

science et vie



Gemini XII :
le retour d'Aldrin

JAN. 1967

2.5 F

ANGLERRE 5/5 £
BELGIQUE 25 FB
CANADA 20 CENTS
ESPAGNE 35 PESETAS
ITALIE 650 LIRE
MAROC 20 D 88
PORTUGAL 20 ESC
SUISSE 2.5 FR

**Espace : de la banlieue terrestre
aux Mondes du Centaure...**

carrières de l'électronique

Cours du Jour

ou

Cours par Correspondance

•

Enseignement Général

et

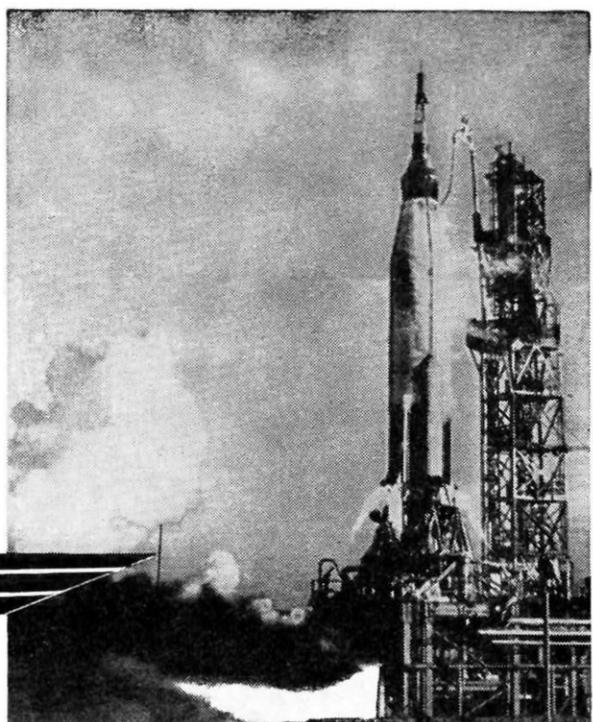
Enseignement Technique

•

Pour tous renseignements :

Demander le Guide des Carrières

71 SV



FONDÉE EN
1919

externat • internat
bourses d'Etat

admission à tous les niveaux: du CEP au Baccalauréat

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE
RECONNUE PAR L'ÉTAT

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL. : 236.78-87 +



Notre couverture :

Le Congrès de Madrid vient de faire le bilan des progrès astronautiques et a mis l'accent sur les possibilités d'avenir. A l'heure de l'expérience Gemini (ici, le retour d'Aldrin), de nombreux problèmes nouveaux sont soulevés. Terre à terre ou de rêve, les projets débattus sont passionnants (voir page 57).

**Directeur général
Jacques Dupuy**

**Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon**

Secrétaire général
Luc Fellot

Chef des Informations
Roland Harari

Reporter
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moullec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucamat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourre

Chef de fabrication
Lucien Guignot

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

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

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

Direction, Administration,
Rédaction : 5, rue de la Baume,
Paris-8^e. Tél. : Élysées 16-65.
Chèque postal : 91-07 PARIS.
Adresse télegr. : SIENVIE PARIS.

SOMMAIRE

● Science-Flash	41
● Le plan-calcul : comment, pourquoi doter la France d'esclaves électroniques ? par Yvan Charon	p. 48
● Les 12 rapports-vedettes du Congrès d'Astronautique par Bruno Friedman	57
● Le Pasteur : un navire rendu plus « sûr » grâce à l'automatisme par Pierre Espagne	64
● Art et psychiatrie : 850 critères pour analyser la peinture par Roland Harari	70
● Au pays de Gengis Khan : les nomades les plus prospères du Monde par Pierre Rondière	78
● Fantastiques infra-sons : ils sont capables d'anéantir des villes à 5 km de distance par Renaud de la Taille	p. 94
● A la recherche de « l'enseignement programmé » : Mitsi, professeur universel par Françoise Bonnin	102
● Biscarrosse : première base française de l'Espace par Jacques Ohanessian	110
● Jeux et paradoxes : « Quel jour sommes-nous ? » par Berloquin	114
● Le cancer à l'heure de Tokio par Noël Bäyon	116
● Telle Aphrodite, une nouvelle géologie sort des eaux par Marcel Peju	122
● Radars pour aveugles et ordinateur Braille par Pierre Arvier	132
● Photokina : Premiers appareils d'une nouvelle génération par Roger Bellone	136
● Alfred Kastler, prix Nobel : un ascenseur pour l'électron par Pierre de Latil	p. 142

Correspondance : p. 3-4 — La Science et la Vie il y a 50 ans p. 6 — Les livres du mois : p. 152-153.

TOUT BALZAC ENFIN POUR TOUS



BALZAC COMPLET

l'édition réalisée sur un plan nouveau par le Club Français du Livre est un prestigieux monument, le plus beau de ceux dont le centenaire de 1850 a été l'occasion

*ANDRÉ BILLY
Figaro Littéraire*

AU CLUB FRANÇAIS

16 VOLUMES - PRÈS DE 25.000 PAGES

**16 F PAR MOIS,
PRIX SPECIAL DE SOUSCRIPTION**

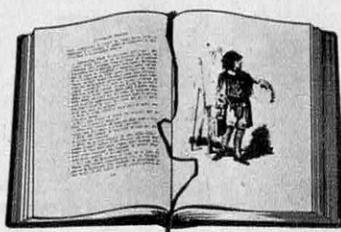
Une édition splendide, hors commerce, sous reliure pleine peau véritable, grain CAP, gravée à l'or fin. Impression sur papier bible indien. Frontispices inédits de Rodin. Nombreuses gravures sur bois de Daumier, Bertall, Johannot, Monnier, Meissonier, Staal, Gavarni, Doré, Lampsonius.

Profitez de ces conditions exceptionnelles

Notre Balzac est considéré par la critique unanime comme l'édition la mieux établie. "C'est la seule à ce jour qui fasse véritablement autorité". Cette édition, épuisée dans un délai record, est fort heureusement remise en souscription aujourd'hui ; elle est réservée aux souscripteurs. Mais vous aussi, vous pouvez être souscripteur, grâce aux conditions d'achat très agréables (16 F par mois !). Vous bénéficiez de cette occasion inespérée : posséder au prix spécial de souscription cette collection somp-

tueuse à tirage limité. Le "tout Balzac" sera la gloire de votre bibliothèque. Il prendra, avec les années, une valeur inestimable. Hâtez-vous, le tirage est limité.

Et vous pouvez agir en connaissance de cause : une importante documentation, richement illustrée vous donnera toutes précisions utiles et agréables. **Demandez-la gratuitement, dès aujourd'hui, à l'aide du bon ci-dessous.**



Ce qu'est le "tout Balzac" du Club Français du Livre

Pour la première fois les œuvres sont classées selon la chronologie des événements. Ce classement, établi pour nous par les plus éminents balzaciens, est conforme au vœu de Balzac lui-même. Il se voulait "historien de son temps". Son but était de composer un vaste tableau de la Société Française de la fin de l'Empire à la Monarchie de Juillet. Grâce à l'ordre nouveau adopté, la Comédie Humaine apparaît enfin dans son plein sens. Et la lecture devient plus passionnante encore, plus vrai, ce monde balzacien, dans lequel nous pénétrons.

Commentaires et études des grands écrivains d'aujourd'hui accompagnent chaque roman. De nombreux inédits enrichissent l'édition qui tient compte du dernier état des travaux critiques modernes. C'est là vraiment le "Balzac total" du XX^e siècle, le définitif... et l'unique !



BON B. 256

POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Messieurs,
Veuillez m'envoyer sans engagement et sans frais une documentation complète sur votre nouvelle édition de Balzac en 16 volumes.

NOM _____ Prénom _____
(en majuscules)

N _____ Rue _____

Localité _____ Dépt. _____

Le Club Français du Livre, 8, Rue de la Paix, Paris 2^e

CORRESPONDANCE

UNE SOLUTION AU PROBLÈME DE L'ÎLE DE PÂQUES

De M. Raymond Ducloux

Nériss-les-Bains (Allier).

Dans votre article de septembre traitant des colosses de l'île de Pâques, le transport sur plusieurs kilomètres, de ces statues est présenté comme une difficulté majeure et un mystère.

L'hypothèse du lit de patates douces facilitant le glissement sur sol rocheux est peu vraisemblable, et comme la magie et la puissance du mana ne pouvaient pas fournir de poussée appréciable, il est certain que les îliens ont procédé d'une manière simple et efficace, qui pourrait être la suivante :

On extrait de la carrière un bloc de dimension voulue, mais de forme cylindrique, puis on enroule, dans des gorges prévues à cet effet, des cordages sur la circonference du bloc dans tel sens que le brin de traction se trouve sur le haut de la circonference du cylindre (chaque gorge dans le bloc protège les cordages des bles- sures que pourrait lui causer le sol rocheux).

Lorsque l'on tire le filin sur une longueur de 1 mètre, celui-ci se déroule de 50 cm et la charge s'est déplacée de 50 cm également, ce qui double l'effort de traction.

Supposons un homme muni d'un levier de bois de 1,80 m de longueur environ et de moins de un décimètre carré de section (un seul arbre apporté par la mer pouvait fournir des dizaines de ces leviers) le bas du levier faisant appui, comme le sabot d'un cheval, sur le sol rocheux, le cordage attaché assez bas sur ce levier, que pour nos calculs approximatifs nous mettons au 1/10^e l'homme effectuant sur le haut de ce même levier une poussée de 50 kg, ce qui donne 500 kg sur le cordage et 1 t sur la masse à déplacer, peut donc, si l'on considère un chemin de roulement parfait, faire gravir une pente de 10% à une charge de 10 t, en tournant alternativement dans un sens et dans l'autre et en pivotant sur l'axe à chaque extrémité, on peut gravir de flanc, des pentes plus importantes par une série de zigzags.

De cette façon, une centaine d'hommes munis d'une cinquantaine de petits leviers seulement et disposant d'assez de cordages peuvent déplacer un bloc de mille tonnes de plusieurs centaines de mètres dans une journée.

Si l'on dispose d'un millier de hâleurs, sans leviers, tirant directement sur les câbles on peut déplacer ce même bloc de plusieurs kilomètres dans une seule journée.

Arrivé sur la place d'érection du monument il est facile, à l'aide d'un remblais en plan incliné de dresser celui-ci sur sa base; il ne reste plus, ce qui est déjà beaucoup, qu'à sculpter le monument et évacuer les déchets.

Cette méthode me semble être celle qui dépense le moins d'énergie et demande le moins de temps pour déplacer des masses aussi élevées, je crois qu'elle serait encore valable à notre époque, malgré les puissants moyens de levage dont nous disposons si l'on avait l'intention d'élever de pareils chefs-d'œuvre.

DARWIN NE POUVAIT PAS ÊTRE PHILATÉLISTE...

De M. Raimundo Pladelllorens
à Tarrasa, Espagne.

Dans votre numéro de novembre, page 148, votre collaborateur M. Pierre Arvier dit que Darwin, écolier, « ...ne trouvait guère d'attrait au grec et au latin, préférant passer son temps à récolter des œufs d'oiseau... ou à échanger des timbres pour remplir ses albums ».

Le premier timbre poste du monde, le 1 penny noir de Grande-Bretagne, apparut le 6 mai 1840. Alors, Darwin avait 31 ans (!).

De M. Retailleau
Mortagne-sur-Sèvre (Vendée).

J'ai été fort surpris de lire (sur votre numéro de novembre, page 148) que « Darwin après une année passée à la petite école de Shrewsbury préférait passer son temps à échanger des timbres ». Darwin étant né en 1809, ceci se passait donc aux environs des années 1820-1825 au plus tard. A ma connaissance, les premiers timbres ont été émis vers 1848. Cet anachronisme est vraiment insolite.

...MAIS SI !

Nos lecteurs ont raison... Mais nous n'avons pas tort. C'est Darwin lui-même qui, dans son autobiographie, relate avoir, dans sa jeunesse, fait collection de « post-marks ». Il ne s'agit donc pas de « timbres-poste » au sens où nous l'entendons aujourd'hui. Sous sa forme actuelle (due à Rowland Hill ou à

Direction, Administration, Rédaction :

5, rue de la Baume, Paris (8^e).
Tél. : Élysée 16-65.
Chèque postal : 91-07 PARIS.
Adresse téleg. : SIENVIE PARIS

Publicité :

Excelsior Publicité
2, rue de la Baume, Paris (8^e).
Tél. : Élysée 87-46.

TARIF DES ABONNEMENTS

	UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	25 F	30 F
12 parut. (envoi recom.)	37 F	53 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	38 F	45 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	55 F	76 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 Sauvinière, C.C.P. 283.76, P.I.M. service Liège. Maroc, règlement à Sochepress, 1, place de Bandeong, Casablanca, C.C.P. Rabat 199.75.

CORRESPONDANCE

James Chalmers), le timbre-poste a effectivement vu le jour en Angleterre en 1840, à l'époque où la taxe postale remplaça la taxe à la distance. Mais depuis le XVII^e siècle, les lettres étaient affranchies avec des « billets de port payé » attachés aux correspondances. Ces billets portant différents sceaux ou cachets devaient être très recherchés par les collectionneurs, au même titre, par exemple, qu'un « two pence » indigo Mauritius peut l'être, de nos jours, par un philatéliste.

PÉDAGOGIE ET ... CURIOSITÉ

De M. Franz Tahtchev
Sofia (Bulgarie).

J'ai lu dans le numéro du mois de novembre de « Science et Vie » l'article intitulé « Apprendre à lire à deux ans ». Du point de vue pédagogique, la méthode d'enseignement de la lecture du docteur Heinz Rolf Lückert est fort intéressante.

Pourtant je me permets la liberté de faire une objection. Nous savons que l'esprit humain est nettement marqué par une tendance active vers la connaissance de choses nouvelles dans la réalité objective. Monsieur le Docteur Henz Rolf Lückert, lui-même dit que « nous avons le tort de négliger l'éducation de ces tout petits dont la curiosité est sans cesse en éveil, et qui cherchent constamment à déchiffrer les énigmes du monde adulte ».

Les petits enfants de 7 ans suivent avec un vif intérêt les explications de leur maître. Leur attention est attirée par des choses qui sont pour eux des nouveautés. Ce sont les leçons dans lesquelles on leur explique les lettres de l'alphabet, la lecture, etc. Or, un enfant qui aurait eu déjà l'occasion de faire connaissance avec tout cela n'aura plus le même intérêt. Il sera vite lassé d'apprendre des choses déjà connues par lui. De ce point de vu la méthode peut être fatale pour les enfants.

Elle peut enlever tout intérêt envers les études, ce à quoi le docteur Heinz Rolf Lückert n'a pas pensé, peut-être.

PRESOIRS A PONT

De M. Henri Chevassus
8, rue Perrod, Lyon.

Il n'existe peut-être plus de treuil de carrière, mais il existe encore des pressoirs dit « à pont » basés sur le même principe. La corde qui descend

dans le puits, sur le treuil, s'enroule dans le pressoir sur une forte roue sur laquelle est collée la vis à filets carrés.

Chaque année, au moment des vendanges, je me sers d'un tel pressoir chez un des mes amis vignerons beaujolais. Le pressoir a 106 ans, la roue à écureuil a environ un diamètre de 4 m, le pressoir a une table de 4 m². Il est toujours solide au poste. Et n'est pas à vendre!...

Je vous signale aussi qu'en 1945, il y avait au C.I.A.B. de Saumur des chars F.T. en parfait état de marche et qui franchissaient à l'aide de leur queue, des talus assez haut, sur lesquels buttaient les « sherman ».

LA COSMOGONIE EXCLUT LA THÉOLOGIE

De M. Kamnitzer
130, avenue Lebon, Bruxelles 16.

Lecteur assidu de votre intéressante revue, je voudrais faire une remarque au sujet de la controverse sur « Univers et Anthropomorphisme » (lettre de M. Jean-Pierre Pharabod sur l'article sur la cosmologie).

Il est effarant de constater combien certains savants et spécialistes sont ignorants dans d'autres branches du savoir, même s'ils sont des « cracks » dans leur propre spécialité. Un homme même fort instruit ne peut pas tout savoir et les connaissances qu'exigent les sciences modernes sont tellement vastes et complexes qu'on pardonnera à tel savant de ne pas être ferré sur telle autre science, la philosophie, la logique, la psychologie, la théologie, etc. Si seulement ils ne s'avaient pas de pontifier dans des matières où leur ignorance ferait sourire même des étudiants...

Le problème touché par la lettre de M. Jean-Pierre Pharabod relève justement de cette pénible intrusion d'une science dans une autre où elle n'a absolument rien à voir. Une idée de cosmogonie ne peut jamais avoir des « incidences théologiques » (si l'on fait abstraction de « cosmogonies mythologiques » qui ne nous occupent pas ici). On ne saurait donc en déduire l'idée de la création ni aucune autre idée théologique. Que le monde ait existé de tout temps, qu'il soit le produit d'une évolution, d'une transformation, d'une pulsation ou toutes autres considérations physiques n'ont absolument rien à voir avec le problème de la création. Celui-ci est du domaine de la causalité et de la

philosophie (de la métaphysique, comme d'ailleurs le nom l'indique).

Vouloir « déduire » la « création » d'une théorie de cosmogonie serait une entreprise aussi insensée que de vouloir mesurer avec une règle à calcul la beauté d'une sonate de Beethoven. Autrement dit, les deux problèmes sont sur des plans absolument différents et ne relèvent pas de la même dimension de l'esprit.

L'« EFFET KLEIN » OBSERVÉ EN 1881 !

De M. Bossert

6, rue Waldteufel, 67-Strasbourg.

En feuilletant ma collection de *Science et Vie*, j'ai été fort surpris de constater dans le n° 570 (tome CVII) de mars 1965, que dans l'article sur l'« effet Klein » (page 87) vous affirmez que personne n'avait constaté cet effet avant 1960. C'est le 1^{er} effet Klein, relatif à deux pièces métalliques à température différente. Ceci me semble faux: en effet la publication « *L'Électricien* » n° 2 du 1^{er} mai 1881 fait état, dans la rubrique concernant les Sociétés Savantes, d'une note de M. R. Blondot à l'Académie des Sciences à la séance du 4 avril 1881, concernant la conductibilité des gaz échauffés. Le dernier alinéa de cette note précise que: « J'ai observé que, si les deux plaques de platine sont inégalement chauffées, il se produit des forces électromotrices considérables; la plaque la plus chaude constitue le pôle négatif par rapport à l'autre. Le sens des phénomènes est le même que celui qui a été observé par M. A. Becquerel dans la flamme elle-même. »

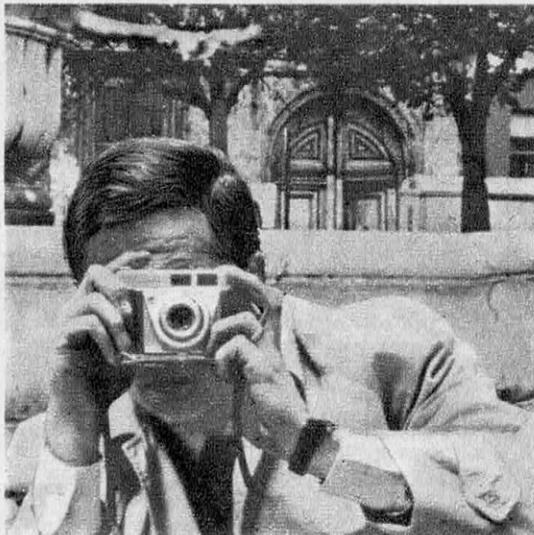
La rectification, s'il y a lieu, vient un peu tard sans doute, et il est aussi fort possible que le professeur Klein ait redécouvert un phénomène oublié.

LA TECHNOLOGIE A L'UNIVERSITÉ

De M. A. Brossot
Paris (20^e)

Je vous suis reconnaissant de l'article que vous avez consacré aux Instituts Universitaires de Technologie, car il a attiré mon attention sur une voie nouvelle qui m'est ouverte et que j'ignorais. Je désirais, en effet, d'une part, faire des études techniques, d'autre part, recevoir une formation universitaire. Grâce à vous je sais maintenant que c'est chose possible.

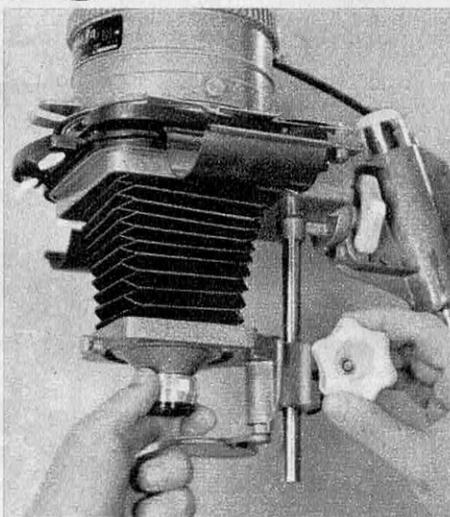
je prends,



je développe,



j'agrandis...



Eurotechnique
Département
d'EURELEC



COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE

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

Pour PARIS : Hall d'information, et de vente :
9, boulevard Saint-Germain (5^e)

Pour le Benelux : Eurelec 11, Rue des Deux-Églises BRUXELLES 4.

... 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 enseignement de photographie par correspondance, vous offre avec ses cours clairs et détaillés tout un matériel de très grande qualité, avec lequel vous pourrez désormais réaliser chez vous (et avec quelle économie!) tous vos travaux photos.

3 COURS A VOTRE DISPOSITION :

- Précis de photographie pratique.
- Cours de photo-couleurs.
- Cours supérieur de photographie.

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

BON Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 2-597

NOM _____

ADRESSE _____

LA SCIENCE ET LA VIE

AVIATION : LA PROPULSION PAR REACTION

On est admis à affirmer, devant la difficulté sans cesse grandissante de perfectionner le système actuel de propulsion des avions, qu'il y a plus et mieux à faire dans la voie, encore à peu près inexplorée, du moteur à réaction que dans celle du système actuel du moteur-hélice.

Ces quelques lignes sont la conclusion d'une très intéressante étude que le capitaine Hirschauer a consacrée à ce qu'il assure être la propulsion aérienne de l'avenir.

M. Esnault-Pelterie a également prédit, dès 1908 ou 1909, que l'avenir de la locomotion aérienne appartiendrait à la propulsion directe par réaction.

Que faut-il entendre par propulsion par réaction ?

C'est l'effet de poussée provoqué par la réaction, dans le milieu ambiant, d'un jet de fluide. Ainsi, la fusée bien connue des feux d'artifices est un propulseur à réaction.

Cependant, la puissance d'une fusée est très limitée et son rendement si défectueux, qu'on ne saurait l'appliquer en grand ni à la locomotion terrestre, ni à la locomotion aérienne.

Sans abandonner l'idée de la fusée, dont le principe est extrêmement séduisant, il fallait donc trouver autre chose, et ce fut là l'objet des recherches d'un ingénieur français, M. H.-F. Mélot. Après de longues expériences, ses efforts, couronnés du plus grand succès, aboutissaient à l'invention du propulseur-trompe. Ce propulseur-trompe, applicable à tous les véhicules, est plus spécialement destiné aux aéroplanes sur lesquels il se substituera aux moteurs et hélices actuellement employés.

L'appareil se compose essentiellement de plusieurs trompes en série, placées à la suite d'une chambre de combustion, caractérisée par ses parois réfractaires. Le combustible, qui est généralement de l'essence ou du pétrole, et le comburant, qui est de l'air, sont amenés simultanément, et sous pression, par des conduits différents, jusqu'au brûleur. Le débit du comburant et du combustible est dosé par

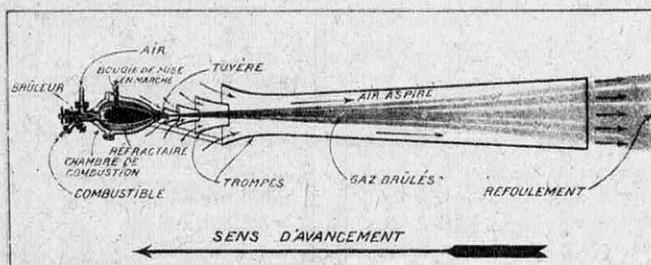
un robinet à pointeau, comme dans tous les brûleurs réglables. Le mélange formé est allumé, à la mise en marche, et une fois pour toutes, par une bougie d'allumage; la combustion s'accomplice ensuite d'une façon ininterrompue dans la chambre à parois réfractaires. Les gaz brûlés sont évacués par une tuyère dans les trompes, celles-ci ayant, ainsi que la tuyère, un profil approprié pour assurer la détente des gaz dans les meilleures conditions d'utilisation.

Le jet de gaz brûlés sort de la tuyère à une vitesse qui peut atteindre 1 200 à 1 500 mètres à la seconde; à l'entrée de chaque trompe, il aspire une certaine quantité d'air ambiant qui vient enrober le jet aussi parfaitement que possible. Il en résulte que le gaz cède une partie de sa vitesse à l'air, ce qui provoque une violente aspiration à l'entrée de chaque trompe. Le mélange d'air et de gaz se détend finalement dans la partie divergente de la dernière trompe, créant ainsi une action directe sur les couches d'air situées derrière l'appareil. La poussée de ce dernier résulte ainsi non seulement de la réaction directe du jet, mais encore de l'aspiration des trompes convergentes et du refoulement sous pression du divergent final.

Telle est, dans ses grandes lignes, la conception originale du propulseur-trompe de M. H.-F. Mélot.

Ce dispositif est facilement applicable à un aéroplane et M. Mélot a établi les plans d'un groupe propulseur de 250 chevaux dont la réalisation donnerait certainement les meilleurs résultats.

M. H.-F. Mélot a construit un propulseur-trompe qui fut essayé au Conservatoire des Arts et Métiers en 1918. Les résultats obtenus étaient fort encourageants et présentaient un intérêt indiscutable. Il est donc d'autant plus regrettable que l'armistice de Novembre 1918 ait mis fin à ces essais, en amenant la suppression des crédits qui leur étaient affectés par le sous-secrétariat des Inventions. L'appareil d'étude qui fut expérimenté développait environ 30 chevaux pour une vitesse relative de 50 mètres à la seconde; l'effort de traction est ainsi d'environ 45 kilos. Les expériences ont donné un rendement thermo-dynamique nettement supérieur à celui des groupes moteur-hélices actuellement employés en aviation; au cours de l'essai le plus avantageux, ce rendement fut égal à 20 %, bien que les trompes et tuyères aient été construites sans étude préalable et que leur montage ait été fort défectueux. Pour l'établissement de ce chiffre, il a été tenu compte du travail mécanique nécessaire à la compression du mélange combustible. Comme le modèle d'étude ne comportait pas encore de dispositif auto-comprimateur, tous les essais furent faits à l'air comprimé.



devenez technicien... brillant avenir...

...par les cours progressifs par correspondance ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

AVIATION

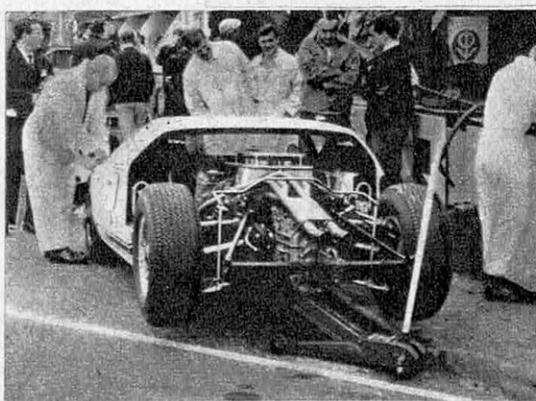
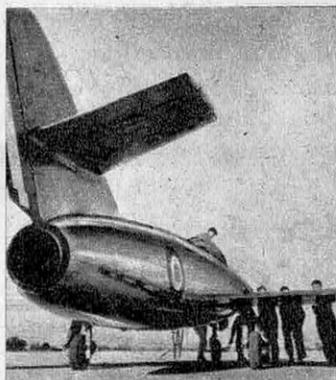
- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens • Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien • Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



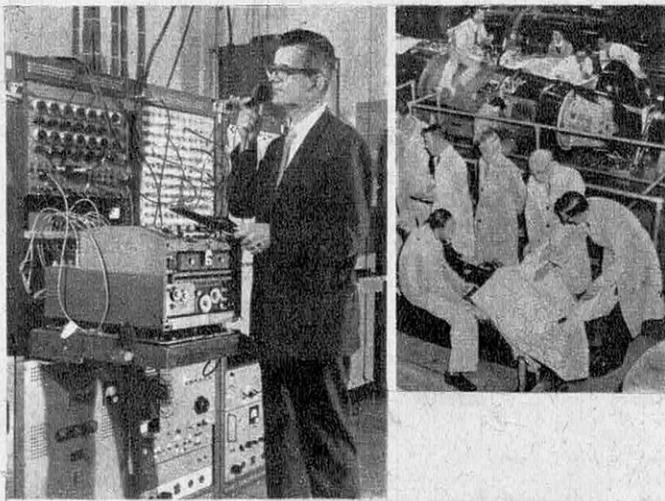
RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

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



infra

L'ECOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65
Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 54**
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envo)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 54**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e



... 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 retourné dans les 8 jours pour non satisfaction sera remboursé immédiatement.

CENTRALE du MAGNETOPHONE

35, rue Brunel, Paris 17^e - Tél. ETO 36-41 (M^o Pte Maillot) 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 MÉMOMATIC.

NOM

ADRESSE

MSV.167

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

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

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A 1 à :



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2^e

Pour nos élèves belges :

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

SITUATIONS EXALTANTES !

CARRIÈRES BRILLANTES

GAINS SUPÉRIEURS

Minimum 1.200 F.
par mois
maximum... illimité



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

Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité



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

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

ATTENTION : Vous pouvez commencer et terminer vos études I.L.C. à toute époque de l'année.

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

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

**l'INSTITUT LINGUISTIQUE
ET COMMERCIAL**
22, rue de Chaillot (Champs-Elysées)
PARIS (16^e)

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

HALL D'INFORMATION

GAINS SUPÉRIEURS

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

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

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

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

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

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

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

Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.

Brevet de Technicien du Tourisme (B.T.T.).

En outre, un Certificat de scolarité est décerné (Section Commerce Extérieur ou Section Tourisme-Hôtellerie - option Anglais ou Allemand).

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

Gratuit !
Avec inscription sous 15 jours : matériel audio-visuel sans supplément.

I.L.C.
BON N° 22, rue de Chaillot (Champs-Elysées)
815 PARIS (16^e)
POI. 98-50

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

Nom, prénom _____

profession ou niveau d'études (facultatif) _____

N° _____ rue _____

à _____ dépt. _____

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

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

TOUTES les personnes qui possèdent une voiture doivent lire cet article.

Pour eux, c'est capital.

C'est une véritable révélation.

Depuis toujours les chercheurs ont essayé par tous les moyens à assurer le maximum de survie aux moteurs automobiles.

Mais la découverte qui vient d'être faite, et sur laquelle nous allons tout vous dire, est considérée par tous les techniciens comme la plus marquante dans ce domaine depuis un demi-siècle.

Plus de démarrage impossible.

Plus de moteur qui refuse de partir.

Plus de perte d'énergie, plus d'usure inutile des organes de votre mécanique.

Cela désormais, c'est du passé.

A partir d'aujourd'hui, vous avez la possibilité d'avoir un moteur qui partira à tous les coups au quart de tour.

Et en toutes circonstances.

Par -10°, par -20°, même si vous devez aller au cœur de la Sibérie, quel que soit le froid, il ne compte plus.

Par +35° +40°, en plein désert, en plein Sahara, alors que votre moteur a chauffé terriblement, c'est la même chose. Pas plus que le froid, le chaud ne compte.

Après dix mois d'immobilité, un an, davantage, peu importe, le temps ne fait rien à l'affaire, une seule pression du doigt sur le démarreur et votre moteur sera lancé comme s'il avait tourné tous les jours.

Qu'est-ce qui vaut ce petit miracle ?

Un précieux liquide dont la composition a été mise au point par une équipe de chimistes américains : le V/X6.

Quelques gouttes de V/X6 dans votre batterie et vous lui assurez une jeunesse éternelle, une vigueur sans défaillance.

Si votre batterie est fatiguée, instantanément V/X6 la regonfie.

Si elle est morte, il la ressuscite.

Si elle est neuve, il l'empêche de vieillir.

Avec V/X6, votre batterie sera toujours à son maximum de rendement.

Cet étonnant produit est une assurance contre tous les ennuis de batterie.

La panne bête, celle qui vous fait stupidement rester en carcasse au milieu d'une file de voitures, en pleine campagne, loin de tout dépannage, ou encore dans ces endroits dangereux, que sont les tunnels ou les ponts, vous n'aurez plus jamais à la redouter.

Quel que soit l'âge de votre batterie, si elle a été soignée - au V/X6, elle a retrouvé toute sa santé, toute son énergie. Elle est aussi neuve que neuve. Elle est même plus neuve que neuve. Elle ne peut pas vieillir. Elle ne peut plus se dégrader. Après 100.000 kilomètres, dans cinq ans, dans dix ans, vous pourrez compter sur elle exactement comme au premier jour. Elle ne vous jouera plus de tour. Et vous pourrez démarrer 1.000 fois par jour, si cela vous chante, elle ne bougera pas.

Tel est le miracle de V/X6.

Vous voyez toute l'importance de ce résultat.

Vous savez ce qu'est une batterie fatiguée, une batterie morte. Vous savez à quel point il est important d'avoir une batterie en excellent état pour l'économie, et aussi pour la survie d'un moteur.

Actuellement, chaque fois que vous la rechargez, vous abrégiez dans une certaine mesure la vie de votre batterie, et cela vous coûte à chaque fois de l'argent.

Deuxième point : à chaque fois que fois que votre batterie faiblit, vous faites « souffrir » votre moteur. Il y a des pièces qui insensiblement s'usent.

Troisième point : vous êtes en panne de batterie, dans la campagne ou même en ville, il faut vous faire dépanner. Cela ne se fait pas pour rien.

Quatrième point : une batterie, celle que vous avez actuellement, n'est pas faite pour durer éternellement. Il est prévu, c'est naturel, si vous ne changez pas de voiture tous les ans, que vous ayez à la remplacer un jour ou l'autre, c'est-à-dire en acheter une neuve.

Cinquième point enfin, tout aussi important : si vous avez besoin de votre voiture pour exercer votre profession, et si elle vous laisse en panne, à cause d'une batterie défectueuse, cela vous fait, en plus du prix du dépannage et de la batterie à recharger ou à remplacer, un manque à gagner dans votre travail.

Tout cela, il ne faut pas le perdre de vue, rentre en ligne de compte. Mais tout cela aussi V/X6 le raye une fois pour toutes de vos préoccupations.

Avec V/X6, plus jamais besoin de recharger votre batterie. Plus d'usure d'organes provenant d'une batterie défaillante. Plus à craindre de tomber en panne. Plus de batterie à remplacer. Plus de perte d'argent !

Aucun progrès mécanique ne pouvait réa-

AUTOMOBILISTES

Un produit miraculeux pour que votre batterie ne soit plus jamais

A PLAT !

liser une plus évidente, une plus constante économie pour l'usager.

V/X6 agit de façon simple et efficace. Ayant comme principal produit de base du cadmium associé à d'autres produits chimiques, c'est un composé non acide, que l'on peut manier sans le moindre risque, et qui a pour effet de détruire la formation de sulfates qui engraissent et rongent à la longue les plaques des batteries et leur enlève progressivement leur puissance jusqu'à ce qu'elles soient, comme on dit, complètement mortes. En prévenant ce phénomène, sans causer le moindre dommage aux plaques, mais au contraire, le V/X6 rajeunit instantanément une batterie usée, de même qu'elle la maintient indéfiniment neuve une batterie qui n'a pas servi.

Il va sans dire que les tests les plus sérieux ont été pratiqués pour démontrer l'étonnante efficacité de V/X6. Ils ont été publics. Tout le monde a pu les voir. Ils se sont déroulés dans les plus grandes stations d'essais des Etats-Unis : l'AMERICAN TESTING LABORATORIES et le PUBLIC SERVICE TESTING LABORATORIES. En voici un bref résumé :

Après addition de V/X6 dans une batterie d'une Ford 1960, considérée comme « morte », le moteur, 80 secondes après, est reparti au premier coup de démarreur.

On a mis cette batterie à séjourner dans une chambre froide à -30° pendant une demi-journée. Replacez sur le moteur : départ immédiat.

On a constaté que les phares avaient une intensité de lumière maximum, que le chauffage intérieur était parfait, que le poste de radio avait une puissance égale à celle donnée par une batterie neuve.

Tous ces résultats ont été enregistrés par les plus grandes sociétés américaines possédant soit un garage, soit un parc à voitures. Pour preuve, les témoignages de satisfaction qu'ont décernés à V/X6 la MOHAWK CARTHAGE COMPANY d'Albany (Etat de New York), la COMMERCIAL LAB. CO., la plus grande société de taxis new-yorkais, la MARTELL FORD SALES, agent de distribution des automobiles FORD, la TRANSPORT COMPANY de CORPUS CHRISTI au Texas.

Les grands transatlantiques utilisent V/X6. Et aussi les locomotives Diesel des trains transcontinentaux américains, les avions des



Le « Reader's Digest », connu dans le monde entier titre un article : « Comment une batterie peut vivre plus longtemps qu'une automobile : la réponse : V/X6. »

On pourrait en citer jusqu'à demain des témoignages des automobilistes utilisant V/X6. Tous disent la même chose. Tous contribuent à donner à V/X6 un brevet d'efficacité formidable.

Mais aussi comment s'étonner qu'un tel produit n'ait pas suscité déjà des imitations ?

Attention ! Des liquides prétendant aux mêmes qualités sont déjà sur le marché. Ne vous laissez pas prendre.

Il n'y a qu'un V/X6.

Quelques gouttes suffisent à raviver une batterie, un tube de V/X6 peut servir de nombreuses fois.

Souvenez-vous... Plus jamais de panne de batterie. Par -20° ou par +40°, que votre batterie soit vieille ou au garage depuis 10 mois, une seule pression sur le démarreur, oui, une seule, et vous voilà parti.

Essayez-le gratuitement pendant 15 jours !

Naturellement, la meilleure preuve que vous puissiez avoir comme quoi le V/X6 est réellement sensationnel est de le mettre dans votre

batterie. C'est pourquoi nous vous invitons à l'essayer gratuitement, pendant 15 jours.

Si après cet essai, vous n'êtes pas d'accord que posséder le V/X6 est une occasion à saisir et que ce produit ne ressemble en rien à tout ce qui s'est vendu jusqu'à présent, alors返nez le tube, même vide, et il ne vous coûtera pas un centime ! Vous l'aurez essayé définitivement à nos frais !

Il suffit, pour recevoir le V/X6 15 jours à l'essai, de retourner le bon d'essai gratuit ci-dessous.

Mais faites-le immédiatement car, comme nous venons de vous le dire, ce produit révolutionnaire est directement importé des Etats-Unis, et le stock dont nous disposons est très limité. Nous ne pourrons fournir que les premières demandes qui nous parviendront.

Grâce aux accords actuels avec les U.S.A., le prix de V/X6 est incroyablement bas. Seulement 24,50 F au lieu du prix normal de 38 F.

Cette offre ne sera probablement pas répétée cette année... Une fois notre approvisionnement épuisé, nous serons contraints de la retirer. C'est pourquoi, afin que vous puissiez saisir cette occasion d'essai gratuit, nous vous conseillons d'envoyer votre bon pour un essai gratuit de 15 jours aujourd'hui même !

15 JOURS D'ESSAI GRATUIT !

Réservez aux lecteurs de Science et Vie

Bon à découper (ou à recopier) et à retourner à :

S.A.P.E.C. (V/X 31), 1, rue Suffren-Reymond, MONTE-CARLO

D'accord, vous pouvez m'envoyer la nouvelle invention américaine, le V/X6 à vos conditions d'essai et au prix publicitaire de lancement en France de seulement 24,50 F au lieu de 38 F. Il est bien entendu qu'il s'agit pour moi d'un simple essai et que si je ne suis pas absolument enchanté, j'aurai donc le droit de vous retourner ce qui me reste du tube V/X6 et d'être immédiatement remboursé pendant 15 jours après la réception du colis. Cela sans avoir à vous fournir la moindre explication.

Je vous indique ci-après mon mode de règlement :

Je joins un chèque en mandat-lettre en virement (joindre les 3 volets) à votre C.C.P. 1426 39 MARSSELLE.

Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas, je paierai 3,50 F en plus pour frais de contre-remboursement).

NOM PRENOM

RUE

VILLE

Notes : (1) Pour ne pas retarder votre envoi, n'oubliez pas de noircir une des cases ci-dessus afin d'indiquer votre mode de règlement. (2) Si vous réglez par virement postal, joignez celui-ci (avec les 3 volets) dans la même enveloppe que le présent bon. Cela nous permettra de vous expédier votre colis dès réception de votre ordre.



...qui vous évitera bien des ennuis

lignes régulières New York-Paris, les paquebots, comme en témoignent les tests effectués par l'INSTITUTE OF MARINE SCIENCE de l'Université de Miami. Aux Etats-Unis, plus personne n'ignore V/X6.

Des dizaines de milliers d'attestations sont parvenues aux inventeurs du V/X6. Les plus grands journaux américains ont vanté les qualités extraordinaires de ce produit sans précédent.

Aucun progrès mécanique ne pouvait réa-



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 anihile 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-34)

29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure

Un Enseignement
MODERNE

MAIS
SÉRIEUX

qui vous instruira EN PROFONDEUR

• **L'ÉLECTRONIQUE**
est la clé du monde de demain

Les meilleurs cours par correspondance

• D'ÉLECTRONIQUE - RADIO
TÉLÉVISION

sont professés par l'

**INSTITUT SUPÉRIEUR
DE RADIO-ÉLECTRICITÉ**

164, rue de l'Université, PARIS (7^e)

Tous niveaux. Aucun diplôme exigé. Stages pratiques

Documentation gratuite sur demande

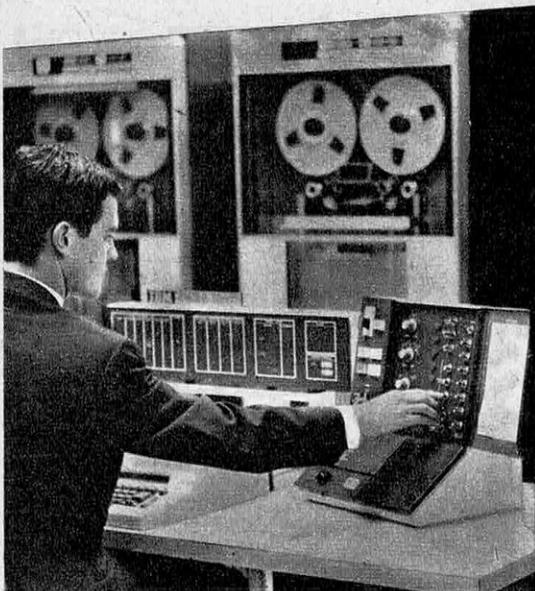
Notre meilleure publicité

**LA SATISFACTION
DE NOS ÉLÈVES**

Notre devise :

**FAIRE MIEUX
et MOINS CHER**

SI FACILE!...



CENTRE DE DIFFUSION TECHNIQUE

FREJEAN

72, Bd Sébastopol (S.V.)

PARIS 3^e

EN 4 MOIS
1500 F PAR MOIS
AU DÉPART
MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR
ANALYSTE

**SUR
MATÉRIEL**
I.B.M.

- ★ Aucun diplôme exigé
- ★ Cours personnalisés par correspondance
- ★ Conseils gratuits des professeurs
- ★ Exercices progressifs
- ★ Situation d'avenir
- ★ Documentation gratuite sur simple demande



“ Pour “être dans le vent” et plaire à son entourage, au travail comme au moment des loisirs, le Cours Descartes est vraiment unique ”.



“ J'ai le sentiment qu'avec le Cours Descartes j'ai enfin un bagage à la mesure du monde d'aujourd'hui ”.

comment transformer merveilleusement votre vie (en 24 h.)

OUI ! dès cet instant même où vous apprenez l'existence de l'Académie Culturelle de Paris et de son Cours culturel par correspondance, votre vie est changée. Vous ne pouvez plus continuer à vivre “comme avant”, maintenant que vous savez qu'il y a à votre portée immédiate un moyen d'acquérir les connaissances, le tour d'esprit, les manières d'être et de penser qui font dire d'une personne qu'elle est cultivée.

A l'insu de tous, où que vous soyez, vous allez vivre les heures les plus captivantes et les plus délassantes. Avec le Cours Culturel Descartes vous allez pénétrer dans les divers Mondes (des Arts, des Affaires, des Voyages, etc...) que vous assimilerez sans peine, car votre esprit sera conduit à la manière de Descartes (1), c'est-à-dire avec méthode.

Alors se dégagera en vous une personnalité nouvelle, sans complexe, avec l'aisance, l'assurance, la maîtrise, la facilité de pensée et d'expression qui charme, attire, séduit et retient le succès et les relations.

Quels que soient votre âge, votre instruction, votre situation sociale ou professionnelle, votre passé, on ne vous reconnaîtra plus ! Et après vos études du Cours culturel, vous entrerez si vous le désirez au Cercle Descartes.

Pour recevoir un exemplaire de “A LA DÉCOUVERTE DES MONDES” offert par l'ACADEMIE CULTURELLE DE PARIS - gratuitement et sans engagement - remplissez ou recopiez le COUPON ci-dessous et adressez-le à l'Académie Culturelle de Paris, 22, rue de Chaillot, PARIS-16^e.

(1) Philosophe et savant dont le génie domine la culture occidentale depuis le 17^e s.

Cours culturel DESCARTES, 22, r. de Chaillot - PARIS-16^e

Cours culturel DESCARTES Académie Culturelle de Paris
22, RUE DE CHAILLOT - PARIS-16^e



COUPON N° 117 Pour un exemplaire gratuit de :
“A la Découverte des Mondes”

M. Mme Mlle (1) Nom Prénom

Célibataire (1) - Marié (1) Age

N° Rue

à Dép^t n°

(1) Rayer les mentions inutiles.

la culture de notre temps = Cours culturel DESCARTES

solution économique et rentable au problème des GARAGES COLLECTIFS

POUR VOTRE PAVILLON
UN GARAGE SOLO

Autres fabrications : Abris de jardin, Poulaillers, Bâtiments Industriels.

