERG



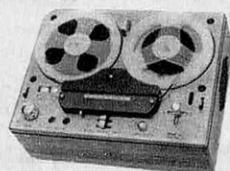
4 modèles d'en-  
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses  
LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amples BARTHE, Haute  
fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG,  
réputation mondiale, modèles  
agrées par le Ministère de  
l'Education Nationale.

# Science et vie Pratique



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'Etat demandez le nouveau guide gratuit n° 14.

« Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE COMPTABLE

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.

NOUVELLE notice gratuite n° 444 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

## POUR VOS EXPÉRIENCES

de chimie, physique, bactériologie... tous produits par ptes quantités aux Ets BOURRET - PARIS 7<sup>e</sup> (fournitures gles pour laboratoires) 6, rue St-Dominique - Sol. 98-89 - ouverts Samedi - 5 % sur prix magasin. Documentation gratuite sur demande.



## 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

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, SVELTESSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. UNIVERSAL (C. 10), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14<sup>e</sup>)

## GRANDIR

LIGNE, MUSCLES grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac ASTELLS. Allong. 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Nouveauté. Résultat rapide, garanti à tout âge.

## GRATIS

2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

AMERICAN W.B.S. 6 Bd Moulins, Monte-Carlo.

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.

Jean Dorst, dans son ouvrage « AVANT QU'ENATURE MEURE » nous dit : « Une véritable réconciliation de l'homme avec la nature est souhaitable, de manière que l'humanité vive en accord avec les lois naturelles. »

Ornithologue de réputation internationale, titulaire au Muséum national d'histoire naturelle d'une chaire où les recherches scientifiques sur les mammifères et les oiseaux ont toujours été accompagnées d'un souci profond de leur protection, président du comité qui régit le Centre d'études international des Galapagos, il appartenait au professeur Jean Dorst de rédiger et de publier le livre qui pût livrer la synthèse que l'on est en droit d'attendre entre l'homme et la nature.

Cet ouvrage que recommande le « WORLD WILDLIFE FUND » a non seulement le mérite d'apporter une documentation renouvelée, triée ou inédite, aussi abondante que captivante sur la faune et la flore sauvages, mais encore de montrer l'enchaînement historique auquel s'applique le « bilan » destructif de l'homme vis-à-vis de la source où il est né, et cela, d'une façon rigoureusement scientifique.

## 1<sup>er</sup> CONSTRUCTEUR FRANÇAIS EN QUALITÉ

Tuners stéréo multiplex

Préamplis-amplis

Enceintes acoustiques

Meubles personnalisés

Transistors FM

Téléviseurs

GARANTIE TOTALE

## PRIX DE GROS

Reprise des anciens appareils

Sur demande : documentation SV. 5

A l'usage des Techniciens :

## BLOCS TRANSISTORISÉS EN KITS

GAILLARD 21, r. Charles-LECOQ, PARIS 15<sup>e</sup> - Tél 828-41-29 +

Installations Paris, province - Service après-vente

Démonstrations : 9 à 12 h. - 13,30 à 19 h.



Chaine de salon transistorisée

## 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

ENFIN EN FRANCE LA  
MÉTHODE QUI (VITE)  
APPREND ET FAIT  
COMPRENDRE (BIEN)  
L'ÉLECTRONIQUE...

Conception révolutionnaire, les Cours Common-Core sont la plus extraordinaire méthode qui ait jamais été réalisée pour apprendre avec simplicité et efficacité les bases de l'électricité et l'électronique.

Formation mathématique non nécessaire. Plaisant, sans rien de rébarbatif : cela se lit comme des bandes dessinées. Pas de devoirs à faire.

L'originalité de l'enseignement semi-programmé réside en 4 points : ne s'en tenir qu'aux seules connaissances simples nécessaires à la bonne exécution des tâches des techniciens ; division de toutes les difficultés en autant de parcelles qu'il est utile ; présentation en tandem texte-illustration vivante ; expérimentation du programme avec des individus, des groupes, des classes, des milliers d'étudiants.

Pour vous, voici l'occasion d'acquérir une fois pour toutes des données qui n'étaient jusqu'alors présentées qu'en formules abstraites, hermétiques, rebuantes.

AMELIOREZ  
VOTRE SITUATION  
(DE BEAUCOUP)  
EN DEVENANT UN  
TECHNICIEN ELECTRONICIEN

Créés pour la formation accélérée des techniciens de la Marine U.S., les Cours Common-Core sont depuis adoptés par les centres de formation de nombreuses entreprises : Cie des Téléphones Bell, General Electric, Standard Oil, Thomson, Western Electric, T.W.A., la R.A.F., la Royal Canadian Air Force, etc.

Une très intéressante documentation gratuite vous expliquant la méthode Common-Core vous sera adressée sur simple demande à : Gamma (Service CC), 1, rue Garancière, Paris-6<sup>e</sup>. (Joindre 2 timbres à 0,30 pour frais d'envoi).

## TOUJOURS LES PLUS FORTES REMISES AU COMPTANT OU A CRÉDIT

### CAMÉRAS SUPER 8

**Bell Howell 430:** Reflex automatique. Cellule CDS reflex. Moteur électrique. Objectif Zoom 1,9 de 11 à 35 ..... 1 056 F

**Bell Howell 431:** Caractéristiques identiques, mais 2 vitesses. Variation électrique du Zoom et contrôle de pile avec poignée déclencheur. 1 456 F

### PROJECTEURS SUPER 8

**BAUER T 1** automatique. Lampe iodine. Commandes par touches. Marche arrière. Obj. Zoom ..... 820 F

**BAUER T 1 S.** Identique synchronisateur incorporé ..... 1 145 F

**PAILLARD 18/5** automatique. Lampe bas voltage. Marche arrière. Vitesse lente 5 images/sec. par commande unique. Avec obj. 20 ou 25 ..... 796 F  
Avec obj. Zoom ..... 900 F

et les modèles :

Bell Howell, Kodak, Noris, Eumig

### CAMÉRAS SUPER 8

**Bauer C 1:** Reflex automatique. Cellule CDS reflex. Moteur électrique 3 vitesses. Objectif Zoom 1,8 de 9 à 36; avec poignée déclencheur ..... 1 184 F

**Bauer C 2:** Mêmes caractéristiques, mais dispositif de fond. Objectif Variogon 1,8 de 8 à 40 à variation électrique ..... 1 432 F

### REFLEX 24 x 36

#### YASHICA J5

Cellule CDS couplée aux vitesses. Mise au point par micro-prismes. Miroir à retour instantané. Présélection automatique débrayable. Cellule à double sensibilité avec objectif 1,8/55 ..... 1 300 F  
avec objectif 1,4/50 ..... 1 398 F

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

### BRAUN D. 20

Lanterne 24 x 36 automatique par télécommande. Bas voltage. Objectif corrigé couleur avec lampe 12 V, 100 W et mallette (spécifier 110 ou 220 V) ..... 350 F

### BRAUN D. 46 J.

Lampe iodine 24 V, 150 W. Triple automatisme. Projection des vues isolées. Qualité optique exceptionnelle. Avec obj. 2,8/100 ..... 650 F  
Objectifs spéciaux pour 24 x 24 ou 16 mm.

### APPAREILS NEUFS

Quelques exemples de prix  
remise déduite

#### 24 x 36

Canon Pellix obj. 1,4 ..... 1 853 F  
Nikon Photomic T, obj. 1,4 ..... 2 340 F  
Nikkormat FT, obj. 2 ..... 1 390 F  
Minolta SR 7, obj. 1,4 ..... 1 385 F  
Pétriflex 7, obj. 1,8 ..... 1 200 F  
Exakta prisme, obj. Pancolar 2 ..... 1 169 F

#### 18 x 24

Olympus Pen F + étui ..... 873 F  
Zoom Pen F 3,5 de 50/90 ..... 826 F

#### 6 x 6

Rolleiflex T 3,5 ..... 900 F  
Rolleiflex 3,5 F. Planar ..... 1 257 F  
Bromica « C », objectif 2,8 ..... 1 945 F

#### LANTERNES 24 x 36

Kodak 300 G semi-auto ..... 255 F  
Prestinox II N 12 semi-auto ..... 286 F  
Prestinox N 24 auto iodine ..... 460 F  
Pradovit N 24 auto iodine ..... 840 F

#### FLASHES ÉLECTRONIQUES

Mécablitz 118 ..... 280 F  
Braun F. 65 ..... 333 F  
Optatron NC 39 ..... 280 F

#### PROJECTEURS 8

Noris Super 200 auto ..... 660 F  
Paillard 18/5 ..... 710 F

#### PROJECTEURS SONORES 8

Heurtier P 6/24 ..... 1 642 F  
Silma 240 S ..... 1 180 F

#### ÉCRAN PERLÉ TRÉPIED

130 x 130 ..... 115 F

### CANON PELLIX

Reflex 24 x 36. Cellule CDS reflex à lecture dans le viseur. Miroir fixe. Mise au point par micro-prismes. Contrôle de pile. Avec objectif 1,4/50 1 853 F

### WEBO BTL 9,5

Caméra à visée reflex. Cellule reflex CDS. Obturateur variable. Vitesses de 8 à 80 images/sec. Compteur métrique mécanique. Marche arrière. Poignée métallique. Tourelle 3 objectifs. Nue ..... 1 778 F

WEBO BTL 16/120 nue ..... 1 920 F

### OCCASIONS GARANTIES

#### Quelques exemples

#### 24 x 36

Konica Auto S ..... 450 F  
Exakta Prisme télé Pancolar ..... 900 F  
Exakta télé Tessar ..... 750 F  
Miranda Automatex Obj. 1,9 ..... 800 F  
Contarex spécial prisme sans objectif ..... 1 000 F  
Ambiflex prisme + capuchon ..... 550 F  
Mamyaflex C3 + poignée + prisme ..... 1 500 F

#### CAMÉRAS

8 mm :  
Nikkorex Zoom ..... 600 F  
Camex CR Zoom 36 ..... 700 F

#### 9 mm 5 :

Webo M objectif Zoom 68 1 700 F  
Rio objectif 1,9 ..... 240 F  
Webo A objectif 1,9 ..... 200 F

#### 16 mm :

Webo M nue ..... 1 000 F

Reprise de votre ancien matériel  
au plus haut cours

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

COMPTÉ COURANT POSTAL : PARIS 4 705-22

**CRÉDIT SANS FORMALITÉ**

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

Avant tout achat, demandez

**NOTRE NOUVEAU TARIF**

Novembre 1965 avec ses prix choc

Envoi gratuit sur demande

# 2 appareils pour connaisseurs

## Edixa prismaflex



Derniers nés de la gamme des EDIXA

**PRISMAFLEX**  
prisme et dépoli télé fixes 1/30 au 1/1000 sec. pose B.  
**PRISMAT**  
de la sec. au 1/1000 pose B.

Grâce à son viseur à prisme, à son miroir à retour instantané et à son télémètre incorporé, assure une facilité incomparable dans la visée et la mise au point : Conditions idéales pour la réussite de vos clichés. Suppression de tous problèmes de parallaxe. Une gamme complète d'accessoires et d'objectifs permet de résoudre tous les problèmes de photographie.

## Edixa · MAT REFLEX



Les avantages de la double visée.

**EDIXA MAT REFLEX**  
Appareil REFLEX mono objectif (24 x 36).

- Double visée : prisme ou viseur à loupe.
- Miroir à retour inst.
- Obturateur à rideau 1 sec. 1/1000 sec.
- Objectifs interch. 24 à 2000 mm.
- Présélection automat. du diaphragme.
- Synchro. flash M et X.

• Modèle C à cellule, D à retardement et pose comptée de 2 à 9 secondes.

350 objectifs aux ouvertures et aux focales variées vous permettront de réussir avec brio les sujets les plus difficiles.

Grâce à une gamme étendue d'accessoires fonctionnels, vous pourrez aborder la photo scientifique, la macro et micro photographie.

### BON A DÉCOUPER

Veuillez m'adresser documentation sur EDIXA-PRISMAFLEX ou EDIXA-MAT

Nom \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

EDIXA-FRANCE. S.A. Import. Exclusif. 16, rue du Bourg-Tibourg - PARIS 4<sup>e</sup>.

CORNIÈRES PERFORÉES

**CHEVRON**

Pour réaliser soi-même **TOUS AGENCEMENTS** :

Etablis, Tabourets,  
Tables, Supports,  
Casiers, Cloisons,  
Rayonnages, Echelles, etc...

Montage par simple boulonnage.  
Entièrement démontables et récupérables.

**expédition directe** en paquets de 12 kgs environ. Contenant :

10 cornières 30 x 30 x 1,5 en 2 mètres de long, émaillées gris bleu.  
75 boulons, écrous, rondelles, cadmies.  
Une notice d'utilisation.

**PRIX : 89,00 F le paquet Franco**

Adresser le bon ci-dessous à :

**LA CORNIÈRE CHEVRON**  
30, Rue Galilée - PARIS C.C.P. 6300-07 PARIS

Veuillez m'adresser :  
..... paquets de Cornières CHEVRON à 89 F.

Nom \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_ Gare \_\_\_\_\_

Je paierai contre remboursement à réception.

Je joins mon règlement inclus.

— Biffer la mention inutile.

S.V.

## TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER c'est notre devise



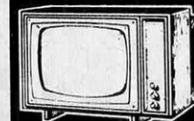
Tous les **PRIX** indiqués sont **NET toutes taxes comprises**

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



REMINGTON monarch 390 F  
OLIVETTI Lettera 32 360 F

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



MATELAS, SOMMIERS, CANAPÉS, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques



**RADIO J. S.**  
Maison de confiance fondée en 1933

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

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

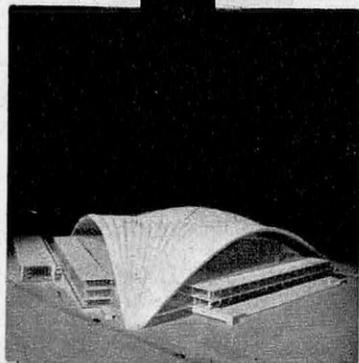
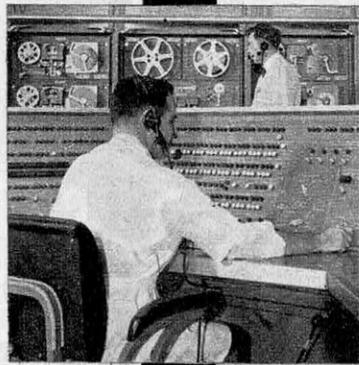
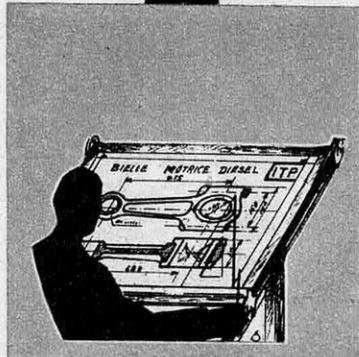
SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

# jeunes gens

# TECHNICIENS

PIRELL RIB



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

Maurice DENIS-PAPIN  O. I.

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

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

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

Vous trouverez page 19 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°

Spécial é

NOM

D RESSE

A

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

# DU BUREAU D'ÉTUDES AU STUDIO DE DESSIN

Facilitez et valorisez votre travail avec :

**Graphos**

le stylo à encre de chine  
60 plumes différentes  
pour le dessin technique,  
l'écriture artistique ou au  
trace lettres, les croquis  
à la plume, etc...

**ENCRÈS de CHINE**

et encres indélébiles 18  
nuances lumineuses en  
flacons ou en cartouches.

**GOMMES**

blanches ou vertes très  
souples pour le crayon  
et le nettoyage des  
grandes surfaces et  
gommes à encre.

# Pelikan

documentation sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX

**Ets NOBLET**

178, rue du Temple - PARIS 3<sup>e</sup> - TUR. 25-19

## 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:

**L'ÉGYPTE ANTIQUE:** 144 vues soit 24 feuillets  
en 2 volumes.

**ART ET CIVILISATION DE LA CHINE** (l'Architec-  
ture) : 90 vues soit 15 feuillets.

**L'INDE ET SES MERVEILLES:** 84 vues soit 14  
feuillets.

**BYZANCE ET SA CIVILISATION:** 96 vues soit  
16 feuillets.

Documentation et 6 vues-échantillons seront envoyées  
sur simple demande adressée à « LA DIAFANE »  
— Service SV 12 — Boite Postale 45 — GISORS  
(Eure).

Joindre pour frais 3 F en timbres-poste ou C.C.P.  
Paris 22.156-96. Étranger 6 coupons-réponse.

de l'équipement industriel  
des grands immeubles...