ÉLÉMENTS PREFABRIQUÉS EN CIMENT ARME VIBRÉ
Toits avec pentes Avant ou Arrière, démontables et extensibles.
Portes métalliques basculantes équilibrées à serrures.
50 % moins cher que le traditionnel - Prix dégressif - Nombreuses références

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET
69, QUAI GEORGE SAND - MONTESSEN
YVELINES - TEL. 962.17.22

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^e, 3^e et 2^e Mathématique des Ensembles (seconde)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

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

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

Nom: _____ Ville: _____
Rue: _____ N°: _____ Dépt: _____

LE CADEAU QUI APPRENDRA L'ANGLAIS A VOS ENFANTS

Offrez leur le roman «TRICKS AND TROUBLES» (aventures de Puppy and Jako et suites) spécialement conçu pour apprendre l'anglais. Il est écrit dans la langue mais l'enfant comprend dès la première ligne parce que chaque mot est traduit en marge, chaque difficulté expliquée. Empoigné par le récit, l'enfant ne lâche plus sa lecture. Les mots judicieusement répétés se gravent définitivement dans sa mémoire. Les difficultés sont graduées au fil du récit si bien qu'il les assimile progressivement sans fatigue. Rapidement, l'enfant enrichit son vocabulaire et parvient à la maîtrise de la langue.

***** BON A DÉCOUPER *****

Je désire recevoir par retour le roman «TRICKS AND TROUBLES» (édition de luxe abondamment illustrée de «Puppy and Jako» et suites) au prix de 36 F seulement.

Nom: _____

Rue: _____ N°: _____

Ville: _____ Dépt. n°: _____

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 la case choisie).

ÉDITIONS « MENTOR » Bureau SV 5
6, av. Odette - 94 - Nogent-s.-Marne



CURTA

la machine à calculer des cadres

Sa vitesse est surprenante en douze secondes, cette multiplication :
899.569.659 × 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^e - Tél. 887-46-80

en haute fidélité aussi !

BÉNÉFICIEZ

de la compétence
de l'accueil aimable
de la sécurité

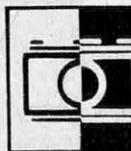
et des prix GRENIER NATKIN qui font sa réputation
dans le domaine photographique.



Même si vous n'êtes que curieux, venez voir notre Auditorium. GRENIER NATKIN n'étant pas importateur, il n'a aucune idée pré-conçue sur le choix du matériel. Vous trouverez chez lui :

**DES AMPLIS DE 450 A 2900 F
DES HAUTS PARLEURS DE 170 A 2600 F**

UNE VISITE QUI S'IMPOSE, L'AUDITORIUM



Grenier
NATKIN

27, RUE DU CHERCHE-MIDI, PARIS 6^e - TÉL. 222.36.90

voici

votre école par correspondance



ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Chez vous, quels que soient votre âge et votre niveau d'instruction, L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS, 83, rue Michel-Ange, Paris 16^e, vous aidera à choisir ou à améliorer votre situation, dans toutes les branches d'activité, avec le maximum de chances de succès.

Demandez la brochure gratuite qui vous intéresse :

SECTION A	T.C.	48 600	Enseignement du 1 ^{er} et du 2 ^e degré. Enseignement technique : toutes les classes, tous les examens (Baccalauréats, B.E.P.C., etc.).
	D.S.	48 601	Enseignement supérieur : Lettres (D.U.E.L., Licence) - Sciences (D.U.E.S., Droit et Sciences économiques). - C.P.E.M.
	F.S.	48 602	Formation Scientifique : Math., Physique, Chimie modernes.
	I.P.	48 603	Initiation à la Philosophie.
	E.N.	48 604	Encyclopédia : Culture générale.
	P.H.	48 605	Prostudia : Initiation aux études supérieures. Phonopolyglotte : Anglais (2 degrés) et Espagnol par le disque.
SECTION B	O.T.	48 606	Cours d'Orthographe : 3 degrés.
	R.E.	48 607	Cours de Rédaction : courante, administrative. Technique Littéraire. Cours de Poésie.
	E.L.	48 608	Cours d'Eloquence.
	C.V.	48 609	Cours de Conversation.
	D.A.	48 610	Dessin Artistique et Peinture. Histoire des Styles.
	F.M.	48 611	Formation Musicale : Analyse et esthétique musicales. Guitare classique et électrique.
SECTION C	C.L.	48 612	Couture, Coupe, Lingerie.
	A.R.	48 613	Comptabilité : C.A.P., B.P., Expertise, Préparations libres. Commerce, Secrétariats : Commercial, Comptable, de Direction, Bilingue. Correspondanciers, Sténodactylos, Employés de Banque, etc.
	P.U.	48 614	Publicité : Publicitaires, Dessinateurs de Publicité.
	I.N.	48 615	Industrie : Toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P. : Mécanicien (d'entretien, d'usine, de précision, réparateur d'automobiles), Menuisier, Électricien, Ajusteur, Chaudronnier, Fraiseur, Mouleur, Serrurier, Tourneur, Fondeur, Modelleur, Soudeur, Commis d'Architecte, Aide-Chimiste, etc.
	D.I.	48 616	Dessin Industriel.
	C.R.	48 617	Radio : Carrières techniques, administratives et militaires. Radiodiffusion, Certificats internationaux des P.T.T. - Télévision.
	I.A.	48 618	Carrières Sociales : Pour devenir Infirmière, Sage-Femme, Assistante sociale, Kinésithérapeute, Puéricultrice, Assistante de Médecin, Pédicure.
	M.I.	48 619	Ecole spéciale Militaire : Section St-Cyr.
	C.P.	48 620	Carrières Publiques : P.T.T., Météo, Ponts et Chaussées, Gendarmerie.
	E.V.	48 621	Ecoles Vétérinaires : Concours d'entrée aux écoles nationales.
	D.U.	48 622	Dunamis : Développement de la Personnalité : Volonté, Mémoire.

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

ENVOI
GRATUIT

N° de la brochure choisie :

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS 16^e

NOM _____

ADRESSE _____

**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^e) - Tél. TRU. 15-45

AUGUSTO VELS
l'Écriture
REFLET
de la
PERSONNALITÉ

...la Somme des connaissances actuelles en matière de graphologie

ouvrage recommandé par l'Evolution graphologique
EDITIONS
DU MONT-BLANC Genève

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR **LA PRATIQUE**

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyiez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

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	- Oscillateur
- Effets magnétiques	- Calculateur simple
- Redressement	- Circuit photo-électrique
- Transistors	- Récepteur Radio
- Semi-conducteurs	- Emetteur simple
- Amplificateurs	- Circuit retardateur
	- Commutateur transistor

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

LECTRONI-TEC

GRATUIT: sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages. BON N° VS 17 (à découper ou à recopier) à envoyer à **LECTRONI-TEC** 35-DINARD (France)

Nom : _____
Adresse : _____ (majuscules)
06 _____ S. V. P.)

Ce Projecteur Episcope Grossit des Photos, Pièces de Monnaie - Même des Insectes Vivants en couleurs splendides.

SURFACE
AGRANDIE
x80 fois



Non pas 150 F - le prix que vous vous attendiez à payer... mais avec cette annonce
SEULEMENT **49,50 F**

25.000 déjà vendus aux Médecins, Avocats, Professeurs, Collectionneurs de Timbres, Pièces de Monnaie, d'Objets d'Art, Écoles, Facultés, Sociétés. C'est l'étonnant projecteur qui transforme N'IMPORTE QUEL mur, N'IMPORTE QUELLE pièce de votre maison en « théâtre privé » — complet en vistarama. Oui, le Projecteur Episcope accomplit des « miracles » photographiques. Lisez seulement ceci : Il prend n'importe quel timbre de poste, n'importe quel instantané, presque n'importe quel objet (jusqu'à 1 cm x 7 cm) de N'IMPORTE QUEL livre, de N'IMPORTE QUEL magazine, N'IMPORTE QUEL journal... Il prend une petite carte, un calque, un dessin, un graphique, un diagramme, un dessin, une pièce de monnaie... oui, presque N'IMPORTE QUEL OBJET (y compris des insectes vivants) et le projette beaucoup plus grand sur un écran, un fond blanc ou un mur... du PLANCHER JUSQU'AU PLAFOND si vous le désirez — et en VÉRITABLES COULEURS NATURELLES ! Imaginez : avec ce projecteur vous pouvez voir directement sur votre mur les instantanés favoris de votre album familial AUSSI GRANDS QUE DANS LA RÉALITÉ. Et vous n'avez même pas besoin d'enlever ces photos de l'album — PLACEZ SEULEMENT LE PROJECTEUR AU-DESSUS DE CHAQUE INSTANTANÉ et le voici « amplifié » jusqu'à la TAILLE D'UNE AFFICHE !

Examinez des timbres, pièces de monnaie, tableaux, empreintes digitales, dessins, voire les plus petites lignes et les détails presque imperceptibles se détacher pour une meilleure démonstration !

Ce Projecteur Episcope fonctionne sur les mêmes principes que les machines opaques utilisées par l'Armée de Terre, la Marine et l'Armée de l'Air, par des maisons d'affaires, par des écoles, facultés, universités... même par les administrations ! Ces projecteurs coûtent jusqu'à 5 fois et 6 fois ce prix !

UN CHEF-D'ŒUVRE D'INGÉNIOSITÉ OPTIQUE

Le Projecteur Episcope projette directement à partir des objets — pas besoin de planches, de peintures, de déguisements ! Il est idéal pour l'école, à la maison, dans les bureaux, etc. C'est un chef-d'œuvre de simplicité et d'ingéniosité optique. Il n'est pas plus grand qu'un poste de radio. Il est léger et portatif — et pourtant il est construit pour durer autant d'années qu'un projecteur coûtant 5 et 6 fois nos bas prix.

Profitez d'un Essai Gratuit de 30 jours.

Vous devez être satisfait 100%, sinon vous serez intégralement remboursé. Dans la mesure où les stocks seront suffisants, expédition immédiate. Vous ne paieriez que F 49,50 contre remboursement sans aucun autre frais — Frais d'expédition compris — Prière de n'effectuer aucun versement à l'avance — 1 an de garantie — Commander si possible en lettres capitales et préciser le voltage désiré (110 ou 220 volts).

SATISFACTION GARANTIE 100 % OU VOUS SEREZ REMBOURSÉ

COMPTOIR D'OPTIQUES ALLEMANDES

P. 1453 Boîte Postale 199.08 Paris 8^e

Apprenez

L'ANGLAIS LE CHINOIS



L'ALLEMAND - L'ITALIEN

L'ESPAGNOL - Le RUSSE

L'ARABE - L'ESPÉRANTO

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

vous propose une méthode simple et facile que vous pourrez suivre chez vous

PAR CORRESPONDANCE

et grâce à laquelle vous possédez 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.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE prépare également aux examens des Chambres de Commerce Britannique, Allemande, Espagnole, aux carrières du Tourisme, à l'Interprétariat, etc.

60 ANS D'EXPÉRIENCE PÉDAGOGIQUE

60 ANS DE SUCCÈS

ENVOI
GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite :

L.V. 606

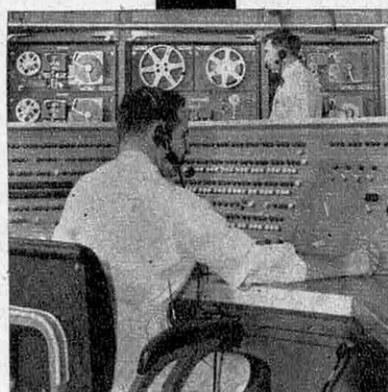
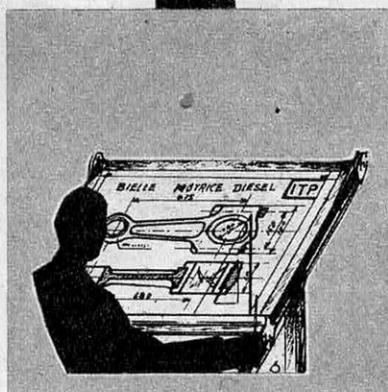
NOM

ADRESSE

jeunes gens

TECHNICIENS

PUBLICIS



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

Maurice DENIS-PAPIN  O. I.

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

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

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

Vous trouverez page 34 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^e - PRO. 81-14

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

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

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

le Programme N°

Spécialité

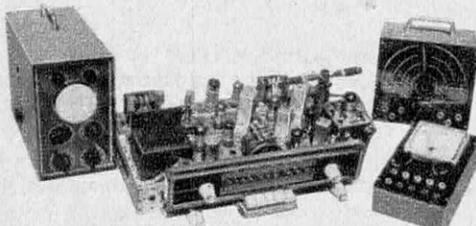
NOM

ADRESSE

A

devenez
L'ELECTRONICIEN
n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



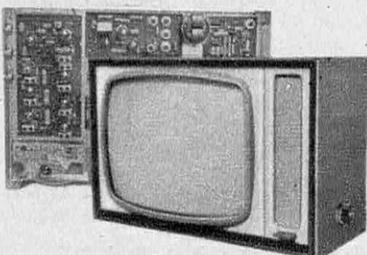
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes: FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR



70 leçons, théoriques et pratiques. 40 expériences. Montage d'un transistormètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TÉLÉVISION



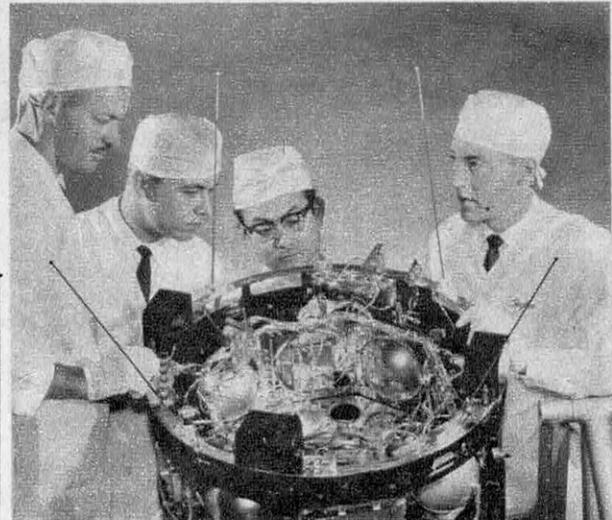
40 leçons, théoriques et pratiques. Noir et couleur. Montage d'un récepteur 2 chaînes à grand écran.



GRATUIT

INSTITUT ELECTRORADIO
- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI^e)

BONNANGE



Préparez votre Avenir dans l'ELECTRONIQUE

la plus vivante des Sciences actuelles car elle est à la base de toutes les grandes réalisations techniques modernes et nécessite chaque jour de nouveaux spécialistes.

Votre valeur technique dépendra des cours que vous aurez suivis. Depuis plus de 25 ans, nous avons formé des milliers de spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux et découvrez l'attrait passionnant de la

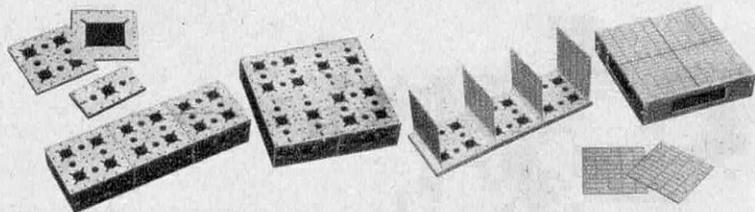
MÉTHODE PROGRESSIVE

pour préparer votre Avenir. Elle a fait ses preuves, car elle est claire, facile et pratique.

Tous nos cours sont conçus pour être étudiés **FACILEMENT** chez SOI:

- La **THEORIE** avec des leçons grand format très illustrées.
- La **PRATIQUE** avec un véritable laboratoire qui restera votre propriété.

En plus des composants électroniques, vous recevez nos **PLATINES FONCTIONNELLES**, qui permettent de monter en quelques minutes le support idéal pour n'importe quelle réalisation électronique à lampes - pour les transistors les nouveaux **CIRCUITS IMPRIMÉS MCS** (module connexion service).



Seul l'**INSTITUT ELECTRORADIO** peut vous fournir ces précieux éléments spécialement conçus pour l'étude ; ils facilitent les travaux pratiques et permettent de créer de nouveaux modèles.

Quelle que soit votre formation, **SANS ENGAGEMENT** et **SANS VERSEMENT PRÉALABLE**, vous choisirez dans notre programme le cours dont vous avez besoin.

AVEC L'INSTITUT ELECTRORADIO VOUS AUREZ LA GARANTIE D'UNE LONGUE EXPÉRIENCE

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.

DÉCOUPEZ (OU RECOPiez) ET POSTEZ TOUT DE SUITE LE BON CI-DESSOUS



Veuillez m'envoyer vos 2 manuels en couleurs sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom

Adresse

Ville

Département

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

COMMENT OBTENIR CETTE SILHOUETTE IDEALE ?...



MISS FRANCE 1966, ESTHETICIENNE AVERTIE

a sélectionné pour vous le **Super Masseur REDUCING**, comme étant le meilleur appareil de « self-massage » actuellement sur le marché mondial. Il est en effet le **seul** à être conçu et réalisé exactement comme un « article professionnel », pouvant de ce fait vous garantir des résultats

aussi « spectaculaires et rapides », que ceux que vous pourriez obtenir chez les spécialistes les plus réputés.

Nouveau ! La sangle réglable (à triple action) équipée des « sensationnelles » **boules auto-masseuses rotatives**, se déplace à volonté du haut en bas de la colonne, pour s'adapter parfaitement à l'endroit précis que l'on désire traiter, et amincir « à votre gré » toutes les parties de votre corps (des épaules aux chevilles).

Nouveau ! Le moteur surpuissant (type professionnel), bi-voltage, silencieux, inusable et d'un entretien nul, doté du « fameux » **sélecteur automatique de vibrations**.

D'une présentation luxueuse, d'une robustesse à toute épreuve, léger, repliable instantanément sous un faible volume, REDUCING vous suivra fidèlement partout et vous permettra d'avoir « chez vous » des résultats (quatre fois supérieurs) à toutes les méthodes utilisées à ce jour, pour retrouver et conserver : **votre ligne, votre jeunesse et votre dynamisme**.

Sans aucun effort, abandonnez-vous quelques minutes aux bons soins de REDUCING et vous voilà en forme pour toute la journée. Votre fatigue et votre tension nerveuse disparaissent en vous faisant retrouver un sommeil calme et réparateur.

BON GRATUIT PRIORITAIRE
à découper et retourner de suite au
**CENTRE DE SELECTIONS
INTERNATIONALES** (service SV1)
29, rue Pastorelli - NICE - 06

Veuillez m'adresser gratuitement
et sans aucun engagement
la documentation sur "REDUCING"

NOM :

ADRESSE :



ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

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

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

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

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

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

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

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles, demandez notre passionnante brochure gratuite 2565. Pour cela, remplissez (ou recopiez) le bon ci-dessous et adressez-le à l'Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17^e).

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

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17^e

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2565

NOM _____

ADRESSE _____

Apprenez la comptabilité

par CORRESPONDANCE
ÉCOLE UNIVERSELLE
59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

Préparation aux :

DIPLÔMES D'ÉTAT

- C.A.P. d'Aide-Comptable
- B.P. de Comptable
- Brevet de Technicien Supérieur de la Comptabilité et Gestion d'Entreprise
- EXPERTISE COMPTABLE : Épreuve d'Aptitude - Examen Probatoire - Diplôme d'Études Comptables Supérieures (Certificats d'Études Supérieures Comptables, Juridiques, Économiques) - Certificat Supérieur de Révision Comptable.

Les fonctions de Comptable Agréé et d'Expert Comptable vous assurent l'indépendance et une situation libérale.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

- Dactylo Comptable, Chef Magasinier,
Teneur de livres, Comptable,
Caissier, Chef Comptable,
Mécanographe.

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

MILLIERS DE SUCCÈS aux C.A.P. et B.P. avec LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

ENVOI
GRATUIT

A.C. 607 59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite.



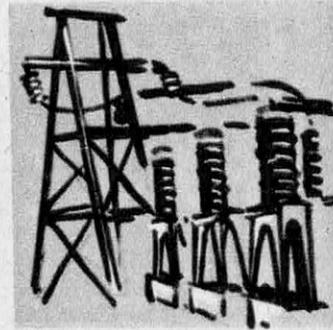
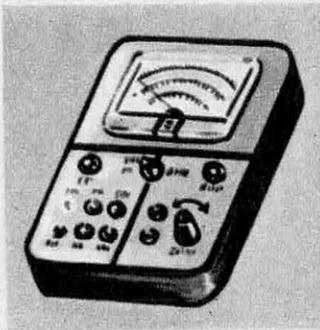
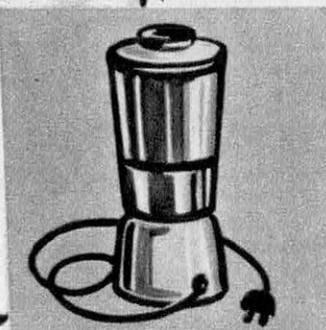
NOM _____

ADRESSE _____

VOICI POUR VOUS UNE SPÉCIALISATION ORIGINALE ENSEIGNÉE PAR CORRESPONDANCE :



VOUS
SAUREZ
TOUT
DES
TECHNIQUES
LES PLUS
COURANTES
AUX PLUS
COMPLEXES



UN ENSEIGNEMENT SIMPLE ET COMPLET PAR CORRESPONDANCE.

EURELEC ELECTROTECHNIQUE propose de livrer chez vous "en toute propriété" un enseignement global comportant 35 groupes de leçons, accompagné d'un important matériel vous permettant de vous exercer à domicile et de tirer le maximum de profit des cours théoriques... et tout cela pour le même prix.



UNE GARANTIE
DE SÉRIEUX
ET D'EFFICACITÉ
EURELEC ELECTRO-
TECHNIQUE est une
filiale de la C.S.F., pro-
moteur du procédé fran-
çais de télévision en
couleurs.



HATEZ-VOUS DE VOUS DOCUMENTER
SANS AUCUN ENGAGEMENT EN DÉCOU-
PANT CE BON :

APPRENEZ CE NOUVEAU MÉTIER AUX DÉBOUCHÉS INFINIS : L'ÉLECTROTECHNIQUE

QU'EST-CE DONC QUE L'ÉLECTROTECHNIQUE ?

...C'est la connaissance pratique de l'électricité dans toutes ses applications modernes : installation et entretien de tous les circuits électriques, techniques du moteur électrique (du générateur au micro-moteur), électricité automobile, électro-ménager. L'énergie électrique progresse partout à un rythme hallucinant : orientez-vous vers l'électrotechnique... elle vous promet un merveilleux avenir.

FAITES DE L'ÉLECTROTECHNIQUE VOTRE MÉTIER OU VOTRE PASSE-TEMPS FAMILIAL.

Grâce au certificat de fin d'enseignement qui vous sera délivré, vous trouverez automatiquement une situation bien rémunérée dans un des nombreux secteurs où l'électrotechnique est souveraine. Au sein de votre foyer... vous serez capable de réaliser toutes installations électriques, de réparer votre réfrigérateur, machine à laver, petits et gros

appareils, et de réparer aussi les circuits de votre voiture.

Grâce à EURELEC ELECTROTECHNIQUE, vous réaliserez dans votre appartement une économie substantielle qui compensera largement le prix de vos cours.

Vous ne paierez les cours qu'au fur et à mesure de vos études.



BON POUR BROCHURE GRATUITE N° SC 1-204
largement documentée, avec nombreuses illustrations en couleur

NOM _____

ADRESSE _____

à retourner à : EURELEC-ELECTROTECHNIQUE 21-DIJON

Vous connaissez ce visage... mais pouvez-vous lui donner un nom ?

Cet homme a défrayé la chronique, il y a à peine 15 ans... Souvenez-vous : le monde entier a eu les yeux braqués sur lui, a suivi avec émotion sa lutte contre la tempête... Ça y est, votre mémoire se met en marche. En effet, c'était bien ce capitaine norvégien ou danois, danois plutôt, qui refusait d'abandonner son navire en détresse. Oui ! Il commandait le... quelque chose comme Fighting... non... Flying... oui, Flying Enterprise... Et lui, bien sûr, lui c'était... le capitaine Carlsen.

Bien sûr, vous vous souvenez maintenant ; et tous les détails vous reviennent en mémoire. Vous revoyez les photos du grand reportage que votre hebdomadaire habituel lui avait consacré. Vous vous rappelez le surnom qu'on lui donnait : Capitaine Courageux. Vous avez l'impression que c'était hier... Et pourtant, il y a quelques secondes, vous ne pouviez plus mettre un nom sur le visage de ce capitaine danois, dont vous vous souvenez maintenant qu'il avait 37 ans, qu'il était marié, qu'il avait deux filles et qu'il fumait la pipe.

Que s'est-il passé ? Nous venons tout simplement ensemble, d'ouvrir un des tiroirs de votre mémoire, et tout ce qui s'y trouvait, un peu "en vrac" il faut le dire, a ressurgi dans votre actualité. La clé de ce tiroir était le mot **tempête**... Et si vous fouillez plus avant votre mémoire, d'autres images, d'autres précisions vont encore apparaître...

Nous arrêterons là notre expérience. Elle n'avait qu'un seul but : vous prouver que, vous aussi,

vous avez de la mémoire, car tout le monde a de la mémoire... Mais bien peu savent l'utiliser ; bien peu savent profiter de cette faculté étonnante qui ouvre la voie de la réussite.

Raymond Poincaré écrivait ses discours, mais ne les lisait jamais : ce qu'il avait écrit était si bien photographié par sa mémoire qu'il en voyait même les ratures... Quelle était sa méthode, nous l'ignorons. Car nous ne l'avons pas compté parmi nos élèves.

Ce que nous savons, par contre, c'est que la méthode Borg, éditée par Aubanel, aboutissement de 200 années d'expérience et de recherches, a fourni à des dizaines de milliers de personnes l'occasion de se révéler ; qu'elle fera de vous le collaborateur précis qui n'hésite plus à citer des chiffres ; celui que l'on écouterà parce que ses interventions seront claires et documentées ; celui qui ne sera plus jamais ridicule par la faute d'"un nom qui lui échappe" au moment de présenter l'une à l'autre deux personnes ; celui qui ne dira plus : "excusez-moi, cela va me revenir" ou "c'est bête, j'ai ce mot sur le bout de la langue".

Éduquer votre mémoire, la débarrasser du superflu qui l'encombre, la faire respirer, l'entraîner un peu pour la maintenir "en forme", voilà ce que vous enseignera la méthode Borg.

La méthode Borg n'est pas une série de "trucs". Basée sur l'étude de plusieurs millions de cas concrets, c'est une méthode cohérente, globale et logique ; simple, elle n'exige pas d'efforts intellectuels importants ; mieux, elle



PHOTO A.D.N.P.

vous apportera rapidement une détente nouvelle ; souple, elle est conçue pour s'adapter à chaque cas particulier. Le vôtre ? Nous l'avons déjà rencontré, soyez-en sûr, des dizaines, des centaines de fois peut-être.

Et nous savons comment il faut le traiter... Faites-nous confiance... Chaque jour, notre courrier nous apporte les témoignages de gratitude de ceux qui, grâce à notre méthode, ont vu soudain s'ouvrir les portes qu'ils croyaient closes, leur situation s'améliorer, leurs qualités reconnues, leur personnalité s'affirmer. Ecrivez-nous à l'adresse suivante : G.Y. BORG, chez Aubanel, 7, Place St-Pierre, 84/Avignon.

Nous vous enverrons gratuitement notre brochure : "Les lois éternelles du succès" par G.Y. BORG. Cela ne signifiera en aucun cas, pour vous, un engagement quelconque... Mais peut-être ferez-vous ce jour-là, quand même, le premier pas sur la route qui mène au succès...



* Ensemble de salon "Very Confortable" - Canapé très profond (soufflets à ressorts) frange soie, modèles à 2 ou 3 coussins duvet (3 ou 4 places). Recouvert velours lin, laine ou soie. * Appliques "Cor de Chasse" bronze doré à l'or fin. * Tables et guéridons dorés, plateaux glace, cannés ou recouverts cuir. * Lampes "œuf d'autruche".

JACQUES ANTONOS

VOUS PRÉSENTE DANS SES 2 MAGASINS

Un ensemble de canapés et fauteuils de salon, canapés convertibles de grand confort faits dans des tissus exclusifs, meubles de complément, objets de styles Louis XVI, Anglais XIX^e, sélectionnés parmi les meilleures collections françaises et étrangères.

A 50 mètres du carrefour
Bd St-Germain / Rue St-Jacques - Paris V^e
Métro: Cluny - Maubert / Mutualité

J. ANTONOS "boutique"

Une équipe de vrais spécialistes **décorateurs de la fenêtre** harmonisera le style de vos rideaux, voilages, embrasses, cantonnières à votre intérieur et guidera votre choix. Pas de surprise : **DEVIS GRATUIT**.

JACQUES ANTONOS

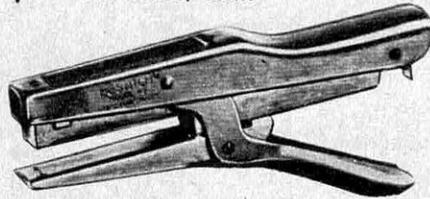
3 ET 7, RUE DANTE
ODE. 14-33 et 26-33

3 outils "miracle" BOSTITCH

LA PINCE AGRAFEUSE P 3

permet

- d'agrafer vite et bien étiquettes et références,
- le montage rapide de boîtes carton,
- de liasser des papiers,
- poser des fiches, etc...



Y. CH. LAMBERT

LE MARTEAU CLOUEUR H 2 B

Léger, maniable, robuste, le marteau cloueur H 2 B ne s'enraye jamais.

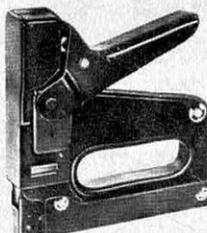


Permet de travailler vite, dans toutes les positions.
2 dimensions d'agrafes : 6 et 10 mm.

LE TACKER T 5

Indispensable à l'électricien, à l'ouvrier du bois, au tapissier, etc...

(7 dimensions d'agrafes de 4 à 14 mm, 3 grosseurs de fil).



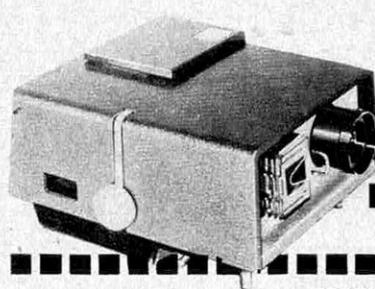
Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFREMBAL

55-57, rue de la Voûte. PARIS. 343.70.87.

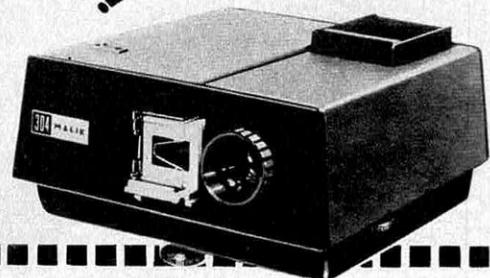
nouveau!
MALIK



MALIK
302 BT

semi-automatique
Photoprojecteur à lampe basse tension 12 V 150 W
équipé du Sélectron-Semimatic. Objectif 100 ou 130 mm.
Ventilation par turbine. Alimentation secteur 115 à 245 V.
Avec lampe : 373,50 F

nouveau!

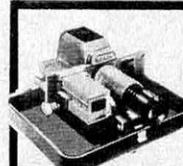


autoMALIK
304 BT QUARTZ

- longue durée
- luminosité constante

Ce nouveau photoprojecteur intégralement télécommandé, (changement de vue, marche AV et AR, mise au point, arrêt de projection, allumage de lampe de salle) est équipé de la lampe quartz basse tension à vapeur d'halogène (24 V 150 W) et de l'objectif VARIMALIK 85 à 135 mm. Il comporte Editor, prise synchro-son magnétique, ventilation par turbine. Secteur 115 à 260 V. Avec lampe : 654,50 F

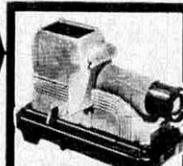
MALIK, pionnier de la Photoprojection, rappelle que deux de ses modèles classiques poursuivent leur éclatante carrière



MALIK 300 "Standard"
Passe-vues à occultation
Sans lampe 218,75 F
Avec coffret 243,75 F

MALIK 302

Sélectron-Semimatic. En valise
luxe, sans lampe 290,60 F



CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGREEES

* L'ÉDITION DU 20^{me} ANNIVERSAIRE DU CLUB FRANÇAIS *

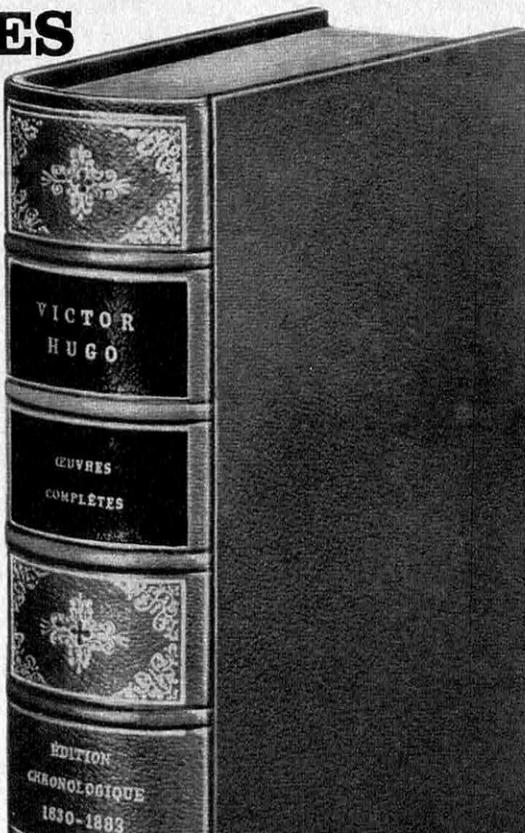
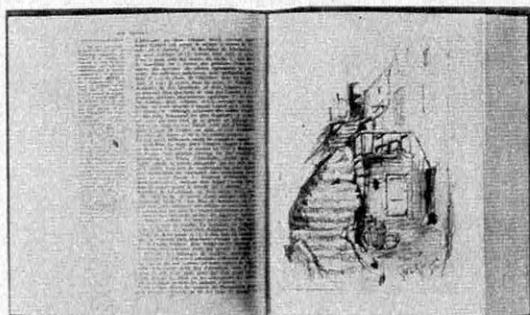


VICTOR HUGO

ŒUVRES COMPLÈTES

La seule édition dans l'ordre chronologique, avec de nombreux inédits, et deux volumes entiers consacrés à l'œuvre graphique. (près de 2.000 dessins, lavis, etc.)

Voilà enfin éditée, dans l'ordre qu'il souhaitait, la montagne littéraire écrite en 73 ans par le Grand Hugo. En plus de l'intégralité des œuvres, chaque volume comporte : *un portefeuille* qui regroupe des textes brefs de Victor Hugo, pour la plupart inédits ; *un dossier* qui rassemble des documents biographiques et autobiographiques, des lettres, discours, etc. Pour la première fois, deux volumes sont consacrés à l'œuvre graphique, dans sa quasi-totalité. Chaque volume est préfacé et annoté par d'éminents spécialistes ; 40 critiques, historiens, écrivains ont collaboré à cette édition gigantesque, projetant sur l'œuvre de Hugo des éclairages nouveaux d'une portée considérable.



AVG

CONDITIONS DE SOUSCRIPTION SPÉCIALEMENT AVANTAGEUSES

Ces 18 volumes somptueusement reliés plein cuir rouge gravé à l'or fin sont offerts aux souscripteurs payables par petites mensualités de 19 F 60. Hâtez-vous de vous renseigner.

**18 VOLUMES RELIÉS
PLEIN CUIR ROUGE
GRAVÉ A L'OR FIN
19 F 60 PAR MOIS SEULEMENT**

BON

V.H. 45 pour une DOCUMENTATION GRATUITE
à remplir ci-dessous et à envoyer à :

Le CLUB FRANÇAIS DU LIVRE, 8, rue de la Paix - Paris 2^e

Nom (majuscules)

Prénoms

N° Rue

Vill-

Département N°

Si vous êtes déjà Membre du Club, indiquez ici votre numéro d'adhérent

formidable... pour les
vacances !



deux voitures en une... c'est le break

C'est une voiture de tourisme, parfaite pour promener toute votre petite famille. Et quand vous avez besoin d'une seconde voiture, plus utilitaire, vous repliez la banquette arrière. Vous disposez alors d'un véritable break à tout faire, à tout transporter. Son coffre dont l'accès est entièrement dégagé par la porte arrière

est parfaitement pratique : plancher plat, pas de seuil à l'entrée. Cette année, une nouveauté : la tablette amovible qui isole le compartiment-bagages placé derrière la banquette arrière ; mais vous pouvez, bien sûr, l'enlever pour libérer la hauteur nécessaire aux chargements encombrants. Vos deux voitures, c'est votre Renault 4.



Renault 4

Moteur 4 CV
(30 chevaux réels)
ou moteur 5 CV, traction avant,
plus de 110 km/h chrono,
5,5 l aux 100 km.
Intérieur drap ou simili cuir
au choix. Toit ouvrant
optionnel (120 F). 3 versions :
Luxe, Export, Parisienne
à partir de 5 580 F *

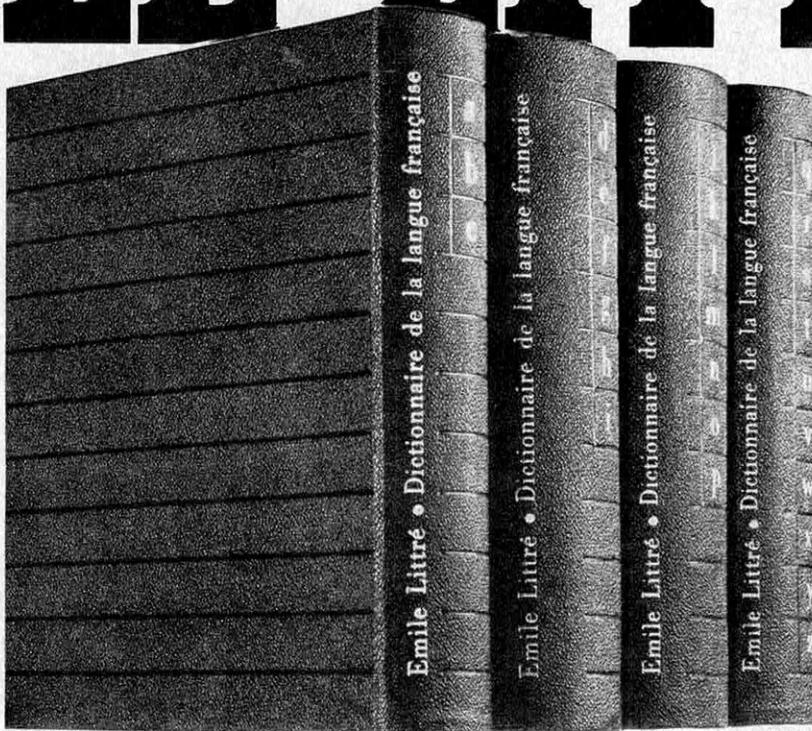


RENAULT  **4**

c'est Renault qu'il vous faut

plus taxes locales,
frais de transport et de mise
à disposition
(Arrêté n° 25225 du 29/7/66)

LE LITTRÉ



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

POUR
F 29
seulement
par mois,

(Pour l'étranger
demandez les conditions.)

Profitez sans tarder de ces conditions avantageuses :



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

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

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

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

DOCUMENTATION GRATUITE

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

BON

L. 329

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

Nom _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Localité _____ Dépt _____

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

AMG



PSYCHO-PUB. 4666

***maitre...
quand
vous voudrez!***

Un geste et 80 musiciens jaillissent du sillon par 6 haut-parleurs d'or ou de cristal. Avec une chaîne Haute-Fidélité SCHNEIDER, vous connaîtrez la sensation fantastique d'être au cœur d'une cathédrale de musique. Vous occuperez la place la plus chère du monde : celle que l'on donne à Karajan, Boulez ou Miles Davis... et que l'on ne vend à personne. Une chaîne Haute-Fidélité SCHNEIDER vous donnera ce pouvoir.

En échange de votre carte de visite, adressée 23 avenue de Versailles (Service : PO 68), Paris 16e, le Département Haute-Fidélité SCHNEIDER vous enverra la luxueuse plaquette «Pourquoi une chaîne Haute-Fidélité».

SCHNEIDER

**radio
télévision**

...c'est toujours le meilleur!

AU COMPTANT...OU A CRÉDIT TOUJOURS LES PLUS FORTES REMISES

REPRISE DE VOTRE ANCIEN MATERIEL AU PLUS HAUT COURS

20% de détaxe (supplémentaire) pour expédition hors de france ou paiement en traveller chèques

**AVANT TOUT ACHAT DEMANDEZ LE NOUVEAU
TARIF PHOTO-CINÉ GMG AVEC SES PRIX CHOC**

MINOLTA 24 x 36
SRT 101 : Prisme de visée - Mise au point par dépoli et microprismes - Miroir à retour instantané avec blocage en position haute - Cellule CDS reflex couplée aux vitesses et à la bague des dia-phragmes - Lecture des vitesses dans le viseur - Contrôle de pile - Avec objectif MC Rokkor 1,4/58 1 600
SR 7 V, obj. 1,4 1 266

Objectif Auto Rokkor	2,8/35
MC	641
Objectif Auto Rokkor	2,8/135
MC	765
Soufflet double rail + reproduit	331

CAMÉRAS SUPER 8

BAUER C 1 F : Lecture du dia-phragme dans le viseur - Automatique à visée reflex - Cellule située derrière l'objectif de 25 à 125 ASA - Mise au point télemétrique - Moteur électrique à piles - 3 vitesses 12-18-24 im. - Contrôle de pile et d'exposition dans le viseur, Objectif Zoom 1,8/9 à 36 mm **1 050**

BAUER C 2 F : Objectif Vario-gon de 8/40 **1 250**

E.P.C.
WEBO 16 BTL 1: Visée reflex
 continue sans scintillement - Mise
 au point sur pastille dépolie -
 Obturateur variable de 0 à 180°
 avec signal sonore de fermeture
 totale - Vitesse de 8 à 80 im./s -
 Marche arrière - Compteur mé-
 trique mécanique - Compteur
 d'images - Cellule reflex à pile
 longue durée - Contacteur fron-
 tal de sécurité - Avec poignée à
 déclenchement interne. Sans ob-
 jectif 2 240
 Avec Pan Cinor 3,8 de 17/85
 2 820

NOUVEAUTÉ PROJECTEUR
PATHÉ 8/S8 : Bifilm 8 et Super
8 - Automatique - Bas voltage -
Arrêt sur image, ralenti - 8 ima-
ges - Prises synchro - Objectif
Zoom 1,3 990

TOPCON 24 x 36
RE 2 : Prisme de visée - Mise au point microprisme - Cellule CdS reflex incorporée au miroir et couplée aux vitesses - Obturateur métallique à rideaux de 1 saut / 1 000 - Retardement. Avec objectif 1,4/58 + sac TP 1 447
Avec objectif 1,8/58 + sac TP 1 162
RE SUPER : Mise au point télémétrique - Système de visée intégrée

LANTERNES 24 x 36 AUTOMATIQUES
 Lampe iodine 24 V/150 W -
 Triple automatisme - Marche
 2018
 Avec objectif 1,8/58 + sac TP
 1732

tionnelle - Objectif 2,8/100	799
NORIS V 24 : Économiseur de lampe - Dispositif pour vues isolées - Utilisation du panier standard allemand - Objectif 2,8/100	596
PAXIMAT DE LUXE : Minuterie 8-15-30 s incorporeuse pour automatisme intégral - Utilisation du panier 50 vues Paximat - Objectif 2,8/100	600
PRESTINOX III : Passé-vue en vrai - Objectif 90 mm	438
SEMI-AUTOMATIQUES	

Avec soufflerie

LEITZ PRADOLUX : Lampe 12 V/100 W - Utilisation du panier standard allemand - Objectif 2,8/100 353
PRESTINOX N 12 : Lampe

**ÉCRANS PERLÉS
SUR TRÉPIED**

CANON PELLIX QL : Prisme Fresnel - 24 x 36
 Mise au point télemètre micro -
 Miroir pelliculaire transparent -
 Obt. métal. 1 s au 1/1 000 - Retard. -
 Cellule CdS couplée -
 Vitesses et diaphragmes avec
 contrôle dans viseur - Cellule
 derrière l'objectif entre miroir
 et plan film - Chargement auto. -
 Prise pour Booster.
 Avec objectif 1,4/50 + sac TP
 1 792
FT - objectif 1,4/50 + sac TP
 1 545

PROJECTEURS SUPER 8
BAUER TIS : Automatique - Commandes par clavier - Lampe iodine - Arrêt sur image - Marche arrière - Synchronisateur incorporé - Objectif Zoom ... 924
BAUER T 1 sans synchro 630
NORIS SUPER 200 AUTO : Automatique - Marche arrière - Arrêt sur image - Lampe iodine avec objectif 25 mm ... 783
NORIS TS 200 AUTO synchro : Avec objectif Zoom ... 1012
PAILLARD 18/5 : Automatique - 2 vitesses - 18 et 5 im./s - Marche arrière - Lampe 8-V/50 W avec objectif Zoom ... 915
HEURTIER P 6/24 : Automatique - 3 vitesses 24-16-6 im./s - Lampe 12 V/100 W - Marche arrière - Objectif Zoom HI FI

HEURTIER P6/24	: Sonore magnétique, obj. Zoom HI FI	1 979
EUMIG MARK S	: Sonore magnétique, obj. Zoom	1 425
	8 MM	
NORIS SUPER 200 AUTO	: Avec objectif 20 mm	675
NORIS TS AUTO	: Avec objectif 20 mm	835
HEURTIER P6/24 S LUXE	: Muet, objectif Zoom HI FI	720
	Sonore magnétique, objectif Zoom	1 890
SILMA 240 S	: Sonore magnétique, objectif Zoom	1 100

BRONICA	<i>6 x 6</i>
Objectif, magasin, capuchon interchangeables, mise au point dépoli Fresnel par bague hélicoïdale, miroir à retour instantané. Contrôle de profondeur de champ, obturateur 1 sec à 1/5000. Utilise les Roll-film 12 ou 24 vues.	
Bronica S 2 , objectif Nikkor 2,8/75	2 345
Bronica C (identique, mais sans magasin interchangeable)	1 945

ASAHI SPOTOMATIC : Prismé Fresnel - Mise au point par microprismes - Miroir à retour instantané - Obturateur 1/5 au 1/1 000 - Retardement - Cellule CdS couplée aux vitesses et à la bague des diaphragmes avec contrôle dans le viseur - Le posemètre situé derrière l'objectif est composé de 2 cellules CdS de haute sensibilité - Synchronisation électronique au 1/60 - Contrôle de pile - Avec objectif Super Takumar 1,4/50 1 610
 Objectif Super Takumar 3,5/35 403
 Objectif Super Takumar 4/150 553
 Soufflet II double crémaillère 232

EXTRAIT DE NOTRE TARIF		
Petri Racer 2,8 + Sac ...	499	
Minolta Himatic 1,8 + sac	639	
Nikkormat FT Objectif 2 (noir)	1 428	
PHOTOMIC T Objectif 1,4 (noir)	2 356	
LEICA FLEX Summicron 2	2 328	
EXAKTA II B Objectif Pan-		
colar	1 110	
Hasselblad 500 C Planar 2,8	3 140	
Auto Camex Zoom 52	1 288	
Minolta K 7 + sac	1 200	
Canon 518 + sac	1 200	
Agrandisseur Axomat I A + Objectif	405	
Agrandisseur Opemus II A + Objectif	468	
Agrandisseur Ahel 5 6 x 6 389		
Agrandisseur Durst M 300 + Objectif	500	
Électronique Braun F. 200	249	
Électronique Braun F 65	324	
Électronique Mécablitz 160	209	
Électronique Mécablitz 162	247	
Cellule Métrastar	265	
Magnétophone Philips EL 3301	360	
Visionneuse Meopta super 8		
.....	190	
Torche éclairage Iodine 1 500 W	125	
Jumelles Tiranty 8 x 30 + étui	228	
Jumelles Tiranty 10 x 40 + étui	352	

GMG PHOTO-CINÉ

3, RUE DE METZ
PARIS 10^e TEL : TAI 54-61
METRO : STRASBOURG - S^e DENIS
COMPTE COURANT POSTAL : PARIS 4 705-22

**MAGASIN OUVERT DE 9 H A 12 H 30 ET
DE 14 H A 19 H - LE LUNDI DE 14 A 19 H**



Faites de 1967 l'année de votre réussite



**assurez-vous
une vie indépendante
passionnante et large dans les**

SITUATIONS DU COMMERCE

Pas un homme sur dix, pas une femme sur cent ne soupçonne l'étonnante variété de ces métiers, tous exaltants que leur offre le Commerce. Pas un sur mille ne soupçonne les gains souvent énormes que peut atteindre même un jeune dès ses débuts.

Mieux, parmi ceux ou celles qui savent que le Commerce est la grande chance des ambitieux décidés à arriver vite, la plupart ignorent le moyen sûr, simple et rapide pour y réussir pleinement autrement dit, trop de gens, trop de jeunes surtout, ignorent encore le seul grand centre par correspondance spécialisé dans la formation professionnelle commerciale : le Centre E.P.V.

A réussite éclair, préparation record

Chez nous, sans interrompre vos occupations, ce Centre de Formation professionnelle vous apprendra en un temps record **tout ce que vous devez savoir pour réussir**. Mieux, il vous forgera en plus une personnalité de choc, capable de vous imposer partout et vous trouvera la place que vous enviez.

C'est facile, avec du cran... et l'E.P.V.

A tout âge, sans diplômes, sans capitaux avec seulement du dynamisme et un peu de volonté ; c'est à votre portée **même si vous n'êtes qu'ouvrier, ouvrière ou peu instruit**. Vous accéderez vite à ces situations. Postes libres à saisir immédiatement.

Le geste qui décide d'une vie...

...est tout simple, comme celui de poster le bon ci-contre : E.P.V., 60, rue de Provence, PARIS 9^e. De toute façon, le " Guide " est gratuit, le risque nul et les chances certaines. Alors, ce geste, faites-le tout de suite, et 1967 sera pour vous l'année de votre réussite : réponse assurée sous 48 h.

L'E.P.V. = situation assurée

Patronné par de nombreux syndicats professionnels, le Centre E.P.V. est le seul à pouvoir vous apporter en plus ces avantages insoupçonnés : stages pratiques et rémunérés, **situation assurée toutes régions**, soutien complet dans vos affaires, etc...

Vous partez gagnant

Ainsi, supérieurement armé pour réussir, vous démarrez en flèche, accéderez aux Cadres et " décrocherez " rapidement la situation dont vous rêvez, celle qui vous assurera, avec de gros gains (2 000 à 4 000 F mensuels), une vie qui vaut la peine d'être vécue et une promotion sociale spectaculaire.

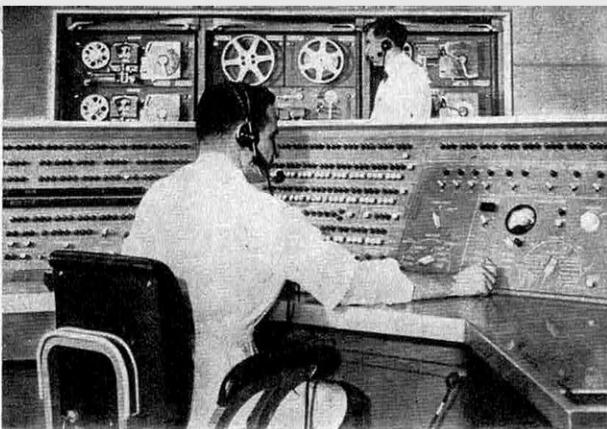
BON GRATUIT N°443 pour recevoir sans engagement le prestigieux
GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE

M.....

'Adresse.....

à..... Dépt.....

Centre E. P. V. - 60, rue de Provence - 75-PARIS 9^e



PUBLI[R] B CITE

Techniques modernes....

.... carrières d'avenir

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

ÉLECTRONIQUE

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

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

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

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.

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° EAO.**

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la S.N.E.C.M.A. (Division Atomique), les Forges et Aciéries de Châtillon-Commeny, 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 19 les autres enseignements de
l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

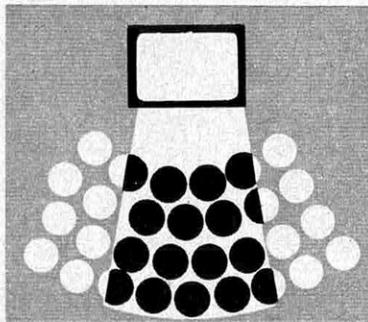
69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS (10^e) — PRO. 81-14 et 71-05

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

ORAY

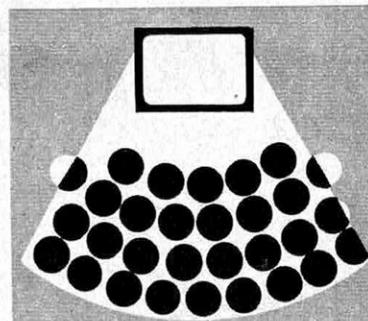
Ecran ordinaire

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.



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.

Ecran ORAY



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

**prouve
la
différence**

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.

En matière de projection les laboratoires ORAY sont à la pointe du progrès.

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.

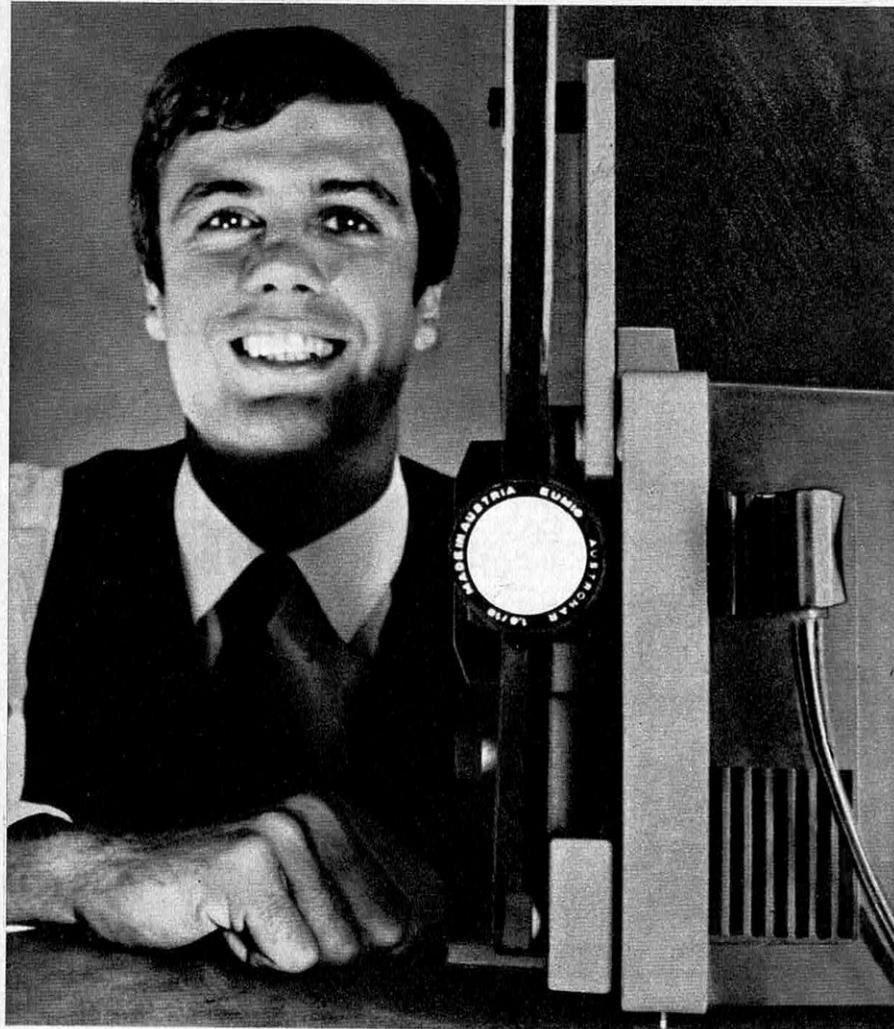
ORAY vous offre :

- 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

PROMOTECHNIC



valorisez vos films à 100 %.

en les projetant avec

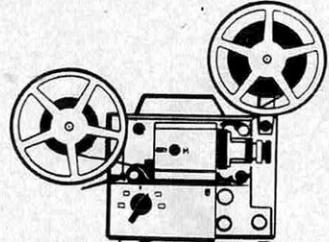


- **8 mm ou super 8**, muet ou sonore
- toujours la plus haute qualité possible d'image et de son

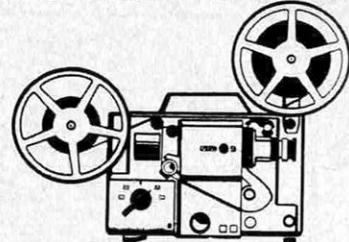
CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

gamme complète de 580 à 1900 F

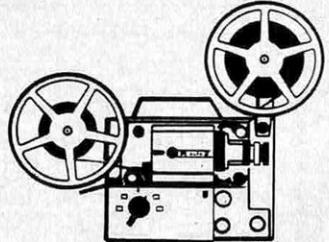
P. 8. E	580 F
P. 8. AUTOMATIC	845 F
P. 8. PHONOMATIC	986 F



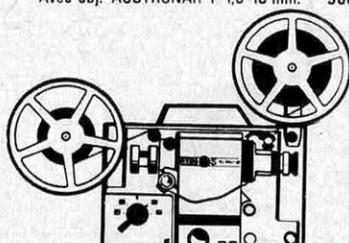
MARK M Automatic - BT 12 V 100 W
110 à 250 V - Lampe quartz halogène - ZOOM
f 1,3 15-25 mm - Moteur asynchrone vitesse
16-24 - Marche AR - Arrêt s/imm. 920 F



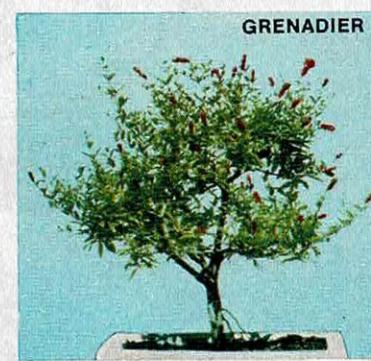
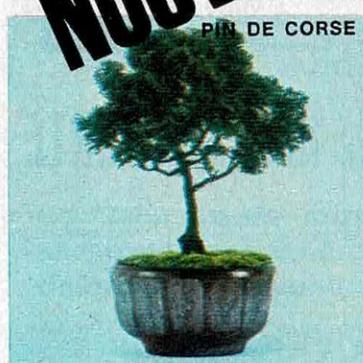
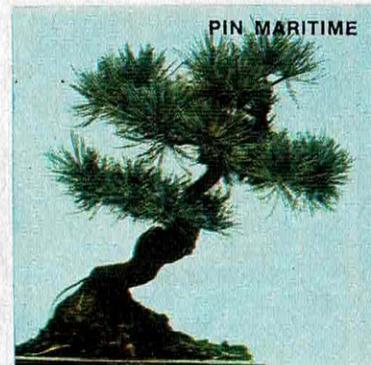
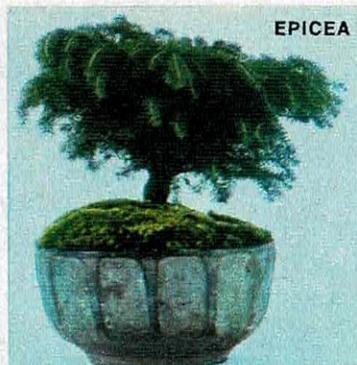
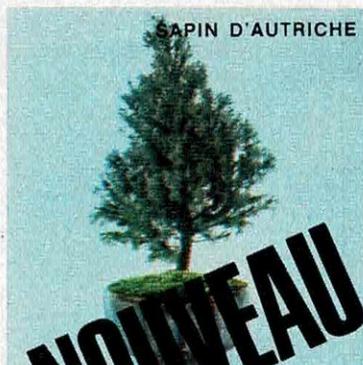
SONORE 8 Magnétique BT 12 V 100 W, 110 à
250 V - Lampe quartz préchauffée - ZOOM
EUPROVAR f 1,3 13-25 mm - Chargé automatique
et marche AR - Moteur asynchrone vitesse
16 à 24 - Modulation et mixage automatiques -
HP 2 W, courbe de réponse 45 à 10.000 Hz -
Entrées micro, radio, magnétophone et tourne-
disques - Sortie HP - Livré avec micro 1.720 F



MARK M SUPER 8 Automatic - BT 110
à 250 V, 9 positions de réglage - Lampe
quartz préchauffée 12 V 100 W - Lampe pilote
2 V 3 W - ZOOM EUPROVAR f 1,3 13-25 mm -
Correction automatique de la boucle - Moteur
asynchrone, transmission par pignons - Vitesses
18 à 24 - Marche AR et Arrêt s/imm. 1.150 F
Avec obj. ASTRONAR F 1,6 18 mm. 960 F



MARK S SUPER 8 Magnétique BT 12 V 100 W,
110 à 250 V - Lampe quartz préchauffée -
2 lampes pilotes 12 V 2 W ZOOM EUPROVAR
f 1,3 13-25 mm - Chargé automatique et marche
AR - Moteur asynchrone, transmission par
pignons - Vitesses 18 à 24 - Entrées micro,
radio, magnétophone, tourne-disques - Modulation
et mixage automatiques - HP 2 W - Sorties
pour HP et ampli extérieur - Courbe de réponse
45 à 10.000 Hz - Livré avec micro et
écouteur 1.900 F



Barbuat Ravard et Cie

Un nouvel et extraordinaire exploit de la science agronomique **vous permet de cultiver facilement dans votre appartement** de véritables arbres miniatures. Le merveilleux colis arboricole "mini-trees" contient tout le nécessaire pour faire pousser, **en 90 jours, 8 arbres miniatures originaux** : citronnier, grenadier, pin maritime, érable, pin de Corse, sapin noir, épicéa et pin d'Autriche.

De par le monde, des savants, en classant et étudiant chaque variété de nouveaux aliments, ont découvert des ralentisseurs de croissance : ainsi la miniaturisation des arbres qui, depuis des siècles était le symbole de la patience japonaise, est devenue une opération aussi simple que de planter des géraniums.

Contrairement aux arbres miniatures japonais, qui sont des plantes d'extérieur, l'arbre nain MINI-TREES est un arbre d'appartement.

Ce sensationnel procédé est d'une très grande simplicité : 1) vous déballez le

colis MINI-TREES, 2) vous mettez en place les différents éléments et 30 jours après vos arbres sortent de terre, 90 jours après, ils atteignent leur taille d'adulte (30 à 40 cm).

Il vous suffit ensuite de leur éviter les excès de température et de les arroser pour les conserver pendant des années.

Vous réaliserez une forêt d'appartement qui fera l'admiration de vos amis et visiteurs ; Ils s'étonneront de voir votre citronnier avec ses petits citrons ou votre grenadier en fleurs.

Le prix du colis MINI-TREES n'est pas plus élevé que celui d'une seule plante verte et les 8 arbres obtenus, une fois adultes, ont une très grande valeur marchande.

Le succès de votre plantation est garanti par un certificat.

Remplissez vite le bon de commande ci-contre et dans 90 jours vous posséerez une magnifique forêt d'appartement.

C'est original, passionnant, distrayant et décoratif.

BON A DÉCOUPER

ou à recopier et à retourner à **ACOR. 81. DOURGNE**

NOM..... PRENOM..... PROFESSION.....

ADRESSE.....

Je désire recevoir votre colis arboricole "**mini-trees**" contenant : 1 bac de germination - 1 serre de germination - 1 pulvérisateur - 1 méthode et calendrier de plantation - 1 thermomètre botanique - 6 ampoules de HC 10 (liquide chimique spécial) - 1 entonnoir pour arrosage - 8 tubes germinatoirs - 1 certificat de garantie ainsi que les germes traités nécessaires à la plantation de huit arbres miniatures originaux : (épicéa, sapin noir, sapin d'Autriche, pin de Corse, pin maritime, citronnier, grenadier et érable). Je vous fais parvenir ci-joint la somme de 65 F + 1,70 F pour frais de port, par (chèque bancaire, CCP, mandat carte (*). Belgique - Luxembourg 75 F, franco de port.

SV3

A..... le.....

SIGNATURE

(* rayer la mention inutile.

CHAINES CANADA

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^e - 104, av. de VILLIERS - Tél. : 924-72-55

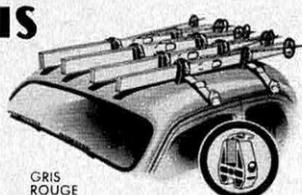
LYON : 52, rue de Sèze, tél. : 24-92-70 - MARSEILLE : 72, rue Dragon, tél. : 37-54-12
NICE : 16, r. Cais-de-Pierlos, tél. : 85-23-08 - RENNES : 17, r. Ch.-Laurent, tél. : 40-84-46

LASSO-SKIS

les skis par paires
et sur champ

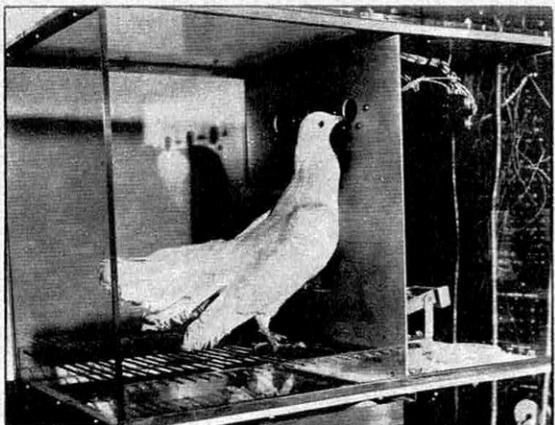
V 2 - Pour 2 paires de skis
V 4 - Pour 4 paires de skis

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



GRIS
ROUGE
IVOIRE

en vente
partout



Université de Paris

PALAIS de la DÉCOUVERTE

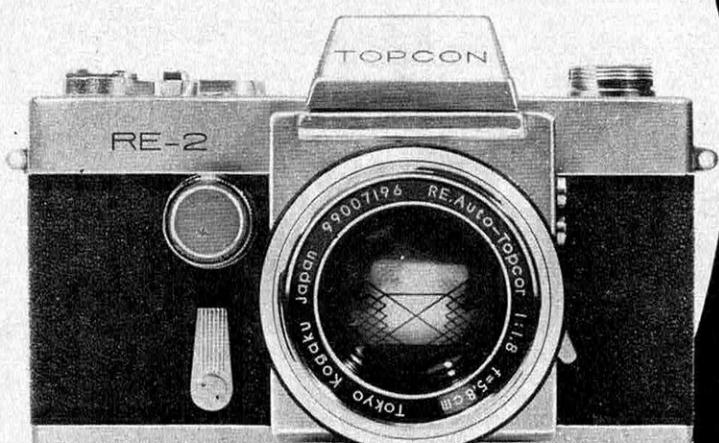
Présentation de pigeons con-
ditionnés à reconnaître des si-
gnaux lumineux et à les choisir.

Ouvert tous les jours, sauf le vendredi, de 10 à 12 h
et de 14 à 18 h.

Avenue Franklin-D.-Roosevelt, 8^e
Tél. : 225-17-24.

TOPCON RE-2

la cote suprême en 24x36



RE 2 1:1.8 f = 58 mm 1550 F (avec sac t.p.)
RE 2 1:1.4 f = 58 mm 1930 F



- OBJECTIF F. 1,4/58 mm 7 lentilles ou F 1,8/58 mm 6 lentilles ; présélection automatique ; monture à baïonnette.
- OBTURATEUR métallique plan focal ; vitesses de la seconde au 1/1000^e ; pose "B".
- CELLULE photorésistante incorporée au miroir, 25 à 1600 ASA.
- MISE AU POINT sur dépoli et trame micropristmatique circulaire.
- MIROIR à retour instantané
- VISEUR prisme pentagonal.

Nouveaux objectifs et accessoires

Chez les concessionnaires agréés

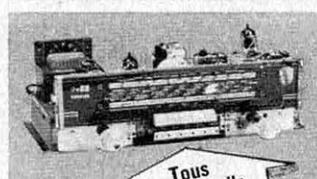
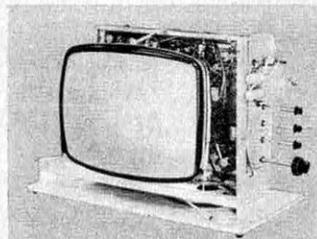


J'étais sûr de réussir!

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

EURELEC, filiale CSF vous apporte la garantie du succès, grâce à son importance et à son expérience. EURELEC vous apporte une méthode d'enseignement progressif, adaptée à votre cas particulier et vous laisse le soin de régler vous-même le rythme de vos études. EURELEC vous assure l'aide d'un professeur technicien chargé de vous suivre et de vous conseiller personnellement durant toutes vos études.

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



Tous ces appareils deviennent votre propriété

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

EURELEC

 INSTITUT EUROPÉEN
D'ÉLECTRONIQUE

BON

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

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée SC 1-148

Nom

Adresse

Profession

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

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

La Maison du Cinéaste Amateur®

Nouveau Super 8 mm

BAUER C 1 F. — Caméra automatique à visée et cellule reflex, 26 à 125 ASA — moteur électrique 3 vitesses 12, 18, 24 im./s — très grand viseur comportant deux voyants: l'un, vert, permet de surveiller les batteries; l'autre permet la lecture du diaphragme.

Avec Zoom 1,8/9-36 mm 1 052 F

BAUER C 2 F. — Mêmes caractéristiques, plus dispositif de fondus.

Avec obj. Schneider Variogon 1,8/8-40 1 250 F

BELL HOWELL 432. — Caméra automatique — viseur reflex — focus Tronic x 10 — inverseur permettant de passer en prise de vue — le moteur de mise au point devient alors moteur de focale — automatisme débrayable avec diaphragme fermant jusqu'à 64 — 2 vitesses 18 et 36 im./s. Avec Zoom 2 de 9 à 45 mm 1 268 F

Nouveau 8 - Super 8

ELMO C 300. — Caméra tri-format 8, Super 8 Simple 8 par changement instantané du magasin — possibilité de fixer un magasin utilisant la bobine de 30 mètres de double Super 8 donnant une autonomie de 7 minutes par face à 18 im./s — Visée reflex — Cellule reflex — Automatisme débrayable — Contrôle du diaphragme dans le viseur — Vitesses 18 et 24 im./s — Vue par vue — Marche arrière en 8 mm — Arrêt automatique en fin de bobine — Zoom électrique.

Avec zoom 1,8 de 9 à 36 — 1 magasin 8 m/m et sac cuir 2 340 F

Magasin Super 8 265 F

Magasin double Super 8 PSD

KOBENA. — Caméra automatique à visée reflex — cellule CDS débrayable avec lecture en diaphragme dans le viseur — zoom électrique — vitesses 12, 18 et 24 im./s — poignée repliable.

Avec zoom 1,8 de 8,5 à 35 et sac 1 050 F

NIZO S 8 T. — Caméra automatique à visée reflex et cellule reflex étalonnée de 16 à 800 ASA — automatisme débrayable avec lecture du diaphragme dans le viseur — sensibilité positionnée par l'introduction du chargeur — filtre incorporé — moteur électrique — vitesses 18 et 24 im./s — vue par vue — double contrôle piles cellule et moteur — zoom électrique — signal lumineux de fin de film.

Avec Schneider Variogon 1,8/7-56.. 1 680 F

PAILLARD 150. — Caméra automatique à visée reflex cellule derrière l'objectif étalonnée de 25 à 160 ASA — moteur électrique — zoom 1,9 de 8,5 à 30 à 17 lentilles PSD.

BELL et HOWELL 438. — Projecteur bi-format 8 et Super 8 Changement de format par positionnement d'un levier — une seule manœuvre — moteur asynchrone 18 im./s — marche arrière — arrêt sur image — lampe DNF quartz halogène 21 V — 150 W.

Avec zoom 1 125 F



Notre conseiller technique

Guy FOURNIE, réalisateur amateur chevronné: NUESTRO PAN DE CADA DÍA, 1^{er} Prix documentaire, Coupe du ministère de l'Education nationale et Grand Prix d'honneur de la Présidence de la République, Concours général officiel de la F.F.C.C.A. 1966, se tient à votre disposition pour vous conseiller, vous documenter et parler cinéma à batons rompus, tous les mercredis après-midi et les premier et troisième samedis après-midi de chaque mois.

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 bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, etc... Un stand librairie technique des rayons : réparation-travaux-couchage de piste magnétique-filmothèque, 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 et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

demandez notre catalogue spécial ciné gratuit !

SPÉCIALISTE
club 9,5



RUE LA FAYETTE
PARIS 9^e - MÉTRO CADET
TÉL. 878.62.60 - 526.16.20

OUVERT DE 10 H A 19 H, SAUF DIMANCHE - LE LUNDI DE 13 H A 19 H

Nouveau Double Super 8 mm

E.P.C. WEBO « DS 8 ». — Caméra professionnelle, ultra perfectionnée à bobines de film Super 8, dérivée de la célèbre PATHÉ WEBO « BTL » 16 mm — visée reflex avec mise au point sur pastille dépoli et réticule de cadrage — cellule reflex semi-automatique — sensibilité de 10 à 400 ASA — obturateur variable — tourelle 3 objectifs avec dispositif de blocage — objectifs interchangeables pas standard GPS, monture C — chargement automatique — bobines 30 m de film double Super 8 — vitesses de 8 à 80 im./s — compteurs d'images et métrique mécaniques — marche arrière par manivelle fixée à demeure — utilisation possible de tous les accessoires Webo 16 mm — avec poignée de déclenchement à attaque directe.

Avec zoom Angénieux 1,8/8-64 3 060 F

Synchro 8 mm

NORIS TS AUTO. — Projecteur à moteur universel — vitesse réglable par stroboscope — marche arrière — arrêt sur image — chargement automatique intégral jusqu'à la bobine — lampe quartz 12 V, 100 W — très silencieux et très lumineux — synchroniseur incorporé permettant la commande du projecteur directement par les touches du magnétophone — marche avant et arrière en synchro, précision de $\pm 0,1$ s pour 100 m.

En 8 mm avec obj. Vario Kiptagon.. 900 F

En Super 8 avec obj. Vario Kiptagon 1 012 F

GRUNDIG TK 27 L. — Magnétophone particulièrement recommandé pour utilisation avec le Noris TS — stéréo 4 pistes permettant le report de pistes — vitesse 9,5 cm/s — playback — multiplay-back — complet, avec micro et bande 874 F

Nouveau 8 mm

P 6-24 Luxe sonore. — Moteur asynchrone — chargement automatique — 18 et 24 im./s — cadence ralenti 6 im./s — arrêt sur image — marche arrière — lampe 12 V, 100 W — bras 120 m — nouveau cadre à pression latérale — obj. Zoom — se fixe par broches sur la base sonore et le lecteur de son — 3 têtes magnétiques permettant le contrôle à l'enregistrement et l'effet d'écho — ampli 6 W — avec entrées micro, pick-up et 3 sorties modulation — mixage — graves et aigus séparés — surimpression progressive 1 890 F

En Super 8 1 979 F

Nouveau 16 mm

WEBO M 16 AT/BTL 1. — Visée reflex, cellule reflex photorésistante, semi-automatique (10 à 400 ASA) — obturateur variable — vitesses de 8 à 80 im./s par variation continue — compteur d'images — compteur métrique mécanique avec remise à 0 automatique — indicateur de présence de film — chargement automatique amovible — marche arrière par manivelle à demeure — tourelle 3 objectifs — poignée métallique et courroie de transport sur mousqueton. Nue 2 240 F

PAILLARD H 16 RX OV. — Visée reflex exempte de scintillement — grossissement 10 — mise au point sur dépoli — obturateur variable actionné à la main ou au moteur avec l'accessoire RX Fader — repère de fermeture totale dans le viseur — bobines 30 ou 15 m — chargement automatique — éjecteur de bobines — porte-filtres gélatine à glissière — cadences: 12, 16, 18, 24, 32, 48, 64 im./s et toutes intermédiaires — vue par vue (instantané et pose) — compteurs d'images et métrique — marche arrière intégrale par manivelle indépendante — axe 1 tour/image — griffe de fixation pour posemètre — moteur électrique adaptable — sans objectif 2 150 F

Modèle pour 120 m 2 325 F

Projection 16 mm

PAILLARD S 221. — Projecteur sonore optique et magnétique 16 mm de grande classe — vitesses réglables de 5 à 25 im./s — stroboscope lumineux pour 18 et 24 im./s — lampe 1 000 W — marche arrière — bras 600 m — amplificateur 15 W avec prises pour haut-parleur, micro, pick-up, accessoire de surimpression, écouteur — réglages des graves et aigus séparés — haut-parleur incorporé dans le couvercle — livré avec micro et objectif HI/Fl 5 580 F

SIEMENS P 2 000. — Projecteur 16 mm muet — pouvant être équipé en sonore magnétique seul, optique et magnétique ou même en double bande — moteur universel de 16 à 24 im./s — lampe 1 000 W — marche arrière — double obturation — stroboscope incorporé — bras de 600 m — matériel extrêmement robuste.

Avec objectif Astro Kino de 50 mm .. 2 350 F

SIEMENS MA 10. — Projecteur P 2 000 sonore optique et magnétique — ampli transistorisé de 12 W — circuits imprimés — poids total 15 kg — entrées tourné-disques, micro et magnétophone mélangeables — sortie ampli supplémentaire — commandes par touches — contrôle par oeil magique et casque d'écoute.

Avec Astro Kino de 50 mm 7 100 F

**M.C.A. VOUS PRÉSENTE
SES MEILLEURS VŒUX**

Au commencement était un poison

La plupart des savants sont d'accord : la première atmosphère terrestre était sans doute un mélange de méthane, d'ammoniac, et de vapeur d'eau, zébré d'éclairs et traversé par de puissantes radiations ultra-violettes. A partir d'un milieu analogue, le Dr Stanley Miller, il y a une quinzaine d'années, réussit à produire en laboratoire des acides aminés, les « briques » élémentaires dont l'assemblage forme les protéines, molécules typiques de la matière vivante. Miller en déduit que l'origine de la vie sur notre planète serait due à la dissolution dans l'océan primitif des acides aminés formés dans l'atmosphère, et à leur lent assemblage au cours de millions d'années, au hasard des rencontres entre acides différents. Un jour, une chaîne complexe se serait ainsi constituée, capable de se reproduire : la vie était apparue.

Un schéma plus simple vient d'être présenté par le Dr Clifford M. Matthews, de la Monsanto. Partant d'une même atmosphère, Matthews a montré que les rayonnements intenses pouvaient provoquer la formation d'énormes quantités d'acide cyanhydrique (un poison violent), et que celui-ci à son tour donnait naissance à des produits plus complexes qui, au contact des océans, formaient des chaînes assez voisines des protéines : bientôt, la surface des eaux a dû se recouvrir d'une sorte d'écume épaisse, où est apparue la première protéine vivante.

Une application très prometteuse des expériences de laboratoire du Dr Matthews serait la fabrication de protéines alimentaires, dont les 2/3 du monde manquent de façon dramatique. Ainsi la recherche de l'origine de la vie conduirait au soutien de cette vie.

L'industrie des algues marines

Elle est en pleine expansion au Canada. Cinq espèces d'algues sont déjà récoltées sur une grande échelle à des fins industrielles. Quatre d'entre elles sont traitées pour produire des « gels », substances d'une large utilisation dans les industries alimentaires et pharmaceutiques. La cinquième espèce est la seule source d'une substance chimique, la dopamine, semblable à l'adrénaline animale qui est très demandée dans les laboratoires de recherche médicale.

Un laboratoire ambulant pour suivre les athlètes

La science fait son entrée sur les stades. Quelles sont les distances qui conviennent le mieux aux différents coureurs ? Les sportifs anglais se sont aperçus que le moyen le plus sûr de répondre à cette question était de procéder à des mesures exactes de l'air expiré par chaque athlète pendant sa course. Ne paraît-il pas évident, en effet, que moins un athlète consomme d'oxygène,



Bips

meilleures sont ses performances ? On introduit donc dans la bouche du coureur un tuyau flexible relié à un sac de plastique, placé dans la voiture qui fait office de laboratoire ambulant. L'air recueilli dans ce sac est ensuite analysé par des spécialistes. On peut dire que la future équipe anglaise aux Jeux Olympiques de Mexico n'aura pas été sélectionnée au hasard.

Une bactérie carnivore

Elle détruit ses sœurs bactéries en s'attachant à elles comme une sangsue. Découverte récemment par un groupe de chercheurs de l'Université Hébraïque de Jérusalem, elle a reçu le nom de *Bdellovibrio Bacteriovorus*. En fait, les biologistes connaissent depuis longtemps l'existence de parasites *bactériophages*, mot composé sur le modèle anthropophage, qui secrètent des enzymes capables de réduire les protéines des autres bactéries, et donc de les détruire. Ce qu'il y a de nouveau dans la découverte des chercheurs israéliens, c'est qu'ils ont mis au point une méthode permettant d'isoler ce parasite, en le séparant des autres bactéries. On peut espérer dès lors qu'il sera possible d'utiliser le *Bdellovibrio* dans la lutte contre les maladies bactériennes. Et cela d'autant plus facilement, qu'on le trouve en grandes quantités dans le sol et l'eau de mer. Un sujet sur lequel nous reviendrons.

Des ultra-sons pour choisir votre bifteck

Pour détecter les bons biftecks, on emploiera bientôt en Australie des méthodes analogues à celles qui servaient, pendant la dernière guerre, à détecter les sous-marins allemands. Des vétérinaires de l'Université de Queensland ont mis

au point un balayeur ultrasonique portatif grâce auquel on peut mesurer rapidement la quantité de graisse contenue dans le corps d'un animal de boucherie. Le signal ultrasonique se propage à travers le corps de l'animal et renvoie un écho qu'on enregistre sur un écran. Echo dont la transcription est différente selon qu'il s'agit d'une bête musclée ou au contraire alourdie de graisse. Le ministère australien de l'Agriculture escompte que, dès l'année prochaine, le nouvel appareil sera largement utilisé dans les abattoirs et les grandes coopératives. Ce n'est que bien plus tard qu'il pourra être mis à la portée des petits fermiers et des bouchers.

Un train sans rails et sans voie

Les Japonais qui ont déjà des trains record du monde, préparent un train encore plus révolutionnaire que notre aérotrain Bertin : un train sans rail, et même sans voie.

Ce n'est pas un rêve. C'est déjà une maquette comme le prouvent les photos que nous publions. Et ce sera demain une réalité industrielle puisque un prototype de ce nouveau véhicule doit constituer l'un des clous de l'exposition d'Osaka en 1970.

Le train « boulet de canon », de

220 mètres de long et seulement 6 mètres de diamètre, donc bien plus mince qu'un avion, emporte un millier de voyageurs. Il est mû par des turbo-réacteurs d'aviation qui, littéralement, le propulsent dans l'air.

Mais cet avion terrestre, comment est-il guidé ? Ici, intervient un dispositif d'une extrême originalité.

Le véhicule est muni, sur toute sa longueur, de deux sortes d'ailerons, de plans de faible largeur qui, dans l'air ou dans l'eau, pourraient être regardés comme des plans stabilisateurs.

Ces plans viennent s'engager entre deux roues tournant librement sur des tours qui encadrent tous les cent mètres la ligne de parcours. Comme le train à, rappelons-le, une longueur de 220 mètres, il se trouve toujours soutenu, de chaque côté, par deux de ces paliers libres. Ainsi est-il toujours stabilisé, toujours guidé.

Le prix de revient de l'infrastructure est donné comme le plus faible de tous les moyens de

transport, ce qu'on admet volontiers. Ce qui surprend par contre, c'est la faiblesse de la vitesse qui est prévu pour le train-avion : à peine 100 kilomètres/heure. Il est vrai qu'il s'agit seulement d'un prototype.

Les taches sombres de Mars

On sait l'importance des taches sombres dans la géographie martienne. En effet, celles-ci s'agrandissent au printemps de l'hémisphère considéré en progressant vers l'Équateur. On y voit classiquement la preuve d'une végétation primitive qui se développerait à la fonte des neiges. Ainsi semble prouvé que certaines formes de vie doivent exister sur la planète-sœur.

Mais voici qu'une nouvelle hypothèse formulée par des astronomes américains prétend qu'il s'agit en réalité du transport par des vents saisonniers de particules de poussières qui réfléchissent plus ou moins la lumière.

Scooter des neiges

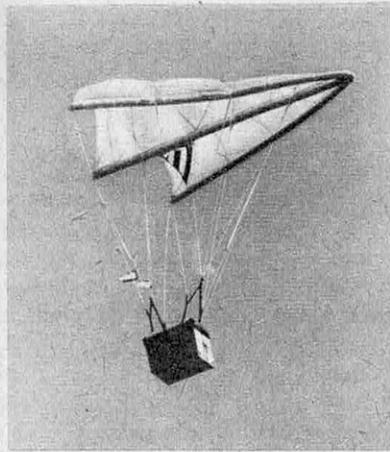
Là où votre voiture doit s'arrêter, le scooter des neiges prend le relais, pour vous emmener à pied d'œuvre avec vos skis, ou vous permettre de grisantes promenades

sur la neige vierge. Propulsé par un moteur 2 cylindres, 2 temps de 14 ch., cet engin fabriqué par Out-Board-Marine peut emmener 3 personnes (2 adultes et 1 enfant) à 50 km/h.



J.E.T.R.O.





Livraison précise grâce au P.D.G.

« Science et Vie » a déjà décrit l'Aile de Rogallo, ce parachute qui évoque une fléchette d'écolier et permet de diriger le vol, en agissant sur la forme de l'aile. Aujourd'hui la *Ryan Aeronautical Company* a mis au point une aile-robot qu'elle a baptisée le P.D.G. (*Precision Drop Glider*) : largué d'un avion ou d'un hélicoptère, le P.D.G. emmène sa charge au point précis où elle est attendue à Terre. Comment y parvient-il ? Grâce à un pilote automatique qui se dirige sur une balise-radio. Application évidente au Vietnam.

Odeurs et surpopulation chez les souris

Les souris ne connaissent pas la surpopulation. Dès qu'elles sont trop nombreuses dans un espace restreint, un mécanisme physiologique se déclenche : le poids de leurs glandes surrénales s'élève, ce qui a pour conséquence d'entraîner une plus forte sécrétion de corticostéroïdes et donc une baisse de la fécondité. Ce fait est connu depuis quelques années déjà. Mais quelle est l'origine de ce mécanisme spontané de régulation des naissances ? On a d'abord pensé que le rôle essentiel revenait à l'agressivité. Quand de trop nombreuses souris sont

placées dans une cage étroite, leur agressivité augmente, en même temps que le poids de leurs glandes surrénales. Et cette augmentation de poids est surtout sensible chez les souris qui ont été victimes d'agressions. L'agression subie serait-elle la cause unique des changements endocriniens ? Un chercheur du laboratoire de psychophysiologie de l'Université de Strasbourg, Philippe Roparz, s'est demandé s'il n'était pas possible de découvrir d'autres causes. Plus les souris sont nombreuses dans un espace donné, plus est intense l'odeur qu'elles dégagent. Cette odeur n'intervient-elle pas également dans la baisse de la fécondité ? Pour vérifier cette hypothèse, Philippe Roparz a placé huit souris dans huit cages alimentées en air par un tuyau partant d'un compartiment où se trouvaient entassées vingt souris mâles sélectionnées à cause de leur agressivité. Huit autres souris, des sujets témoins, ont été placées dans des cages où parvenait un air inodore. Quant au bout d'une semaine, les seize souris ont été sacrifiées, on a constaté que le poids des surrénales, était sensiblement plus élevé chez les bêtes qui avaient respiré un air « odorant » que chez les animaux témoins.

Contre le crime : la chirurgie esthétique

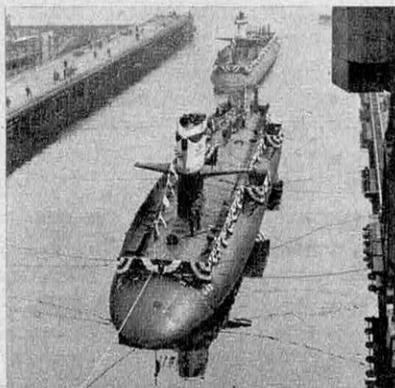
Nez déformés, mentons proéminents, décollement des oreilles, mains en griffes, cicatrices, tatouages... Pour une raison ou pour une autre, tous ces anciens délinquants étaient justiciables de la chirurgie esthétique. Au nombre de 244, ils venaient de purger une peine à la prison de New York. Un groupe de chirurgiens plastique en a opéré 108, les 136 autres restant non traités. Celà s'est passé il y a deux ans. Une étude sur les conséquences de cette expérience a été récemment publiée ; on y apprend, notamment, que le pour-

centage des récidivistes est supérieur de 10 % chez ceux qui n'ont pas été opérés. En fait, ce résultat ne fait que confirmer celui d'autres expériences du même type. Mais il y a, dans la récente étude, un élément plus original. Elle a permis de relever une corrélation entre le type de la difformité et le type de l'activité criminelle : les porteurs de cicatrices au visage seraient enclins à pratiquer des attaques, les hommes ayant des déformations du nez tendraient à être voleurs, ceux qui ont des tatouages seraient volontiers cambrioleurs.



Une « électrique » expérimentale

Voici l'une des premières photos de la nouvelle Corvair électrique de *General Motors*. La batterie d'accumulateurs au zinc-argent a été placée dans le coffre. Les performances de cette voiture sont celles de la Corvair classique ou, comme disent les Américains, « conventionnelle ». A une différence près cependant : son rayon d'action avant recharge n'est que de 70 à 150 km, alors que la « conventionnelle » peut parcourir jusqu'à 600 km sans refaire le plein d'essence. Quel est l'avenir de la voiture électrique ? Revoir à ce sujet l'article de Renaud de la Taille dans le dernier numéro de « Science et Vie ».



Les jumeaux nucléaires

Ce sont les derniers-nés de la flotte sous-marine nucléaire des États-Unis. Le *Sunfish* (devant) et le *Whale* sont des unités ultrarapides, capables de plonger à grande profondeur. Ils sont destinés à la lutte anti-sous-marins. On les voit ici le jour de leur baptême à Quincy (Massachusetts).

Gisement de sel pour déchets atomiques

Où stocker sans danger les déchets radioactifs ? Dans les gisements de sel de la Mer du Nord proposent les techniciens de l'Allemagne Fédérale. La solution qu'ils envisagent est en principe très simple. Pour aménager le dépôt souterrain où s'accumuleront les déchets, il suffit de pomper l'eau au travers d'un trou de forage. On formera alors une cavité en forme de poire de 1 000 à 1 500 m de profondeur. Des études approfondies sont déjà en cours pour déterminer si les propriétés physiques du sel se modifient lorsqu'on le soumet à une forte radioactivité.

Trois satellites inconnus

Les Américains viennent de révéler officiellement leur existence ; ces satellites ont été repérés l'été dernier par les radars de poursuite de la NASA (Administration américaine de l'Espace). Mais il a été impossible jusqu'ici de les identifier : leurs caracté-

ristiques ne répondent à celles d'aucun engin spatial connu. Trois hypothèses sont avancées : ou bien il s'agit de météorites ; ou bien de satellites appartenant à une puissance qui — mais pour quelle mystérieuse raison ? — n'en aurait pas signalé le lancement ; ou bien encore, ce qui semble le plus plausible, de parties détachées d'un satellite catalogué, qui poursuivraient une carrière indépendante dans l'espace. Dans ce dernier cas, les trois inconnus ne pourraient être qu'américains ou français. En effet, l'inclinaison de leurs orbites par rapport à l'équateur ne correspondent pas aux angles de lancement ordinairement choisis par les Soviétiques.