à l'installation  
particulière



élimination des  
dépôts calcaires  
assainissement des  
canalisations d'eau

protection des  
appareils sanitaires  
augmentation de  
leur rendement

PROTECTION EFFICACE  
CONTRE LE TARTRE  
ET LA CORROSION

révolu par

LE VÉRITABLE  
**SOLA**  
BREVETÉ

à cellules catalytiques

3.000.000 D'APPAREILS EN  
SERVICE DANS LE MONDE  
notice gratuite

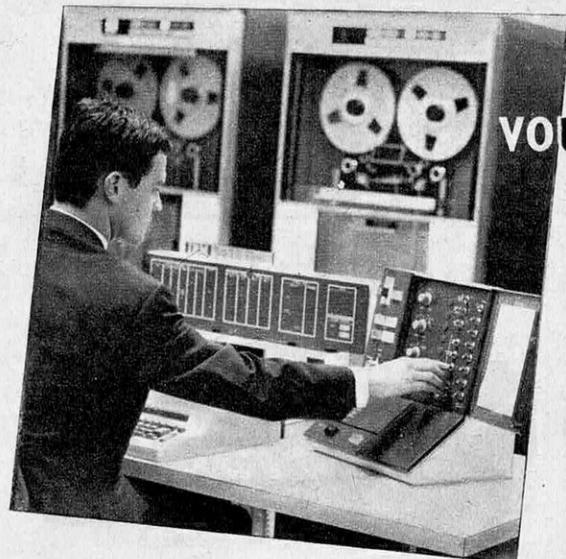
Vendu et installé  
par votre plombier

**SOLAVITE**

90, RUE LAUGIER - PARIS 17<sup>e</sup>  
tél. : GAL. 62.47 et 86.93 - Paris - Paris

45, Rue MALESHERBES, LYON 6<sup>e</sup> - Tél. : 24-12-31 et 32

# REGARDEZ-LE



EN QUELQUES MOIS  
DEVENEZ COMME LUI.

**VOUS POURREZ GAGNER**

PAR MOIS  
MINIMUM 1 500 F - MAXIMUM: ILLIMITÉ  
**COMME OPÉRATEURS  
PROGRAMMEURS  
ET ANALYSTES SUR  
MACHINES ÉLECTRONIQUES IBM**  
**AUCUN DIPLOME NÉCESSAIRE**

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

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

**La nouvelle méthode de calcul facile qui permet  
de multiplier 36.934 par 9.827 en 15 secondes,  
enfin en France !**



**S**i vous pouvez compter jusqu'à 11, vous pouvez maintenant multiplier 346.824.217.631 par 4.251.386.965 en 75 secondes, ou diviser 836.791 par 184 en 15 secondes. Vous pourrez faire **n'importe quelle opération** 3 à 4 fois plus rapidement qu'avec l'ancienne méthode classique de calcul. Ces étonnantes performances mathématiques n'exigent ni études laborieuses, ni entraînement fastidieux. Uniquement la connaissance facile de la nouvelle méthode de calcul E-Z Math.

**VOUS POUVEZ ESSAYER CETTE MÉTHODE GRATUITEMENT  
ET SANS AUCUN ENGAGEMENT PENDANT 10 JOURS !**

Cette méthode est si prodigieuse, si simple, si facile à comprendre et à appliquer que nous vous permettons de l'examiner et d'en faire l'essai chez vous pendant 10 jours **SANS RIEN PAYER**. Si vous êtes enchanté vous réglerez 29,50 F dix jours après réception du cours sinon vous retournez le cours **ET VOUS NE DEVREZ RIEN !** Mais renvoyez **IMMEDIATEMENT** le bon ci-dessous car cette offre gratuite n'est valable que pour la première édition française du cours et seulement jusqu'à épuisement de celle-ci.

**BON D'ESSAI GRATUIT à retourner à**

**S.A.P.E.C. (Dépt ZZ 31), 1, rue Suffren-Reymond, MONTE-CARLO**

Oui, je désire examiner le cours E-Z Math gratuitement et pendant 10 jours. Si je ne suis pas enthousiasmé à tous points de vue, je vous retournerai le cours et ne vous devrai rien. Dans le cas contraire, je conserverai le cours et vous ferai parvenir la somme de 29,50 F au plus tard 10 jours après la réception du cours. **Signature** .....

**NOM** .....

**Adresse** .....



# CURTA

la machine à calculer des cadres

Sa vitesse est surprenante en douze secondes, cette multiplication :

$$899.569.659 \times 129.878 = 116.834.308.171.602$$

en quinze secondes, cette division :

$$0,4847 : 0,0085.998 = 56.361.775$$

Documentation et démonstration sans engagement :

INNOVA

10, rue aux Ours - PARIS 3<sup>e</sup> - Tél. 887-46-80

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

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

## LA TIMIDITÉ VAINCU



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

### DÉVELOPPEZ VOS FACULTÉS LES PLUS UTILES

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

NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT  
UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

"PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"  
ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

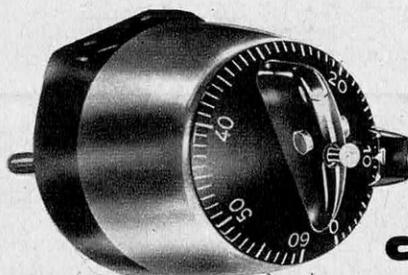
Envoyez simplement votre adresse au

C.E.P. (Service K 21)

29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure

POUR LE LABORATOIRE, POUR L'ATELIER, POUR LA MAISON :



GMP 8476

COUPATAN

Minuteries COUPATAN - BELGIQUE - 76, rue Le Corrège, BRUXELLES-IV

COMPTÉ-POSES  
COMPTÉ-MINUTES  
MINUTERIES

Industrielles et  
domestiques, etc...

USINE : ROUEN, 41, Rue d'Elbeuf - Tél. 70-16-80  
Agences : PARIS 6<sup>e</sup>, rue de Rome - Tél. 522-46-40  
LYON-Villeurbanne, 57, Av. Piaton - Tél. 24-97-67

## A LANGUE VIVANTE METHODE VIVANTE

avec les disques de la B.B.C. de Londres



**l'anglais** cours de débutants  
cours de perfectionnement  
cours de prononciation  
cours d'intonation  
cours spécialisés  
(commercial, aviation, marine, etc.)

avec les disques OMNIVOX nouvellement parus



**l'allemand** cours de débutants  
cours de révision  
Allemand commercial  
**l'espagnol** cours de débutants  
**le russe** cours de débutants  
**l'italien** cours de débutants  
(en préparation)

Documentation et catalogue n° 1 sur demande

"en spécifiant la discipline" à :  
Disques B.B.C. - OMNIVOX

8, RUE DE BERRI - PARIS 8<sup>e</sup>  
ELY. 80-05 - BAL. 44-24 et 44-25

## Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

**DESSIN INDUSTRIEL** : Calqueur. Détailleur. Dessinateur d'exécution. Projeteur. Tous les C.A.P. B.P. de la Métallurgie et Baccalauréat Technique.

**RADIO-ÉLECTRICITÉ** : du Monteur à l'Agent Technique en Radio, Télévision, Electronique - Préparation théorique aux C.A.P. et B.P. de Radio-Électricien.

**BÉTON ARMÉ, BATIMENT, 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 125 GRATUITES DÉTAILLÉES  
SUR SIMPLE DEMANDE

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

choisir **YASHICA**  
c'est sélectionner  
le meilleur



**J5** OBJECTIF EXTRAORDINAIRE  
DÉPOLI MICROPONTS  
la mise au point au micron

### LE PRESTIGIEUX J5

Ce merveilleux appareil est à lui seul une véritable encyclopédie de la photo. Il n'est pas un perfectionnement, un progrès que le J5 ne possède pas. Son objectif étonne les spécialistes du monde entier. Sa présentation est un chef-d'œuvre d'élégance. Le J5, avec ses nombreux accessoires, est l'appareil complet dont vous avez toujours eu envie.

la grande  
marque  
japonaise

### parmi la gamme YASHICA

- LYNX 1.000 : Cellule et Télémètre couplés - Correction automatique de la parallaxe.
- CAMPUS : Télémètre couplé - 2,8 - 1" au 500" .
- J.P. : Dérivé du J5, mais cellule CdS amovible.
- TELEZOOM : Focale variable 90 à 190 mm - s'adapte sur la plupart des appareils Reflex.
- EDITOR : Visionneuse animée 8 mm grand écran 100 x 70 mm.
- NOMBREUX ACCESSOIRES DIVERS.