Crachez et vous saurez si vous êtes fatigué !

Le docteur Akira Sato de Tokio a mis au point une méthode scientifique pour mesurer la fatigue : l'appareil qu'il a conçu repose sur l'hypothèse que la fatigue augmente l'acidité de la salive, ce qui entraîne une dissolution partielle de l'émail dentaire et une libération de magnésium et de calcium. Il s'agit d'une adaptation d'appareils utilisés dans l'industrie pour analyser les métaux. Les tests effectués sur 130 enfants d'âge scolaire en auraient confirmé la valeur. Le docteur Sato pense qu'on pourrait l'utiliser dans l'élaboration des programmes scolaires.

Hydrofoil à voile

L'idée n'est pas neuve mais jusqu'ici les réalisations n'étaient pas très heureuses. Avec son « Veliplane » à allure de Trimaran C. Tisserand ouvre une voie nouvelle dans le domaine du sport nautique à voile.

Déjaugeant sur ses ailes marines, même à 45° du vent, le « Veliplane » emporte ses deux passagers à une allure que connaissent seulement les dériveurs capables de planer et les catama-

rans. Avec sa surface de voilure actuelle (12 m²) il lui faut un vent de force 3 mais tous les espoirs lui sont permis avec plus de toile. Et il n'est pas impossible que l'on arrive avec cette formule à atteindre les 100 km/h des chars à voile.

Autres caractéristiques :
Construction contreplaqué marine
longueur 4,5 m ; largeur 4 m
tirant d'eau 80 cm
Poids 125 kg.



Nautisme

Les Français sont féministes

« Egalité de salaire pour un travail égal » : c'est le slogan de toutes les associations féministes du monde et l'un des grands principes que défendent les syndicats à l'échelon national et le Bureau International du Travail à l'échelon international. Mais ce principe est encore loin d'être appliqué. Ainsi les Françaises gagnent 9,5 % de moins que les Français. Qu'elles se consolent : elles sont les mieux partagées des Européennes. La différence entre les salaires masculins et féminins est de 35 % aux Pays-Bas, de 34 % en Allemagne Fédérale, de 30 % en Belgique, de 15 % en Italie. Encore faut-il ajouter que dans tous les pays européens, y compris la France, cette différence est en fait beaucoup plus importante que ne l'indiquent les chiffres officiels, étant donné que les femmes, d'une manière générale, totalisent moins d'heures de travail que les hommes.

Tuberculose et machine à calculer

Le dépistage systématique de la tuberculose pulmonaire exige l'examen de milliers de radiographies. Aussi l'Université de Glasgow a-t-elle recherché une méthode pour faire étudier les clichés par... une machine à calculer. Le problème est en voie de solution. La machine ne donne certes pas de diagnostic, mais elle sélectionne les clichés «douteux» sur lesquels le médecin devra porter son attention.

L'argent a une odeur

Une invention peu commune a été déposée le mois dernier au Bureau américain des brevets. Il s'agit d'une méthode permettant de parfumer les billets de banques, en particulier les grosses coupures. Pourquoi ? Pour pouvoir suivre à la trace les voleurs qui s'en em-

pareraient. Le produit utilisé est voisin de l'acétone (couramment employée pour dissoudre le vernis à ongles). Son parfum est assez tenace pour durer plusieurs années et assez léger pour être à peine perceptible, du moins par les hommes, car il n'échappe pas à l'odorat des chiens policiers. A Atlanta, plusieurs banques ont déjà adopté le procédé et les policiers de la ville font subir un entraînement spécial à leurs chiens.

La lune est-elle rouge ?

Nous l'avions toujours imaginée grise. Or voici qu'un astronome soviétique M. Barachanov, affirme aujourd'hui que c'est là une idée toute faite dont nous ferions bien de nous débarrasser.

Les observations au télescope, les mesures du spectre lunaire,

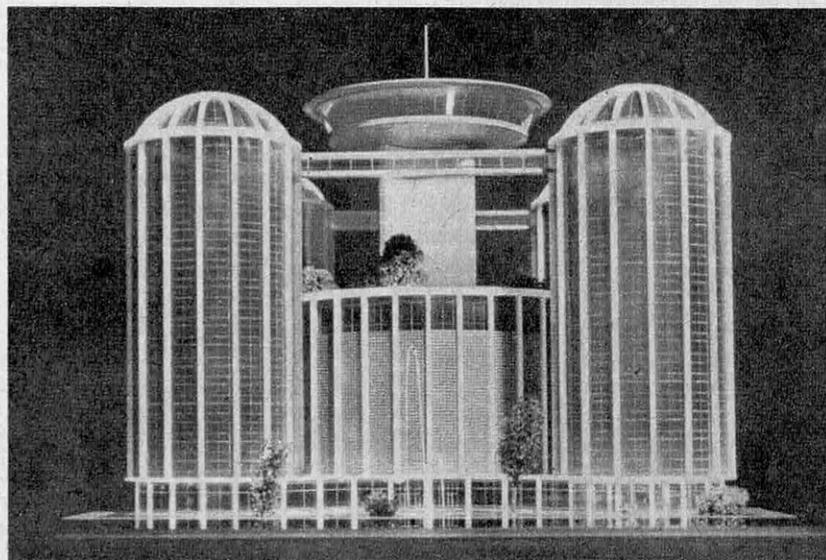
les renseignements recueillis par les satellites qui ont réussi à toucher la Lune, tout concourt, dit M. Barachanov, à montrer que la Lune est en réalité rouge ou verte.

Il serait encore plus exact de dire qu'elle est à la fois rouge et verte. En effet, la mer des tempêtes où se sont posés les engins soviétiques et américains est dans l'ensemble d'une couleur roussâtre trouée de tâches vertes d'assez grandes dimensions. A quoi attribuer cette coloration ? Les taches rouges, répond M. Barachanov, proviennent probablement d'une oxydation survenue lors de l'éruption des gaz volcaniques sur la surface lunaire. Quant aux taches vertes, le savant se borne pour le moment à constater le fait sans être encore en mesure d'avancer une hypothèse.

Des silos pour congressistes

Cette étrange maquette due à l'architecte Brooks Stevens n'est pas celle d'un silo, mais d'un hôtel. Et du plus colossal des hôtels d'une ville, Milwaukee dans le Wisconsin, où pourtant on voit grand. Il compta 1 000 chambres, pourra loger 2 000 personnes en

même temps, coûtera 100 millions de Francs et créera directement ou indirectement du travail pour 4 250 personnes. Pourquoi ce gigantisme ? Parce que la Municipalité de Milwaukee escompte que le nouvel hôtel attirera les congrès dans la ville, ce qui pourrait bien augmenter de 5 % par an ses recettes touristiques.



Un lecteur optique pour déchiffrer les manuscrits

Encore un ordinateur ? Oui mais celui-ci est un appareil radicalement nouveau. C'est le premier ordinateur au monde qui soit capable de « lire » l'écriture manuscrite. Quand on sait que 90 % des travaux traités par les ordinateurs sont des textes écrits à la main, on mesure l'immense économie de temps, de matériel, d'argent, que le lecteur optique IBM 1 287 permet de réaliser. A cela s'ajoute un autre avantage : le 1 287 transcrit plus fidèlement que la plus fidèle des dactylos.

Disons tout de suite que cette étonnante machine ne permet pas de lire n'importe quel texte, de déchiffrer par exemple votre écriture. Mais il peut lire plusieurs types de chiffres et 5 caractères alphabétiques C S T X Z. Et cela suffit à lui assurer un très vaste champ d'application.

Le principe de lecture du 1 287 est fondé sur l'emploi d'un minuscule faisceau lumineux (12/100^e de mm) projeté sur le document lors de son passage dans la station de lecture. La technique selon laquelle le faisceau lumineux peut suivre le tracé d'un caractère dans le cadre d'un quadrillage très dense lui permet une analyse et une identification extrêmement rapides. Elle permet notamment au lecteur optique 1 287 d'interpréter différentes versions du même chiffre manuscrit. Deux cellules photo-électriques placées à l'intérieur de la station de lecture donnent, à l'aide du faisceau lumineux, une représentation exacte des chiffres sur des écrans semblables à ceux de télévision.

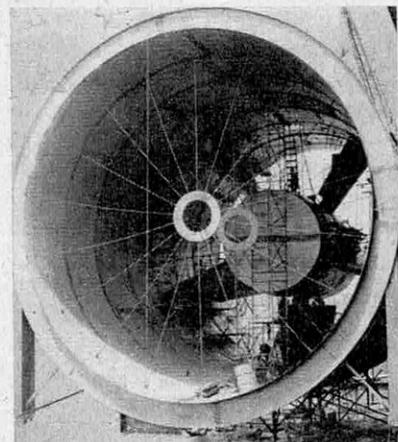
Les images des chiffres apparaissant ainsi émettent des impulsions électroniques interprétées par le 1 287 sous forme d'une série de vecteurs dont la somme totale permet d'identifier la valeur de chaque chiffre pour être transmise ensuite à l'ordinateur. La

vitesse de lecture varie selon la nature de l'enregistrement des données. Les bandes de contrôle classiques défilent à la vitesse de 1 000 à 3 500 lignes à la minute selon le nombre de caractères par ligne. Pour les caractères manuscrits, les performances dépendent de la lisibilité des chiffres et la régularité de l'inscription. Selon le nombre de caractères à lire, la vitesse est de 100 à 600 documents à la minute. Selon la nature du programme, le lecteur peut fonctionner de façon continue ou « à la demande » en mettant



à profit les possibilités de multi-programmation de l'ordinateur.

Mieux encore : les erreurs sont corrigées lors du passage d'un document dans la station de lecture, chaque chiffre, lettre ou marque est analysé méthodiquement. Si un tracé est douteux, le faisceau lumineux le ré-explore jusqu'à 10 fois. Des essais effectués sur des millions de chiffres ont montré que la relecture a permis l'identification d'un chiffre, à l'origine illisible, dans un grand nombre de cas. Si, à l'issue du dernier examen, le chiffre n'a pas été identifié, le lecteur le projette sur un petit écran cathodique de 12 cm. A l'opérateur de jouer !



Un grand vent en Géorgie (U.S.A.)

Cette énorme soufflante en construction à Marietta (Géorgie) est destinée à fournir le puissant courant d'air du nouveau tunnel d'essai aérodynamique de la Société Lockheed. Le ventilateur géant de 13 m de diamètre sera entraîné par un moteur de 9 000 CV. Un record pour l'industrie privée.

Des médecins dans les astres

« On demande médecins, nés depuis le 1^{er} août 1930, mesurant au moins 1,75 m, doués d'une bonne santé et se trouvant dans une forme athlétique parfaite ». Cette petite annonce parue ce mois-ci dans la presse new-yorkaise avait de quoi intriguer les médecins. Renseignements pris, elle émane de la NASA qui recrute en ce moment des médecins pour accompagner dans la Lune les cosmonautes du projet Apollo.

Des autruches pour garder les troupeaux

Aucun berger n'est aussi consciencieux. Les autruches veillent jalousement sur les brebis et, à grands coups de bec, les ramènent dans le droit chemin. Aussi les utilise-t-on de plus en plus fréquemment en Afrique du Sud pour remplacer les chiens bergers.

La mer et l'espace

Entre l'Océan et le Cosmos, quel rapport ? Malgré les apparences, ils sont nombreux, vient de démontrer M. Jean Delorme dans un livre préfacé par l'académicien Louis Armand. Et tous deux se sont retrouvés sur la scène du Théâtre des Ambassadeurs pour une conférence dialoguée destinée, précisément, à concrétiser l'un de ces « carrefours » que le développement de la science moderne multiplie entre les disciplines.

Paradoxalement, c'est l'Air Liquide qui conduisit M. Delorme à ce rapprochement en l'amenant d'une part à l'Institut Océanographique, d'autre part à Eurospace. Paradoxalement : car si l'eau caractérise notre planète, elle est largement absente du Cosmos. Mais c'est l'élan vers l'espace, par l'intermédiaire des satellites, qui nous permet aujourd'hui de mieux comprendre et aménager notre Terre. Et c'est l'étude de la Terre, donc des océans, qui nous ouvrira peut-être d'autres planètes.

Rien n'aurait été possible, enfin, sans la technique des basses températures dont la maîtrise fournit leur énergie aux fusées. Ce qui n'est pas surprenant si l'on songe que l'approche du zéro absolu est une autre forme de la poursuite de l'infini.

Des enzymes nettoieront-elles l'air des villes ?

Pour combattre la pollution de l'air, surtout par les automobiles, bien des moyens ont été proposés. Mais voici que, du Japon, arrive la nouvelle d'une arme surprenante, une arme chimique, une enzyme.

Au cours de travaux sur les additifs alimentaires, une nouvelle enzyme a été isolée, à partir de sécrétions microbiennes. Sa nature chimique n'a pu encore être précisée. Toujours est-il que cette enzyme a une très forte action catalytique envers les gaz sulfu-

reux et sulfuriques qui proviennent de la combustion de produits pétroliers et de certains charbons. On étudie au Japon comment le nouveau produit pourra être utilisé, sans doute en suspension dans l'air.

On ne pourra jamais plus reprendre cette photo

Le temple de Philae, qui en ce moment émerge à peine des hautes eaux du Nil, est en effet condamné à disparaître. C'est la triste rançon de la construction du *Sadd el Ali*, le Haut Barrage d'Assouan. Philae sera submergé en permanence et ne tardera pas à s'écrouler. Les autorités égyptiennes ne sont pas parvenues à le sauver comme le temple d'Abou Simbel.



Une expérience scientifique pour prédire le sexe des enfants

Garçon ou fille ? Les médecins ont toujours été incapables de répondre avec certitude à cette question que leur posent immuablement tous les ménages qui attendent une naissance. Il a fallu attendre le mois dernier pour que la curiosité si légitime des parents puisse enfin être satisfaite. Oui, on dispose aujourd'hui d'une méthode infaillible pour déterminer le sexe du fœtus. C'est ce que viennent d'annoncer officiellement trois chercheurs du Centre médical d'Albany, aux États-Unis.

A vrai dire, cette méthode a été

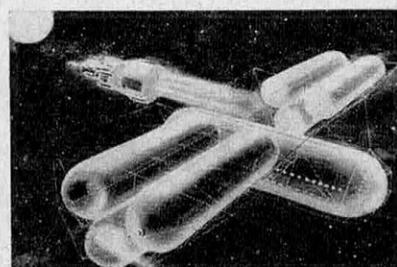
découverte par hasard, alors que ces chercheurs poursuivaient des expériences sur les facteurs Rhésus.

Quand l'incompatibilité est trop grande entre le facteur Rhésus de la mère et celui du fœtus, la vie de l'enfant à venir est en danger. Même une transfusion de sang totale pratiquée tout de suite après la naissance, ne parviendra pas à le sauver. Pour être efficace, la transfusion doit avoir lieu *in utero*. Mais avant d'entreprendre une opération aussi délicate, les médecins prélevent dans l'abdomen de la mère des échantillons du liquide amniotique où baigne le fœtus.

L'étude de ces échantillons leur dira si l'intervention est indispensable. Mais dans certains de ces échantillons de liquide amniotique, grâce à une étude microscopique, les chercheurs d'Albany ont découvert les substances des chromosomes sexuels, qui déterminent la féminité. Quand ces substances sont absentes, le fœtus est de sexe mâle. Efficacité de la méthode : 100 %. Malheureusement, le prélèvement de liquide amniotique « ne va pas sans danger » et l'on ne pratiquera pas l'intervention pour satisfaire la curiosité des parents.

Le violon d'Ingres d'un cosmonaute

« Spoutnik en route pour la Lune », c'est le titre que le cosmonaute soviétique A. Leonov, qui est aussi peintre à ses heures, a donné à ce tableau, exposé depuis quelques semaines à Dubna, près de Moscou.



PORTRAIT-ROBOT DU PLAN CALCUL

Comment, pourquoi doter la France d'esclaves électroniques

Voici quelques semaines, dans l'intimité d'un comité restreint, une machine électronique s'amuse avec quelques hommes à un jeu de salon, un jeu du Grand Siècle, en apparence désuet et insolite. Ainsi qu'à une « précieuse » de la cour du Roi-Soleil, on lui a donné des mots à composer avec d'autres. Elle n'utilisera que les initiales, un peu comme pour un sonnet acrostiche...

Mais il ne s'agit pas d'un divertissement et de toutes les combinaisons verbales qui tomberont tout à l'heure de sa bouche de fer, au terme d'innombrables cheminements à travers d'innombrables réseaux mémoriels, aucune ne figure au dictionnaire. Parmi ces néologismes, l'Homme choisira peut-être le nom d'une société nouvelle. Mais c'est à la machine qu'il a confié le soin de tâtonner



L'un des modèles de la série 360 de chez I.B.M. : la 3^e génération d'ordinateurs vue par le plus grand constructeur du monde.

Les machines 360 (ce qui signifie 360° d'horizon) sont à la fois commerciales et scientifiques.

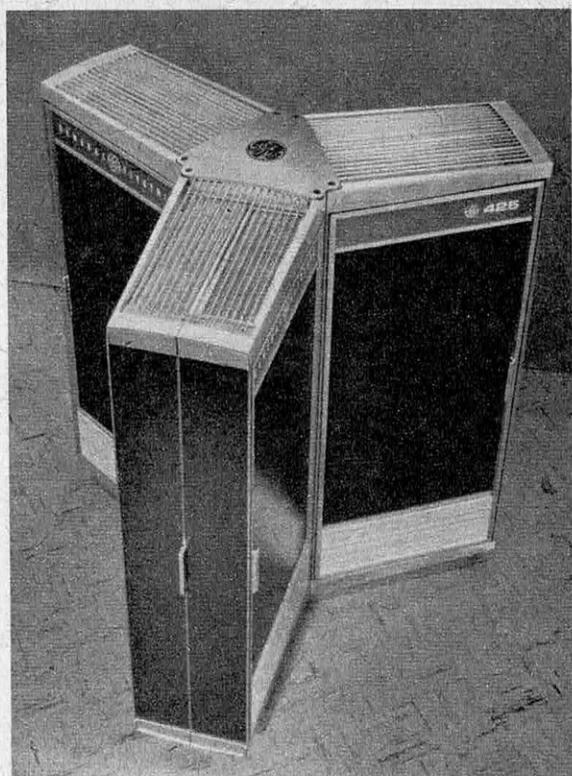
L'unité centrale du « 425 » de chez Bull. Ce constructeur — le 2^e en France et le 11^e dans le monde — a introduit la notion de compatibilité : deux machines dont la 2^e pourra utiliser directement les programmes en langage machine qu'utilise la 1^{re} sont dites compatibles.

à sa place, à la recherche du sigle qui sera la marque de fabrique d'autres machines à venir, semblables à elle. Faut-il voir dans cet auto-baptême un symbole de l'omnipotence de l'ordinateur, devenu mi-magicien, mi-esclave du monde moderne ? A cette question, d'autres que nous répondront plus loin.

Quant à la nouvelle société, elle se crée alors même que le gouvernement vient de nommer un Délégué Général à l'Informatique, M. Robert Galley — père de Marcoule et Pierrelatte — qui disposera de 650 millions et de pouvoirs étendus pour donner un coup de fouet à l'industrie française des ordinateurs. L'intervention de l'Etat n'est pas étrangère à la formation de l'entreprise qui cherche encore son nom mais dont la voie est presque tracée. Elle regroupe deux autres sociétés, la CAE et la SEA et, à travers elles, la puissance d'une part de la CSF et de la CGE, d'autre part de Schneider, les maisons-mères. Elle réunit, avec ses mille ingénieurs et techniciens, la compétence technique et industrielle des meilleurs spécialistes français en matière de conception et construction de calculateurs électroniques. Elle aura une usine à Claye-sous-Bois, celle de la CAE, et en construira une autre à Plaisir. On connaît même déjà dans les grandes lignes les caractéristiques de sa future production : des machines de moyenne puissance, « avec extension de la gamme vers le haut et vers le bas ».

Bref, le sort en est jeté : le Plan Calcul est sur les rails. L'électronique française est bien décidée à prendre une revanche. Une revanche sur un échec. Voici près de trois ans qu'on a dû renoncer à renflouer Bull en qui l'industrie nationale des calculateurs avait placé tant d'espoirs. Mais le prix d'un tel sauvetage s'était avéré trop lourd.

Voici quelques mois, d'autre part, Washington s'opposait à la livraison de très gros ordinateurs IBM et CDC à la France, en invoquant le traité de Moscou sur l'arrêt partiel des essais nucléaires. Ce refus américain, qui risquait de handicaper du dehors les recherches atomiques françaises, n'a pas été l'élément déterminant de l'intervention gouvernementale dans le domaine du calcul électronique. Non, le Plan Calcul était en



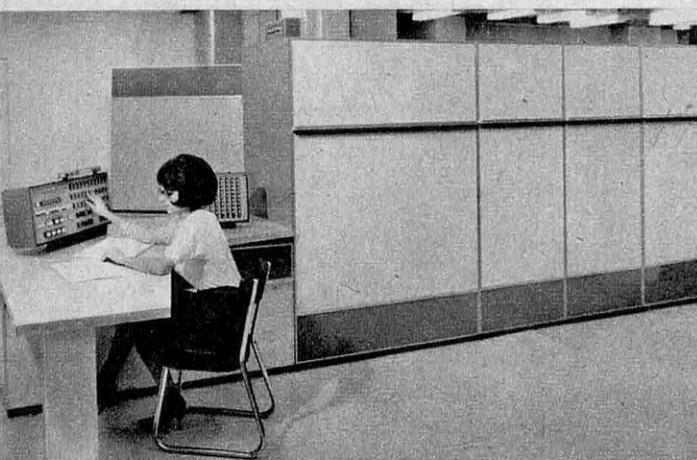
gestation depuis l'échec de Bull et il a vu le jour avant la décision de Washington, considérée comme une simple péripétie (1).

Dès 1963, il était apparu que la France ne pouvait se priver de ces centres nerveux de la haute industrialisation que sont les ordinateurs, ni renoncer au progrès scientifique qu'ils favorisent ni, enfin, laisser passer l'accélération qu'ils impriment à l'économie toute entière. Ces trois mobiles technologique, scientifique et économique ont été décisifs.

L'outil lui-même est prodigieux : esclave intellectuel, il gérera de plus en plus d'ici quelques décennies les affaires du monde sous le contrôle de l'Homme. Il est doué d'intelligence par procuration, c'est-à-dire capable d'enregistrer et de conserver le souvenir de directives qui lui sont fournies, afin de raisonner et de calculer sur des données mémorisées. A l'entrée, l'ordinateur reçoit l'information par le truchement de supports — cartes ou bandes perforées — puis l'inscrit sur bandes ou disques magnétiques qui permettent son stockage. Il peut aussi, suivant des procédés optiques ou magnétiques, lire directement des textes écrits en clair (pour l'instant, surtout des chiffres).

La faculté première de la machine est donc la mémoire. Celle-ci est composée d'éléments miniaturisés ou ferrites qui, magnétisés par des impulsions électriques, retiennent l'information. Aussi longtemps que dure cette magnétisation, l'appareil se souvient. Dès qu'on lui impose d'autres valeurs, il les enregistre au détriment des précédentes, qu'il publie.

(1) D'autant plus que fin octobre Washington a décidé d'autoriser la fourniture des ordinateurs géants commandés par la France, tout en maintenant d'ailleurs certaines conditions quant à leur utilisation.



Le modèle 4 000 de la Société d'Electronique et d'Automatique (S.E.A.) : le seul vraiment français.

Mais comment l'ordinateur restitue-t-il ses souvenirs ? Lorsqu'une question lui est posée, le processus d'élaboration de la réponse étant préalablement enregistré en mémoire (c'est le programme, fait de milliers d'instructions de commande détaillées), il se trouve en présence de données représentées uniquement sous forme de 1 ou de 0, qui correspondent respectivement à un sens ou à un autre de la magnétisation des ferrites. La juxtaposition de ces deux chiffres permet d'obtenir des nombres à l'infini, selon le système binaire (0 correspond à 0,1 à 1, 10 à 2, 11 à 3, 100 à 4, etc.). Pour résoudre un problème, la machine déroule les instructions du programme : opérations arithmétiques, logiques, comparaisons, aiguillages divers, jusqu'à la solution finale qui n'est autre que la dernière réponse à la dernière question posée. Bien entendu, les combinaisons de 0 et de 1 peuvent figurer des valeurs autres que numériques, par exemple des lettres de l'alphabet.

Les trois miracles de l'ordinateur, les voici donc : une documentation qui logeait tout juste, naguère, dans un immeuble de trois étages est réduite à la dimension d'une armoire de bureau et ce n'est qu'un début... De plus, cette « armoire » est capable d'ordonner, de classer selon les innombrables écritures possibles, et de soumettre au calcul les données qu'elle contient. Enfin et surtout, elle fonctionne à la vitesse de la lumière. L'unité de mesure du temps des informaticiens est la picoseconde, aussi courte par rapport à une seconde qu'une seconde par rapport à trente et un mille ans.

HARDWARE : Tout ce qui est matériel dans le domaine des calculateurs : unités centrales, imprimantes, dérouleurs de bandes magnétiques, lecteurs de cartes, etc. Nom français suggé-

ré : Informatique.

SOFTWARE : Les programmes généraux livrés par le constructeur avec la machine : traducteurs (de Cobol en langage machine, de Fortran en langage

A la recherche du nombre π

Ce dernier avantage est fondamental. Qu'on en juge. Au siècle dernier, le mathématicien américain William Shanks consacra vingt ans de sa vie à calculer jusqu'à la 527^e décimale le nombre π . En 1961 une calculatrice — que l'on qualifierait aujourd'hui de rudimentaire — poussa cette recherche jusqu'à la 100 000^e décimale. L'opération lui prit 8 h 43' !

Et depuis, les ordinateurs n'ont cessé de se perfectionner. Leur infaillibilité par exemple est maintenant presque totale. Elle tient à la résistance de leurs composants et à l'implacable rigidité de leur logique interne qui réduit tout choix à une simple comparaison de quantité. Et si erreur il y a, malgré tout ? L'appareil CAE 10070, dernière création de la Compagnie européenne d'Automatisme Electronique, est même protégé contre ses propres fausses manœuvres. Il comporte une horloge de garde qui intervient dès que l'exécution d'une instruction a dépassé le délai imparti, afin d'ajourner l'opération fautive. Cette auto-censure n'a-t-elle pas de quoi faire rêver ?

Toutefois, le progrès décisif qui a fait faire un bond en avant aux ordinateurs, c'est la miniaturisation formidable des mémoires et parallèlement leur fiabilité qui a accru considérablement la sécurité d'emploi. La découverte des circuits intégrés a permis de loger sur un support de quelques mm² des circuits nombreux, multipliant ainsi la puissance logique de la machine par rapport à son volume.

Il va sans dire que la fabrication d'un produit aussi complexe ne s'improvise pas. Elle réclame un très haut degré de technologie. L'industrie des ordinateurs, c'est l'horlogerie du XX^e siècle. Comme à l'horlogerie, il lui faut la précision, en même temps que la puissance d'assemblage rapide, donc automatique, d'innombrables « rouages » électriques. Chacun pris isolément est aussi inutile que dépourvu de valeur. Mais à eux tous, ils forment un ensemble précieux et efficace, une machine électronique. Encore faut-il que d'autres machines aient pu bâtrir le puzzle, en un temps record, avec une précision record.

A l'usine IBM de Corbeil-Essonnes fonctionne une étrange « scie » : en deux passages, elle découpe dans une tranche de silicium plus d'un millier de diodes et de transistors microscopiques. Ensuite, un robot pose les diodes et les transistors sur des modules, à la cadence de 20 000 semi-conducteurs à l'heure. Un autre insère les semi-

machine, etc.). programmes de tri, programmes de mise au point de programmes, d'enchaînement de programmes ou systèmes opératoires. Nom français suggéré : Basogramme.



La Compagnie européenne d'automatisme électronique (C.A.E.) a travaillé sur des licences américaines pour son 510.

conducteurs sur les circuits au rythme d'un micro-module par seconde...

Il y a six ans, le calcul électronique venait de faire son apparition en France : 50 appareils seulement y fonctionnaient, représentant une valeur de 100 millions. En 1965, le parc avait grandi 20 fois, en nombre et valeur : 1 058 unités, 2 milliards de francs. Pourtant cet équipement ne représentait que 4 % du total mondial. La même année, les Etats-Unis possédaient plus de 20 000 ordinateurs, soit 76 % du parc mondial. Et la supériorité des Américains débordait largement leurs frontières puisqu'ils effectuaient 83 % des exportations pendant que nous nous contentions de 9 %. A présent, les 3/5 des modèles qui fonctionnent dans le monde portent la marque « made in U.S.A. ». Sur 307 types de machines, 183 sont américains, 45 japonais, 37 anglais et 16 seulement français. Seuls les Allemands nous suivent avec 15 modèles. Même inégalité dans le domaine des entreprises : sur 58 firmes, 31 sont américaines, 7 japonaises et 19 européennes, parmi lesquelles 9 anglaises, 3 allemandes et 4 françaises à part entière. Encore ces chiffres ne tiennent-ils pas compte de la dimension des sociétés, facteur qui ne ferait qu'accentuer davantage le retard de l'Europe.

Mais ce marché connaît une telle expansion qu'il y aura place pour tout le monde. Selon les prévisions des économistes, le parc doublera en 1970 le cap des 45 000 unités outre-Atlantique, des 4 500 en Angleterre, de même qu'en Allemagne et en France. Soit, dans notre pays, un capital de 6,5 milliards qui pourrait doubler encore, de 1970 à 1975. Parallèlement à cet énorme développement, le chiffre d'affaires réalisé en France grâce aux ventes et aux locations d'ordinateurs nouveaux, rien qu'au secteur civil, passerait de 750 millions en 1964 à 2,4 milliards en 1970.

Le pari économique du Plan Calcul, c'est justement d'augmenter la part véritablement

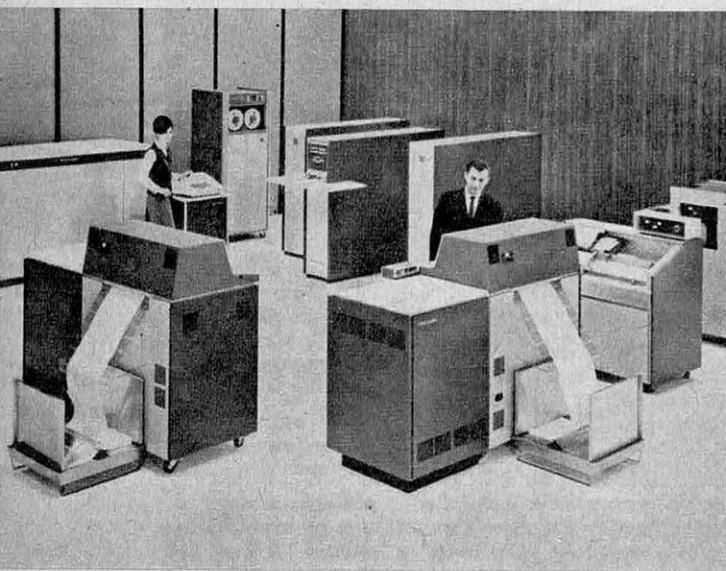
nationale de ces profits escomptés. Car pour l'heure la domination américaine est presque totale sur le marché français.

Avant qu'on ne parle de la fusion de deux d'entre elles, les sociétés à capitaux nationaux étaient au nombre de quatre : la CITEC (Compagnie pour l'Information et les Techniques de Contrôle, filiale de CSF et CGE) dont fait partie la CAE ; la SEA (Société d'Electronique et d'Automatique, du groupe Schneider), la SETI (Société Européenne pour le Traitement de l'Information) et enfin la SNERI (Société Nouvelle d'Electronique et de Radio-Industrie, à laquelle participe Thomson-Houston). Ce quatuor employait 500 personnes et réalisait un chiffre d'affaires de 320 millions en 1965. La même année, le duo des géants américains IBM et Bull-General Electric occupait, rien qu'en France, 20 000 personnes et atteignait un chiffre d'affaires total de 2 milliards. Sa part des ventes atteint 85 %. Il faut encore ajouter à la portion des Etats-Unis les 8 % détenus par des importations de matériels UNIVAC, CDC, Honeywell, Burroughs, RCA. Alors le pourcentage réellement national du marché français se réduit comme la peau de chagrin : 7 %.

Révolution dans le travail mental de l'homme

On peut tenter d'analyser les raisons de cet écrasant succès des Américains. Il apparaît d'abord comme l'un des épiphénomènes de leur puissante économie. Une multitude de sociétés à haut niveau de productivité et où le remplacement d'une main-d'œuvre chère par des calculatrices était rentable, offrait un marché incomparable, sans parler des commandes de la NASA, de l'Atomic Energy Commission, et du Pentagone. Quelques grandes firmes d'Informatique ont répondu à cette demande en étoffant sans cesse la gamme de leurs appareils. En France, pendant ce temps, la dimension restreinte des entreprises, l'attachement de leurs chefs à la gestion classique, la pauvreté de la clientèle scientifique maintenaient les débouchés à un très bas niveau.

Outre-Atlantique, la réussite commerciale a permis de financer la recherche, accélérant du même coup le progrès technique. Celui-ci s'est traduit par la miniaturisation et le perfectionnement des circuits, ce qui signifie, au niveau des ventes, l'offre de nouveaux appareils sans rivaux, car leur rapport performances-prix est inégalable. La boucle est ainsi bouclée. De riches entreprises ont besoin de calculateurs pour s'enrichir davantage et les calculateurs profitent au second degré de cet enrichissement pour se perfectionner. La prospérité engendre le progrès technique qui ne fait qu'accroître, en retour, la prospérité. Dans le secteur du calcul électronique plus qu'en aucun autre, cette accélération est prépondérante. Et le phénomène rejaillit sur toute l'économie, du sommet à la base, parce



Burroughs a créé des machines astucieuses, bien achetées par les universités aux U.S.A. Vient d'annoncer une nouvelle série moyenne à circuits intégrés. (Ici : la 2500).

que l'ordinateur est non seulement le fer de lance de la haute industrialisation et du progrès scientifique et technique, mais encore la machine à compter de l'épicier. Parce qu'il a introduit dans l'âge moderne une nouvelle révolution, plus brutale que celle de la machine à vapeur ; révolution dans le travail mental de l'homme et non plus dans son travail physique.

Par-delà ces enjeux scientifiques, technologiques et économiques, les enjeux politiques et stratégiques d'un Plan Calcul sont apparus capitaux, aux yeux des dirigeants français. L'ordinateur, c'est aussi le mètore des fusées spatiales, un guide capable de corriger en une fraction de seconde leurs trajectoires, en fonction des embûches du Cosmos. C'est encore un puissant moyen de calcul qui fait avancer la recherche atomique.

Dans un domaine aussi crucial, parce qu'il commande certains secteurs stratégiques, le gouvernement français a estimé qu'il n'était pas raisonnable de demeurer tributaire, à un tel point, d'un pays étranger, fût-il notre allié.

Dans les écoles, dans les gares, dans les postes

Tel est donc le contexte dans lequel s'insère le « Plan Calcul ». Tels sont ses enjeux et ses mobiles. Mais quelles sont ses chances de réussite, les obstacles qu'il devra surmonter ? Quelle physionomie est-il souhaitable qu'il prenne ? Bref, peut-on d'ores et déjà en brosser le portrait-robot ?

Ces questions, Science et Vie les a posées à deux spécialistes français de l'Information. Si vous avez une acierie à planifier, c'est aux

esclaves prodiges du premier qu'il faut vous adresser... Installé dans un immeuble futuriste — béton habillé de marbre, de verre et d'acier — des boulevards extérieurs parisiens, il règne sur l'un des rares temples français du calcul électronique. Les oracles crépitanter au rez-de-chaussée. Le bureau de Robert Lattès, Directeur général de la S.I.A. (Société d'Informatique Appliquée) est au premier étage.

— « Un des axes du plan, explique-t-il, c'est la construction d'ordinateurs. Pourquoi est-ce important ? Parce qu'elle doit avoir, vous l'avez dit, des conséquences tellement cruciales sur l'économie, qu'il serait dangereux de dépendre entièrement de l'extérieur, en ce domaine. Parce que, aussi, nous allons assister à une véritable explosion de l'information dans tous les secteurs. Les ordinateurs prendront pied partout : dans les écoles, dans les gares, dans les postes... Les produire est presque plus capital, pour une société, que fabriquer des automobiles. Car la communication de l'information va devenir un besoin et un service aussi impérieux, dans notre vie à tous, que l'électricité ou le téléphone.

Cela dit, la fabrication n'est qu'un des maillons du Plan Calcul. Le second axe c'est l'utilisation. Que les calculateurs soient français ou américains, il importe avant tout de savoir et de pouvoir s'en servir. Une simple comparaison illustre cette exigence : en électricité, vaut-il mieux construire des barrages de plus en plus puissants, ou fabriquer de plus en plus d'ampoules, de cuisinières, de réfrigérateurs, bref, de moyens simples d'utilisation ? Sans parler de tous les cas d'utilisation que l'on peut développer : télévision, radio, radiologie, traction ferroviaire, automobiles, bref tout ce qui peut se déclencher par le simple fait de brancher une prise de courant ? On peut aller même plus loin : la Suisse sait ce qu'est le phénomène des transports, pourtant elle ne construit ni automobiles, ni camions, ni trains, ni avions !

Pouvoir se servir des ordinateurs, cela signifie d'une part développer ces créations purement cérébrales qui simplifient le dialogue entre l'homme et la machine et que nous appelons « software ». D'autre part, naturellement, développer les applications. Cette technologie fondamentale permet de traduire le langage humain en langage de machine et d'étendre les applications de celle-ci à tous les domaines, par la fabrication simple et rapide de programmes innombrables. Le software est d'autant plus important qu'il détermine le rendement de l'ordinateur. Dotée de programmes très astucieux et performants, une calculatrice peut être plus puissante qu'une autre, de conception supérieure mais dont le software est insuffisant.

Ce développement des utilisations se traduit en outre par l'automatisation intelligente d'une multitude de problèmes : de sorte que le Plan Calcul doit contribuer à l'équipement de tout le secteur administratif et public français pour l'utilisation de plus en plus poussée des ordinateurs.

Le troisième volet du Plan Calcul, enfin, intéresse plus directement les hommes : il faudra former des techniciens de l'informatique, en développant l'enseignement, en facilitant le recyclage d'une multitude de cadres qui, autrement, seraient menacés de chômage, faute de qualification suffisante. »

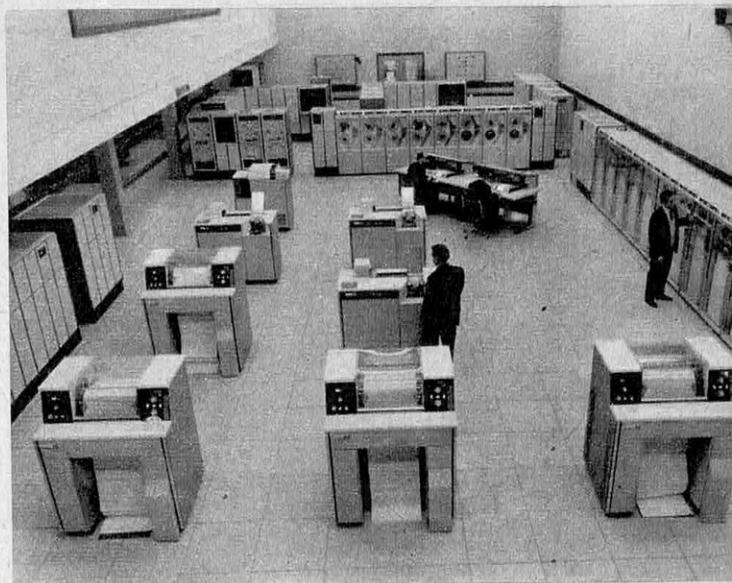
— Quelle hiérarchie, quel ordre de priorité établissez-vous entre ces trois objectifs ?

— Ce serait une pure folie que de subordonner l'utilisation des calculateurs à leur fabrication. Le double volet est inéluctable, c'est celui du développement des applications et de la formation. On peut déboucher de la sorte sur les techniques d'emploi sans en diminuer l'importance. C'est un problème assez séparé, alors, que de fabriquer des machines...

Obstacle majeur : l'organisation de la fabrication

La fabrication elle-même, quels problèmes pose-t-elle et quelles sont nos chances de les résoudre ?

— Là encore, il faut éviter une erreur : celle qui consisterait à subordonner la bataille de la fabrication à celle des composants. Les composants, ce sont ces milliers de plaquettes et d'éléments qui constituent les mémoires et les circuits. Ils doivent être minuscules et infaillibles. Si notre industrie peut les produire, tant mieux ! Sinon, tant pis ! Il ne faut pas hésiter à rompre la chaîne qui représentent les divers stades de la fabrication : mieux vaut en choisir un et le réaliser parfaitement. A chacun de ces niveaux se posent en effet des problèmes extrêmement complexes. L'interconnexion des composants, par exemple, implique un haut degré de technologie, afin qu'ils forment un ensemble cohérent, parfaitement homogène, sans phénomènes d'incompatibilité. Mais le problème majeur que l'on ne sait pas bien résoudre encore, ni en France, ni d'ailleurs en Europe, ni même en URSS, c'est celui de l'organisation de la fabrication qui permet de passer du prototype à la grande série. C'est donc le problème de l'industrialisation. Il y a là un obstacle que seuls les Américains ont franchi. Voici quelques années, une grande marque européenne annonça le lancement d'une machine assez révolutionnaire. Le géant IBM ne s'en inquiéta même pas. Il savait pertinemment que ce concurrent téméraire serait incapable, pour des raisons d'organisation, de produire vite et de façon fiable plus de deux ou trois unités. Faute d'une simplification, d'une mécanisation du montage, il n'était guère possible que de reproduire, à quelques exemplaires, un prototype. Les Américains, eux, en sont arrivés à remarquablement planifier la fabrication des ordinateurs, par les ordinateurs ! Car, en vérité, sortir une calculatrice en grande série est une entreprise aussi complexe, dans ses multiples rouages, que l'opération « Overlord » du 6 juin 1944...



Univac (le deuxième dans le monde) équipe beaucoup de compagnies aériennes (et bientôt Air France), pour la réservation des places en temps réel. La série 900 possède une mémoire révolutionnaire à film mince.

— Compte tenu de ces difficultés, comment imaginez-vous le déroulement du Plan Calcul ? Peut-il aboutir à la réalisation d'un de ces très gros ordinateurs qui font tant défaut à notre recherche dans les domaines atomique et spatial ?

— Si l'on veut tout entreprendre à la fois, c'est la certitude de l'échec. Au contraire, j'imagine un programme à « tiroirs », chaque phase comportant une part d'innovation et une part de copie. On prouverait d'abord que l'on est capable, par exemple, d'assembler grâce à des techniques éprouvées, et de le faire à bon prix. Il faut très généralement innover et copier, en se servant chaque fois de l'échelon précédent pour gravir l'échelle. Je vois très bien deux « tiroirs » dont l'ensemble représenterait 6 à 7 années. Au terme de ce délai on pourrait avoir réalisé un ordinateur à très bonnes performances, à condition de travailler en équipe et intelligemment. S'il fallait amortir les frais d'études (pour le software comme pour le hardware) d'un tel prototype sur une petite série, les prix ne seraient pas compétitifs. Ce que l'on demande précisément à l'Etat dans le cadre du Plan Calcul, c'est qu'il prenne dans une certaine mesure en charge le coût de quelques prototypes et les études de développement que cela implique. Mais, je le répète, cela n'est qu'un des aspects du Plan Calcul.

— On parle beaucoup de briser la domination américaine en matière de calcul électronique. Cette supériorité n'a-t-elle pas eu pour nous des aspects positifs ?

— Dans le monde, le pays qui vient immédiatement derrière les Etats-Unis, actuellement, par l'importance de son marché —

spécialement celui des grands ordinateurs — et par le haut degré d'évolution de ses techniques d'emploi et d'application, ce pays, c'est la France. A cause de Pierrelatte et du CEA en général, à cause de l'industrie aéronautique, mais aussi grâce à de très grands utilisateurs, l'E.D.F. par exemple. Dans le domaine du software, surtout, nous pouvons aligner une douzaine de spécialistes de classe ou de réputation internationale. Ce niveau, il faut le dire, nous l'avons atteint en nous servant du matériel américain, avec toute l'expérience que cela implique. Et si la France peut voir aujourd'hui la possibilité et la volonté de réussir son Plan Calcul, elle le doit en partie aux Etats-Unis. Et même pour ce Plan Calcul, il existe des points sur lesquels il sera indispensable de pouvoir faire appel aux Américains, par exemple pour certains composants ou certaines unités spécialisées. »

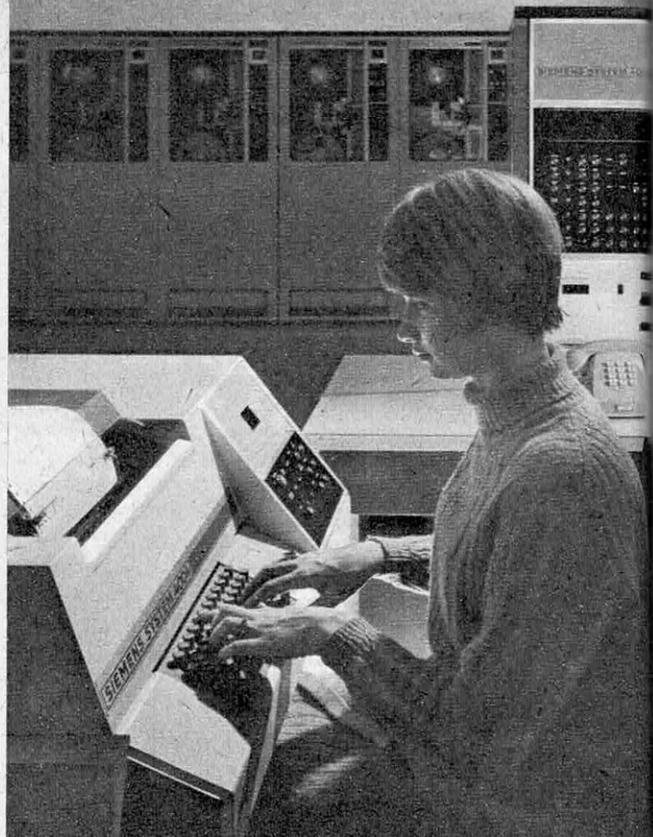
Pas de limites pour l'homme

Notre second interlocuteur exprime un avis un peu différent. Utilisateur scientifique dans l'industrie aéro-spatiale, puis directeur d'un centre électronique de travaux de gestion, ancien collaborateur de General Electric, J.P. Bouhot est aujourd'hui Directeur Général Adjoint de Diebold France⁽¹⁾. A l'en croire, les perfectionnements des ordinateurs et ceux du software sont deux objectifs étroitement liés.