### fiche technique du J5

- Reflex mono-objectif 24-36 à obturateur à rideau • Objectif AUTO-YASHINON f : 1,8 extra-ordinaire, allant de 0,50 m à l'infini
- Présélection automatique débrayable • Obturateur à vitesse progressive de 1/2 à 1/1000 sec. - plus B • Retardement incorporé
- Synchronisation FP/X • Cellule CdS à haute sensibilité, couplée aux vitesses et aux degrés ASA
- Mise au point par dépoli "MICROPOINTS" d'une précision extrême • Miroir à retour éclair
- Compteur à remise à zéro automatique • Objectifs interchangeables, d'une qualité extraordinaire, dont le Télézoom de 90 à 190 mm
- Nombreux accessoires de classe, etc... etc...

et le YASHICA SERVICE IN THE WORLD

Documentation sur demande

S. I. T. O. - 9, rue de l'Avenir - FONTENAY-SOUS-BOIS - Tél. 873-38-60

# L'AVENIR APPARTIENT AUX TECHNICIENS

Quelle que soit votre branche, gagnez plus,  
EN VOUS SPÉCIALISANT

Programmation	Mécanographie
Radio, Télévision, Cinéma	Dessin Industriel
Électronique	Automobile
Électricité	Aviation
Energie nucléaire	Bâtiment
Exploitation minière	Métallurgie
Prospection pétrolière	Mécanique

Si vous occupez déjà un poste P 1, P 2, P 3, de Chef d'Equipe ou de Contre-maître, ne laissez pas votre avancement se faire au gré du hasard ou de la routine, devenez **Ouvrier Spécialisé, entreprenez une carrière d'Ingénieur ou de Contremaître** en préparant avec nous :

- Le (C.A.P.) Certificat d'Aptitude Professionnelle
- Le (B.P.) Brevet Professionnel
- Le (B.E.I.) Brevet d'Enseignement Industriel
- Le Baccalauréat Technique
- Les Concours d'Entrée dans les Écoles Professionnelles ou dans les Grandes Écoles.

Travaillez chez vous, pendant vos heures de liberté  
grâce à

## L'ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance

Envoi gratuit

**ÉCOLE UNIVERSELLE**  
59, Bd Exelmans, PARIS XVI<sup>e</sup>

IND : 222

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

Quelles carrières avez-vous choisies ? : \_\_\_\_\_

# Accordez-moi une soirée et je vous montrerai GRATUITEMENT comment avoir de l'argent, des amis et de la CHANCE !

OU, laissez-moi vous prouver gratuitement que je peux vous donner de l'argent, des amis et de la CHANCE. Vous lisez bien : gratuitement, SANS QUE CELA VOUS COUTE UN SEUL CENTIME !

Par AL KORAN

Laissez-moi vous envoyer gratuitement et à l'essai un livre qui va changer votre vie ! Consacrez seulement 30 minutes à parcourir les pages de ce livre. Elles sont remplies de secrets qui peuvent vous apporter la fortune, la santé, l'amitié, la puissance ET LA CHANCE — tout ce que vous désirez depuis toujours !

Voulez-vous une voiture grand sport ou une américaine ?

Très bien... (Riez, si vous voulez...) et ouvrez le livre à la page 33. Quelle sorte de grosse, de puissante voiture désirez-vous?... Je vous donne MA formule pour obtenir ce que vous voulez !

Devenir riche

Voulez-vous « faire de l'argent » ? Non, je ne vous apprends pas à imprimer de faux billets ! Mais dans le chapitre 7, je vous explique une simple formule pour atteindre les plus grandes richesses.

Comment avoir tous les amis dont vous avez besoin ?

Vous êtes-vous jamais senti isolé ? N'avez-vous pas désiré d'autres amis, plus chaleureux, plus serviables, plus dignes de confiance ? Vous pouvez les avoir. Dès maintenant je vous montre comment dans le chapitre 8. Vous êtes sceptique ? Alors essayez ces méthodes par vous-même. Vous serez abasourdi par la rapidité avec laquelle elles travaillent pour vous !

Une méthode pour changer l'échec en succès

Oui, si vous désirez le succès et la plénitude, regardez simplement à la page 125. Je vous explique les secrets avec lesquels vous obtiendrez ce résultat !

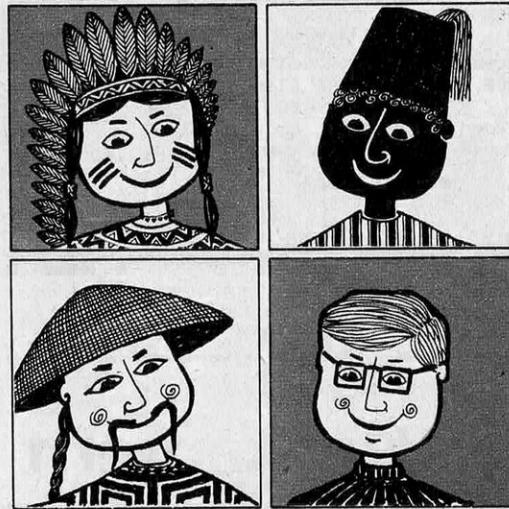
Le chemin vers le bonheur, la santé et la chance

Croyez-vous aux étoiles bienfaisantes, aux couleurs de chance, aux nombres, aux enchantements ?

J'y crois, et vous explique pourquoi. Voulez-vous déborder de bonheur ET DE CHANCE. Voyez et trouvez comment à la page 190. Oui, c'est aussi simple que ça. Regardez à la page 212, si vous désirez santé — vitalité et équilibre physique.



aux amateurs et professionnels de toutes couleurs...



## QUI EST AL KORAN ?

Al Koran a été nommé « le plus grand lecteur de pensée du monde ». Parmi les faits qui lui ont valu sa renommée et sa fortune, on peut citer ceux-ci : devant une assistance de journalistes, il a écrit les titres de la première page du grand journal anglais, le « Daily Express » 4 fois avant la parution du journal!... A la B.B.C. anglaise, il a inscrit les 3 premiers chevaux du fameux prix des 2 000 Guinées deux semaines avant que ne se courre le prix!... Al Koran révèle enfin aujourd'hui ses étonnantes secrets dans un livre comme jamais il n'en a été publié. Vous pouvez recevoir ce livre gratuitement à l'essai pendant 15 jours, afin de vous en convaincre par vous-même sans risquer un seul centime.

## OFFRE GRATUITE

à retourner à S.I.P. (Serv. ALZ 31) - 2, bd de France Monte-Carlo

Adressez-moi gratuitement à l'essai le livre d'AL KORAN « Faites jaillir le pouvoir magique de votre esprit ». Il est bien entendu que si je ne suis pas satisfait, j'ai le droit de vous retourner ce livre dans les 15 jours qui suivent sa réception, sans rien vous devoir. Mais si je décide de conserver le livre, je vous enverrai 29,50 F., au plus tard 15 jours après sa réception (plus 90 centimes pour participation aux frais d'envoi).

NOM .....

ADRESSE .....

Signature .....

NOTE : Un afflux de commandes pour des exemplaires à titre d'essai peut occasionner un léger retard à l'expédition. Mais si vous le réglez à la commande, vous recevrez votre livre en priorité et vous économiserez en plus les frais d'envoi.

Tracez une croix dans cette case si vous joignez votre règlement de 29,50 francs, par chèque bancaire — chèque postal — mandat lettre — espèces sous pli recommandé (barrer les mentions inutiles). Si vous retournez le livre dans les 15 jours, votre argent vous sera intégralement remboursé.

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

## SUGGESTIONS CADEAUX:



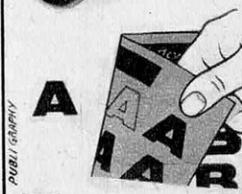
### PLATE-FORME ET PIED TOTAL

Le levier de manœuvre orientable de la plate-forme Total permet d'utiliser la main droite ou la main gauche et de rechercher la position la plus favorable. Le pied Total (ouvert 1 m 41 — fermé 0 m 34) équipé de sa plate-forme compose un ensemble léger, compact, rigoureusement stable.



### COMBINÉ TITREX GITZO

permet de filmer des titres seuls ou doublés d'une diapositive ou d'un fond de couleur, d'incorporer au film des vues 24 x 36, de prendre des titres se détachant sur une scène animée, de transformer l'objectif normal en grand angle ou en télé.



DOCUMENTATION "SV" A GITZO S.A. QUI VOUS INDICHERA 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> - TEL. 402.55.59 - 707.79.27

## "PERFECT" MAGNÉTOPHONE DE LUXE SEMI-PROFESSIONNEL

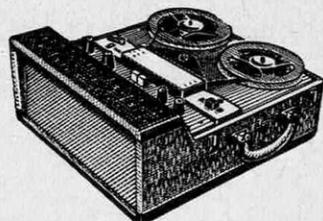
IDEAL POUR: COURS, CONFÉRENCES, APPRENDRE EN DORMANT, MUSIQUE CLASSIQUE, DE DANSE, ETC...