— « En dix ans, explique-t-il, la vitesse de calcul des ordinateurs a été multipliée par dix mille, et les pannes jadis si nombreuses ne seront bientôt plus qu'un souvenir. On peut aujourd'hui relier aux machines, directement ou par voie téléphonique, des claviers pour poser ses problèmes, des écrans cathodiques pour y dessiner de nouveaux circuits électroniques dont on voit apparaître les caractéristiques calculées à l'instant même où le dernier trait est tracé, ou bien leur demander de transmettre vocalement le résultat de leurs calculs ; bref, les combinaisons réalisables en architecture de systèmes sont d'ores et déjà innombrables.

En revanche, en ce qui concerne la mise en œuvre pratique des applications, les progrès sont beaucoup plus mesurés. L'une des multiples raisons en est la lenteur d'évolution du software qui est devenu la bête noire des constructeurs... et des utilisateurs. En effet, le prix payé pour améliorer les relations homme-machine atteint maintenant le même ordre de grandeur que celui du hardware, parfois beaucoup plus, pour des progrès bien moins spectaculaires qu'en performances de hardware.

Mais l'aspect de beaucoup le plus inquiétant du problème est autre. Il est maintenant devenu apparent, pour ceux pouvant le scruter de l'intérieur, que l'édifice du software des



Siemens réalise la tête de pont de R.C.A. en Europe. L'ordinateur 4004 — compatible et à circuits monolithiques intégrés — s'étend à tous les domaines de la recherche, de la technique et de l'administration.

machines modernes est devenu d'une telle complexité que la construction entière menace de s'effondrer sur ses architectes et ses maçons. La création et la mise au point effective de ces Tours de Babel de programmes atteignent la limite des possibilités humaines en l'état des techniques actuelles.

— Vous dressez là un tableau bien sombre. N'y a-t-il pas de moyens pour sortir de cette impasse ?

— De nombreuses options sont à prendre dès maintenant. Sans entrer dans le détail fastidieux de techniques hermétiques, en particulier de celles s'appliquant à la conception et à la création même du software, et qui sont à revoir profondément, je voudrais essayer de dégager pour vos lecteurs une des idées me tenant particulièrement à cœur : elle a trait aux relations entre le hardware et le software, et la frontière qui sépare l'un de l'autre...

L'utilisateur d'une machine ne perçoit d'elle que son image vue à travers le software : il n'est pas nécessairement conscient du partage exact des fonctions entre circuits logiques et programmes. Prenons un exemple simple : ses calculs sont effectués usuellement en système décimal, et la machine lui fournit les résultats sous cette forme. Or, il se peut qu'elle effectue ses opérations arithmétiques en binaire, et que la traduction soit faite par le software à l'entrée et à la sortie,

⁽¹⁾ Société de conseils de Direction dont la plupart des constructeurs d'ordinateurs et de nombreux utilisateurs sont les clients.

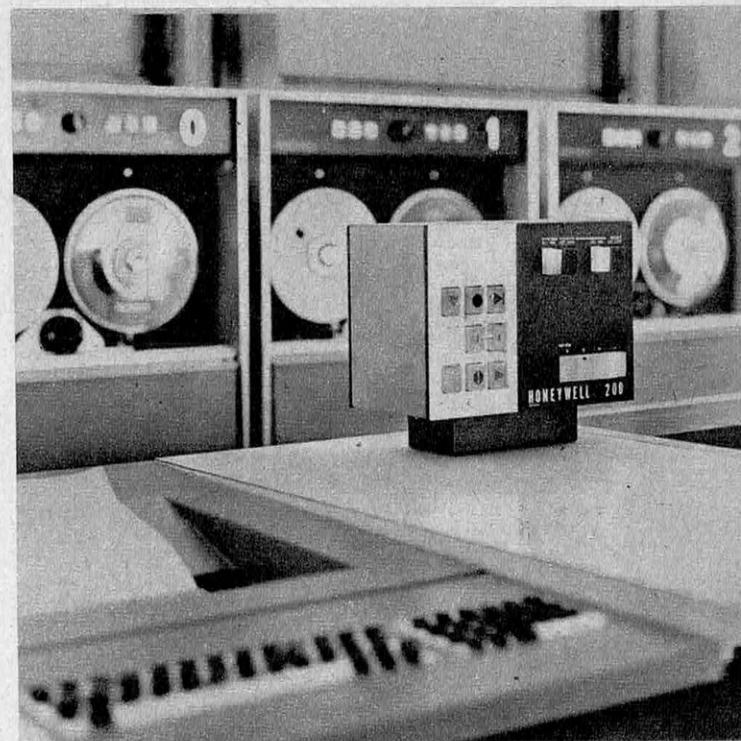
mais le hardware peut également être capable de fonctionner directement en décimal. Mais je m'aperçois que je m'enfonce déjà dans le franglais : la faute en est un peu à notre admirable langue morte. Je vous proposerai donc deux néologismes : pour le hardware, c'est-à-dire les automates à traiter l'information, je dirai « informate », et pour le software, c'est-à-dire les programmes de base indispensables au fonctionnement de la machine, je dirai « basogramme ».

Au moment de la conception d'une machine, il est donc possible d'attribuer la charge de l'exécution de telle ou telle fonction à l'informate ou au basogramme en reportant davantage la complexité sur l'un ou sur l'autre. Ceci est en fait encore assez théorique, car souvent dans la pratique l'informate est conçu le premier, pour améliorer un rapport performances-coût ne faisant pas intervenir le basogramme, donc sans grande signification, mais qui est malheureusement le seul facilement définissable, donc perceptible par le client... et parfois même par le constructeur lui-même. Il est facile de dire qu'une voiture atteint 180 km/h en terrain plat, moins facile de prévoir quelle sera sa consommation en charge en terrain accidenté.

— Donc l'informate, selon vous, se développe actuellement dans une direction néfaste au basogramme et compte tenu des progrès immédiatement prévisibles en matière de composants, vous estimez qu'une réorientation rapide s'impose ?

— En effet, si ce sont les transistors venant après les tubes qui ont permis le développement foudroyant des informates dès 1958, date où la première machine commerciale transistorisée a été mise sur le marché, l'évolution très rapide des circuits intégrés promet une révolution plus profonde. Non seulement le prix de la fonction logique tombe vite, mais les fabricants de composants, venant à la rencontre des fabricants d'informates, sont en mesure de leur proposer, sans savoir très exactement sous quelle forme, des ensembles de plus en plus complexes, comportant déjà plusieurs centaines de circuits sur un fragment minuscule de silicium. De ce fait même, d'ailleurs, une autre frontière devient elle aussi floue, celle qui sépare les constructeurs d'informates des fabricants de composants : c'est un des nombreux aspects du problème que j'évoque, et non des moindres.

Mais pour en revenir à mon propos initial, celui du compromis informate-basogramme, il devient apparent qu'il nous faut étudier plus en détail leur frontière et voir comment on peut la mouvoir dans le sens d'un perfectionnement de l'informate devenu maintenant économiquement possible, donc nécessaire, pour permettre un développement moins entravé du basogramme. Malheureusement, traditionnellement, les spécialistes de l'informate et du basogramme s'ignorent mutuellement d'une façon quasi totale : la tâche de synthèse est à accomplir, et là-dessus, les



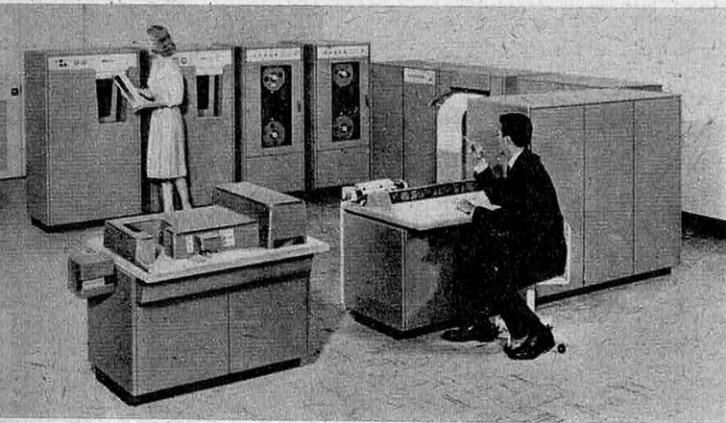
Honeywell a conçu la série 200, machines compatibles qui visent à reprendre la clientèle de la série extrêmement répandue des 1400 IBM, exactement comme la Renault 4 L attire les habitués de la 2 CV Citroën.

Etats-Unis ne sont guère en avance sur nous, car le problème est tout neuf.

Il me semble que c'est dans des actions de ce genre que résident les chances à saisir pour notre Plan Calcul. Fort heureusement, l'évolution si rapide de notre métier nous offre continuellement des défis de cet ordre, et ce n'est pas un de ses moindres charmes que dans un secteur considéré par beaucoup comme déshumanisé, le héros soit de plus en plus l'homme, au cerveau merveilleux, assisté par les fidèles outils qu'il a su créer à son usage. »

Le calcul : jeu de l'esprit ou instrument de l'action

En marge de tous les efforts, de toutes les sollicitudes déployées en ce début d'année autour du berceau de l'Informatique française, une confrontation passionnante a eu lieu, au mois d'octobre, à Paris. Elle a permis de juger l'accueil qui est réservé en France au calcul électronique. En plein cœur du palais du CNIT, là-même où le SICOB était ses prodiges de confort bureaucratique, avec des airs de kermesse futuriste, une petite salle de conférence, plus isolée qu'une île, résonnait de voix humaines, comme pour faire écho au bourdonnement mécanique des calculatrices, des téléphones et autres interphones. Jamais, je crois, on n'avait surpris



A l'origine de la mémoire de masse à feuillets magnétiques, N.C.R. (National Cash Register) a innové dans le domaine du commerce de détail, sa vocation première.

autant d'hommes conscients cernés par autant d'automatismes.

Une forte délégation de l'élite scientifique française a fait part, ce jour-là, de ses inquiétudes et de ses espoirs, en discutant sur le thème : « Le Dialogue entre l'Homme et la Machine à l'âge de l'ordinateur ».

Il y eut, d'abord, l'inévitable querelle entre les anciens et les modernes, entre les nostalgiques du calcul mental et les pionniers du calcul électronique. Dialogue de sourds ! Le calcul, pour les premiers, était un jeu de l'esprit. Pour les seconds, un moyen d'action.

Les uns disaient : « Dans l'absolu, il n'existe pas de problèmes mathématiques que l'Homme soit impuissant à résoudre et que la machine résolve ».

« Dans l'absolu, non, ont répondu les autres, dans l'immédiat si. Parce qu'il est capable d'assimiler, de compiler, d'ordonner des millions de données, de les ramener à une équation simple en un temps record, seul l'ordinateur vient à bout de certains casse-tête du monde moderne. Il peut commander la circulation urbaine en réglant les feux, ici et là, à partir d'informations sur la densité du trafic que lui fournissent des « palpeurs » répartis aux différents points névralgiques. Le Président d'une compagnie de pétrole a pratiquement amorti en une semaine un calculateur chèrement payé. Sept jours ont suffi à la machine pour établir l'ordonnancement d'une raffinerie, problème qu'une équipe d'ingénieurs n'avait pas résolu en plusieurs mois. Chaque fois qu'un événement doit être modifié dans son déroulement, seul l'ordinateur peut fournir un diagnostic et prescrire un remède instantané.

Forts de ces performances, les partisans du calcul électronique n'ont pas eu trop de mal à imposer leurs vues. Il n'empêche que quelques sceptiques ont exprimé leurs inquiétudes :

— La complexité des langages utilisés, ont dit certains, réserve à quelques milliers de

techniciens, à travers le monde, le privilège de dialoguer avec la machine. Il en résulte un paradoxe : tandis que l'ordinateur s'installe dans la nouvelle société moderne, la très grande majorité des hommes ignore tout de lui, bien qu'il bouleverse leur vie. Un fossé de plus en plus large risque de se creuser entre cette élite restreinte qui comprend la machine et gère, grâce à elle, les affaires de la planète, et le grand public auquel échappent totalement les arcanes de l'électro-nique.

Un professeur de mathématiques a même exprimé une crainte plus grande encore :

— Confier à la machine le soin de calculer à notre place, c'est s'exposer à une atrophie progressive de nos connaissances mathématiques. J'ai peur aussi qu'à la faveur du mystère qui entoure l'ordinateur, aux yeux de nos contemporains, on ne lui attribue toutes sortes de pouvoirs qu'il n'a pas, ce qui permettrait à d'autres pouvoirs d'agir, à l'abri de cette ambiguïté... »

Mais ce danger n'existe-t-il pas dans bien d'autres domaines ? Parce que, toujours, la machine vaut ce que valent ses maîtres. Coupant court à ces prophéties un peu alarmistes, le colloque du SICOB a défini les limites du rôle de l'ordinateur.

Il n'est jamais qu'un outil, même si ses compétences vont jusqu'à multiplier l'intelligence. Ses fonctions actuelles sont limitées, car l'Informatique n'en est qu'à ses balbutiements. Il remplace les « gratté-papier », de même que les grues, les marteaux-pilons, les métiers à tisser ont remplacé les manœuvres après la première révolution industrielle. Quand il sera capable de diriger les armées, d'administrer l'Etat, de concevoir des œuvres d'art, alors on pourra parler de menaces. Mais ce temps-là est lointain.

L'épilogue à ce débat est finalement venu d'un professeur chenu autant que sage, qui a spirituellement remarqué :

— Il importe non seulement d'améliorer le langage entre l'homme et la machine électronique, mais aussi le jargon de l'homme lorsqu'il en parle...

Il est temps de revenir, à présent, auprès de l'ordinateur que nous avions laissé tout à l'heure, occupé à fabriquer des noms pour la première grande société française d'Informatique. La vérité nous oblige à dire qu'aucune des combinaisons proposées par le robot n'a été retenue. Non, il n'y a pas eu d'auto-baptême. Le tandem SEA-CAE s'appellera probablement CINC. Mais le sigle élu a été griffonné sur une simple feuille de papier, après bien des hésitations, dont témoignent quelques ratures. Il a été écrit au crayon par une main de chair et d'os. Une main qui ne faisait que traduire l'inspiration d'un cerveau... Un cerveau sans circuits imprimés, ni micro-modules...

Tant mieux. Malgré tous ces esclaves pensants dont il s'entoure, l'homme du XX^e siècle a encore la tête bien accrochée sur les épaules.

Yvan CHARON

Du fantastique au terre-à-terre :

LES 12 RAPPORTS-VEDETTES DU CONGRÈS D'ASTRONAUTIQUE

MADRID. Les emblèmes nationaux qui claquaient fièrement au vent et l'immense bannière qui se déployait sur la façade de verre et de béton de la *Delegacion Nacional de Sindicatos* annonçaient au monde et aux Madrilènes affairés que la session du 17^e Congrès de la Fédération Internationale d'Astronautique était ouverte.

De l'autre côté de la rue, le célèbre Musée du Prado, avec ses superbes Goya, ses Greco, ses Velasquez, ses Zurbaran. Ce voisinage est symbolique. Il offre côté à côté les deux aspects de la quête la plus ardente de l'Homme : l'Art et la Science, la passion et la raison inextricablement mêlées.

Le Congrès s'est tenu vers la fin de 1966. Science et Vie y assistait, et rapporte ici l'essentiel des communications qui y furent faites, les grincements des discordes souterraines et courtoises, les remous de la concurrence internationale, le jeu, au sein de la *Casa Sindical* elle-même, de la passion et de la raison.

La communication la plus remarquable du Congrès ne fut pas faite du tout. Elle était évidemment très attendue et la déception fut grande, surtout parmi les journalistes bien informés, quand on apprit que son auteur, M. John H. Bloomer, conseiller en optique spatiale de Palo Alto, Californie, ne se présenterait pas.

Son titre : « Exploration d'Alpha du Centaure ».

L'essentiel de la communication tenait dans un abrégé très détaillé qu'en fournit l'auteur et que nous allons récapituler brièvement... si le lecteur est prêt à apporter le concours de son imagination.

Qu'on se représente bien, tout d'abord, qu'Alpha du Centaure est un système de trois étoiles qu'une distance de 4,3 années-lumière sépare de nous. Selon M. Bloomer, il y a des chances (1 sur 19 pour « A » d'Alpha du Centaure, et 1 sur 18 pour « B ») pour que deux étoiles du système possèdent une planète habitable. Ce sont les plus fortes chances de découverte d'une planète habitable, parmi celles qu'offrent les vingt étoiles les plus

proximes de notre propre système. Pourtant : « Personne, à ce jour, n'a été malheureusement capable d'envisager un moyen pratique d'atteindre Alpha du Centaure avec un véhicule spatial. »

M. Bloomer énonce ensuite le « moyen pratique » qu'il préconise.

D'abord on place sur orbite terrestre, autour du soleil, un miroir géant, de cent km de diamètre, destiné à concentrer l'énergie solaire. Ce miroir dirigera son faisceau d'énergie solaire intense sur un système de réception optique placé à l'arrière d'une fusée ionique, la « *Roving Eye* » (« Oeil Vagabond »), lui conférant une puissance formidable. L'Oeil est équipé d'un télescope. Etant donné que la fusée ionique dispose d'une « énergie et d'une puissance illimitées » elle atteindra une vitesse égale au quart de la vitesse de la lumière et mettra 17 ans et 3 mois pour parvenir jusqu'à Alpha du Centaure. Une fois là, son télescope observera le système à la recherche de toute planète habitable.

Les premiers « Yeux » transstellaires ne feront que passer à côté d'Alpha du Centaure. Les suivants, toutefois, pourront utiliser l'énergie lumineuse des soleils d'Alpha du Centaure grâce à des miroirs qu'ils transporteront eux-mêmes. Ils pourront ainsi ralentir et se laisser capturer par le système. Depuis son orbite centaurienne, l'Oeil localisera les planètes intéressantes dont il pourra ensuite se rapprocher pour une meilleure observation.

Les informations seront transmises à la Terre au moyen d'un rayon laser traversant l'espace et reçu par un miroir géant, « *Orbiting Eye* » (« Oeil sur orbite ») placé sur orbite stationnaire autour de la Terre.

Le premier vol d'exploration vers Alpha du Centaure pourrait avoir lieu, selon M. Bloomer, avant 1975. Le rythme actuel du développement technologique permet d'envisager des vols humains d'ici une cinquantaine d'années.

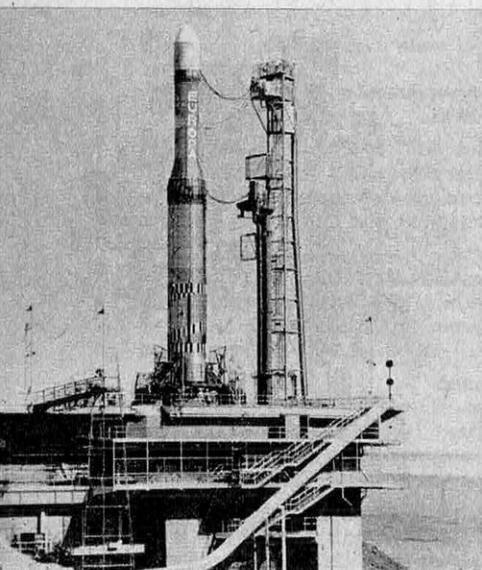
L'Europe occidentale est-elle techniquement en mesure d'égaler les réalisations soviétiques et américaines en matière spatiale ?

La réponse est un « oui » décidé, si l'on

en croit un groupe de 60 savants et ingénieurs américains, membres de l'American Institute for Astronautics and Aeronautics (A.I.A.A.), qui ont terminé récemment un tour d'horizon complet de l'industrie spatiale européenne. Du 29 septembre au 7 octobre, ils ont visité l'Allemagne de l'Ouest, la France, la Grande-Bretagne, l'Italie, les Pays-Bas et la Belgique.

« La visite a été très impressionnante », cette phrase résume assez bien les réactions du groupe que le Dr R. L. Bisplinghoff, président de l'A.I.A.A., le Dr R. W. Porter, et le Dr J. J. Harford rapportèrent au congrès.

Les trois savants ont remarqué que le niveau technologique, pratiquement dans tous les domaines, vecteurs, guidage, équipement électronique, etc. n'est pas très différent de ce qu'il est aux Etats-Unis, bien que les tra-



La fusée européenne à laquelle la France a largement collaboré en réalisant le second étage « Coralie ». Le premier étage est britannique, le 3^e allemand, et le satellite, italien.

vaux soient poursuivis sur une échelle plus modeste.

Ils ont déclaré : « L'Europe pourrait mettre sur pied des programmes spatiaux bien plus importants qu'elle ne le fait actuellement, pour peu qu'elle débloque les fonds nécessaires. Elle n'est pas limitée par ses capacités industrielles. » En ce qui concerne les savants européens : « Ils sont excellents : jeunes, pleins de mordant, énergiques et tout dévoués à leurs travaux, ils font des choses extraordinaires avec très peu d'argent. »

Mais il existe un domaine dans lequel l'Europe reste très en retard sur les Etats-Unis et pour lequel elle dépendra d'eux pendant de nombreuses années encore. C'est celui des composants électroniques. Pourquoi ? Parce que le très haut degré de sécurité que requiert l'utilisation spatiale de ces composants nécessite l'installation de bancs d'essai extrêmement coûteux — d'un prix de revient comparable à celui de la mise au point des fusées géantes — et l'on n'a pas encore trouvé les fonds nécessaires.

Les déclarations américaines trouvent parti-

Testé avant son lancement dans une chambre à vide, le satellite de communication Early Bird ne sert pas seulement de relais TV entre l'Europe et l'Amérique. Il peut assurer simultanément 240 conversations téléphoniques entre les deux continents.



culièrement écho dans les mots de M. J. Chaumeron, ingénieur à la Compagnie Française Thomson Houston-Hotchkiss-Brandt, qui a déclaré :

« La réalisation de satellites de distribution de télévision (...) en Europe (...) est parfaitement dans les limites des possibilités de l'industrie européenne. »

Dans sa communication M. Chaumeron a examiné les possibilités pratiques d'utilisation des satellites pour la télévision, à l'échelle européenne (c'est-à-dire dans un réseau couvrant tous les membres de l'Eurovision). Il a comparé la diffusion des programmes de télévision — procédé par lequel les programmes sont diffusés directement d'un satellite aux récepteurs individuels — et la distribution — par laquelle les émissions diffusées par un satellite-relais sont retransmises par des stations au sol.

La zone intéressée, comprenant toute l'Europe occidentale jusqu'aux frontières orientales de la Finlande et de la Grèce, pourrait être couverte par un satellite stationnaire. Le problème se complique du fait qu'en dehors du canal-image, une très grande largeur (et donc une très grande puissance) de bande serait nécessaire pour porter dix langues européennes parlés dans les divers pays intéressés.

Dans le cas de la diffusion, la puissance nécessaire serait de l'ordre de 10 à 13 kW. Seul un générateur nucléaire ou un générateur solaire d'un type avancé pourraient fournir une telle quantité d'énergie ; les générateurs de ce type ne seront pas disponibles avant quelques années. Le poids total du satellite devrait être d'environ 1 500 à 2 000 kilos, et l'Europe ne dispose pas de lanceurs assez puissants pour placer une telle masse sur une orbite stationnaire.

Le cas d'un satellite de distribution serait tout différent, car les stations au sol disposeront d'un système de réception beaucoup plus sensible que les récepteurs particuliers et l'utilisation de la modulation de fréquence deviendrait possible. (Elle ne l'est pas dans le cas de la diffusion car les postes de télévision des particuliers ne sont équipés que pour recevoir la modulation d'amplitude).

Dans ce cas, le générateur ne devrait fournir qu'environ 150 watts, ce qui entre dans les possibilités des batteries solaires existantes.

Le système entier ne pèserait que 50 kilos — voire moins — et la masse totale du satellite serait de 180 kilos. Ce qui, constate M. Chau-meron, « s'adapte assez bien au programme actuel de l'ELDO. La décision a récemment été prise de développer un lanceur capable de mettre en orbite stationnaire une masse de 170 à 180 kilos ».

Quelque 350 communications furent présentées, avec pas moins de 5 groupes d'études — Propulsion, Astrodynamique, Bioastronautique, Législation spatiale, etc. — siégeant simultanément. Près des deux tiers des communications furent le fait des Américains, le reste étant presque également partagé entre les Russes, les hôtes espagnols et le reste du monde.

Impossible d'assister à tout, les congressistes l'apprirent vite à leurs dépens.

Au fil des jours, l'auditoire des groupes d'étude se restreignit et la population des confortables fauteuils du hall de réception augmenta. C'est là, en quelque sorte, que se tient le Congrès véritable, là que les chercheurs peuvent mener face à face des conversations animées mais amicales avec leurs collègues des autres nations. Dialogues que ne vient troubler aucune considération de propagande politique.

Là, les savants obtiennent les vraies « dernières nouvelles », et c'est là le but et la raison de leur présence.

« A quoi cela peut-il bien avancer d'envoyer des hommes dans l'espace ? » Ecouteons la réponse du Dr James A. Reeves, de Space-labs, Inc. U.S.A. :

A l'hôpital de la base aérienne Andrews, dans le Maryland, les malades qui se remettent d'une crise cardiaque sont munis de postes émetteurs à modulation de fréquence qui transmettent sans arrêt des indications sur l'état de leur cœur à un tableau central constamment surveillé.

Ces émetteurs dérivent d'émetteurs de télémesures, conçus à l'origine pour les vols spatiaux. Ce n'est là qu'une des nombreuses contributions que l'envoi d'hommes dans l'espace a apporté à la médecine clinique terrestre.

Une bonne part de l'appareillage médical traditionnel mis au point au cours des années s'est révélée à la fois trop complexe et peu

sûre. Résultat, beaucoup de médecins ont renoncé à s'y fier. Mais l'appareillage médical des vols de l'espace représente un énorme pas en avant dans plusieurs domaines, et particulièrement ceux de la sûreté, de la miniaturisation et de la simplicité de manœuvre.

Si l'équipement spatial proprement dit est trop coûteux pour être affecté tel quel aux usages de la médecine clinique, une adaptation qui permet d'en éliminer les caractéristiques nécessaires pour l'espace diminue considérablement son prix de revient. Dans certains hôpitaux, déjà on trouve entre autres des systèmes de surveillance totale (« total monitoring systems ») qui suivent seconde par seconde l'évolution des malades cardiaques dont la condition nécessite des soins incessants. Ils se composent d'un ensemble d'oscilloscopes, pouvant fournir l'électrocardiogramme de six patients à la fois et d'un compteur des battements cardiaques.

Parmi les dérivés des recherches spatiales, on trouve aussi des électrodes de contact d'une grande sûreté. Les électrodes mal conçues risquent d'être à la source de fâcheuses erreurs de lecture.

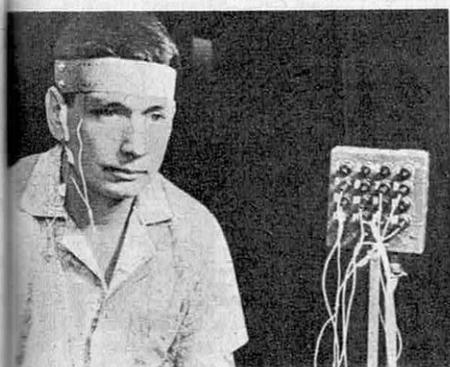
Le système de surveillance cardiaque totale utilise des électrodes argent-chlorure d'argent mises au point pour les vols Gemini. D'autres électrodes, appliquées sous forme de simple aérosol, ont été conçues pour donner l'électrocardiogramme des pilotes des vols d'essai. D'une application et d'un retrait faciles, mais restant parfaitement en place, elles sont déjà utilisées, au Kansas Medical Center, pour l'électrocardiogramme des jeunes enfants.

Des photos prises par un Gemini sont utilisées actuellement en Egypte pour le tracé d'une grande autoroute nationale.

D'autres photos fournies par les Gemini révèlent, avec une clarté étonnante, la disposition des sédiments à l'embouchure du Colorado, la distribution et la profondeur des récifs coralliens au large des Lucayes, le mouvement des courants au large des côtes occidentales de l'Australie et bon nombre de traits géologiques de la planète.

De telles photographies « nous renforcent dans la conviction que le recensement des ressources naturelles de la Terre par l'observation lointaine, nous fournira des données inaccessibles jusqu'à ce jour ». C'est le Dr Leonard Jaffe, Directeur du Programme américain d'Applications des Recherches spatiales, qui parle. Le but de ce programme est l'utilisation de satellites pour la détection des richesses naturelles de la Terre et comporte des applications à l'échelle mondiale, du point de vue de l'exploitation et de l'aménagement des ressources.

Au cours d'une conférence de presse qui les réunit côte à côte, les experts en médecine spatiale des U.S.A. et de l'U.R.S.S. expriment des points de vue opposés sur le rôle des « drogues » et l'intérêt expérimental des animaux dans la recherche spatiale.



Le Docteur Boris Yegorov a été le premier médecin de l'espace. Il accompagnait Vladimir Komarov et Constantin Feoktistov lors d'un « vol » de 16 révolutions autour du globe, en 1964.



Cette photographie prise par Gemini XI montre l'Ethiopie, la Somalie, la Mer Rouge et le Golfe d'Aden. L'instantané a été tiré à une distance d'environ 720 kilomètres de la surface de la Terre.

Ces experts étaient le Dr C. A. Berry, directeur du Medical Research and Operation au Manned Spacecraft Center de la NASA et le Pr. Oleg Gazenko de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., figure importante du programme de biologie spatiale soviétique depuis plus de dix ans.

Voici leurs déclarations sur les animaux : **Gazenko** : « Les animaux envoyés dans l'espace jouent un rôle très important dans la recherche de données biomédicales. Nous estimons qu'il est encore nécessaire de faire précéder les vols humains par des vols d'animaux pour réunir les connaissances biomédicales avancées que nécessite la sécurité humaine. »

Berry : « Depuis le premier programme Mercury (satellite à un seul occupant) nous n'avons fait précéder aucun vol humain de lancement d'animaux. Il nous semble que les études effectuées directement sur l'homme sont plus valables et que l'évolution prudente de nos activités spatiales nous fournit les renseignements dont nous avons besoin dans de bonnes conditions de sécurité et de façon plus satisfaisante. »

Au sujet des « drogues » :

Berry : « Le point de vue américain est que l'homme qui effectue un vol spatial doit être aussi normal que possible. Nous n'utilisons les « drogues » qu'en cas d'urgence, et encore en très petit nombre : pilules contre les migraines, **dexedrine** comme stimulant de l'énergie, avant la rentrée dans l'atmosphère, **marezine** contre le « mal de l'air » et **lomotil** pour contrôler les contractions intestinales. »

Gazenko : « Nous pensons que la pharmacologie de l'espace est un domaine vital. Nos cosmonautes disposent de nécessaires de bord contenant plus de vingt sortes de pilules.

Nous entretenons un programme spécial de recherches pour sélectionner les drogues utilisables pendant les vols. »

Certains des travaux réalisés dans le cadre de ce programme furent décrits dans une communication des Drs V. E. Belai, P. V. Vassiliev et G.D. Glod de l'Académie des Sciences Médicales d'U.R.S.S. : « Pharmacologie et vols spatiaux ».

Cette communication montre clairement l'importance que les Russes, à l'inverse des Américains, attachent à ce problème. Considérant la pharmacologie comme un nouveau domaine primordial de la recherche spatiale, ils aimeraient mettre au point des drogues capables de neutraliser tous les dangers des vols spatiaux : accélération, radiations, apesanteur, hypertension, etc.

Ils concentrent leur attention sur les changements que les conditions spatiales apportent aux réactions et à la sensibilité du corps humain aux diverses drogues, à la fois celles qui existent déjà et celles qu'on pourrait mettre au point pour un usage spécifiquement spatial. Il semble que ces changements soient considérables. A tel point que les connaissances posologiques et cliniques acquises dans des conditions terrestres normales sont

Ces deux chiennes de l'espace, **Veterok** (à gauche) et **Ugoliok** (Petite brise et Noiraude) se laissent complaisamment photographier après leur récent vol de 22 jours en état d'apesanteur.



sujettes à révision, et qu'une drogue peut s'avérer parfaitement inutile une fois dans l'espace. Aussi les savants soviétiques déclarent-ils : « Il est urgent d'entreprendre des recherches très poussées dans le domaine de la pharmacologie spatiale. »

La lutte des savants contre les services de sécurité est incessante. Un jeune Américain fort mari a vu sa communication supprimée « pour raisons de sécurité » alors qu'il montait dans l'avion de Madrid.

Le mot « balistique » apparaissait dans le titre.

« C'est là que réside votre erreur », lui a révélé un collègue plus âgé, rompu aux usages de la bureaucratie, le mot « balistique » a épouvé un quelconque employé du Bureau de Sécurité 37, et il n'a pas lu plus loin. »

Le Dr N.W. Pirie de la Station Expérimentale de Rothamsted (Royaume-Uni), s'amusa à renverser les idées couramment admises dans le domaine de l'utilisation des plantes au sein des systèmes de survie lunaire.

Parlant des « Microcosmes lunaires », dans lesquels l'homme vivra en symbiose avec des plantes qui digéreront les déchets humains, régénéreront l'oxygène et l'eau douce, puis seront récoltées pour la nourriture, le Dr Pirie s'en prit au concept très répandu qui veut que des algues monocellulaires soient les plantes idoines. Les cellules de ces algues sont protégées par de dures parois fibreuses, indigestes, et difficiles à éliminer. Pour lui, des plantes à croissance rapide et à grandes feuilles, dans lesquelles les protéines sont bien plus accessibles, seraient plus indiquées pour cette utilisation.

Les plantes seront sélectionnées (mais il reste beaucoup de recherches à faire dans ce domaine) pour une croissance maximum au cours des trois cents heures que comporte approximativement le jour lunaire, à la fin duquel elles seront récoltées. Les protides, glucides et lipides contenus dans les feuilles seront extraits par pressage. Les fibres résultant de cette opération, ainsi que les racines et les tiges fibreuses non comestibles pourraient alors être soumises à l'hydrolyse par des organismes ou des enzymes microbiens qui les rendraient comestibles.

Ces plantes seront probablement cultivées dans des locaux entièrement séparés, exposés à l'intense rayonnement ultra-violet du soleil, et aux autres radiations contre lesquelles les locaux d'habitation seront protégés. Aussi devront-elles être soignées à distance.

Le Dr Pirie est également en désaccord avec l'idée communément admise selon laquelle la basse gravité lunaire (1/6 de celle de la terre), augmenterait considérablement la croissance des plantes.

Il fit remarquer que la croissance des plantes est contrôlée par certaines enzymes, les auxines. Il est vrai que la production d'auxines est contrôlée, entre autres, par la gravité. Mais une faible gravité signifiant une faible production d'auxines « on peut *a priori* s'attendre à une croissance moins grande ».

Le saut ou la course seront beaucoup moins fatigants que la marche pour les déplacements sur le sol lunaire. Trois savants de l'Istituto di Fisiologia Umana de l'Université de Milan, les Drs R. Margaria, G. Cavagna et H. Saiki ont tiré cette intéressante conclusion de leurs recherches sur l'énergie.

La marche normale résulte d'une poussée du pied sur le sol, à deux composantes : l'une vers le bas, l'autre vers l'arrière. Dans la marche, la composante dirigée vers le bas est, de loin, la plus importante. La vitesse est maintenue constante grâce à l'action sur le corps de la pesanteur, quand le poids passe du pied qui est en arrière au pied qui est en avant.

Dans la course, cette situation est inversée. C'est la composante dirigée vers l'arrière qui l'emporte sur celle dirigée vers le bas. Puisque dans la course aussi bien que le saut, le but est de maintenir une foulée aussi longue que possible, la pesanteur devient une gêne. Les conclusions s'imposent : c'est en courant et en sautant qu'on profitera le mieux des avantages de la faible gravité lunaire.

Le retrait d'un bon nombre de communications soviétiques « parce que leur auteur n'est pas encore arrivé », donna naissance à bien des conjectures. Etaient-ils retenus en U.R.S.S. par l'imminence d'un nouveau lancement spectaculaire que les Russes voulaient faire coïncider avec le congrès ? D'autant plus qu'ils n'avaient procédé à aucun lancement humain depuis les dix-neuf derniers mois. Qu'est-ce qui se préparent ?

Les journalistes lancèrent des coups de sonde auprès des sommités de la délégation soviétique, sans résultat. Ainsi, cherchant quelque indice, un journaliste demanda au Pr Gazezenko : « Quel est selon vous le nombre optimum de membres que devrait comprendre un équipage spatial ? » La réponse fut : « Au moins trois — puisque le psychologue russe Pavlov affirmait qu'un groupe doit comprendre un chef et ceux qui lui obéissent. »

Chacun est libre d'en tirer les conclusions qu'il voudra.

Mais il faut préciser que les savants soviétiques donnaient nettement l'impression d'avoir du mal à respecter cette loi du silence.

S'ils sont moins impressionnantes que les « boosters » géants, les microréacteurs, d'une poussée bien plus faible, sont aussi nécessaires aux travaux spatiaux. Ce sont eux qui maintiennent les satellites à poste fixe, les transfèrent d'une orbite à une autre, ou qui contrôlent l'attitude des satellites placés sur orbite de longue durée ou des sondes interplanétaires.

Le Dr A.V. La Rocca, de la Compagnie General Electric, communiqua la mise au point d'un microréacteur ingénieux, qu'il désigna du nom de SPET, Solid Propellant Electrical Thruster (Réacteur électrique à carburant solide).

En fait, le carburant des SPET n'est pas solide, il s'agit plutôt de liquides très visqueux ou de pâtes, contenant de fines particules métalliques. Mais le dispositif a les caractéristiques des fusées à combustible solide en cela qu'il ne comporte aucun système compliqué de pompes, de réservoirs, de tuyaux et de valves. C'est leur absence qui fait des SPET un grand pas en avant.

Le principe de fonctionnement est d'une belle simplicité. Des tubes très fins plongeant dans le petit réservoir à carburant, amènent ce dernier par capillarité jusqu'à une plaque où il se dépose sous forme d'une mince pellicule. Une décharge électrique vaporise alors le carburant et l'ionise pour former un plasma.

Simultanément, un courant passant par des électrodes le long du trajet d'éjection du plasma crée un champ magnétique qui accélère celui-ci, fournissant la poussée. La plaque est immédiatement rechargée en carburant par capillarité et le rythme des mises à feu peut atteindre 10 par seconde. Quand il n'est pas mis à feu, le carburant reste tout simplement sur la plaque, sans s'évaporer.

Ce moteur nain, long de seulement 6 cm, fournit une poussée variant de 0,02 grammes à 0,02 microgrammes. Il ne pèse que 0,7 kg y compris les appareils de contrôle et de télécommande qui permettent de le commander du sol. Il peut fonctionner pendant des années avec 20 grammes de carburant.

Il existe 5 points de l'espace dans le système Terre-Lune où un satellite artificiel aurait exactement la même période orbitale que la Lune et conserverait donc une position fixe par rapport aux deux globes. En quatre de ces points le satellite occuperait une **position fixe** au-dessus de la Lune.

Longtemps considérés comme des curiosités abstraites découlant des théories de la gravitation, ces points peuvent, dans les années à venir, acquérir une grande signification pratique pour les opérations spatiales. C'est ce qu'a déclaré le Dr Leo Steg, lui aussi de la General Electric.

Voici comment ils sont situés : le premier L1 se trouve sur la ligne Terre-Lune à environ 57 400 kilomètres de la Lune. Le second, L2, est situé sur le prolongement de cette ligne, à environ 65 200 km de l'autre côté de la Lune. L3 se trouve sur la prolongation de la ligne à 344 700 km de l'autre côté de la Terre. L4 et L5, enfin, sont sur le trajet orbital de la Lune, mais respectivement à 60° en avant et en arrière d'elle.

Voyons maintenant les possibilités qu'offrent les points de libration.

L1, placé directement entre la Lune et la Terre, pourrait servir de relais pour un engin habité, d'où un petit engin d'exploration pourrait partir pour aller jusqu'à la Lune. Cette solution est préférable à la mise en orbite lunaire d'un satellite dirigé. Pourquoi ? Le point de libration permet un plus grand choix des sites d'atterrissement sur la Lune et de plus grandes facilités de rendez-vous entre l'engin d'exploration et le véhicule-mère.

Un satellite de communications, placé en l'un quelconque des quatre points de libration qui entourent la Lune éliminerait le problème des communications radio (dû au faible rayon de la Lune) entre les différentes équipes éloignées les unes des autres en divers points de la surface lunaire. De même, un satellite situé en L4 ou L5 pourrait servir de relais aux communications entre la Terre et les explorateurs de la face cachée de la Lune.

L2, de l'autre côté de la Lune et, par conséquent, protégé de la Terre ferait une excellente station de radio-astronomie. Et les cinq points de libration pourraient tous être utilisés pour des satellites scientifiques, des-

tinés à l'observation du rayonnement interplanétaire, des protubérances solaires, des météores, etc.

En clôture du congrès, les diverses communications devaient faire l'objet de résumés par les présidents des groupes d'études. C'est du moins ce que le programme annonçait.

Mais les Russes sollicitèrent à l'improviste l'autorisation de faire projeter un film sur le vol de leur satellite Cosmos 110, lancé au début de l'année avec à son bord deux chiens de l'espace. C'était un film à la fois charmant et intéressant, montrant le retour aux conditions de gravité normale des deux petits animaux et leurs pathétiques efforts pour réapprendre à marcher comme des nouveaux-nés. Puis leur guérison et leurs gambades dans une prairie. Le congrès se terminait sur un succès soviétique.

Mais les Américains sollicitèrent à leur tour l'autorisation de présenter un film. Ce film montrait les progrès en matière de réacteur individuel, cet appareil qui permet à l'homme de voler dans une approximation incroyable de ces rêves que nous faisons tous : prendre notre essor et parcourir les cieux, oubliant des encombrements, comme Superman, comme les oiseaux.

Dans les débuts de la recherche, vers 1960, les pilotes étaient contraints à des efforts d'un comique chaplinesque pour sautiller seulement à quelques centimètres au-dessus du sol. Mais les dernières séquences, en couleur,

Une démonstration de Harold Graham, utilisant le réacteur individuel mis au point par Bell. Glissade en douceur et prestance d'oiseau : le vieux rêve des hommes n'est pas loin de s'accomplir.



les montrent tourbillonnant dans de profondes carrières, volant deux à deux à 80 km/h, évitant les arbres avec la prestance d'oiseaux en s'élançant à travers les forêts, virant autour des flancs de montagnes qu'aucune route n'aurait pu gravir. Les spectateurs en restèrent pantois.

Et un éminent savant américain de constater : « Alors, comme ça, ils veulent glisser un film en douce ? O.K., nous aussi, on glisse un film en douce. »

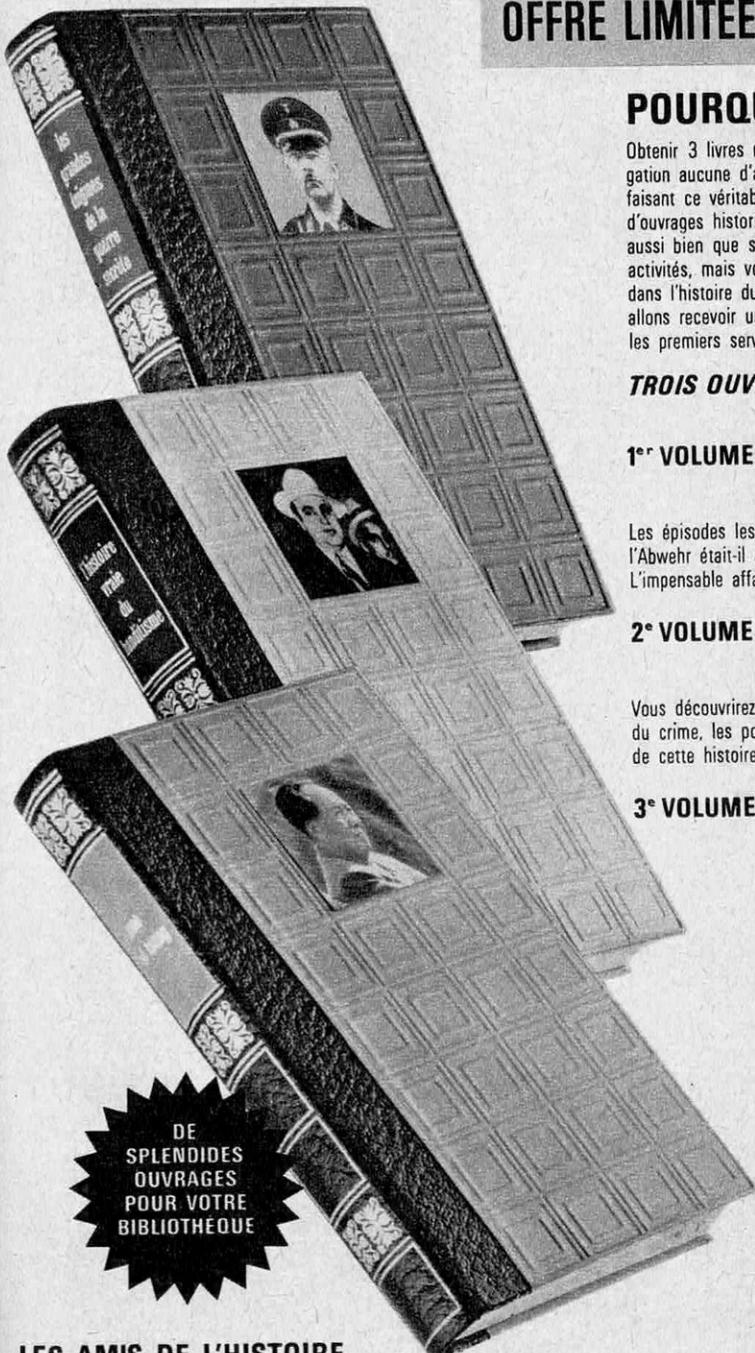
Sur ce, le Congrès se sépara.

Bruno Friedman

OFFRE
UNIQUE

Sans aucune inscription
à un club, sans rien
d'autre à acheter

PLUS PASSIONNANTS
que le meilleur roman
policier, parce que ces livres
sont des histoires vraies.



LES AMIS DE L'HISTOIRE

DE
SPLENDIDES
OUVRAGES
POUR VOTRE
BIBLIOTHEQUE

CES TROIS VOLUMES RELIÉS CUIR VÉRITABLE POUR SEULEMENT

18 F LES
TROIS

TITRES DORÉS A L'OR FIN 24
CARATS PRESSÉ A CHAUD AU
BALANCIER. DE NOMBREUSES
ILLUSTRATIONS HORS-TEXTE
PAPIER BOUFFANT DE LUXE

OFFRE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE

Obtenir 3 livres reliés cuir véritable, largement illustrés, dans ces conditions, sans obligation aucune d'achat ultérieur, cela ne s'est jamais vu. Hâtez-vous d'en profiter. En vous faisant ce véritable cadeau, les Amis de l'Histoire, la plus puissante association d'amateurs d'ouvrages historiques, espère attirer votre attention sur la valeur littéraire de ses éditions, aussi bien que sur la qualité de leur présentation. Vous serez tenu au courant de nos activités, mais vous ne contracterez aucune obligation en profitant de cette offre unique dans l'histoire du livre. Etant donné l'immense intérêt que va susciter notre offre, nous allons recevoir une avalanche de demandes. Les premiers à répondre seront, évidemment, les premiers servis.

TROIS OUVRAGES DE LUXE AU PRIX DES SÉRIES DE POCHE

1^{er} VOLUME LES GRANDES ÉNIGMES DE LA GUERRE SECRÈTE

Les épisodes les plus décisifs et les plus étranges de la guerre de l'ombre : le chef de l'Abwehr était-il à la solde de l'Angleterre ? La mafia a-t-elle gagné la guerre en Sicile ? L'impensable affaire Cicéron. La vérité sur l'affaire King-Kong.

2^e VOLUME L'AMÉRIQUE FACE AUX GANGS

Vous découvrirez le Chicago des années 20 et 30, la prohibition, la pègre, le syndicat du crime, les politiciens véreux... Al Capone, Jim Colosimo, Dillinger, sont les personnages de cette histoire vraie du banditisme, plus passionnante que le meilleur des romans policiers.

3^e VOLUME MAO-TSÉ-TOUNG

La longue marche vers le pouvoir, pleine de péripéties, de drames, d'aventures sanglantes ou glorieuses... Ses débuts à Pékin, la lutte clandestine, la proclamation de la République Populaire de Chine, la rupture avec Moscou... Mao-Tsé-Toung bientôt chef d'un milliard de Chinois.

POUR LES RELIURES DE LUXE, IL N'Y
A QUE LE CUIR

BON OFFRE UNIQUE

à renvoyer à Service 5F, les Amis de l'Histoire, 14, rue Descartes, PARIS 5^e. Veuillez m'adresser vos 3 volumes reliés cuir. Je réglerai 18 F + port après réception des ouvrages. Je ne m'engage à rien d'autre.

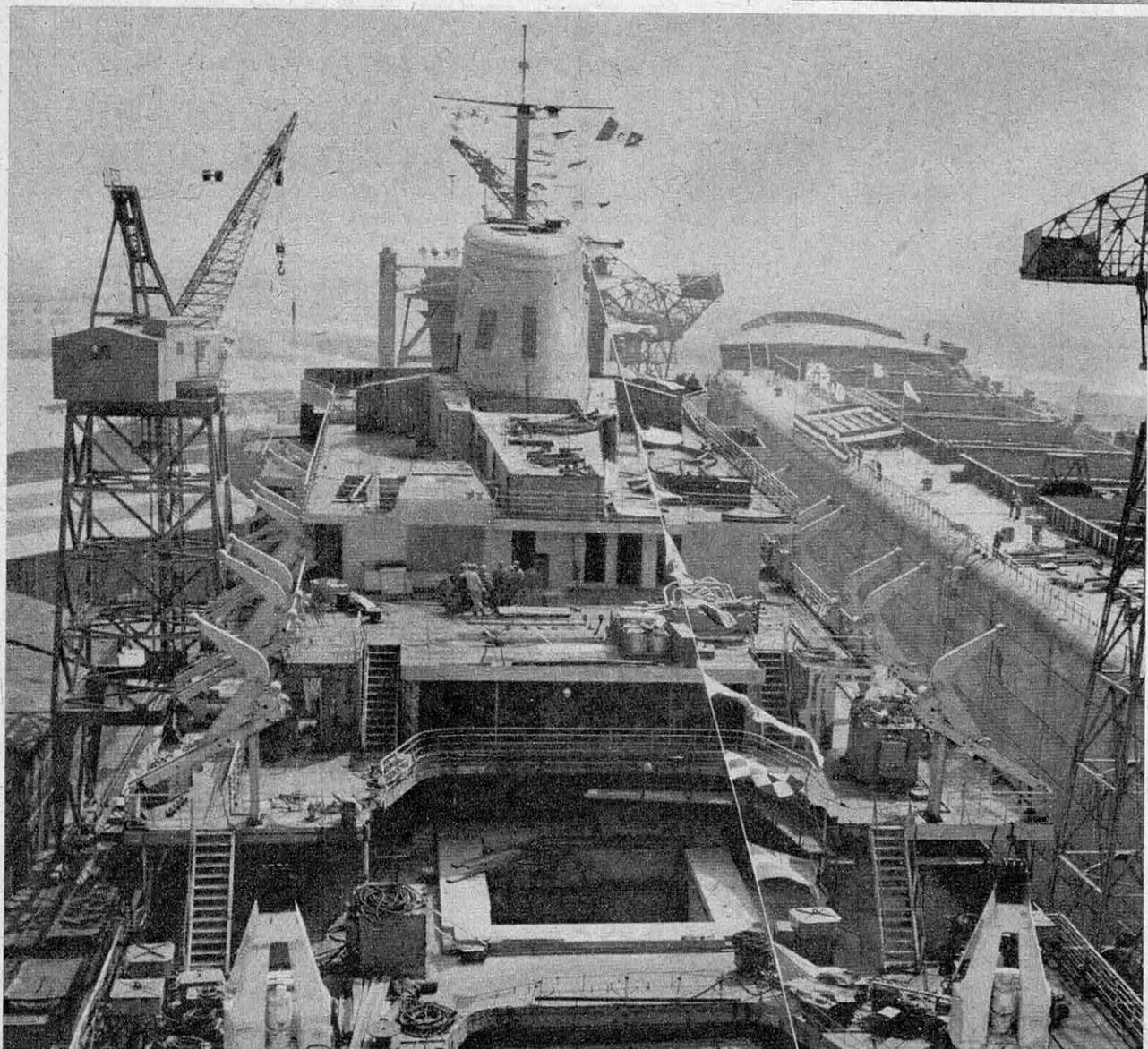
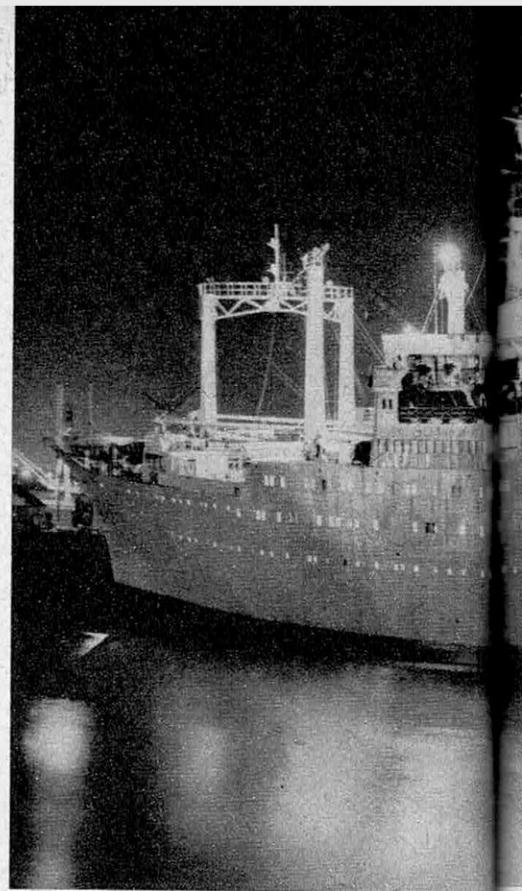
SIGNATURE

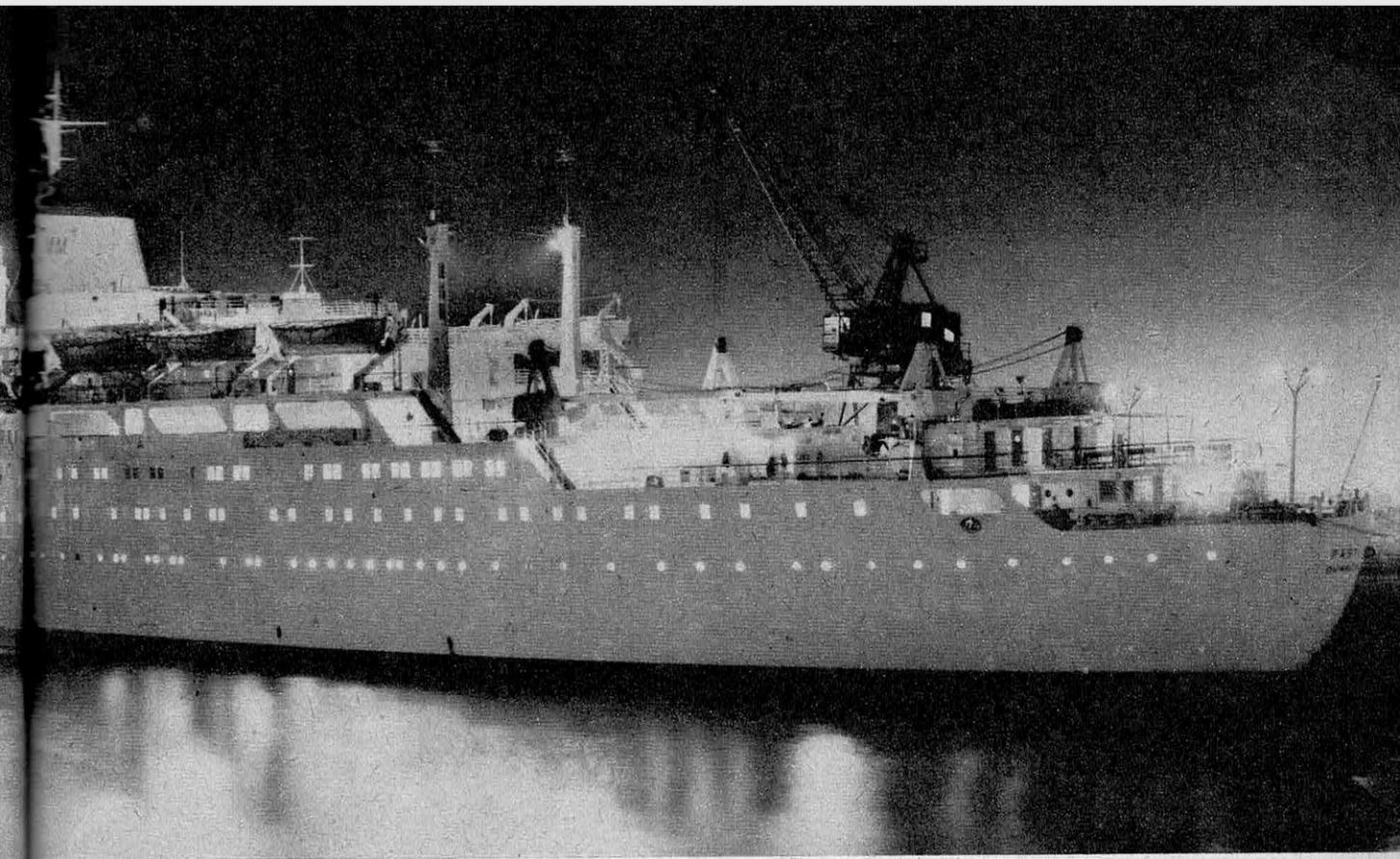
Mon nom

Mon adresse complète

Entièrement automatisé

**LE PAQUEBOT
PASTEUR
EST LE
PLUS "SÛR"
DU MONDE**





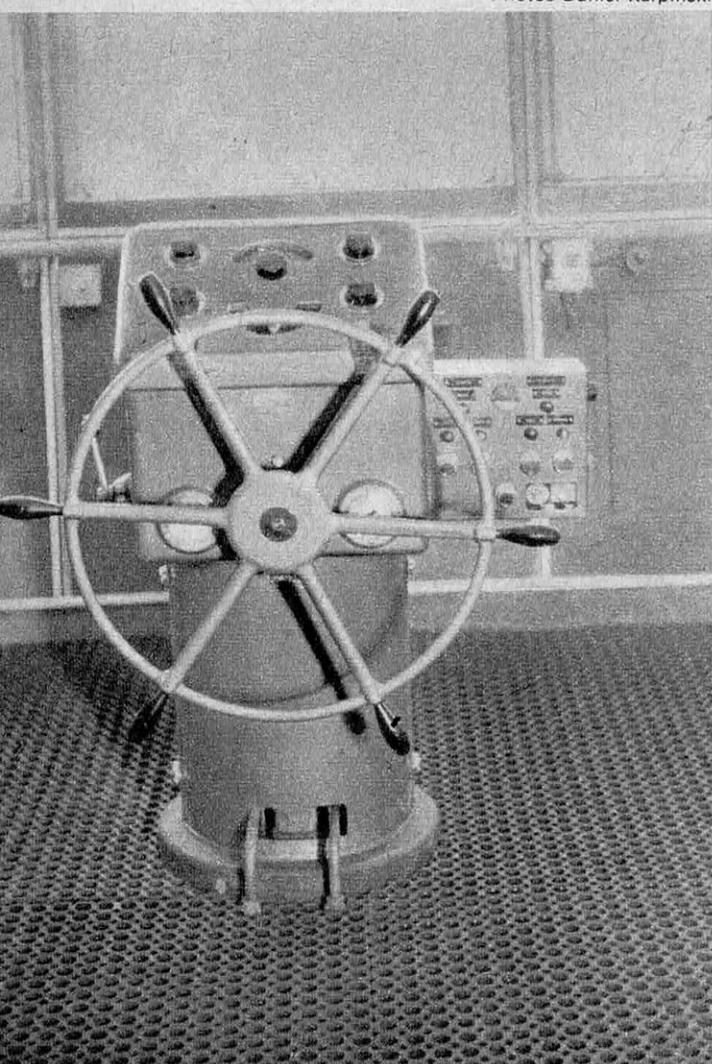
Dernier-né de la flotte marchande française, le PASTEUR, paquebot construit par les chantiers France-Gironde pour la Compagnie des Messageries Maritimes, a pris la mer le 29 octobre 1966 pour son premier voyage. Affecté aux lignes d'Amérique du Sud, il peut transporter 429 passagers — 163 en 1^{re} classe et 266 en touriste — dans des conditions de confort rarement réalisées. Ce n'est pas un paquebot rapide puisque sa vitesse de croisière est de 20,5 noeuds et pourtant le Pasteur est sans doute aujourd'hui le navire de commerce le plus moderne du monde.

174 mètres de long, 24 mètres de large, 25 mètres au-dessus de la flottaison, 19 000 tonnes de déplacement. Autrement dit, une unité moyenne, propulsée par deux moteurs Diesel Sulzer, type 9 RD 68 de 12 000 CV chacun. Ce sont des machines de 9 cylindres, 680 millimètres d'alésage, développant leur pleine puissance à 150 tr/mn. Mais la première originalité de ce bateau, c'est qu'il s'agit d'un paquebot de luxe qui peut également transporter énormément de fret, 7 000 m³, réparti dans deux cales de 3 500 m³ chacune. L'une d'elles est une cale frigorifique à 20 degrés au-dessous de zéro. Le Pasteur ainsi ramènera un impressionnant tonnage de viande frigorifiée à chacun de ses voyages retour, Buenos Aires—Europe. Jusqu'à présent ce que l'on appelait des mixtes étaient beaucoup plus cargo que paquebot. Le Pasteur est d'abord paquebot, équipé de telle façon que la rentabilité soit assurée en majeure partie par le fret ; mais en même temps, les

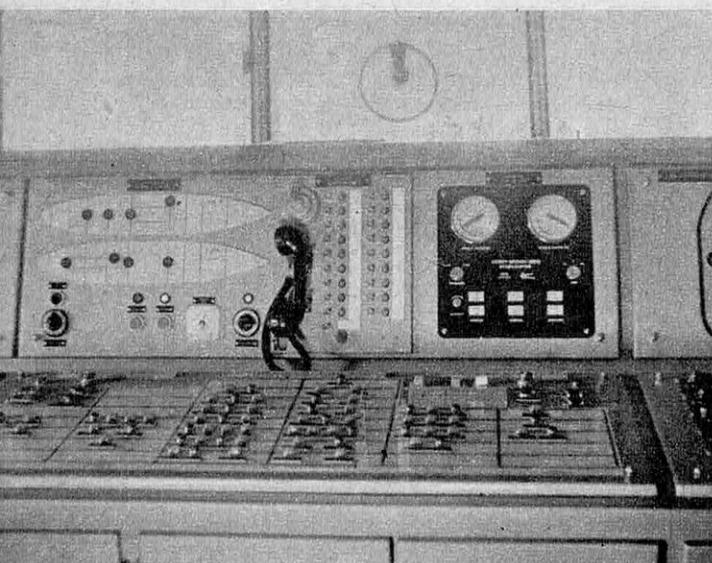
aménagements de la coque et les équipements techniques sont tels que confort et sécurité sont assurés au maximum, au delà des prescriptions les plus rigoureuses des dernières conventions internationales.

Le cœur du Pasteur est une énorme usine. Outre les deux diesels assurant la propulsion, il y a cinq groupes électrogènes de 800 kW chacun pour la production d'électricité, trois usines frigorifiques, une pour la cale où l'on doit pouvoir faire tomber et maintenir la température à moins 20 degrés, une qui assure la réfrigération des chambres à vivres du navire, la troisième qui sert à la climatisation générale du bateau. Bouilleurs à eau chaude, chaudières de récupération, nombreux auxiliaires, c'est-à-dire pompes à eau de mer, pompes à eau douce, pompes à huile, à combustible, pompes qui permettent la correction de gîte en faisant passer le combustible de tribord à bâbord ou inversement, centrifugeuses pour le traitement du combustible lourd sont commandés manuellement si nécessaire, mais les groupes électrogènes et les moteurs de propulsion sont commandés automatiquement et surveillés en permanence, de même que les usines frigorifiques, par un calculateur électronique.

Le Pasteur est le troisième bateau au monde à être doté d'un calculateur. Les deux autres étant un pétrolier français de la Shell et le polytherme Oyonnax des Messageries Maritimes. Oyonnax et Pasteur sont équipés du même engin, le PSP 77 A, construit par Schneider-Jeumont. PSP pour Programmateur Séquentiel de Processus. Il s'agit là d'un ap-



Le seul domaine encore (et provisoirement) réservé à l'homme : la timonerie.



Le pupitre, sur la passerelle, où sont groupées les signalisations « alarmes ».

pareil de traitement de l'information qui, sur le Pasteur, complète les appareils de télécommande des moteurs principaux Sulzer depuis la passerelle et la télécommande des générateurs d'électricité depuis le poste central machine.

On a réalisé ainsi une automatisation presque totale du navire en même temps qu'en deux endroits principaux, poste central machine et local des auxiliaires avec report d'alarme sur la passerelle, sont rassemblés la totalité des contrôles : fonctionnement des moteurs principaux, des groupes électrogènes, de la totalité des auxiliaires, du conditionnement d'air et des installations frigorifiques fret.

Le programmeur est complété par un tableau d'alarmes pour signalisation optique et sonore des défauts et d'un ensemble de scrutation et d'alarmes pour le conditionnement d'air et la réfrigération. Ces éléments, programmeur, tableau et ensemble scrutateur sont indépendants les uns des autres pour que soit évité un incident général en cas de panne de l'un des éléments.

Des contrôles en continu

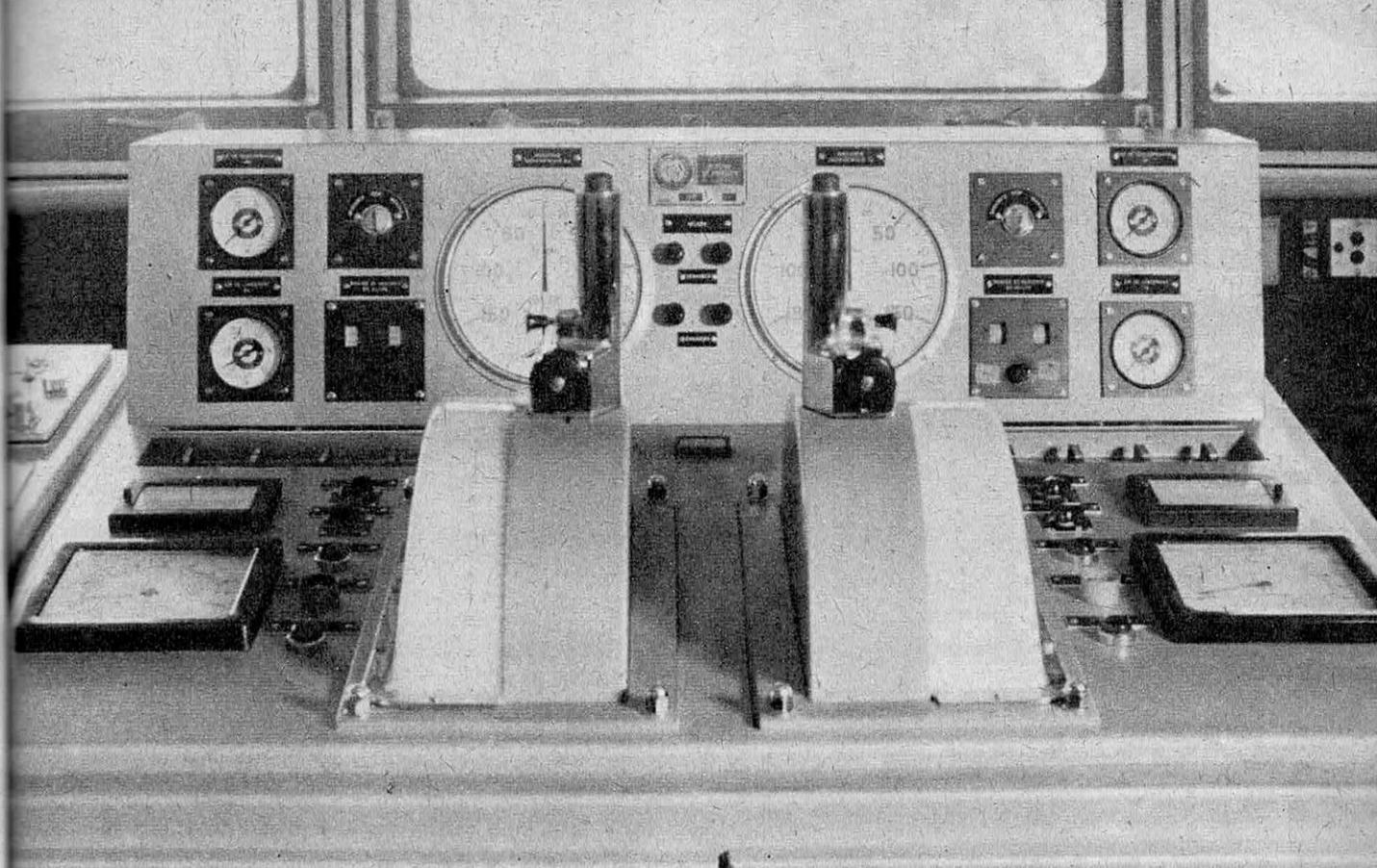
Le programmeur séquentiel permet en outre la mise en œuvre de processus qu'il commande et qui sont ainsi entièrement automatisés, si bien que l'intervention humaine ne devient nécessaire qu'en cas d'alarme en cours de processus.

Si les armateurs et les constructeurs du Pasteur ont poussé aussi loin l'automatisation du navire, c'est qu'aujourd'hui il devient important de libérer au maximum le personnel de contrôles fastidieux, mais absolument nécessaires. Le personnel, officiers comme hommes, peut ainsi se consacrer tout entier à la navigation elle-même, car l'exploitation du navire par des alarmes qui, lors d'incidents, avertissent le personnel de quart réduit, est aussi simplifiée : les incidents sont éliminés par la mise en service automatique d'un nouvel auxiliaire en cas de panne de l'un d'eux.

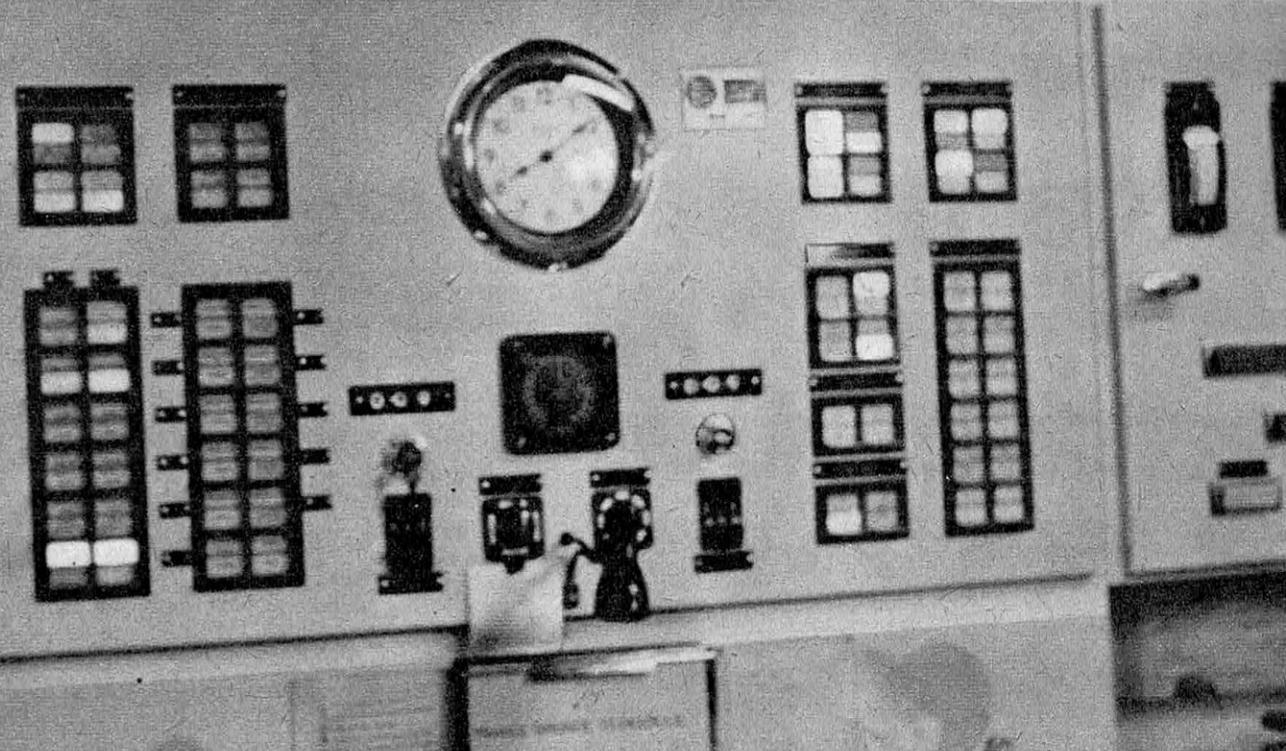
En même temps qu'il assure contrôle et automatisation du navire, le programmeur établit par l'intermédiaire de deux machines à écrire IBM à boule un double journal de bord : impression du journal machines, consignant les alarmes lorsqu'elles se déclenchent, impression d'un journal spécial rendant compte de la surveillance des compartiments frigorifiques fret.

Il ne s'agit pas d'éliminer l'homme pour le remplacer par des machines. Le personnel pont et machines peut, en toute tranquillité, effectuer ainsi les opérations d'entretien du navire et intervenir sur-le-champ pour remettre en état un élément défaillant, tandis qu'automatiquement a été mis en service un élément de remplacement. Le but poursuivi et atteint avec succès est l'amélioration de la sécurité.

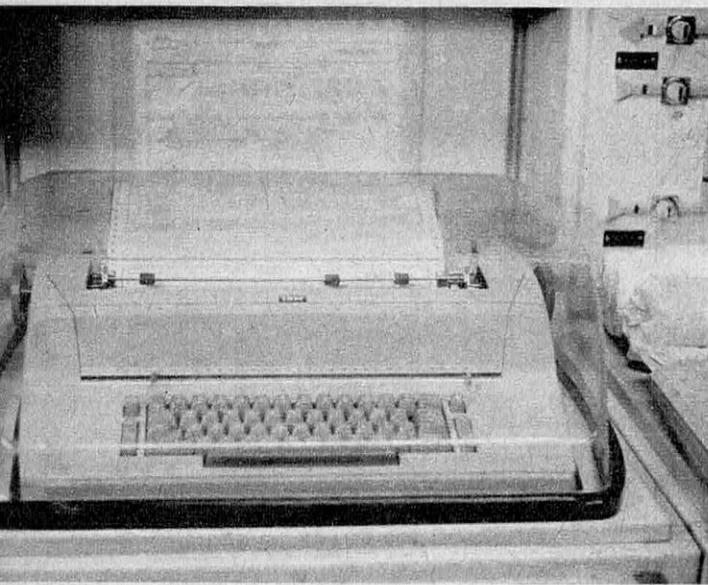
Sur un navire de type classique, l'officier de quart machine doit en permanence sur-



Sur la passerelle : la commande automatique des diesels de propulsion.



Panneau de signalisation visuelle des alarmes dans la chambre des machines.



Les résultats de tous les contrôles sont imprimés sur le journal de bord.

veiller une multitude d'appareils de mesure. Un navire est « tâté » en de nombreux points par des thermostats, manostats, contacts de démarreurs, contacts à flotteurs, etc., et à chaque instant l'« état général » du navire doit être lu sur de nombreux cadans. Le Pasteur est « tâté » par les mêmes instruments, mais les informations sont envoyées au calculateur.

Le calculateur a une capacité de 4 096 mots. Il est doté de mémoires à tores de ferrite et ses éléments calculs sont transistorisés. Sa principale fonction est le traitement de l'information, c'est-à-dire que, recevant des valeurs analogiques en provenance des appareils de mesure, températures, pressions, etc., il les compare à des valeurs idéales déterminées lors des essais du navire et stockées en mémoire. D'une part, il inscrit en clair, grâce à l'une des « machines à taper », les valeurs données par les appareils de mesure, d'autre part, si un écart est décelé entre une valeur en provenance d'un appareil de mesure et la valeur idéale stockée en mémoire, il déclenche une alarme double, visuelle et sonore, simultanément dans le poste machine et sur la passerelle, et inscrit en clair sur le journal la valeur mesurée.

Le programmeur reçoit également, par l'intermédiaire de contacts, la totalité des indications d'état qui sont imprimées sur le journal et si un changement d'état intervient, qui peut être considéré comme anormal, l'alerte est déclenchée.

Ainsi, à chaque instant, l'officier de quart machine est tenu au courant, par l'intermédiaire des imprimantes, de l'état des principaux éléments, moteurs de propulsion, groupes électrogènes, tous les auxiliaires, climatisation du navire et cales frigorifiques.



Demain, les données des radars seront analysées à leur tour, par des calculatrices.

Mais ce n'est pas là le seul rôle du programmeur séquentiel de processus. En faire un engin voué à la seule surveillance du navire ne se justifiait pas, s'il n'était aussi capable de réaliser des calculs complexes et variés : il étudie les températures des gaz d'échappement des cylindres des moteurs principaux — 9 cylindres par moteur — et compare ces températures entre elles puis, pour chaque cylindre, avec la moyenne pondérée des températures des autres cylindres, permettant ainsi une surveillance complète et permanente des groupes de propulsion. Il calcule la consommation de combustible en cm^3 par cheval/heure. Il réalise l'intégration du nombre de tours des hélices pendant un temps donné. Les résultats de tous ces calculs sont imprimés sur le journal de bord. Le programmeur recevant l'heure de bord et l'heure GMT simultanément, ces heures sont automatiquement imprimées de telle façon que les journaux puissent être classés chronologiquement.

La mise en route d'un navire implique un grand nombre d'opérations différentes, pour que démarrent d'abord des auxiliaires, pompes, centrifugeuses, puis les moteurs de propulsion. Sur n'importe quel navire, ces opérations sont réalisées manuellement en un temps donné, tandis que de nombreuses mesures doivent être lues par le personnel servant les machines. Sur le Pasteur, ces « séquences » ont été programmées et introduites dans les mémoires du calculateur, c'est-à-dire qu'au moment des essais du navire, pour chacun des auxiliaires, un programme de mise en service a été établi et stocké et qu'il suffit ensuite d'appuyer sur un bouton pour provoquer la mise en marche qui se déroule alors suivant une séquence donnée.

dans le temps, tandis que sont mesurés automatiquement et enregistrés sur le journal de bord les états de démarrage et de fonctionnement des auxiliaires considérés, pressions, températures, salinité des eaux de refroidissement, etc.

Il est possible d'établir de nouveaux programmes de séquences ou de régler ceux déjà stockés en mémoire.

Dès à présent, on envisage d'utiliser le calculateur pour aider la navigation proprement dite : si l'on introduit des mesures servant à la navigation et que le calculateur dispose de « mots » disponibles, il sera possible de lui faire calculer l'estime, le point, la route, etc. Lorsque sera réalisé un tel ensemble, ce ne sera plus seulement l'officier de quart à la machine qui sera soulagé de tâches fastidieuses, mais également l'officier de pont.

Mise en route automatique

Mais pour le moment, le programmatrice séquentiel de processus n'apporte son aide qu'aux mécaniciens. Pour qu'il soit véritablement utile, il a fallu multiplier les capteurs de mesure et que ceux-ci soient d'une extraordinaire sensibilité. La complexité d'un navire moderne est telle que c'est par l'électronique que doivent être résolus les problèmes posés. Ce ne sont pas seulement des températures qui doivent être lues et enregistrées au moyen de capteurs au niveau des cylindres, des échappements, des paliers de moteurs, d'alternateurs, d'arbres d'hélices, des collecteurs des alternateurs, des pressions d'huiles de graissage, mais aussi des puissances électriques, des degrés de salinité de l'eau de mer utilisée pour le refroidissement, la puissance aux lignes d'arbres mesurée par leur torsion, la vitesse des lignes d'arbre, la vitesse des turbo-soufflantes des moteurs de propulsion, le débit de combustible, la mesure de la vitesse du navire, le débit des pompes à eau, le niveau du combustible dans les soutes, de l'eau dans les ballasts d'équilibrage, les mouvements des stabilisateurs anti-roulis. C'est en permanence que le calculateur reçoit ces valeurs, les compare avec des valeurs idéales, se livre à des calculs, déclenche des alertes si une ou plusieurs des valeurs ne correspondent pas aux valeurs normales, agit si nécessaire pour mettre hors service un élément défectueux et mettre en marche un élément de remplacement. Pour l'homme, il s'agit là d'être débarrassé d'un asservissement important.

C'est un immense progrès dans le domaine de la sécurité. Le calculateur permet déjà d'utiliser au mieux les machines et auxiliaires du navire. La mise en route d'un navire comme le Pasteur — séquence dite « mouillage-maneuvre » — se fait en quatre heures entre le moment où l'on fait démarrer le premier auxiliaire et le moment où est lancé le « paré à manœuvre ». Il y a un grand nombre d'opérations à effectuer, de mesures à relever. Sur le Pasteur, c'est le calculateur qui

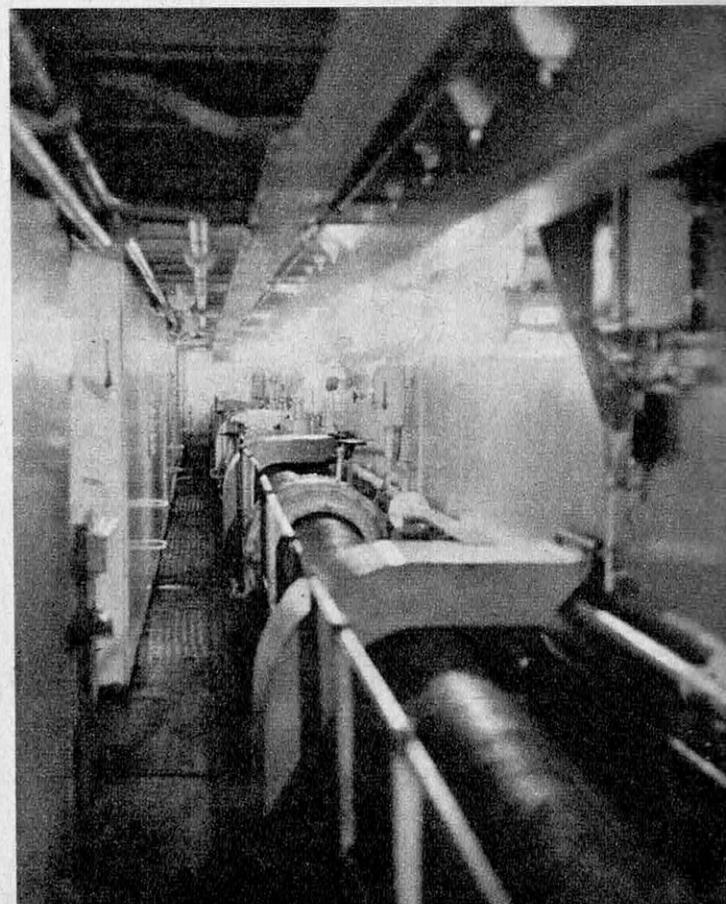
s'en charge. L'officier mécanicien n'a qu'un seul sélecteur à toucher. Alors le calculateur, par un « compte à rebours », effectue la séquence, démarrant chacun des auxiliaires en temps voulu en tenant compte des paramètres températures, pressions, débits, etc. Le calculateur se livre aux opérations inverses pour la séquence manœuvre-mouillage. C'est encore le calculateur qui agit sur les différents auxiliaires du navire pour la séquence du passage manœuvre - route libre et l'inverse. Pour chacune des séquences, le calculateur, à chaque instant, vérifie que tous les ordres qu'il donne sont correctement exécutés. S'il y a incident, le calculateur signale le défaut décelé et la séquence s'arrête. Dès que l'homme a remis l'élément défectueux en ordre de marche, la séquence reprend automatiquement.

Quand demain la machine électronique fera les calculs du point à partir des données astronomiques, un nouveau pas en avant aura été fait.

Certains ingénieurs pensent qu'un jour aussi on réussira à améliorer encore la sécurité de la navigation : les calculateurs analyseront les données des radars et, plus rapidement que l'homme, déclencheront l'alerte, peut-être même agiront sur les commandes du navire, pour que dans la brume la plus épaisse, il n'existe plus aucun risque de collision. Ce qui hier encore était rêve devient maintenant réalité.

Pierre ESPAGNE

Une impressionnante machinerie : ici, le tunnel d'arbre et l'arbre de couche bâbord.

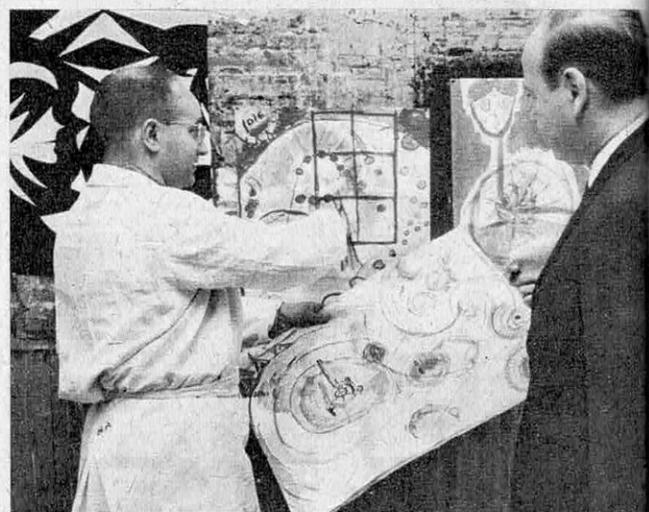


LE LANGAGE DE LA PEINTURE ANALYSÉ EN 855 POINTS

Une expérience unique au monde est en cours à Paris, à l'Hôpital Sainte-Anne : la mise en cartes perforées des dessins des malades mentaux et de leurs dossiers cliniques. Le but de l'entreprise est d'aider à mieux comprendre, à mieux soigner les aliénés. Mais elle déborde en fait le cadre de la psychiatrie et pose tout le problème encore mystérieux de la création artistique.

Cà et là des dessins inachevés sont épingleés aux murs que les éclaboussements de peinture ont constellés de taches multicolores. Au centre de la pièce, une longue table étroite où s'alignent godets, brosses et pinceaux. Des sièges de toile verte près de la fenêtre. Dans ce décor où l'on attendrait un peintre en cotte de velours, sept femmes viennent de pénétrer. Jeunes, mais avec quelque chose d'indéfinissablement triste, de déchirant, dans l'expression, la voix, le rire. Toutes portent le même sarrau brun, un homme en blouse blanche les accompagne ; la porte se referme sans bruit derrière elles. Des aliénées.

Dans ce petit atelier de l'hôpital Sainte-Anne, voici bientôt douze ans que M. André-Jean Legrand, professeur de dessin (de la ville de Paris), réunit deux fois par semaine des petits groupes d'internées (1). C'est en 1954 en effet que le professeur Robert Volmat créait, dans le service du professeur Jean Delay, l'un des premiers « Départements d'art psychopathologique » de France. Aucune contrainte n'est exercée sur les malades pour les amener à fréquenter cet atelier, elles y viennent spontanément. Rien non plus ne les oblige à peindre, elles savent seulement que des cou-



Miltos Toscas

leurs et des pinceaux sont à leur disposition et qu'elles peuvent, si tel est leur bon plaisir, laisser la bride à leur inspiration. Et parce qu'elles y expriment une part d'elles-mêmes, leurs libres créations aideront à mieux les comprendre, à mieux les soigner.

L'« art-thérapie » est aujourd'hui une technique classique, aussi largement pratiquée en France qu'à l'étranger. Des ateliers de peinture comme celui de Sainte-Anne, il en existe dans bien des hôpitaux psychiatriques. Mais Sainte-Anne est l'un des centres mondiaux où les recherches sur l'art psychopathologique sont menées le plus systématiquement et poussées le plus loin. Ainsi, l'on y poursuit actuellement une expérience sans précédent dans les annales mondiales de la psychiatrie. Il s'agit de l'analyse et de la mise en cartes perforées, à la fois des dessins des malades mentaux et de leurs dossiers cliniques.

A vrai dire, cette expérience, qui prend forme cette année, a commencé en 1963 lorsque fut créé à Sainte-Anne par la Fondation Singer-Polignac le Centre international de documentation concernant les expressions plastiques, ou C.I.D.E.P.

(1) Il existe également à Sainte-Anne un atelier réservé aux hommes. C'est une femme qui y professe.

« Nous avons forgé un outil », dit le docteur Wiart qui anime ce centre. « Un outil à l'usage des psychiatres qui pratiquent l'art-thérapie, mais aussi de tous ceux, psychiatres ou non, qui s'interrogent sur l'art en tant que moyen d'expression, son symbolisme, sa signification profonde. »

Dans le bureau du C.I.D.E.P., deux tableaux captent le regard. L'un, dû à un malade qui fut un peintre réputé, et traité dans les tons ocres et vieil or, suggère plutôt qu'il ne représente une forme féminine se dégagant avec peine d'un enchevêtrement de lignes tourbillonnantes. L'autre est de facture plus fruste : quelques touches de peinture plaquées au hasard ; une croix de Lorraine et une cocarde tricolore révèlent seules l'inspiration sans doute patriotique de l'auteur.

Des tableaux comme ceux-là sont une mine de renseignements pour le spécialiste. Ils s'ajoutent aux données fournies par l'examen du malade et l'entretien clinique, pour former l'un des éléments du diagnostic. Plus souvent encore, ils servent de point d'appui à la psychothérapie : le psychiatre ou l'analyste suggère au patient d'exprimer toutes les idées, tous les sentiments qu'éveille en lui sa propre création. Par le jeu de ses « libres associations », le malade donne alors un sens à ce qui était latent dans son œuvre, dévoilant les tendances, les conflits inconscients qui souvent, particulièrement dans les névroses, jouent un rôle déterminant dans la formation de la maladie. Applicable à bon nombre d'internés, cette forme de psychothérapie devient la seule possible quand le malade est incapable de s'exprimer, de s'expliquer sans le support d'une image. En comparant systématiquement les productions successives d'un même patient, on peut en outre surveiller l'évolution du mal et juger des effets du traitement. On a tenté enfin de faire peindre des malades sous l'effet de la psilocybine ou du L.S.D. et, par ce moyen, d'apprécier concrètement l'action de ces drogues.

10 000 dessins

« L'étude de l'expression est essentielle en psychiatrie, dit un spécialiste du C.I.D.E.P., et les œuvres d'art sont une forme d'expression. Encore faut-il savoir en déchiffrer l'écriture. »

Jusqu'ici chaque psychiatre n'était en mesure d'étudier qu'un nombre d'œuvres relativement limité. Les comparaisons, les recouplements, les classifications par groupements d'œuvres de même nature, toutes ces études « longitudinales » ou « transversales » étaient donc extrêmement difficiles à réaliser malgré le profit certain qu'en aurait tiré la psychiatrie. Des milliers de dessins et de peintures, un matériel d'étude d'une richesse inestimable, restaient sans emploi.