### MAGNÉTOPHONE HAUTE-FIDÉLITÉ QUI RÉUNIT TOUS LES PERFECTIONNEMENTS

- 3 VITESSES: 4,75, 9,5 et 19 cm. Nouvelle platine anglaise haute précision
- PLEURAGE: inférieur à 0,15 %
- MOTEUR surpassant l'équilibre
- LONGUE DUREE: bobines de 18 cm (plus de 6 h. par piste)
- COMPTEUR DE PRÉCISION
- VERROUILLAGE DE SECURITÉ
- TETES 2 ou 4 PISTES (emplacement pour une troisième tête)
- HAUTE-FIDÉLITÉ: 40 à 20 000 p/s à 19 cm, 40 à 15 000 p/s à 9,5
- AMPLI 5 WATTS avec MIXA-

GE et SURIMPRESSION • 2 HAUT-PARLEURS: grand elliptique + tweeter et filtre • CONTROLE SEPARÉ gravés, aiguës • AMPLI DIRECT DE SONORISATION: Micro-Guitare-PU-Radio • CONTROLE PAR CASQUE et VU-METRE. Ruban magique • MALLETTE TRÈS LUXUEUSE 2 TONS, formant enceinte acoustique. VENDU SANS INTERMÉDIAIRES avec garantie totale d'UN AN.

PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ  
302. 1/2 piste ..... 665,00  
304. 4 pistes ..... 756,00  
ET ENCORE MOINS CHER EN «KIT»



DOC. SV 12 contre 1,20 en timbres  
UNIVERSAL-ELECTRONICS,  
Paris  
117, rue St-Antoine - Tél. 887-64-12  
CRÉDIT - Détaxe export.

## intégralement télécommandé

### autoMALIK

**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 AÎNÉS QUI POURSUVENT LEUR TRIOMPHALE CARRIÈRE.



PUBLI-CITÉ-PHOT

CLAVIER  
DE TÉLÉ  
COMMANDÉ  
• Changement de vue  
• Marche avant ou arrière  
• Mise au point  
• Allumage lampe de salle

# MALIK

QUALITÉ F FRANCE

300  
STANDARD

198 F

302  
SELECTRON  
SEMI-MATIC

279 F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

## Réussissez de vrais films !..

Avant de conduire votre automobile, vous avez appris le code de la route. Pour faire du cinéma d'amateur, les risques sont moins grands, mais les films en couleurs gâchés coûtent cher à votre budget. Vous évitez les déboires dus à une méconnaissance de la technique cinéma en lisant « le Cinéma Pratique », la seule revue qui traite du cinéma d'amateur avec une rigueur toute professionnelle.

\*\*\* VOUS RECEVREZ UN SPECIMEN  
en échange de ce

### BON GRATUIT

NOM \_\_\_\_\_

PRÉNOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

## LE CINÉMA PRATIQUE

45, Rue Saint-Roch Paris 1<sup>er</sup>

(ci-joint 2,40 F en timbres pour frais d'envoi) \*\*\*



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

SB2 : perceuse à percussion  
à 2 vitesses.

Toutes sont équipées du même moteur universel double isolation, antiparasite, 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.

- Scie circulaire portative et d'établi
- Scie sauteuse
- Perceuse vibrante
- Touret à meuler
- Tour à bois
- Perceuse d'établi
- Arbre flexible
- Cisaillère à haie
- Accessoires pour poncer, polir, brosser et meuler.

Tout est livrable au détail ou en assortiments pratiques et bien présentés : coffrets, valises et armoires murales.



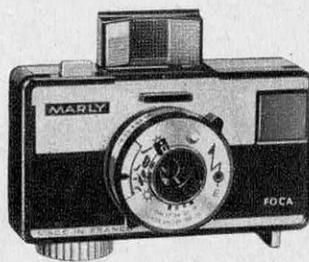
PUBLICITÉ GMP-BRIN 9370 E

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>

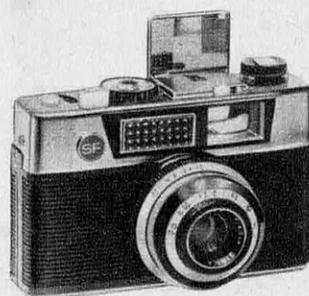
**deux appareils  
garantis  
et sélectionnés  
pour vous par FOCA**

SYNÉGIE



**FOCA MARLY**

- Toujours prêt, grâce à son obturateur à programme. Flash miniature incorporé. Réserve pour 2 lampes de flash, incorporée au boîtier (exclusivité Marly).



**FOCA SPORT** SF

- Appareil complet et de haute précision
- Tout est incorporé dans l'appareil : la cellule, le flash... et l'excellent objectif, possédant trois lentilles "anti-reflets", spécialement calculé pour la couleur.

**FOCA**

Distributeur exclusif : LUMIÈRE, 5, rue Bellini, Puteaux, (Hauts de Seine) - Tél. : 722.99.39  
Adressez-vous à votre négociant Photo-ciné habituel

## pour être à l'aise et à l'heure,

prenez le train :  
vous voyagez sans fatigue,  
sans soucis, et  
vous gagnez du temps.

### vive le train !



22 22

## COMMENT INTÉRESSER VOTRE ENFANT AU LATIN

Offrez-lui comme un cadeau, un roman d'aventure écrit en latin, qui le transporte dans la vie même des Romains, à l'époque de l'empereur Auguste.

Après s'être familiarisé avec les principales règles de grammaire, l'enfant entre directement dans le récit (chaque mot est numéroté et traduit en bas de page avec des commentaires). Le voilà plongé dans le monde des esclaves, des centurions, des tribuns avec leurs mœurs, leurs croyances, leurs conflits. Passionné comme par le plus moderne des romans d'aventure, l'enfant découvre un latin vivant, acquiert tout naturellement par la simple lecture un riche vocabulaire et fait rapidement en classe des progrès étonnans.

### BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour le **Roman Mentor Latin** (248 pages illustrées de scènes de la vie des Romains) pour 24 F seulement.

NOM .....

RUE .....

VILLE ..... Dépt .....

△ Envoi contre remboursement (France seulement).

△ Règlement aujourd'hui par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. 5.474-35 (faire une croix dans la case choisie).

### ÉDITIONS « MENTOR »

Bureau SEC 24, 6, avenue Odette, Nogent-sur-Marne (Seine).

**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**

tromatic 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**.



# CHAINES CANADA

en vente  
partout

OBLIGATOIRES  
bien souvent

INDISPENSABLES  
pour votre sécurité

RECOMMANDÉES  
par les principaux constructeurs  
EFFICACES, SILENCIEUSES  
et n'abîmeront pas vos pneus

MONTAGE INSTANTANÉ



PIERRE FRANÇOIS

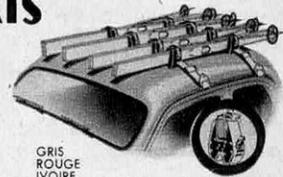
PARIS 17<sup>e</sup> - 104, av. de VILLIERS - Tél. : 924-72-55

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

## LASSO-SKIS

les skis par paires  
et sur champ

V 2 - Pour 2 paires de skis  
V 4 - Pour 4 paires de skis



GRIS  
ROUGE  
IVOIRE

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

**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



**n'ayez peur  
de personne!**

absolument  
**GRATUIT**

**en 24 heures  
seulement**

avec mes secrets de combat, vous  
rendrez inoffensif n'importe quel  
voyou ou blouson noir : vous le  
vaincrez même s'il est deux fois plus fort que vous.

Ma méthode est 10 fois plus efficace que le Karate  
et le Judo réunis! Pas besoin d'être grand, d'être  
fort ou musclé pour s'en servir!

Que vous soyez maigre ou gros, petit ou grand, que vous ayez 15 ou 50 ans, cela n'a aucune importance; de toutes les manières, je serai de vous un arsenal de puissance en vous révélant ces stupéfiants secrets de combat. Pour les découvrir, il m'a fallu 20 ans de recherches et j'ai dépensé plus de 200.000 dollars. Comprenez-le une fois pour toutes : la vainqueur, ce n'est pas celui qui a des muscles, c'est celui qui sait comment il faut faire. Pour la première fois au monde, avec ma passionnante méthode, vous vous initieriez aux tactiques qu'utilisaient les sectes religieuses japonaises et hindoues, les féroces Aztèques et la police nazie. Vous aurez la technique des agents du F.B.I. et celle de commandos célèbres tels que les « Marines » ou les Rangers. Vous verrez de suite et vous saurez comment un homme faible ou même une femme peut terrasser en un éclair une brute de 100 kilos ! En quelques jours, vous pourrez utiliser le Karate, la Savate, le Judo, la Boxe, les méthodes des polices secrètes et bien d'autres. Tout cela en 15 minutes par jour, chez vous, sans que les autres s'en doutent. Remplissez-vous de confiance en vous-même et devenez l'égal des plus redoutables combattants du monde. Les temps que nous vivons sont dangereux : partout des canailles guettent les faibles. Je vous offre des moyens formidables pour vous protéger vous-même et ceux que vous aimez ; vous pourrez en avoir besoin un jour prochain ! Fini pour vous la peur et les « jambes de coton » si vous m'écrivez aujourd'hui même. C'est gratuit et sans engagement.