Les chercheurs avaient pourtant réussi à établir des corrélations entre certaines maladies mentales et certaines formes d'expression plastique. Ils relevaient par exemple, l'incapacité de construction du maniaque et la « stéréotypie » du schizophrène. Mais il n'é-

tait pas possible de pousser plus avant les recherches : « Nous étions victimes de notre propre richesse », dit le docteur Wiart.

Depuis la création du département d'art psychopathologique, plus de 10 000 dessins et peintures sont sortis des ateliers. Ils s'entassent aujourd'hui dans de massives armoires aux tiroirs multiples. Par leur accumulation même, ils auraient dû en principe faciliter les études globales et comparatives. Mais comment s'y retrouver dans cette masse de documents, comment l'utiliser ? Il est arrivé souvent qu'on renonce à une étude à cause de la lenteur des recherches qu'elle aurait nécessitées. Souvent aussi, différents travaux exigeaient le recours aux mêmes œuvres, d'où d'inutiles et fastidieuses manipulations.

L'exemples des archéologues

On se heurtait à un autre écueil : la subjectivité. Chaque psychiatre analysait et classait les œuvres selon des critères personnels. Or la comparaison d'une série de dessins n'est praticable que s'ils ont été analysés selon une méthode identique.

Ainsi le problème était double : il s'agissait de dégager une somme de données objectives utilisables dans toute analyse de peinture. Il fallait aussi créer un instrument assez souple et précis pour permettre d'effectuer ces analyses le plus rapidement possible. La solution du C.I.D.E.P. : mettre au point parallèlement une technique d'analyse picturale et un système d'automatisation documentaire.

La voie était déjà tracée par un archéologue, M. Jean-Claude Gardin. Dès 1955, dans un article publié par l'UNESCO, il avait dénoncé l'illogisme des méthodes actuelles de documentation scientifique : « Chaque étude effectuée par un chercheur a pour terme une publication que le chercheur suivant doit débouiller pour rassembler à nouveau les mêmes faits. » Et il proposait que l'on en vînt à des méthodes plus rationnelles. Les informations, disait-il en substance, doivent être présentées sous forme mobile dans un fichier et non plus figées dans un ouvrage imprimé.

Une première expérience était tentée en 1955. Le C.N.R.S. déléguait à l'Institut français de Beyrouth une mission de trois membres, chargée d'établir sur cartes perforées une documentation se rapportant à l'ensemble de la culture matérielle de l'âge du bronze en Asie occidentale. Un an plus tard, un premier fichier de 3 000 cartes perforées était achevé. En le consultant, les spécialistes pouvaient relever instantanément une liste de tous les outils présentant telle ou telle particularité déterminée : par exemple, un tranchant fortement incurvé ou une lame gravée. Chaque carte représentait, non pas un objet, mais une caractéristique. Chaque position perforée renvoyait au numéro de référence d'un objet présentant cette caractéristique. En superposant plusieurs cartes sur un cadre de lecture, on repérait instantanément, à l'aide d'un faisceau lumineux, les perforations communes à travers toute l'épaisseur du pa-

quet : on disposait donc du numéro de tous les objets, des poteries par exemple, présentant en commun les caractères définis par l'ensemble des fiches réunies.

Mais quelle poterie atteindra jamais la complexité d'une œuvre d'art ? Un tableau n'est pas un objet : c'est un signe, l'expression de l'individu créateur, de sa conception de l'univers et en même temps, de sa quête auprès des autres, de son besoin essentiel de communication. Sauf le point, toute forme est déjà composée. On ne peut réduire l'œuvre à une accumulation colossale de points, à une infinie poussière de chiffres et de graphiques. « C'est par le sentiment seul que vous devez comprendre l'art », écrit Baudelaire.

Les spécialistes du C.I.D.E.P. en conviennent : rien de plus artificiel que de décomposer une œuvre d'art en principes simples. Mais cette décomposition est absolument nécessaire si l'on veut dépasser le stade du simple jugement esthétique ou technique. Peut-on prétendre à l'objectivité totale ? Non, mais on arrivera au moins à établir des « critères intersubjectifs » d'analyse. Autrement dit, des critères qui, si on les soumettait à un grand nombre d'analyseurs, réaliseraient l'accord d'une majorité.

La tâche était ardue. Il fallait tendre vers une simplification sans sacrifier la complexité des œuvres d'art. Réduire sans détruire. L'équipe du C.I.D.E.P. a travaillé trois ans sur le terrain. Aujourd'hui, le résultat est acquis. Après avoir débarrassé 2 500 dessins, le docteur Wiart et ses collaborateurs ont établi une grille de 855 caractéristiques ou items qui, appliquée à n'importe quelle œuvre picturale figurative (c'est-à-dire non abstraite), permet de la caractériser en la décomposant en éléments simples.

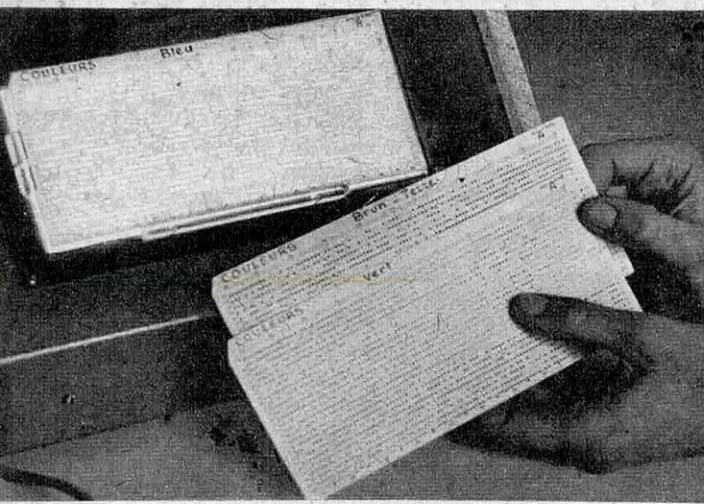
Cette analyse est d'abord formelle : elle relève le choix de la matière (gouache, détrempé), du format, de l'outil (pinceau, couteau), des couleurs, des valeurs, des procédés. Elle distingue entre différentes formes d'exécutions : minutieuse et recherchée, souple, rigide,

avec repentir. Elle tient compte de la surface du fond qui peut être surchargée, entièrement couverte, utilisée en secteur, peu utilisée, vide, etc... Elle tient également de la disposition des traits et des masses et enfin de la perspective.

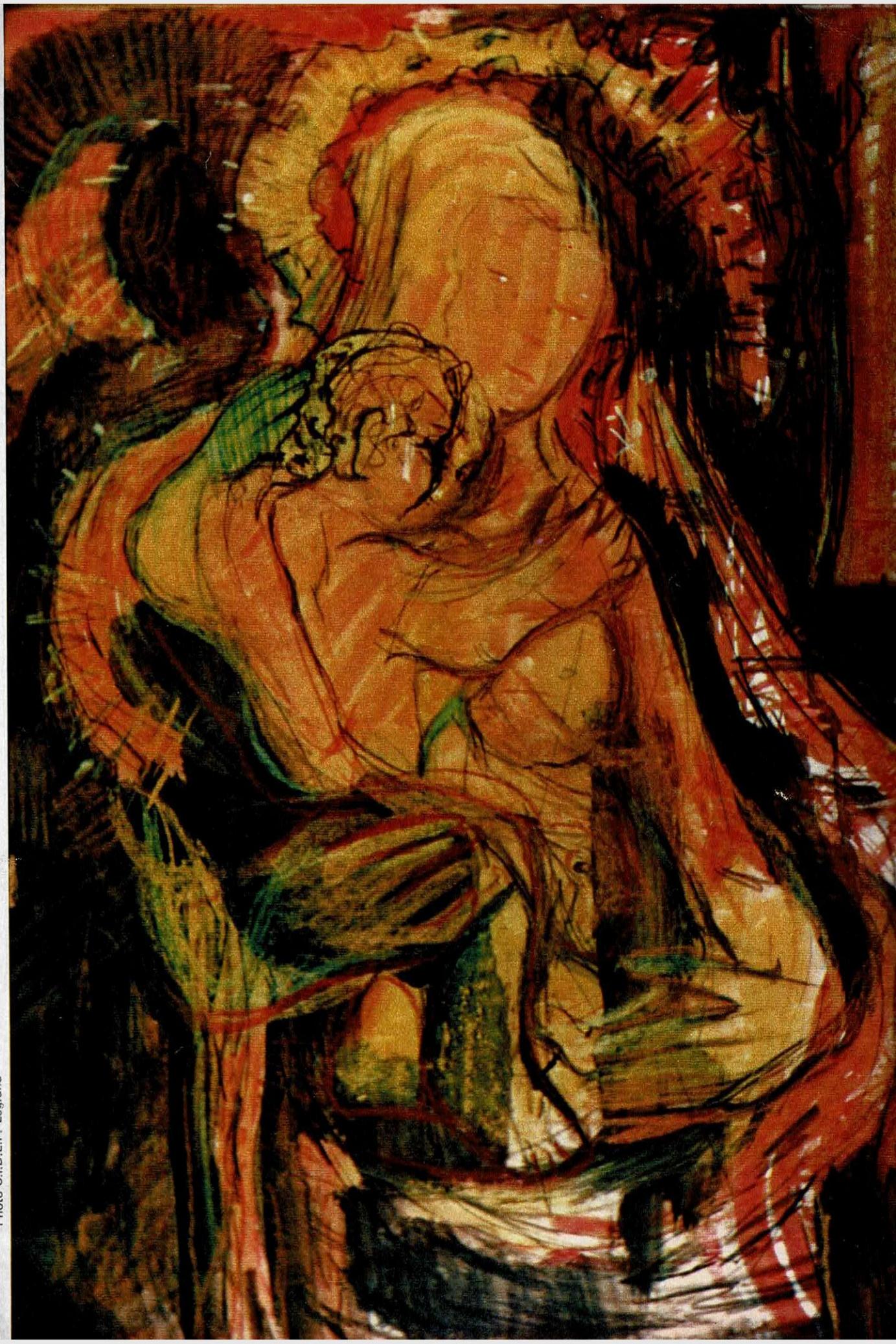
Jusqu'ici, on s'est contenté d'analyser l'écriture du dessin ou de la peinture. Les véritables difficultés commencent quand on dépasse le stade de cette étude graphologique. Maintenant, l'œuvre plastique est envisagée comme un langage dont il s'agit de déchiffrer le sens. L'analyse qui ne devait être en principe qu'un instrument au service des recherches futures, devient alors une recherche en elle-même : un essai d'investigation approfondie du sens des œuvres d'art.

On recherche d'abord le thème de l'œuvre, sa signification d'ensemble. Mais les choses ne sont jamais simples, car il arrive neuf fois sur dix que le thème primaire s'enrichisse d'un ou plusieurs thèmes secondaires. Examinons par exemple cette gouache représentant un chevalier tout armé. Visiblement ce preux est avant tout un guerrier, mais c'est également un redresseur des torts qui part pour la Croisade. Ainsi le thème « guerre » qui est le thème principal, s'ajoutent les thèmes « justice » et « religion ». Et l'on pourrait pousser plus loin l'analyse. Le tableau est ambigu, il paraît avoir un caractère métaphorique : le chevalier ne serait-il, en fin de compte, que le modèle idéal auquel le malade s'efforce de ressembler ?

Puisque l'œuvre est un langage, il faut en retrouver le vocabulaire. Toutes les représentations qui y figurent, sont d'abord classées entre trois grands groupes : élément naturel, règne, élément fabriqué. A partir de là, on rencontre une nouvelle difficulté. Il faut arriver à une analyse aussi fine que possible, sans multiplier à l'infini le nombre de critères. Ce n'est donc pas sans peine qu'on a mis au point le vocabulaire « type » des œuvres d'art. Relevons, par exemple, qu'on n'y trouve pas les mots « zébu », « vache », « buffle », tous groupés sous l'appellation générique



Voici une œuvre complexe et d'une troublante beauté, celle d'un malade mental sans doute mais aussi d'un peintre authentique. La méthode d'analyse mise au point à Sainte-Anne a permis cependant de la décomposer en éléments simples. Nous citons quelques-uns des critères retenus pour la caractériser. Usage : objet ; matière : minecraie, eau ; outil : pinceau ; thème : religion. A chacun de ces critères correspond une fiche (voir ci-contre à gauche) : il existe par exemple une fiche « pinceau » et une fiche « religion ». Sur chaque fiche, on peut faire 5 000 perforations qui renvoient chacune à une peinture, à un dossier clinique et à un dossier psychologique. Il suffira de quelques instants pour retrouver toutes les œuvres se rapprochant de cette maternité.



« animal terrestre — vache ». La difficulté s'accroît encore du fait qu'on doit tenir compte du vocabulaire symbolique : des figures, marques, objets qui ont une signification conventionnelle connue de l'analyseur (par exemple, une croix est un symbole religieux), ou clairement désignée par l'auteur (dans un certain contexte, une locomotive peut avoir la valeur d'un symbole sexuel).

Le malade et l'homme

Reste à déterminer comment les termes de ce vocabulaire s'enchaînent dans la phrase picturale. Une « analyse topologique » permet de les situer dans le tableau et une « analyse grammaticale (sujet, verbe, complément) de définir leur activité : « Enfin en un dernier temps de cette analyse lexique et syntaxique, écrit le docteur Wiart, se situe la recherche du nombre des activités de représentations et de leurs relations entre elles, constituant l'analyse de la construction des différents membres de la phrase. »

Analyser l'œuvre n'est pas tout, il faut encore analyser le malade et l'homme. Dans ce triangle « ouvrage, ouvrier et aliéné » il est nécessaire de définir les liens qui unissent les sommets : Des codes d'analyse neuropsychiatrique et psychobiographique viennent donc compléter le code d'analyse picturale.

260 critères ont été retenus pour l'analyse neuropsychiatrique. Les objectifs à atteindre sont clairs : situer, définir, décrire la maladie ; retrouver les antécédents psychiatriques du malade et ceux de sa famille ; préciser les modalités de l'hospitalisation et les traitements.

La mise au point du code d'analyse psychobiographique s'est révélée nettement plus délicate. 462 critères ont été établis. Il n'en faut pas moins pour caractériser, et encore sommairement, le psychisme d'un individu et retracer, dans ses grandes lignes, l'histoire de sa vie. On ne se préoccupe pas seulement de sa nationalité, mais de ses origines et de celles de ses parents. Il ne suffit pas de savoir à quelle religion il appartient : il faut préciser s'il pratique ou non, si sa foi est ardente ou tiède. Quelle était la profession de son père ? A-t-il des frères et sœurs ? A quel âge a-t-il fait sa première expérience sexuelle ? Quel est son niveau d'instruction ? Tous les auteurs des œuvres analysées ont du répondre à ces questions, et à bien d'autres encore. L'interrogatoire dure parfois des heures.

Le système d'automatisation s'inspire directement de celui de Jean-Claude Gardin. A chaque critère de l'analyse picturale correspond une fiche : il existe par exemple une fiche « rouge » et une fiche « gouache ». Sur chaque fiche, on peut faire 5 000 perforations qui renvoient, chacune, à une peinture, à un dossier clinique et à un dossier psychobiographique. Il suffit de superposer les fiches pour que la coïncidence des perforations communes fasse apparaître immédiatement les groupements recherchés. Cette mécanographie sans machines, les Anglais l'appellent le

« système Peek-a-boo » : Peek a boo est une expression enfantine qui veut dire coucou !

— Imaginez, nous dit une spécialiste du C.I.D.E.P., qu'on nous communique un dessin de malade représentant une scène de rixe où domine la couleur rouge. Il nous faut une demi-heure environ pour en faire l'analyse picturale. Cela consiste à cocher sur le bordereau d'analyse qui énumère les 855 items du code, ceux des critères qui s'appliquent au dessin étudié. Comptez encore quelques minutes pour faire les perforations correspondantes. Après quoi, nous sommes capables de retrouver instantanément toutes les œuvres qui présentent des caractéristiques semblables à celle du dessin que nous venons d'analyser, chacune d'elle étant évidemment accompagnée d'une fiche neuropsychiatrique et d'une fiche psychobiographique.

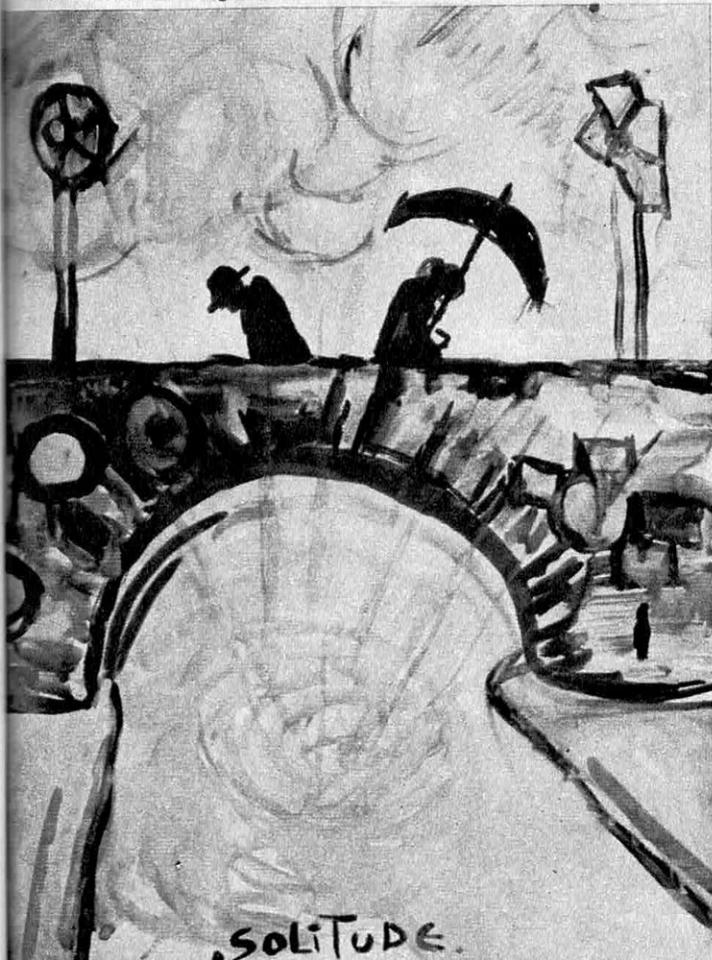
De nouveaux horizons se découvrent aux spécialistes de l'art-thérapie, qui peuvent maintenant travailler sur des grandes séries. Pour la première fois, la possibilité leur est offerte de confronter les dessins de leurs malades à un grand nombre d'œuvres présentant des traits semblables ou approchants.

Un dictionnaire des signes ?

Quel sera l'apport de ces études comparatives à la psychothérapie ? Il est trop tôt pour le dire. Ce qui est certain, c'est que la nouvelle méthode profitera tout autant aux chercheurs, et peut-être davantage, qu'aux thérapeutes. Dans un domaine où s'esquisse à peine les premières ébauches d'une connaissance scientifique, ils voient s'ouvrir un champ d'investigations presque illimité.

Déjà un ex-interne de Sainte-Anne, le docteur Jacques Unal, vient de soumettre pour le doctorat en médecine une thèse intitulée : « La couleur dans les productions picturales des malades mentaux : Approche statistique ». L'accès aux fichiers du CIDEPE lui a permis d'étudier 2 349 peintures produites par 282 malades. Aussi arrive-t-il à des conclusions d'une certaine généralité. Il nous apprend, par exemple, que le nombre de couleurs par peinture est, en général, plus faible chez les schizophrènes que chez les autres malades mentaux ; et que s'il est vrai que les schizophrènes ont tendance à abuser du noir et à assombrir leurs valeurs, ils emploient plus volontiers des couleurs dites chaudes, comme le jaune ou le rouge, que des couleurs froides comme le bleu.

Il est bien évident que la méthode du C.I.D.E.P. débordera rapidement le cadre de la psychiatrie. Pour certains, les malades mentaux n'accèdent jamais à l'art véritable parce qu'ils sont incapables de maîtriser les impressions qu'ils projettent sur la toile. D'autres reconnaissent au contraire une étroite parenté entre génie et folie. Le professeur Jean Delay est sans doute dans le vrai quand il renvoie dos à dos les deux thèses : « Toute œuvre d'art est un compromis entre l'inspiration et la technique, la part du mage et celle de l'ou-



L'analyse picturale permettra-t-elle de déchiffrer le sens profond de ce dessin d'une tristesse presque oppressante ? La solitude en est sans doute le thème central, mais ne peut-on aller plus loin ?



Dans cette peinture naïve, les spécialistes vont au delà de ce qui est représenté: cette locomotive pourrait bien avoir un sens symbolique.

vrier. » Rien d'essentiel ne distingue la peinture de l'aliéné de celle de l'homme dit normal. Dans les deux cas, nous dit le docteur Unal, « la peinture peut être envisagée comme un langage et l'objet-peinture comme un support de communication. Le peintre est un émetteur, la peinture un canal de communication, celui qui regarde l'objet-peinture, un récepteur. »

Dans sa tentative de déchiffrer le message de la peinture, le C.I.D.E.P. s'est d'abord attaché exclusivement, on l'a vu, à l'art figuratif. Récemment, les spécialistes ont voulu aller plus loin dans l'analyse. Ils ont soumis une collection de tableaux non figuratifs (deux cents diapositives) à un jury bénévole où les psychiatres cotoyaient les peintres professionnels, les peintres amateurs et les simples profanes. Chacun des 27 examinateurs était invité à grouper les œuvres en sept lots et à motiver sa classification. On a essayé ensuite de définir le « classement central », c'est-à-dire le classement sur lequel les différents examinateurs pourraient se mettre d'accord au prix d'un minimum de concessions. Après quoi le classement moyen des examinateurs divisés en groupes professionnels (les psychiatres, les peintres, etc.) a été comparé à ce classement central. Enfin, les raisons qui avaient motivé les différentes classifications, ont également fait l'objet d'études statistiques. Un spécialiste définit ainsi le but de cette vaste recherche : « Nous avons tenté de saisir les phénomènes conscients et inconscients qui poussent le créateur à s'exprimer de façon non figurative et de quelle façon, et le spectateur à choisir telle forme, telle couleur, telle organisation. »

A la limite, certains chercheurs espèrent qu'il sera possible un jour de déchiffrer le message codé que transmet toute peinture et de créer un dictionnaire universel des signes plastiques. Le docteur Wiart, lui, pense qu'un tel espoir relève pour l'instant de l'utopie. Son but est plus modeste : remettre aux chercheurs un instrument leur permettant d'aborder sous un angle statistique le phénomène encore mystérieux de la création picturale.

A cause de son originalité même, son entreprise a provoqué des critiques : il y aurait quelque chose d'irréductible dans l'œuvre d'art, aucune analyse ne pourrait rendre compte de ce miracle qu'est la lumière de Vermeer. Le langage symbolique de la peinture ne serait déchiffrable qu'une fois éclairé par les commentaires, les « libres associations » du créateur.

Des objections de ce genre se sont élevées chaque fois qu'une tentative a été faite pour introduire la statistique dans les sciences de l'homme. Prises à la lettre, elles condamneraient ces sciences à une éternelle stagnation, alors que pour arriver à la compréhension scientifique d'un phénomène, il est indispensable de passer du stade de la description pure à celui de la classification. L'équipe du C.I.D.E.P. ne fait pas autre chose.

Roland HARARI

voir pages suivantes



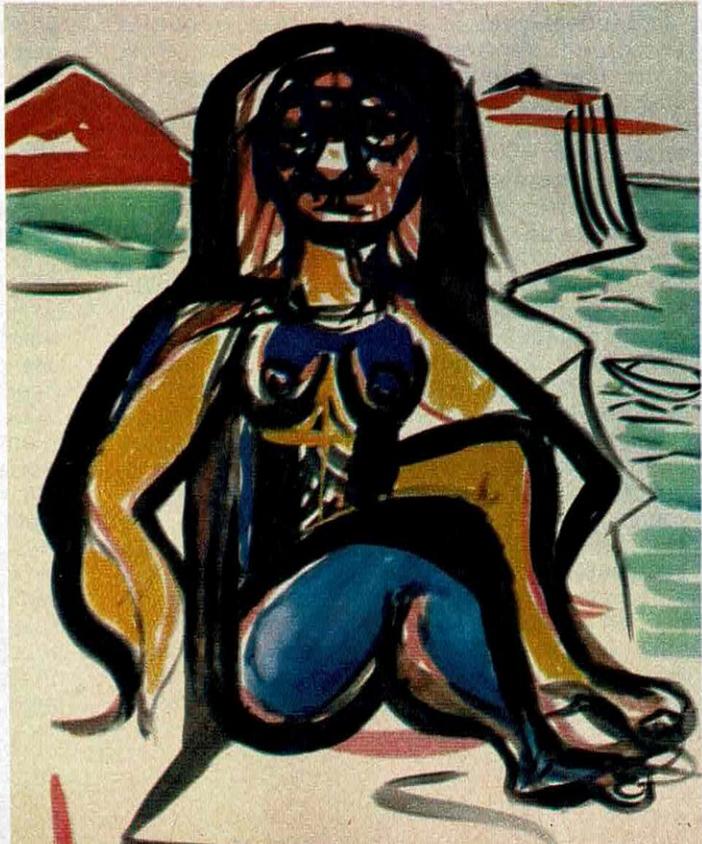


2

1 Un ballet d'étoiles à la frontière de l'art abstrait et de l'art figuratif. L'analyse picturale révélera-t-elle les intentions secrètes du malade ?

2 Ici le trait est moins sûr et la manière plus naïve. Il se dégage de l'œuvre un sentiment de tristesse, qu'on retrouve fréquemment dans les dessins des aliénés.

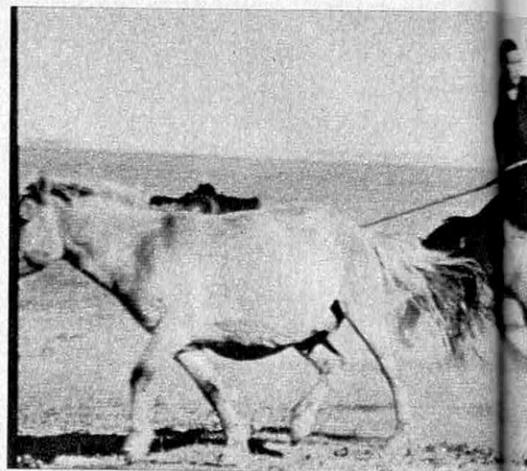
3 L'atmosphère de détente et de vacances que soulignent les couleurs vives, est contredit par l'expression tragique de la baigneuse. L'influence de Picasso est sensible.



3

Les nomades les plus

Il y a 800 ans, ils se taillaient le plus grand empire que le monde ait jamais connu. Il y a moins d'un demi-siècle, ils étaient en voie de disparition. En 1966, ils nouent des relations diplomatiques avec la France. Qui sont aujourd'hui ces Mongols ? Comment vivent-ils ? Pierre Rondière, qui a parcouru leur territoire trois fois grand comme la France et bu l'alcool de lait dans les « yourtes » nomades, décrit ici ce qu'il a vu dans les steppes et les villes . . .



Au centre de l'Asie une butée montagneuse, telle une forteresse, qui domine d'une face les molles plaines noires sibériennes et de l'autre les dunes du désert de Gobi et la Chine. Au centre de l'Asie une plate-forme pierreuse, aride et glaciale, balayée par les vents arctiques et inondée de neige... comment peut-on être Mongol ?

Comment peut-on être Mongol alors que la portion du territoire la plus favorisée enregistre une moyenne annuelle de + 4 degrés, que l'altitude moyenne oscille entre 1 000 et 2 000 mètres, que la neige s'installe chaque année pour 150 longues journées ?

Alors que s'étaient à une semaine de cheval les terres fertiles de la Sibérie ou celles caressées de soleil du Fleuve Jaune ou de Khirghizie ? Ce n'est pas faute d'y avoir rêvé que les Mongols sont enfermés en Mongolie. S'il n'est pas certain que les Huns, démoralisés par sainte Geneviève devant Paris, appartenaient à la famille mongole, par contre les cavaliers misérables et dévastateurs qui au XIII^e siècle saignirent l'Europe jusqu'à Vienne, installèrent leurs camps sur les plages pour estivants de l'Adriatique et firent trembler l'Occident chrétien après avoir ravagé et vaincu l'Occident slave, s'étaient évadés des steppes de Mongolie en une longue marche sanglante vers le soleil.

Depuis cette époque où la terreur se répandait devant eux, où toute l'Europe multipliait les prières publiques pour conjurer ces envoyés du diable, une triste et méchante réputation leur est demeurée ! Au point qu'au-

jourd'hui tout un chacun est persuadé que les yeux bridés croisés entre 1940 et 1944 sous les casques d'acier de l'armée allemande étaient Mongols.

Or aucun Mongol armé n'est réapparu sous nos cieux depuis le XIII^e siècle ; les visages jaunes des armées allemandes étaient Tartares de Crimée que Staline, avec sa légèreté de main coutumière, avait châtié lourdement, et lorsque les Mongols ont participé à la 2^e guerre mondiale, ce fut dans le camp des Alliés.

La Mongolie et les Mongols furent les premiers à se battre contre l'Axe en 1939, repoussant les Japonais, et les ultimes combattants en 1945, poursuivant les mêmes Japonais à travers la Chine occupée jusqu'en Corée.

Cette justice leur devait être rendue. Avec l'hommage attaché aux sacrifices consentis à la cause commune. Pour aborder aussi les visages de la Mongolie, cadenassée à une des extrémités du monde, avec l'honnêteté de rigueur et, au delà, un minimum de sympathie.

Oulan-Bator, 200 000 habitants, capitale allongée dans l'angle d'une vallée à 1 200 mètres d'altitude, au premier abord démoralisée. A quoi bon avoir parcouru presque 8 000 kilomètres depuis Paris, savoir les frontières soviétiques, derrière, à une heure de vol et Pékin, devant, à 1 200 kilomètres, Calcutta sur la droite à 3 000 kilomètres et Tokyo, sur la gauche, à même distance, pour se heurter au sortir de l'aérodrome, alors que l'on espère en un rêve confus des pagodes et des chevaux sauvages, à une

Les prospères du monde



Le Far-East commence aux portes de la capitale. La steppe mongolienne possède aussi ses «cow-boys». Leur lasso: une longue perche terminée par un nœud coulant et dont ils se servent avec adresse.

rangée d'H.L.M. qui ramène à Sarcelles ?

Le monde en s'industrialisant aura-t-il bien-tôt et partout même visage ? Et de sombrer dans la mélancolie jusqu'à la découverte, entre les buildings, de patés ronds et blancs, alignés, fromages écrasés ou galettes claires aux portes minuscules toutes tournées vers le Sud : les yourtes de feutre foulé, les tentes, habitations des nomades-éleveurs de la steppe déjà connues de Marco-Polo et qui narquent de leur millénaire ancienneté les immeubles modernes.

Et comment ne pas comprendre, sans le partager, l'orgueil enfantin de mes hôtes tellement satisfaits que leur jeune république puisse exhiber aujourd'hui, sur la steppe pelée, des habitations à tant d'étages ? Les Mongols n'étaient-ils pas en 1921, il n'y a même pas un demi siècle, un peuple en voie de disparition ?

La république populaire de Mongolie est née dans les convulsions en 1921. C'est depuis un Etat indépendant représenté à l'O.N.U. comme à l'UNESCO, jaloux de sa souveraineté et avec lequel la France a noué des relations diplomatiques en mai 1966, connu depuis 1911 sous le nom de Mongolie Extérieure, que les Atlas, toujours en retard (et l'on s'étonnera que les Français ignorent la géographie), lui conservent encore. (1)

Un territoire de 1 500 000 kilomètres carrés, trois fois la France, pour 1 million d'habitants.

(1) C'est la seule, l'unique Mongolie. L'ex-Mongolie intérieure a été depuis digérée par la Chine dont elle fait partie intégrante.

tants. Une poignée de lilliputiens dans un champ à la Gulliver.

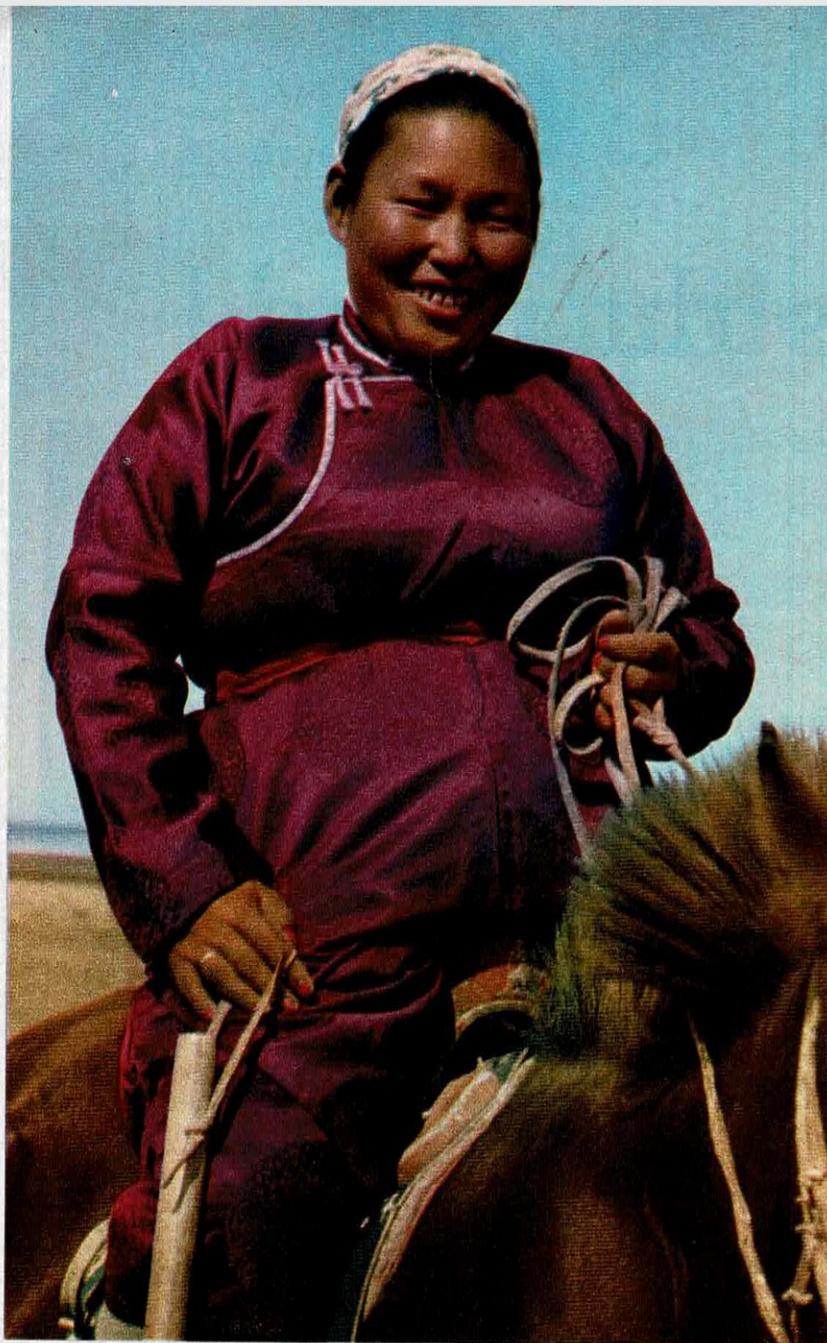
Ces mêmes Mongols se sont pourtant taillé sous les ordres de Gengis-Khan le plus gigantesque empire que le monde ait connu, régnant du Pacifique à la Méditerranée, asservissant la Chine et la Russie, effrayant le Pape jusqu'à Rome et atteignant aux frontières de l'Inde. Les conquêtes d'Alexandre ou de Napoléon ne sont en proportion que bagatelles dans le massacre.

Enigme, énigme à plusieurs faces. Et l'on ne sait ce qui est le plus déroutant : qu'un peuple, et à lui seul, ait pu en contraindre tant d'autres avant d'être pratiquement gommé de la surface du globe, ou bien qu'il ait pu renaître, tel le Phénix, de ses cendres.

Ou bien que la Mongolie, montagneuse, réfrigérée et empierrée soit le seul pays du bloc de l'Est qui exporte du blé.

Point de cavalier au centre d'Oulan-Bator. Il leur est interdit, par des panneaux routiers d'invention récente : une tête de cheval dans un cercle barré d'un énorme trait rouge. Le Far-East commence et s'arrête aux portes de la capitale. Aucune chance de fixer sur pellicule un coureur de steppe descendant de son coursier écumant pour grimper, les jambes arquées, l'escalier du grand hôtel.

Dans l'interminable salle du restaurant, colonnes à la grecque surprenantes sous un plafond de quinze mètres, il y a foule ce soir comme tous les soirs. Autour des tables, tous les Mongols sont coiffés soit du bonnet traditionnel de fourrure, soit d'un bérét, soit



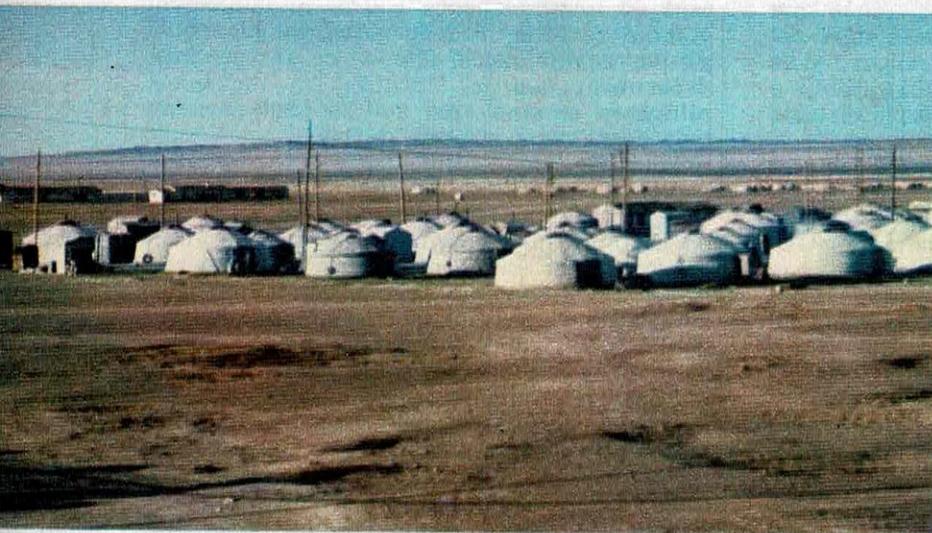
1

1 Oulan-Bator est à 600 kilomètres, le voisin le plus proche à une vingtaine de kilomètres, n'empêche... les ongles, en pleine steppe, sont passés au rouge.

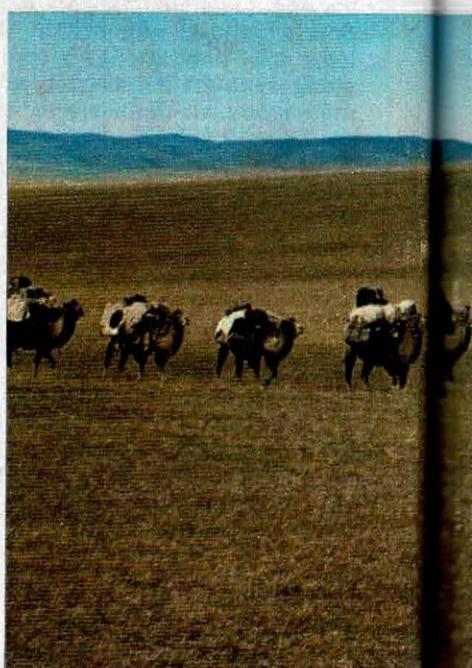
2 En costume traditionnel, ce nomade interprète des chants folkloriques sur la guitare nationale surmontée d'une tête d'étaillon et aux cordes en crin de cheval.

3 Le village de yourtes de Dalan - Dzadagad, tout en bas de la Mongolie. Au-delà: le désert de Gobi, les forages de pétrole... enfin, la frontière chinoise.

4 Quatre familles, leurs yourtes démontées et chargées, rejoignent Oulan-Bator, 400 km plus avant, pour y prendre en charge un troupeau de bêtes sélectionnées.



3

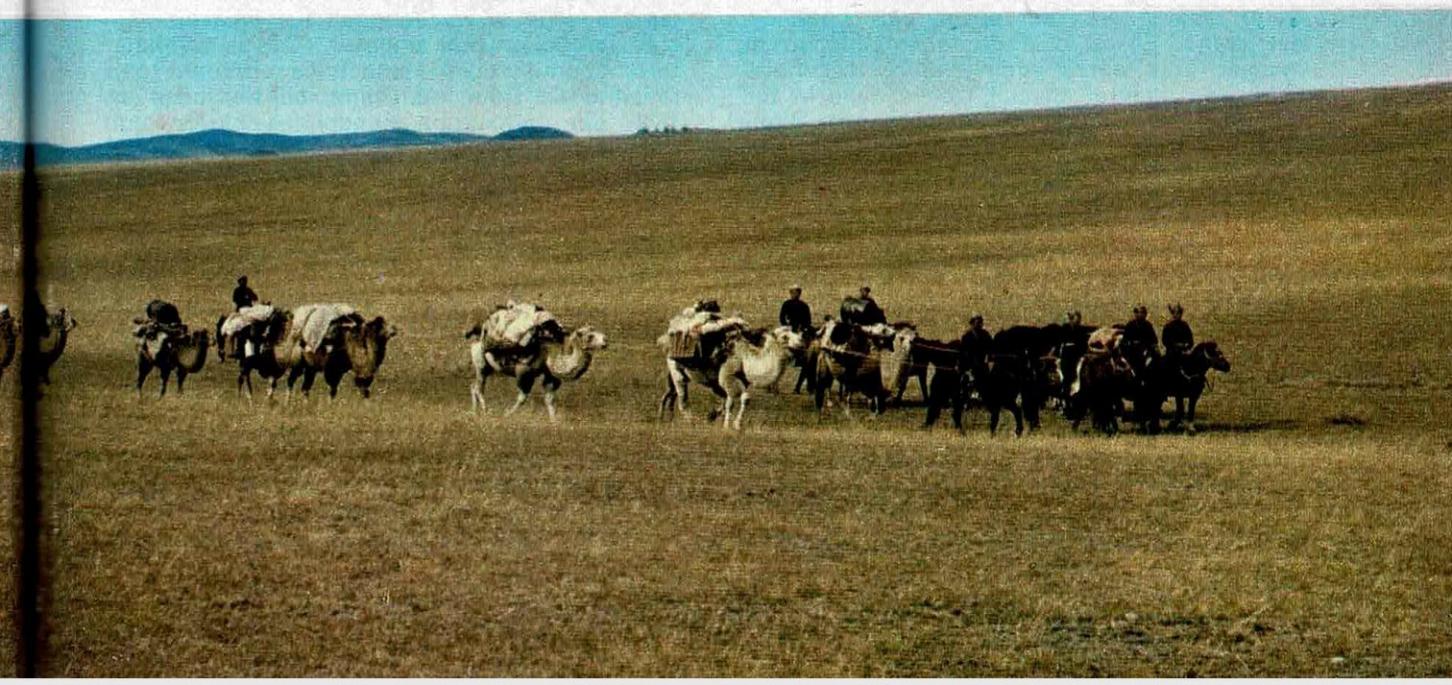


4





2





Une yourte arrimée à son plancher, le dos au vent. Elle mesure en moyenne 8 m de diamètre, 10 à 12 m pour les plus grandes.

d'un feutre mou, dernier pas de la mode. Le comble de l'impolitesse serait ici d'être découvert, de montrer ses cheveux ou son crâne. C'est faire honneur à l'autre que d'exhiber son couvre-chef. Monde à l'envers ? Montaigne disait déjà qu'il n'y a barbarie que parce que des coutumes nous sont inconnues. Les légendes mongoles chantent depuis longtemps que le Père des Mongols est la lune, sa Mère le plein soleil doré. A l'inverse de nous, mais tout comme les anciennes mélopées germaniques : est-ce barbarie commune ou civilisation autre ?

Au menu : mouton et pâtes. Mouton gras, chargeant le potage de mille yeux ou gélatinant dans l'assiette. Graisse blanche et fine, plus épaisse que la viande qu'elle recouvre, symbole d'énergie dans ce pays voué au froid. Plus le gras est épais, plus l'honneur est grand. Et au delà de la satisfaction de manger gras après avoir enduré des millénaires de maigre, chacun trouve dans la forme rebondie le signe d'une puissance, d'une vitalité qui le réjouit. Peut-être même est-il attaché aux formes pleines une signification telle qu'elle atteigne, pour les affamés récents, jusqu'à la beauté. La femme mince n'est devenue que récemment un modèle dans nos civilisations trop bien nourries, la femme plantureuse demeure le type idéal partout ailleurs. Coïncidence ou relation ?

Parmi toutes les jeunes serveuses aux yeux d'un noir brillant et aux dents laiteuses alignées pour les parades du sourire (nul peuple, globalement, n'a plus éclatante dentition) un jeune homme circule, plateau à bout de bras, serviette sur l'épaule, et malgré la nuit tôt tombée arbore une paire de lunettes de soleil galbées et impénétrables. De cette

découverte de l'industrialisation parvenue cette année à Oulan-Bator et qui fait rage parmi la jeunesse, il tire dignité et grandeur.

Il est vrai que les anciennes légendes chantent la Mongolie comme « le pays du ciel éternellement bleu » et que la météorologie confirme l'ensoleillement, en nombre de jours égal à celui de Nice. Mais en ce début septembre ce n'est déjà plus qu'un soleil pâle, un soleil de margarine, présent mais lymphatique. Les rudes nomades qui distinguent à plusieurs kilomètres un oiseau de proie ou une marmotte, ne manqueraient pas de s'effrayer de cet étrange écran devant les yeux.

A juste raison. Mais je le trouve réjouissant. Simplement parce qu'en 1921 toute la Mongolie ne devait pas compter plus d'une dizaine d'ouvriers, et encore sans grande qualification. Du féodal au superflu...

Oulan-Bator, me semble-t-il, a deux centres. Le centre actif où siège le grand hôtel et qui regroupe autour d'une place démesurée les immeubles sévères du gouvernement, l'Opéra, la haute tour d'un grand magasin et sur l'autre flanc de l'ensemble, dominé par la statue équestre de Soukhe-Bator, fondateur de la jeune république, le bâtiment en arc de cercle de l'Académie des Sciences.