Renvoyez  
aujourd'hui-même  
ce bon pour recevoir  
des secrets

Sodimonde (n° 340 )  
49 avenue Otto  
Monte-Carlo

**Gratuit**



C'est d'accord ! Je désire connaître vos secrets qui me permettront de vaincre n'importe quel attaquant. Envoyez-moi, sans aucun engagement de ma part, votre brochure illustrée gratuite.

Mon nom

Prénom

rue

n°

Ville

Dép<sup>t</sup> (ou pays)

# DES SUCCÈS SANS PRÉCÉDENTS...

... Pour les élèves de la plus moderne des Écoles  
**PAR CORRESPONDANCE**

Sous la direction des professeurs les plus éminents, vous ferez vos études chez vous, à votre convenance. Quelle que soit votre résidence, quel que soit votre âge, l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** vous aidera avec le maximum de chances, à choisir, améliorer votre situation, dans toutes les branches d'activité.

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

**T.C. 45 760. Enseignement du premier et second degré ; Enseignement Technique:** Toutes les classes et tous les examens. Préparation rapide au Baccalauréat.

**D.S. 45 766. Enseignement Supérieur:** Lettres (Propédeutique, Licence). Sciences (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N.). Droit et Sciences Économiques. Examen d'admission des non-bacheliers dans les Facultés.

**O.T. 45 772. Orthographe:** Une technique infaillible et attrayante, des méthodes adaptées (3 degrés de cours), vous permettront d'acquérir rapidement une orthographe irréprochable.

**R.E. 45 761. Rédaction courante:** Pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire:** les règles fondamentales de l'art du roman, du théâtre, de la nouvelle, du scénario, etc. **Cours de poésie.**

**E.L. 45 775. Cours d'Éloquence:** L'art de composer ou d'improviser, discours, allocutions, conférences.

**C.V. 45 767. Cours de Conversation:** Comment s'exprimer dans la vie professionnelle, sociale ou privée.

**F.S. 45 778. Formation Scientifique:** Les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie modernes.

**I.P. 45 781. Initiation à la Philosophie:** Les grands problèmes et les grandes doctrines philosophiques.

**D.U. 45 762. Dunamis:** La méthode française de culture mentale.

**A.R. 45 777. Comptabilité et Commerce** (Banques-Sécrétariats, Sténo-Dactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.). Méthode Argos. Comptabilité vivante, attrayante, concrète.

**P.U. 45 768. Publicité:** Carrières de publicitaire. Brevet de Technicien supérieur.

**I.N. 45 771. Industrie:** Toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P.

**D.L. 45 774. Dessin Industriel:** Préparations aux examens officiels dans les diverses spécialités de ce métier d'avenir.

**C.R. 45 763. Radio:** Carrières techniques, administratives et militaires des télécommunications et de la radiodiffusion. Certificats internationaux des P.T.T.

**C.P. 45 780. Carrières Publiques:** P.T.T., Météorologie, Ponts et Chaussées, Gendarmerie, etc.

**M.I. 45 769. École Spéciale militaire:** Division Saint-Cyr. Options Sciences, Langues, Histoire et Géographie.

**E.V. 45 783. École Vétérinaire:** (Concours d'entrée aux écoles nationales vétérinaires).

**I.A. 45 773. Carrières Sociales:** Pour devenir Infirmier ou Infirmière, Sage-femme, Assistante Sociale, Kinésithérapeute.

**P.H. 45 779. Phonopolyglotte:** L'Enseignement par le disque de l'Anglais (2 degrés) et de l'Espagnol.

**C.L. 45 770. Cours de Couture et de Lingerie:** C.A.P., B.P.

**D.A. 45 764. Dessin Artistique et Peinture:** Croquis, Paysages, Marines, Portraits, Fleurs.

**F.M. 45 776. Formation Musicale, Analyse et Esthétique musicales:** Deux cours qui formeront votre goût et votre jugement de mélomane. Cours de guitare classique et électrique.

**E.N. 45 785. Encyclopédia:** Culture Générale.

**Prostudia :** Initiation aux études supérieures.

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

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

**ENVOI  
GRATUIT**

à découper ou à recopier

**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**

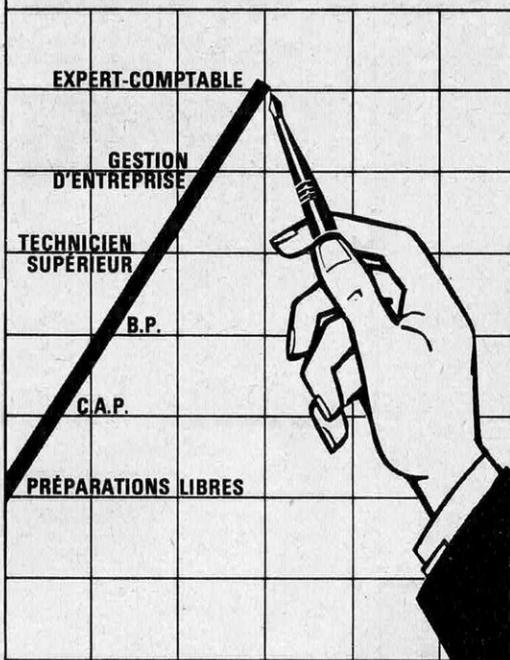
16, rue du Général-Malleterre, Paris (16<sup>e</sup>)

Brochure n°: .....

NOM: .....

ADRESSE: .....

# promotion RAPIDE



## dans les carrières de la **COMPTABILITÉ**

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

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

### Toutes les préparations libres :

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

**ENVOI GRATUIT**

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

Brochure n° **EC: 117**

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. 65) 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-CINÉMA

### RÉCLAME SPÉCIALE

de fin d'année

### MATÉRIEL NEUF

Quantité limitée

Catégorie 24 × 36 :

Olympia Sonnar 135 Contarex	1 000
Contaflex Super	900
Contaflex Planar 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
Keyston 774 L., Zoom	600
Bauer Elect S.	790
Bauer 88 R.S.	1 250
Kodak Zoom, chargeur	1 000
Camer 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-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

## PHOTO-CINÉMA

### Ets MAILLARD

PHOTO - CINÉ - SON  
ACHAT - VENTE - ÉCHANGE  
46, rue de Provence, Paris 9<sup>e</sup>

### MATÉRIEL NEUF

APPAREILS 24 × 36

Werra	195
WERRA IE Tessar 2,8, 1 s./750° interch.	315
WERRA III E Télémètre, objectif interch.	435

WERRAMATIC Cellule, télémètre	28
-------------------------------	----

### OFFRE « CHOC »

Quantité limitée

Projecteur Heurtier 8 mm, P.S. 50 W, M.A., objectif 20 mm	360
	400

Avec objectif Zoom 15/25 ...

Projecteur Heurtier, même modèle.

Avec 1 écran perlé Géo 100 × 100. Prix spécial ...

Avec 1 écran perlé trépied 100 × 100. Prix spécial ...

Objectif zoom supplément ...

### FLASHES ÉLECTRONIQUES

Cornet VX	130
Cornet 100	135
Éclairage cinq lampe quartz	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

### PROJECTEURS 8 MM

Bell-Howell 256	500
Bell-Howell 262	650
Heurtier P6.24	605
Bauer T.12	695
Eumig Novo, auto	570

### 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.

FILMS 8 ET 16 MM NOIR ET COULEUR. Tous sujets. Liste sur demande.

### BANDES MAGNÉTIQUES B.A.S.F.

Prix de GROS. Tarif sur demande.

### EXPÉDITIONS RAPIDES

Contre remboursement (pour la France seulement). Règlement par chèque, mandat, virement à notre C.C.P. n° 6218-18, Paris

### TRAVAUX NOIR ET COULEUR

Développement - Tirage

### REPARATIONS

Photo - Ciné - Magnétophones

Devis gratuits

## PHOTO-CINÉMA

### CINE - PHOTO

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39 PARIS (6<sup>e</sup>) Face Bon-Marché

Agent officiel :

AGFA - ALPA - CANON - KODAK - LEITZ - VOIGTLANDER - ZEISS, etc.

Agfa Iso Rapid I S ..... 80  
Kodak Instamatic 300 ..... 200  
Contessamat Zeiss BE ..... 740  
Canon Pellix 50 mm ..... 2 000  
Fairy project. 24 × 36 auto ..... 450  
Pico proj. semi-auto 24 × 36 ..... 240

DOCUMENTATION GRATUITE  
Expédition FRANCO par toute la France

## DIAPPOSITIVES - COULEUR

2 nouveautés

GRÈCE II, CRÈTE, RHODES  
SUISSE

Séries de 155 vues 24 × 36, montées 5 × 5, présentées en coffret Jemco et accompagnées de l'habituelle brochure historique et culturelle.

Tirage limité et numéroté.  
Prix de chaque série : 85 F.

Disponible dans la même collection : ITALIE, AU PAYS DES PHARAONS, GRÈCE I, AU PAYS DES CROISÉS, TERRE SAINTE, SPLENDEURS D'ASIE

Documentation et 2 vues spécimens contre 4 timbres.

## FRANCLAIR-COLOR

19, rue du Val St-Grégoire, 68-COLMAR

### 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 ..... 65 F ou

### DES JUMELLES A PRISMES

grande marque allemande. Docum. contre 2 timbres.

CHEDEX SV, 31 rue Tronchet, PARIS 8<sup>e</sup>

## CINE-PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39 PARIS (6<sup>e</sup>) Face Bon-Marché

### SPÉCIALISTE 100% PAILLARD

### EN SUPER 8 :

Bell-Howell 430, auto-zoom ..... 1 056  
Bell-Howell 431, auto-zoom ..... 1 456  
Proj. Bell-Howell 482 ..... 1 120  
Proj. Paillard Super 8 auto zoom 1 000

### AGENT DE TOUTES MARQUES 8 et 16 mm

DOCUMENTATION GRATUITE  
Expédition FRANCO par toute la France

## OFFRES D'EMPLOI

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, U.S.A., Amérique du Sud, Australie, Afrique, Europe, hommes et femmes toutes professions, demandez notre documentation - France-Vie - Service SC - 34, rue de la Victoire - Paris 9<sup>e</sup> (Joindre enveloppe à votre adresse).

## SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions. Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée : CIDECA à WEMMEL (Belgique).

Cherchons Monteur dépanneur froid-chauffage. Adresser curriculum vitae et références à ALPECO, 2, rue du Général-Colaud, BRIANCON (Hautes-Alpes).

## BREVETS

Préparation et dépôt de

## BREVETS D'INVENTION

(France-Étranger) Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12<sup>e</sup>)

## BREVETS D'INVENTION

Études, prototypes et maquettes Cabinet Tournay, Ing. L. es S. 151, avenue de la République Montrouge (Seine). France

## 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 49 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

## 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, Secrétariat.

Rens. grat. (spécifier section) à

### DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN

(Aisne)

## COURS ET LEÇONS

### DANS MOINS DE 6 MOIS

## VOUS AUREZ « UN VRAI MÉTIER »

## LA COMPTABILITÉ

EN ÉTUDIANT CHEZ VOUS, A VOS HEURES DE LIBERTÉ

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. Profession passionnante et bien rémunérée, situations stables et sûres, voilà ce que vous offre la comptabilité. C'est aussi une profession 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'Etat.

### 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 Certificat d'Etudes 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 documents, tout vous est fourni). Par correspondance, 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 nécessaires 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 corrections minutieuses vous permettent de mesurer vos progrès réels. Grâce à de nombreux 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 améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant : votre chance, la voici. Pour connaître les vastes débouchés de la carrière comptable et pour avoir tous les renseignements 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 55 W

### 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

### DEVENEZ

s/ingénieur

forestier

## même INGÉNIEUR

Carières passionnantes, en pleine expansion, accessibles sans diplôme FRANCE, EUROPE, AFRIQUE, AMÉRIQUE. Brillant avenir technique et commercial. Diplôme officiel d'INGÉNIEUR après 5 ans de PRATIQUE (Loi du 10 juillet 1934).

Brochure gratuite n° 366.

### ÉCOLE DES BOIS ET FORêTS

39, rue H.-Barbusse - PARIS (5<sup>e</sup>)

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

Écrivez considérablement plus vite avec

## LA PRESTOGRAPHIE

La sténo française, anglaise, espagnole, allemande et italienne apprise en une journée seulement. La méthode 11 Francs. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20<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 CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

### EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation S.V. gratuite, programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à RODEAU, Expert-Comptable, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

### EN UN MOIS UNE

## MÉMOIRE ÉTONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique.

La nouvelle méthode MEMOTRAINING n'a rien de commun avec les méthodes habituelles. Elle SEULE est basée sur ce principe nouveau, à la portée de tous et même des enfants, qui rend l'étude plus facile et plus rapide : tout en développant la mémoire au maximum, elle balaye l'émotivité qui paralyse et brouille les idées, augmentant ainsi d'une façon incroyable la puissance de travail et même l'autorité.

Sur simple demande, accompagnée de 3 timbres, le C.E.P. (Serv. K.M. 19), 29, avenue Saint-Laurent à Nice, vous enverra gratuitement, sous pli fermé, son passionnant petit livre « Y a-t-il un secret de la réussite ? ». Nombreuses références dans les milieux de l'Enseignement.

## COURS ET LEÇONS

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 Elèves.

## SITUATIONS D'AVENIR PROFESSIONS DE GROS RAPPORT

Agent-Expert immobilier  
Ingénieur, technicien du Bâtiment

### MAÎTRE D'ŒUVRE

Étude de 6 à 30 mois par correspondance  
ÉCOLE TECHNIQUE SPÉCIALISÉE  
10, rue Jean-Mermoz, PARIS 8<sup>e</sup>

(Facilités de paiement,  
notice contre 2 timbres)

## DEVENEZ CINEASTE

### CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »

Initiation rapide assurant gros gains où  
que vous habitez. Doc. 2 timbres.  
CINECO (S6), 50, rue Châteaudun, Paris.

Demandez un exemplaire gratuit de  
COMMENT ACQUÉRIR UNE

## MÉMOIRE

### PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes permettent maintenant de développer rapidement la mémoire et de retenir tout sans effort. En quelques semaines des résultats stupéfiants peuvent être obtenus. C'est ainsi que vous pourrez retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile mais pourtant n'importe qui peut y parvenir en suivant les indications préconisées par le Centre d'Études.

Les mêmes méthodes permettent de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Elle permet également d'assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire.

N'attendez pas le mois qui précède les examens pour acquérir cette mémoire fidèle et solide qui constitue le meilleur des atouts.

Dans 6 semaines votre mémoire peut être transformée. Pour avoir tous les renseignements sur cette méthode, demandez vite le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 B, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17<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

Connaître 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 CB), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17<sup>e</sup>)

## COURS ET LEÇONS

### 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>)

## PENSEZ DÈS MAINTENANT A L'AVENIR DE VOTRE FILS

### DES MÉTIERS QUI RAPPORTENT SONT A SA PORTÉE EN SUivant NOTRE ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

Préparation complète aux divers C.A.P. de l'Automobile, C.A.P. d'Adjusteur-Mécanicien, C.A.P. de Dessinateur Industriel, Technologie du métier, Enseignement général.

Demandez l'envoi gratuit de la documentation se rapportant au cours qui vous intéresse :

- Cours de mécanicien réparateur autos
  - Cours d'électricien en automobile
  - Cours de chef de garage
  - Cours de mécanicien diéseliste
  - Cours de mécanicien en cycles et motocycles
  - 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'ajusteur-mécanicien
  - Cours de dessinateur industriel
- Nombreux succès au C.A.P. remportés chaque année.

Grandes facilités de paiement. Certificat de fin d'études. Inscriptions toute l'année.

## COURS TECHNIQUES AUTOS

Serv. 12 E, SAINT-QUENTIN (Aisne)  
30 ans d'expérience à votre service.

### DEVENEZ RAPIDEMENT

### AGENT DE SÉCURITÉ

du Travail. Situations passionnantes, modernes, lucratives, ouvertes à tous. Toutes régions. Suivez l'enseignement par correspondance. Renseignements gratuits à :

ÉCOLE SUPÉRIEURE  
DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL

B.P. 141, Carcassonne

## COURS ET LEÇONS

Bientôt

# FLASH-COURS

Formation accélérée et complète du métier de photographe. - Promotion Sociale.

## PRÉPARATION au C.A.P.

Inscriptions - Renseignements :

**PHOTO-FLASH-COURS** - Mén. 76-122, rue du Gr.-Manouchian, PARIS (20<sup>e</sup>)

## DIVERS

### ÉCHEC AU TIERCÉ

par la stupéfiante méthode « A l'Envers » ? Etonnant complément de « Les meilleures Méthodes semi-scientifiques pour réussir au TIERCÉ » (1 à 3 tiercés gagnants par mois) Prix total: 24,50 F + 2 F pour frais d'envoi ou contre remboursement + 3 F. Remboursement assuré si ces méthodes ne donnent pas dans leur ensemble une moyenne d'au moins 1 combiné gagnante sur 3 tiercés. Bon de faveur C. timbre. Paul MADORNI (Serv. V) Auteur-Éditeur, B.P. n° 127, STRASBOURG (67) C.C.P.: Strasbourg 151-17.

### COMBATTRE LE TRAC ET LA PEUR

Méthode orientale et moderne contre l'appréhension devant professeur et supérieur.

Doc. GILDAS H. 16, rue Léon-Pissot CHOLET (M.-et-L.).

### 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.

### NOUVEAU : SOUDURE A FROID RAPIDE

Tous matériaux  
Pour tous travaux de bricolage.

### PLASTHYL-5

Demandez-la à votre quincaillier et drog.

Usine : Chemin des Terriers, Antibes

### VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP D'ARGENT

en travaillant chez vous pendant vos loisirs et sans quitter votre emploi, en suivant les directives du « GUIDE PRATIQUE CETAC ». Doc. ctre 4 timbres. ESPIN,

Éditeur, B.P. 43. - NANTES (L.A.)

## 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.

### 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. Jdre 3 timbres.

### LA PLUS BELLE PLAQUE AUTO RÉFLECTORISÉE

### « GRAVOPLAK »

Relief négatif, procédé exclusif

Ne peut se détériorer, elle est GRAVÉE Le Jeu : Franco 30F, Luxe 33 F, Super 37 F A. BRANCHER Pont-de-Beauvoisin (Savoie) C.C.P. 5221-55 Lyon.

### ENFIN, A VOTRE PORTÉE !

ce que vous n'osiez espérer

### LE COURS COMPLET DE VENTE PAR POSTE QUI VA CHANGER VOTRE VIE

en vous permettant d'accéder  
DÈS DEMAIN, CHEZ VOUS

à une passionnante

### ACTIVITÉ DE STANDING

Documentation contre 3 timbres : ESTEREL (S), 12 bis, avenue Thiers GRASSE (Alpes-Maritimes).

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 !

## DIVERS

# 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,

Adressessez-vous à  
CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 19 sur demande.

### IL MANQUE QUELQUE CHOSE DANS VOTRE AUTO !

Nouveauté pratique indispensable (Méd. d'OR, Salon Internat. des Inventeurs Bruxelles 1962) « LE GROOM » (Bté France et Etranger) GARDE TOUT AU PLAFOND (raquette, parapluie, chapeau, journaux, cartes, etc.). Franco 19,80 (Remb. ou mandat) C.C.P. 5221-55 Lyon (15 j. à l'essai) Doc. grat. A. BRANCHER Pont-de-Beauvoisin (Savoie)

# DACTYLOGRAPHIE

### TOUT DE SUITE FACILE

Application de la psychologie des réflexes, la méthode moderne « INITIA-DACTYL »

### D'INITIATION A LA FRAPPE DACTYLOGRAPHIQUE

vous fait faire des progrès fantastiques en quelques heures.

Écrivez en joignant 1 timbre à  
SOCLARS (service A 13), B.P. n° 11.  
MAISONS-LAFFITTE (S-et-O).

### 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

Doublez en sécurité grâce au :

### PRÉVISEUR DE DÉPASSEMENT

permet de voir tous véhicules arrivant en sens inverse, même derrière un camion. Notice contre un timbre

Ecrire BARTOUT BP 34

Villeneuve St-Georges (S.-et-O.)

## DIVERS

Belle collection 150 disques saphir belle époque. SERVEL, Bourg/Gironde (33) Tél. 52

## COMMENT J'AI CESSÉ D'ÊTRE TIMIDE

et comment tout aussi facilement vous cesserez de l'être grâce à l'exposé exceptionnellement intéressant écrit par un ancien timide. Sa lecture vous propulsera vers les succès professionnels, sentimentaux et autres que vous avez peut-être cessé de considérer à votre portée. Doc. grat. au :

C.F.C.H., service S 2,  
1, rue de l'Étoile, Le Mans (Sarthe)

Promotion des relations humaines par la correspondance amicale. Amitiés, langues, voyages, collections, épauissement et culture.

## PRÉSENCE

ISOLÉS, SENSIBLES, gens de cœur et d'esprit qui croyez aux valeurs humaines, notre méthode est précise, efficace et respectueusement fraternelle.

Écrivez-nous :  
B.P. 3, STAVELOT (Belgique).  
Joindre 2 timbres ou 1 coupon-réponse.

## 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>).

**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-REMY (Bouches-du-Rhône).

« Incroyable ! » Pour moins de 700 F BÉTONNIÈRE à moteur. Transportable en 2 CV. Doc. grat. à Sud-Mécanique, Millery (Rhône).

## AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

## GAGNEZ DONT 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.

## RADIOMÈTRES

en couleurs (brevetés) et classiques  
ATELIER DE VERRERIE fabr.  
62, rue d'Hautpoul, PARIS (19<sup>e</sup>)

## IMMOBILIER

### 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).

## NOUVEAU

Économisez 10 à 25 % — Construisez votre maison 3/4/5/6 pièces avec

## PLAN DE CONSTRUCTION

(Homologués par Ministère Construction)

### CRÉDIT

ASSURÉ et 7 Services inédits.

Demandez Catalogue GRATUIT 16 pages abondamment illustrées.

### FRANCE-PLANS-TYPES

Boîte Postale 148-08,

PARIS 8<sup>e</sup>

## REVUES - LIVRES

### ÉCONOMISEZ 60 à 90 %

sur votre budget lectures.

Expéditions de toutes revues et grands prix littéraires à domicile (France et Etranger) dès leur parution. Documentation contre 2 timbres à I.C.C. (Serv. 26) 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9<sup>e</sup>).

### Flash sur

## LES ORIGINES DES TECHNIQUES

avec 1 000 documents de fouilles égyptiens, chinois, mésopotamiens, indiens, gréco-romains, précolombiens réunis dans le premier

## DICTIONNAIRE ARCHEOLOGIQUE DES TECHNIQUES

38 spécialistes — 160 techniques — 1 200 pages

Les 2 tomes reliés : 160 F  
Notice illustrée sur demande

ÉDITIONS DE L'ACCUEIL  
58 bis, Chaussee d'Antin PARIS 9<sup>e</sup>

## 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-Ier. Bordeaux (Gironde).

## 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

Il y a gelée royale et

### GELEE ROYALE

Notre maison est spécialisée dans la qualité, et ceci nous est confirmé par la fidélité de nos clients et les éloges qu'ils nous adressent.

Même si vous n'avez pas été satisfait ailleurs, faites un essai chez nous. Demandez notice S détaillée.

Y. BERNAT St-Maurin (Lot-et-Garonne)

Nerveux, Surmenés, Déprimés demandez-moi vite ma documentation, sans aucun engagement... LE LIVRE RÉNOVATEUR, qui vous remet en forme définitivement : Fco 12 F.

PSYCH-INSTITUT,  
47, rue Richer PARIS 9<sup>e</sup>

## POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOUPARD (M.-et-M.).

## LE VRAI YOGA

SECRÉT DE L'ÉTERNELLE  
JEUNESSE

vous apportera aussi la santé, la beauté, la vitalité, l'équilibre nerveux, la paix intérieure, la réussite, en suivant notre méthode, la seule approuvée par les Maîtres. INSTITUT DU YOGA, serv. V 16, 4, rue de Cléry, Paris (2<sup>e</sup>). Tél. 488-53-35 Documentation contre 3 timbres.



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.



c'est dans cette belle vallée  
du Liechtenstein que

**Caren**

a conçu et construit la  
caméra 8 mm. la plus  
fonctionnelle et la plus élégante

**En vente chez Messieurs les Négociants spécialisés**  
Renseignements et documentation: **TELOS, 58, r. de Clichy, PARIS**

**telos**