Circulation automobile clairsemée, mais feux tricolores et agents de la circulation d'autant plus sévères qu'ils sont peu occupés.

Et puis le centre ancien, plus proche de la couronne de montagnes qui cernent la capitale, l'ancienne résidence du Bogdo-Geghen décédé en 1924, devenu musée religieux. Car le Bogdo-Geghen, s'il était chef de l'Etat, cumulait avec la plus haute fonction sacerdotale : supérieur de tous les lamas de Mongolie. Et fut ainsi, ironie, le premier Président de la République Mongole.

Le Lamaïsme thibétain fut introduit en Mongolie par les Chinois qui, par ailleurs, lui refusaient droit de cité et le persécutaient en Chine. Curieuse attitude ? Non, génial calcul psychologique. Le partage de l'héritage de Gengis Khan très vite divisa les Mongols qui en vinrent à se déchirer et finalement furent occupés à la fin du XVII^e siècle par les Mandchous. En un peu plus de trois siècles, le phénoménal empire n'était plus qu'une terre soumise. Les Mandchous accédant par la suite au trône de Chine, ce fut jusqu'en 1921 une domination mandchoue-chinoise qui dirigea la Mongolie. Et pour mieux réduire ce peuple guerrier qui avait occupé et ravagé Pékin, dont la peur demeurait qu'il se déchaîne à nouveau, les Chinois-Mandchous importèrent du Thibet une religion qui le rongerait de l'intérieur.

En 1916, traversant la Mongolie, l'Anglais Kent note : « Pour ce qui est de la permanence de leur état de dépendance, d'ignorance et de pauvreté, ils la doivent au lamaïsme, forme de bouddhisme importée du Thibet qui a été un vrai cauchemar partout où elle s'est développée. »

C'est un Américain, Chapman Andrews, qui pose en 1920, après un long séjour, un diagnostic semblable : « La plus grande partie des

lamas n'a qu'une idée très vague de la religion et ne s'intéresse qu'aux questions matérielles. Dans l'ensemble, ce sont des êtres nuisibles et je crois que la décadence du Mongol peut être attribuée à l'introduction de cette religion pernicieuse plus qu'à toute autre cause.... On a estimé que plus des deux tiers des Mongols mâles sont lamas et je dois dire que cette estimation ne me paraît pas exagérée... La plupart des lamas sont des parasites, affaiblis mentalement et physiquement, aux besoins desquels subvient la population laïque ».

L'emprise des lamas

Et ces masques hurlants et haineux, barbouillés de sang ou de peur, masques portés par des danseurs lors de toutes les grandes fêtes religieuses et symbolisant les gardiens de la foi dont on voit bien la terreur qu'ils visaient à créer et entretenir, ces masques, aujourd'hui exposés dans l'ex-palais du Bogdo-Geghen, témoignent sans commentaire de l'emprise totale et maléfique des lamas sur la Mongolie.

Chaque famille était tenue de livrer plusieurs de ses fils à la lamaserie la plus proche ; la Mongolie comptait alors 700 lamaseries, chiffre énorme. Soit comme lama, soit comme serf, l'enfant puis l'adolescent et l'adulte entraient des énormes troupeaux, les menaient paître ou les trayaient, tondaient puis tissaient la laine, vaquaient aux soins du ménage ou de la cuisine, rentraient la moisson ou construisaient des yourtes... Bref, deux-tiers des Mongols, réduits à l'état de serfs, végétaient en échange de leur nourriture à l'ombre des lamaseries.

Comment une économie aurait-elle pu se développer avec un tel handicap ?

De plus, chaque famille devait un tribut régulier à la lamaserie, sur son bétail et sur ses récoltes. A quoi s'ajoutaient encore les présents obligatoires, tant réguliers qu'irréguliers. Ainsi, lorsque les grands lamas se déplaçaient à Lhassa au Thibet, toute la Mongolie leur offrait un voyage princier. Quel peuple n'aurait pas plié sous un tel fardeau ?

Ne pas oublier encore que les lamaseries s'opposaient à tout enseignement en dehors du leur, par ailleurs extrêmement restreint et uniquement pratiqué en Thibétain, ce qui fait que la langue mongole s'étiolait au profit d'une langue étrangère, elle-même peu enseignée. La Mongolie, perdant son langage, perdait son âme.

Moralement, le tableau est aussi sombre. Les témoignages de voyageurs abondent sur les lamas voleurs, les lamas vagabondant avec une concubine sous prétexte de mendicité itinérante, les lamas précheurs réclamant dans leurs pérégrinations la libre disposition des femmes de la yourte. Le missionnaire-médecin suédois Eriksson, de passage à l'époque, écrit : « 90 % des hommes ont, ou ont eu, la syphilis ou la gonorrhée... (1) les lamas sont les principaux distributeurs de maladies vénériennes ».

Si pour en terminer on retranscrit le rapport d'une mission médicale russe et tsariste qui, en 1911, combattait en vain une épidémie de variole jusqu'au jour où elle découvrit que des lamas, jaloux de leur autorité, transféraient à grands coups de seringue le pus des malades à des bien portants, on ne s'étonnera pas que le peuple mongol fut en voie d'extinction. On s'émerveillera plutôt qu'il ait survécu, à l'écart des routes du monde, loin des mouvements du siècle, isolé dans son chaudron montagneux.

Aussi ce palais du Bogdo-Geghen, aux portes laquées de rouge et enjolivées de gardiens terrifiants, aux cours intérieures bordées de toits en pointes de chausses retroussées où brillent le poisson, l'oiseau et le chien, ces clochettes d'étain partout accrochées et qui tintent pointu et doux au vent de la steppe, n'est pas l'enceinte d'un haut lieu de l'esprit, le foyer éteint d'une haute spiritualité, mais le vestige (du moins, je n'ai pu le considérer autrement) d'un pouvoir temporel dévastateur, sciemment importé de l'étranger pour cette raison, et générateur de misère, d'ignorance et de maladie.

Comment les Mongols et la Mongolie ont-ils pu s'en déprendre ?

Oulan-Bator est derrière nous, indiscernable en quelques kilomètres, et déjà je serais incapable d'y retourner seul. Noyé dans la steppe, sans repères, sans routes !

Les « obo » du désert

La jeep caracole à flancs de coteaux ou coupe une vallée en son milieu, escalade une colline ou plonge dans un encaissement, surgit d'un escarpement pour retrouver une nouvelle vallée semblable à la précédente, aussi vide, aussi inanimée. Personne, nulle part. Que l'herbe qui verdoie, le soleil qui rougeoie. Pas d'asphalte, pas de bas-côtés stabilisés, de carrefours ou d'interdictions de stationner, seulement des routes dites « naturelles », un double sillon dans l'herbe rase, deux traces parallèles dans cette moquette inusable qui parfois croisent deux autres sillons légers venus d'ailleurs.

Et pas un homme, pas une habitation, même pas une trace humaine, un pan de mur éboulé, une haie taillée, quelques arbres alignés, non, rien que ce tapis végétal uniforme qui ondoie avec un relief tantôt plat et vaste, tantôt rétréci ou chaotique, mais toujours désespérément inhabité : la steppe.

Nous avons quitté Oulan-Bator, nous rejoignons le désert de Gobi, mais nous pouvions aussi bien venir d'ailleurs et aller nulle part, nous sommes en mer ou dans le désert, et toutes les vagues se ressemblent : d'herbe, d'eau ou de sable. Je flotte, comme dans tous les paysages sans hommes.

Puis soudain, brusquement, au sommet écrasé d'un escarpement où plusieurs traces

(1) Dont une des conséquences est la stérilité. On comprend aisément les répercussions sur la natalité.



1



2



1 Un aspect de la place centrale à Oulan-Bator. Voici grand-père en «delle» avec son petit-fils en tricycle. Deux générations qui fraternisent et s'opposent tout à la fois. Grand-père rejoindra bientôt la steppe, à dos de cheval, tandis que petit-fils a pris déjà contact avec la civilisation mécanique.

2 Rien de moins banal que ce spectacle d'enfants sagement alignés devant une école d'Oulan-Bator. En 1921 : dans toute la Mongolie, une seule école, une vingtaine d'élèves. Aujourd'hui, toute la jeunesse est scolarisée. Entretemps, il a fallu créer un alphabet, des manuels, transformer l'écriture, former des maîtres...

3 A la grande lamaserie d'Oulan-Bator : la sortie de la prière. L'âge moyen des lamas, qui portent encore les bottes de feutre aux nez retroussés des dignitaires de Gengis-Khan, témoigne d'un recrutement aujourd'hui raréfié. L'obligation faite aux jeunes de posséder une solide instruction les a détournés de leur vocation.



Signal de reconnaissance, témoignage d'amitié, offrande et signe sacré, ce monticule de pierres, surmonté d'un crâne de mouton, c'est « l'obo ».

convergent, un « obo ». Un amas de pierres et, en son centre, une mince et longue tige de bois sur laquelle est empalé un crâne de mouton.

Dans cet horizon vidé par on ne sait quelle main invisible, le signe est réconfortant. Des hommes (donc il en existe quelque part) ont planté ce témoignage, comme un geste d'amitié, un signal de reconnaissance, et la steppe en devient plus amicale.

Le monticule prend d'autant plus d'importance que les pierres sont rares et dispersées, les arbres inexistant aussi loin que porte le regard et que pas un morceau de bois n'a croisé notre avancée depuis plusieurs heures, pas plus qu'aucun mouton. Qu'est-ce qu'un « obo », que signifie-t-il ? Je demande un arrêt pour interroger cette première manifestation humaine depuis six heures de steppe, 300 kilomètres !

Des pierres amassées, recueillies une à une et posées en tas, chaque fois qu'un homme passe ici, à cheval, seul ou en accompagnateur d'un troupeau, d'une caravane de chameaux, derrière le volant d'une jeep ou d'un camion, nomade-éleveur ou chauffeur d'une entreprise moderne ; il s'arrête, descend de selle ou de son véhicule, cherche longuement une pierre et la dépose sur le tas, le grossit de son offrande. Et ce devient un « obo ».

La yourte hospitalière

Concessions aux temps modernes, et d'autant plus émouvantes, mêlées aux pierres : des boîtes de conserves vides, des bonbons dans leurs papiers roses, un moyeu de camion, des morceaux de ferrailles impossibles à identifier. Au long de la perche, flottants

à l'inlassable vent du nord, sous le crâne blanc aux yeux vides du mouton, des rubans délavés, aux rouges, bleus, jaunes et verts éteints par les pluies, le soleil et le gel. Un « obo ».

Nous roulons depuis toujours, depuis des années, peut-être des siècles, du moins j'en ai l'impression dans cet océan d'herbe rousse, inhabité... Tel devait être l'essentiel du monde il y a quelques milliers d'années aux premiers jours de l'automne.

Je ne suis pas désenchanté mais absent, je ne suis pas inquiet mais inoccupé. Emoussé et somnolent après tant d'heures à rouler dans la même séquence toujours recommencée de film muet, et surtout depuis que j'ai remarqué, l'œil à la longue s'exaspérant, que nous suivions de loin, à quelques kilomètres, une ligne télégraphique fort peu visible mais qui est notre seul guide, apparaissant ou disparaissant dans les muscles du relief, mais toujours présente.

Peut-être a-t-on remarqué mon ennui, peut-être était-ce prévu, mais il me semble que le vent du nord qui nous frappait de dos, maintenant nous enveloppe de profil, que le soleil ne dessine plus le même angle avec la nervure centrale du capot, que le relief est moins râpé, plus velouté, l'herbe plus haute, plus verte, plus grasse, il me semble que nous avons changé d'orientation et je cherche en vain la ligne télégraphique, lorsque le chauffeur soudain pointe l'index et m'invite à me réjouir. Il faudra toute l'obstination de son doigt et un bon kilomètre pour que je distingue, noyée, tête d'épingle sur un tapis vert, une yourte infime, perdue, comme égarée.

A l'étonnement des habitants, il transparaît que nous n'étions pas attendus. Mais ici peu importe. Depuis que les Mongols existent, l'hospitalité est plus qu'une règle, plus qu'une loi ; un droit. Au point que de mémoire de nomade on ne connaît pas d'homme qui ait été abattu dans la yourte de son ennemi. Aujourd'hui, toujours, on peut traverser toute la Mongolie, 2 500 kilomètres en longueur sur 1 200 en hauteur, avec pour bagage sur le cheval une couverture, à la ceinture un couteau et une pipe, une tasse dans l'enflure, au-dessus de la ceinture de la robe traditionnelle : la delle, et une paire de baguettes dans les bottes.

Chaque yourte rencontrée offrira ce qu'elle abrite de meilleur.

L'homme s'avance à notre rencontre, sanglé dans une delle bleue à ceinture jaune. Sur les gravures les plus anciennes, dans les relations de voyage les plus lointaines, déjà le Mongol portait cette longue robe-tunique en soie ou en coton, brodée ton sur ton et toujours dans des couleurs éclatantes : rouge, vert, jaune, violet, attachée sur les côtés et tombant à mi-mollet, serrée à la taille par une ceinture de couleur opposée, semblable à un détail près dans le col pour les hommes et pour les femmes, doublée intérieurement de fourrure en hiver, légère et perméable en été, aussi congénitalement liée au Mongol que ses yeux sombres, ses pommettes hautes, son

nez écrasé et ses dents superbes. Quel vêtement pouvait mieux être adapté au vent corrosif et incessant, se bouclant sur le côté comme une cuirasse et laissant cependant toute leur ampleur aux mouvements ? Aussi a-t-elle traversé les siècles et ne cède du terrain à Oulan-Bator que dans les bureaux et les usines. Là, à quoi bon un matelas sur la poitrine pour résister au vent coupant ?

L'homme reste couvert ; si ses yeux sont interrogatifs, il sourit largement de ses dents immaculées.

Des murs de laine

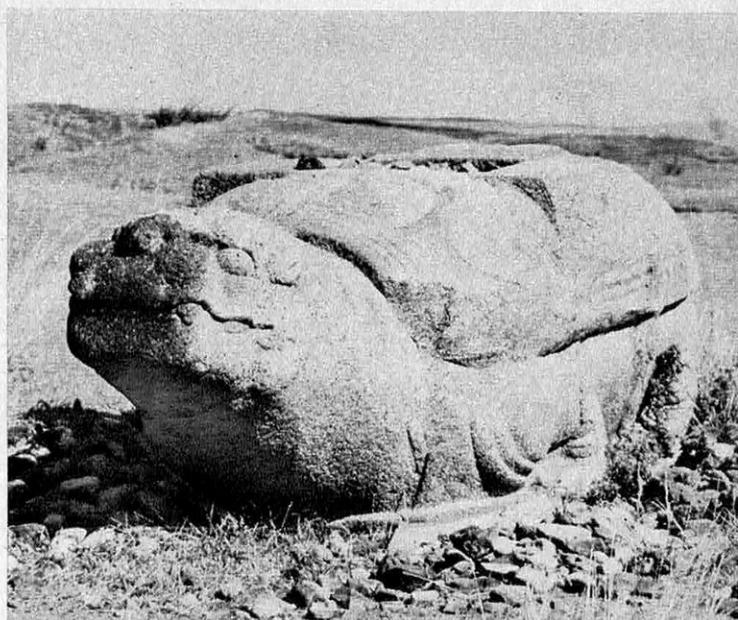
Son plus proche voisin ? A une vingtaine de kilomètres. Depuis combien de temps ici ? Une quinzaine de jours. Et pour longtemps encore ? Encore une quinzaine de jours. Et ensuite ? Il s'installera à une vingtaine de kilomètres, il a déjà choisi son prochain camp. Il déménage souvent ? Une dizaine de fois par an, parfois plus. Son travail ? L'élevage d'une manade d'une cinquantaine de chevaux, à demi-sauvages, pour le compte de la coopérative. Il ne possède rien en propre ? Si, bien sûr, 30 moutons, 9 chèvres, 5 chameaux et 6 chevaux.

Il m'entraîne de l'autre côté de la yourte pour me désigner, empli de fierté, six chevaux courts sur pattes et velus, froid oblige, la crinière taillée en brosse, la queue longue et le poil luisant, de loin l'allure réconfortante de poneys sages mais qui piaffent sans cesse en essayant vainement de mordre l'attache tendue au-dessus de leurs têtes, entre deux poteaux.

Mais pourquoi 6 chevaux ?

Sa femme apparaît sur le seuil de la yourte, embellie d'une robe de soie violine brodée et brillante, celle d'apparat, et cérémonieusement s'incline en silence. Nous sommes invités à entrer. Ici comme au Far-West, l'on parle peu.

La yourte, comme toutes les yourtes, est de feutre. 4, 6 ou 8 plaques de laine, foulée et douce, blanche, qui isole et imperméabilise. Rien que d'y pénétrer par la porte basse de bois enluminée d'arabesques et toujours tournée vers le sud, à l'opposé du vent perpétuel accourant du nord (pour qui s'égare ou a égaré sa boussole, la porte d'une yourte indique infailliblement le sud), on se sent protégé, réconforté, entouré. Aucun autre matériau ne pourrait remplacer ces murs de laine. Aucun autre matériau ne pourrait supporter -40° en hiver et $+40^{\circ}$ en été sans se disjoindre, se fissurer, et s'écrouler, aucun autre ne pourrait conserver une douce chaleur dans une habitation isolée dans les remous du vent furieux et glacial, entretenir une tendre fraîcheur dans l'été desséché et torride. Et surtout, aucun matériau n'est aussi flexible, souple et pliable que ce feutre foulé des murs de la yourte itinérante. Marco-Polo, au Moyen Age, s'était déjà émerveillé de cette tente ronde et confortable, « que toujours ils emportent avec eux ». En une demi-heure, une yourte est démontée, pliée, chargée, le



Cette tortue agressive est la seule trace de l'ex-capitale de Gengis-Khan : Karakorum détruite en 1289.

camp est levé, et toute la famille, avec son troupeau, quitte les paturages usés pour s'installer une vingtaine de kilomètres plus loin, à proximité d'un autre point d'eau, sur une herbe intacte.

Ce qui déjà explique la possession, par une seule famille, de six chameaux : ce sont eux qui chaque jour charrient l'eau, chaque mois déménagent la yourte.

Voilà aussi pourquoi le paysage mongol est instable : les habitations s'y promènent, et, mouvantes, se plantent ici ou là, le plus souvent possible à l'abri du vent, dans un repli montagneux, ce qui explique aussi pourquoi en 40 kilomètres nous n'avions rencontré personne, à circuler au plus rapide en terrain ouvert.

Impossible donc de se fier à la situation d'une yourte rencontrée sur le bon chemin quinze jours plus tôt pour être assuré de gagner le port, impossible aussi de surprendre un ami à l'improviste : il n'est plus là, et pas très loin c'est certain, mais où ? A quinze, vingt kilomètres à la ronde, à droite ou à gauche, ou vers l'est, ou vers le sud. En une heure, une famille a disparu, happée par la steppe. La yourte est totalement démontable. Les épaisseurs de feutre sont supportées par une ossature de croisillons articulés qui se déplient ou se replient en accordéon ; de ce pourtour partent de longues perches légères qui convergent en dôme vers l'orifice central, une bâche coiffe l'ensemble, quelques cordes par sécurité arriment l'ensemble, rien qui ne soit justement transportable. Et même les progrès de la dernière décennie : un poêle au centre à la place de l'ancien foyer de pierres à la fumée suffocante, une fenêtre ronde et vitrée au sommet du cône à la place



Entre ce masque de danse rituelle de l'ancien temple d'Oulan-Bator et ce faciès de terreur du désert de Gobi, les Mongols d'hier ne pouvaient faire que de mauvais rêves. Le lamaïsme thibétain présentait ainsi, vengeurs et terrifiants, les gardiens de la foi, intercesseurs entre les hommes et les dieux.



d'une ouverture béante, la porte de bois au lieu de l'ancienne tenture en peau de moutons et le parquet de sapin remplaçant la terre battue, n'ont pas alourdi le paquetage mongol.

La yourte demeure l'une des habitations les mieux adaptées qui soient au monde. Ne raconte-t-on pas que les habitants des H.L.M. d'Oulan-Bator, s'ils apprécient l'hiver le chauffage urbain, se précipitent tout l'été dans leur yourte fraîche qu'ils ont pieusement conservée ?

Le « breuvage des héros »

J'entre courbé et me redresse aussitôt. Sans difficulté, sans me heurter. La yourte, intérieurement, semble deux fois plus grande que de l'extérieur. Est-ce parce qu'elle est circulaire que l'œil s'y trompe ? Est-ce parce qu'elle est vide en son centre à l'exception du poêle ? Est-ce parce que les meubles y ont la taille de ceux d'une maison de poupée ? Sur la droite, un lit bas masqué par un rideau de soie ouvrage, puis des coffres sculptés aux volumineux cadenas coulés dans l'argent, un bahut bas mais long et profond, laqué de rouge, et nous sommes déjà au milieu de la circonférence, puis d'autres tentures qui protègent un coin-rangement, puis deux lits bout à bout pour les enfants, et enfin, en retrouvant la porte, le coin-cuisine avec son armoire à provisions, son plan de travail et sa réserve d'eau : un réservoir plat au-dessus d'un lavabo de zinc... et je suis invité à m'asseoir tout au fond, à l'opposé de la porte mais face à elle, dans la partie droite de la yourte, sur un petit banc si réduit que les genoux me montent jusqu'au menton.

Le cérémonial est commencé. La gauche de la yourte est dévolue aux femmes, la droite réservée aux hommes. Les places du fond sont toujours offertes aux invités ainsi qu'aux vieillards. Et je suis le seul à porter la tête nue : le chauffeur a conservé son couvre-chef en signe de respect pour la maison, notre hôte en l'honneur de ses invités.

Une table de dinette est apparue, laquée elle aussi de rouge, surchargée de bonbons, de biscuits, de galettes et de cubes blanchâtres d'un centimètre que je ne parviens à identifier, dans des vasques larges et courtes d'argent.

Notre hôte s'est installé en face de moi, dos à l'entrée, le genou gauche à terre et la jambe gauche repliée sous lui, sur laquelle il est assis, le genou droit planté devant lui, pied bien à plat sur le tapis. Ainsi, il signifie qu'il est sans méfiance, que sa maison nous appartient. Le chauffeur, par contre, qui est assis sur la même ligne que moi et face à l'entrée, s'il a adopté la même pose et a pris bien soin de s'asseoir sur sa jambe droite, est prêt à défendre l'entrée de cette demeure comme la sienne.

Ici, comme au Far-West, l'on parle peu, mais plus qu'au Far-West, tous les gestes signifient.

L'homme sourit largement et sans restriction, et d'un mouvement vif du poignet plonge derrière la tenture à sa gauche... et déchaine un chœur mixte à plusieurs centaines de voix : radio Oulan-Bator, aisément captée sur un poste de radio à batteries. Partout et dans toutes les yourtes, jusqu'en bordure du désert de Gobi, je retrouverai cette récente preuve de la promotion des éleveurs-nomades, lien vivant avec la capitale, pont au-dessus des solitudes de la steppe.

Puis il me tend une immense coupe d'argent, pleine à déborder d'un liquide léger, clair, transparent comme un petit-lait et que je suis invité le premier à goûter. Et il me le tend de la main droite largement ouverte, sa main gauche soutenant son poignet : bienvenue, respect, hospitalité. J'accepte avec le même geste.

Et je bois une gorgée. Indéfinissable, mais agréable. A peine crémeux, légèrement piquant, velouté avec un soupçon d'amertume, une boisson vive et tout en subtilité comme une eau de source avec des arrière-goûts de lait de haute montagne, un relent de vent de printemps... c'est du koumyss, du lait de jument battu et fermenté, la boisson nationale.

Chaque Mongol en boit, et plusieurs fois par jour, et plusieurs litres à chaque fois. D'où, entre autres, l'importance d'un troupeau personnel de plusieurs juments et peut-être l'explication de ces dentitions parfaites. Car ce « breuvage des héros », selon les textes anciens, « qui a le parfum de l'oignon sauvage et les qualités de l'eau de jouvence », s'est révélé à l'analyse d'une richesse exceptionnelle en protéines, en vitamines (18 sortes de vitamines) ; c'est un aliment complet, fortifiant et énergétique. Au point qu'un travailleur de force en buvant 20 litres dans la journée prendra du poids et qu'en URSS, de l'autre côté de la frontière, il est devenu médicalement et scientifiquement la base du traitement anti-tuberculeux en Asie Centrale.

Sans doute est-ce aussi dans ce koumyss tonique et rafraîchissant qu'il faut trouver l'un des secrets des déplacements si déconcertants de rapidité des armées de Gengis Khan : l'aliment généreux des cavaliers coulait de leurs montures et se déplaçait avec eux.

Tandis que sa femme, aux ongles carminés (la mode du rouge aux ongles gagne la steppe) place du lait à bouillir, notre hôte me présente une autre coupe d'argent, empile de ces cubes blanchâtres qui m'intriguent, coupe posée sur une étoffe de soie bleue, le « khadak » porte-chance. Le pli de l'étoffe est ouvert face à lui : il m'informe que son cœur m'est aussi ouvert et qu'il me souhaite bonheur et prospérité. Je saisiss l'étoffe en maintenant le pli tourné vers lui : mon cœur lui est aussi ouvert et je formule les mêmes vœux. Et je mâche un cube élastique, doucâtre, inodore : du lait de chèvre séché au grand vent. Incontestablement, il y manque pour le moins ce tour de main français qui malgré un régime pousse à engloutir par pure

envie toute une miche de pain avec un seul « chèvre » pyramidal ou cylindrique. Mais c'est mangeable !

Par contre, je faiblis devant le thé. Dans le lait bouillant, la femme a jeté des feuilles de thé qui ont infusé directement, puis une pincée de sel et un morceau de beurre. Le résultat me contracte. Le lait de brebis âcre, virulent, agressif l'emporte sur le thé délicat et malgré mon désir d'être aimable pour répondre à tant de gentillesse, je ne suis pas certain de contrôler mon estomac ; je me réfugie dans l'abstention.

Mais je me laisse tenter par l'alcool sans pesanteur et blanc qui termine ici, comme dans tous les pays du monde, un échange d'amitié autour d'une table, aussi basse soit-elle. Un alcool à peine parfumé, suave et coulant serein, de l'alcool de chèvre, dont la fabrication est à la portée de tous : écrêmer du lait de chèvre, faire bouillir cette crème et recueillir la vapeur, qui se condense sur une assiette froide, et inclinée, laisser goutter l'assiette dans un bol et boire une fois refroidi l'alcool qui oscillera entre 20° et 30° suivant la texture du paturage et le doigté de l'opérateur.

Le désert de Gobi

Nous atteignons enfin le désert de Gobi. Et nous échangeons une immensité pour une autre, un vide pour son frère.

Désert oui, désert par ses dunes, désert par ses lames de sable, mais désert vindicatif. Désert rébarbatif. Par ses couleurs passées, par son altitude, par son vent réfrigérant, par sa ceinture de montagnes lointaines mais hostiles, par ce que l'on en sait aussi. Les caravanes d'hiver du désert de Gobi, par moins 40°, les larmes gelées des chameliers marchant cassés contre le vent, les bêtes lourdes de froid et la gueule brodée de givre, même en septembre on le voit, on le sent. Et au contraire du désert de Libye ou du Sahara, angoissants sans doute mais blonds, chauds et sonores, on n'a pas l'envie ici de s'aventurer plus avant pour mieux connaître, mais de se détourner.

Pourtant, il y a 60 à 70 millions d'années, ici même, dans des marais grouillants, bordés d'une végétation exubérante, sous un climat tropical, se vautraient des dinosaures. Les quatre monstres, leurs squelettes du moins, visibles au monde : à New York, Moscou, Léningrad et Oulan-Bator proviennent d'ici. Tout comme leurs œufs, intacts, mais sévèrement gardés au musée d'Oulan-Bator depuis qu'un touriste américain de passage en subtilisa un, certain ainsi, et largement, de rembourser son voyage. Les œufs des uns font la fortune des autres, ce pourrait être un dicton mongol.

Ici, et ici seulement, s'ébattent encore de nos jours des chameaux et des chevaux sauvages dont la chasse est sévèrement interdite. Bandes d'une déconcertante vélocité, plus de soixante kilomètres-heure en pleine course, qui vivent en équilibre sur les pre-

mières pentes de l'Altai proche et les dunes du Gobi.

J'ai vu deux de ces bêtes capturées et empaillées. Et l'on mesure à les observer combien la domestication les a modifiées, combien leur utilisation par l'homme les a différemment sculptées. Le cheval sauvage a le poitrail effilé, comme la proue d'une barque, la tête beaucoup plus allongée et moins large, la musculature étirée et la croupe nettement plus basse que les épaules, comme chez un renne ou un élan. Quant au chameau sauvage, ses deux bosses, ses deux réserves dorsales, sont imperceptibles étant inutilisées, inutiles.

Freud, s'il vivait encore, aurait été satisfait d'entendre les Mongols du Gobi conter comment le patriarche de ces hordes de chevaux sauvages n'atteint jamais la mort de vieillesse, toujours déchiqueté dès que ses forces déclinent par sa progéniture qui se débarrasse ainsi de lui. Phénomène par ailleurs inconnu chez le cheval domestiqué, mais sur lequel le père de la psychanalyse s'est appuyé, en partant des constatations d'Atkinson, pour fonder sa théorie du complexe d'Oedipe.

C'est sur la piste, au retour du désert de Gobi, qui serpentait en direction de Karakorum, l'ex-capitale de Gengis-Khan, que dans la nuit tombante nous avons rencontré des ruines déchiquetées et fantomatiques, abandonnées dans la steppe. Une ancienne lamaserie.

En 1921, donc, 700 lamaseries et la moitié de la population mâle occupée à leur service et tout le poids d'un obscurantisme féroce. Parce que les lamas étaient à la fois l'étranger, la stagnation, la dégradation physique, la féodalité et la décadence, l'opposition ouverte ou larvée avec la jeune république était inscrite d'emblée dans les faits. Tout comme Gandhi hier et sa fille maintenant, sont en butte aux menées parfois sanglantes des fanatiques religieux aux Indes qui voudraient interdire l'abattage des vaches dans un pays rongé par la famine.

Dans un premier temps les nouvelles autorités choisirent la persuasion. Par voie d'affiches, de conférences, d'assemblées, d'articles, et jusqu'en 1932, elles poussèrent une vigoureuse et pacifique campagne pour réduire l'influence du lamaïsme. Andrews, de passage à nouveau en 1932, écrit : « Le nouveau pouvoir a limité sa propagande à des conférences, des affiches, des articles... » et ajoute « mais à mon avis, il ne peut progresser que par la force ».

Cependant il n'y eut pas recours à la violence. La Mongolie, qui appartient au bloc des pays de l'Est, a sa conception propre du temps et de l'espace, agit sans précipitation, ne manifeste pas d'intolérance susceptible, importe du rouge à lèvres et non pas seulement des machines-outils, ne s'offusque pas des « obos », sait composer avec le passé pour affermir son avenir... et avec les lamas sut agir avec la même sagesse.

En 1932, une loi imposa que les nouveaux lamas, puisqu'ils persistaient à exercer leurs talents de médecins et de professeurs, soient

diplômés de l'enseignement supérieur avant que d'être admis à pratiquer. Leur grande majorité étant totalement ignorante et cependant imposant sa loi dans tous les domaines, la mesure en remontant le niveau culturel ne pouvait qu'améliorer la qualité de leur service. Cependant le résultat fut autre. Les nouveaux diplômés, frais émoulus, étaient beaucoup plus tenus par l'agronomie ou la médecine scientifique que par les pratiques magiques recommandées par le Ganjour ou les moulins à prières assurant une bonne récolte. Le recrutement se tarit brusquement.

Alors se développa la deuxième phase, nullement prévue au départ, mais établie sur l'expérience vécue de la première mesure. Des équipes gouvernementales et itinérantes visitèrent une par une les lamaseries. Aux derniers arrivés, aux plus jeunes lamas, elles proposèrent de se constituer en coopératives artisanales, spécialisées dans le travail du cuir ou du feutre, avec un capital de départ fourni gracieusement par l'Etat. Pour les plus âgés, enracinés dans leurs habitudes, le ton était autre : il leur était indiqué que dans l'intérêt de la santé publique comme de leur croyance, il leur était conseillé d'en revenir à la stricte observance de la chasteté religieuse, et que l'on y veillerait. Au besoin, par

voie de justice et conformément à leur foi.

Ainsi furent jetées les premières bases, et par les jeunes lamas, d'une industrie balbutiante : chaussures, couvertures, selles, tapis ; et les lamaseries furent abandonnées aussi bien par ceux-ci que par les lamas plus anciens ne suportant pas d'être enfermés dans une neuve virginité.

En 1938, alors que les Japonais occupaient la Chine du Nord et lançaient raids sur raids à l'intérieur des frontières mongoles, la découverte de stocks d'armes dans 23 lamaseries et d'un complot entre une fraction de la hiérarchie et l'ennemi, fit éclater aux yeux de tous la continuité du lien entre l'étranger et le haut-clergé.

Aujourd'hui, le culte se perpétue, mais considérablement amenuisé.

En rejoignant Karakorum et la tortue de pierre, énorme et agressive, seul vestige de la capitale de Gengis-Khan, nous nous arrêtons à ma demande, quelques heures, dans les yourtes de-ci de-là, dans une petite ville en dur où chaque clou, chaque brique, chaque morceau de bois sont venus par les pistes depuis Oulan-Bator.

Partout, les règles sont les mêmes pour les éleveurs nomades et leurs travaux coupés en deux. D'une part, ils sont attachés à une



Le vainqueur des tournois annuels de lutte mongole sera sacré « Grand Aigle ».

coopérative d'élevage, intégrés à une hiérarchie qui passe par le chef de brigade, chef de groupe avant d'aboutir à un zootechnicien et directeur, et pour cette coopérative ils élèvent, soignent, tondent, soit une cinquantaine de chevaux, soit deux centaines de moutons ou cent cinquante chèvres, suivant la coopérative et les paturages. Tous ces travaux étant payés en espèces sonnantes et trébuchantes, en moyenne entre 4 000 F et 5 000 F par année pour une famille de 4 personnes. D'autre part, chaque famille a le droit, reconnu par la constitution, de posséder en propre jusqu'à 75 têtes de bétail qui lui assurent laitage, viande, laine pour son existence quotidienne, qui paissent, sont tondues et soignées en même temps que le troupeau coopératif, et qu'ils peuvent vendre, donner, échanger ou dépecer à leur aise.

De la viande et du thé

Une chèvre valant en moyenne 50 F, un mouton 100 F, un cheval 150 F et un chameau 250 F, en sus de son salaire et de sa nourriture quotidienne, chaque famille dispose donc d'un capital privé oscillant entre 6 000 et 10 000 F suivant la prédominance dans son troupeau personnel et composite de l'une ou de l'autre bête. Nous sommes loin du collectivisme draconien soviétique ou de la stricte commune populaire chinoise, les deux grands voisins.

Encore ces règles n'ont-elles point l'air d'être étroitement appliquées. Par deux fois, et par hasard, je me suis arrêté dans des yourtes dont les troupeaux privés dépassaient la centaine de bêtes. Personne ne s'en formalisait. Et les arrangements avec la loi semblent inscrits entre ses lignes : le chauffeur de la jeep, bien que fonctionnaire du ministère de l'information à Oulan-Bator, possède son troupeau, 60 têtes qu'elle-même son frère dans le Khangaï. Il le confie sans inquiétude.

Ce qui explique sans doute que les Mongols soient, avec les Américains, les plus forts consommateurs du monde de viande par tête d'habitant.

Et puis la collectivisation n'a jamais pris l'aspect d'une bataille, d'un affrontement, de la coercition.

De 1930 à 1959 ne sont entrés dans les coopératives que ceux qui le désiraient et ce n'est qu'au terme de trente années qu'une loi tranche enfin en rendant les coopératives obligatoires. En URSS, pour le même résultat, le délai fut de 3 années, avec les dégâts que l'on sait.

De plus, les terres étaient libres, les pâtures déjà communes, aucun enclos, aucune barrière, aucune de ces délimitations, de ces bornages pour lesquels on s'assassine dans les campagnes depuis qu'elles existent. Point de problème, en conséquence, pour les fermes d'Etat qui se sont implantées depuis quelques années sur des espaces n'appartenant à personne et qui ont entrepris la culture du blé sans que quiconque, bien au contraire, ne porte en lui l'amertume d'un dépossédé. Aussi

la production de blé par tête d'habitant est-elle passée entre 1959 et 1965 de 151 kg à 266,5 kg.

Et ironie, la Mongolie comme les USA et le Canada vend du blé à l'URSS.

A Oulan-Bator, après un mois de périles, gorgé de steppe à en étouffer, je retrouve sans joie les routes asphaltées qui emprisonnent au sortir de l'enivrante liberté de circulation de la steppe.

Je hante les usines récentes, machines anglaises et tchécoslovaques, dont rien n'est à dire sinon la dextérité évidente de ces Mongols de la première génération ouvrière, calmes et vifs, travaillant au rythme de croisière moins rapide qu'en France, mais très soutenu.

Chaussures, vêtements de peau, sacs, couvertures de laine, pull-over, s'ils n'atteignent pas toujours les canons du marché international, sont bien conçus, solides et souvent élégants.

A la laiterie moderne où l'on m'invite à revêtir une blouse blanche pour circuler dans les salles où tout est mécanisé, parmi un personnel lui aussi enveloppé de blouses immaculées comme dans un hôpital, je déguste avec une satisfaction lente une des glaces savamment parfumées chaque jour produite là. Celui qui pendant un mois n'aura englouti que du mouton gras et bouilli me comprendra. Et je m'étonne qu'au Grand Hôtel, guère plus d'un kilomètre à vol d'oiseau, on ne nous en propose pas pour clore les repas. Le directeur m'approuve, sourit, et propose : « Vous devriez leur en parler, en demander, en exiger, plusieurs fois nous leur en avons proposé, ils ne répondent même pas, peut-être parce que le plan est déjà établi pour l'année, peut-être pour ne pas se compliquer la vie... »

Est-ce que la jeune république mongole, à peine surgie du Moyen Age, s'enfoncerait dans la bureaucratie ?

Gengis Khan n'est plus qu'un souvenir glorieux et la sagesse mongole enseigne dans toutes les écoles que s'il fut l'un des grands chefs guerriers de la planète, ce fut aussi un coupeur de têtes qui laissa la Mongolie plus pitoyable qu'il ne l'avait prise. Pas d'exaspération nationaliste en Mongolie et aucun rêve de galopade sur des terres étrangères.

Par contre, et surtout après 3 siècles d'occupation sino-mandchoue, après avoir frôlé la disparition, une légitime fierté, le sens aigu d'être une nation.

Et, alors que les relations étaient cordiales, personne ne pardonne à Mao-Tsé-Toung — il est très proche, la frontière chinoise à 700 kilomètres d'Oulan-Bator — d'avoir déclaré à un groupe de journalistes japonais : « Ce n'est qu'une question de temps, tôt ou tard la Mongolie reviendra à la Chine. »

Est-ce une réponse ? Un communiqué conjoint mongolo-soviétique annonçait au début de 1966 la conclusion d'un pacte de défense mutuel entre les deux Etats et, à ce titre, l'installation de fusées venues de Moscou quelque part dans la steppe...

Pierre RONDIÈRE

Photos de l'auteur

C'est de l'enseignement "sur mesure" dont vous avez besoin pour accéder à l'une des 280 carrières ci-dessous

With the "Enseignement sur Mesure" (by correspondence) you can fragment the courses, take only the lessons that interest you in function of your knowledge already acquired. This is also for your success in the chosen career will cost you less and reveal more rapidly and efficiently.

Here are some of the 280 careers proposed; choose:

Reclaim the documentation complete on the methods of part-time or integral teaching of the career to which you envisage to orient.

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

70 CARRIÈRES COMMERCIALES Technicien du Commerce Extérieur - Technicien en Etude de Marché - Technicien Commercial des industries des Métaux - Adjoint et Chef des Relations Publiques - Courrier Publicitaire - Conseiller ou Chef de Publicité - Sous-Ingénieur Commercial - Ingénieur - Directeur Commercial - Directeur Technico-Commercial - Aide-Comptable - Comptable Commercial ou Industriel - Expert-Comptable - Mécanographe Comptable - Conducteur de M.C.P. - Technicien en Mécanographie - Acheteur - Chef d'Achat et d'Approvisionnement - Représentant - Inspecteur et Chef de Vente - Conseiller et Expert fiscal - Secrétaire de Direction - Directeur Administratif - Chef d'exploitation - Organisateur Administratif et Comptable - Chef de rayon - Étalagiste - Vendeur - Agent concessionnaire - Correspondant Commercial et Technique - Agent Immobilier - Agent d'Assurances - Secrétaire Commercial - Secrétaire Comptable - Chef de Contentieux - Courrier d'Immeubles et d'Assurances - Commerçant - Secrétaire juridique - etc...

60 CARRIÈRES AGRICOLES Sous-Ingénieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale et équatoriale - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - Producteur de semences - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Aviculter - Pisciculteur - Eleveur - Technicien et négociant en alimentation animale - Mécanicien agricole - Entrepreneur de travaux ruraux - Négociant en bois - Expert en bois - Délégué et secrétaire de coopérative - Représentant en aliments pour animaux - Représentant en engrains et anti-parasitaires - Délégué de laiterie et d'industries des conserves - Technicien de fabrication des engrains - Technicien en laiterie - Technicien fromager - Technicien en conserves - Technicien en fermentations - Monteur et expert frigoriste - Régisseur - Conseiller de gestion - etc...

100 CARRIÈRES FÉMININES Étalagiste et chef étalagiste - Décoratrice ensembliers - Assistante de médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Esthéticienne - Visagiste - Manucure - Reporter photographe - Attachée de presse - Secrétaire commerciale, comptable, sociale, juridique, d'assurances, de direction - Electronicienne - Hôtesse et chef hôtesse d'accueil et de l'air - Journaliste - Couturière - Vendeuse retoucheuse - Agent de renseignements touristiques - Guide interprète - Technicienne du tourisme - Employée - Vendeuse - Chef de rayon - Gérante de succursale - Aide comptable - etc...



BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
votre documentation sur l'Enseignement "sur Mesure"

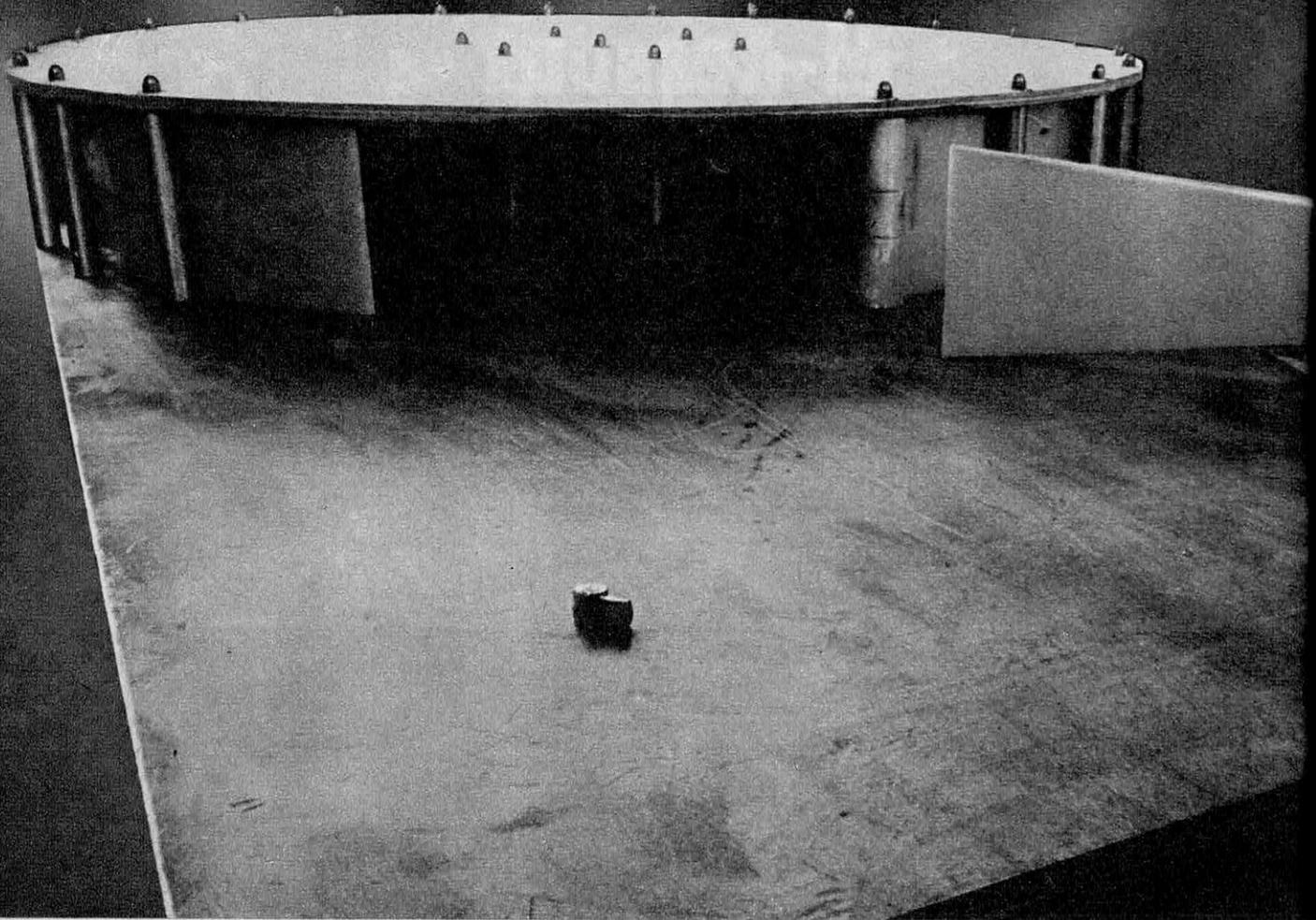
Carrière ou spécialisation envisagée

NOM

ADRESSE

L'ENSEIGNEMENT "SUR MESURE" 185 RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

FANTASTIQUES INFRA-SONS



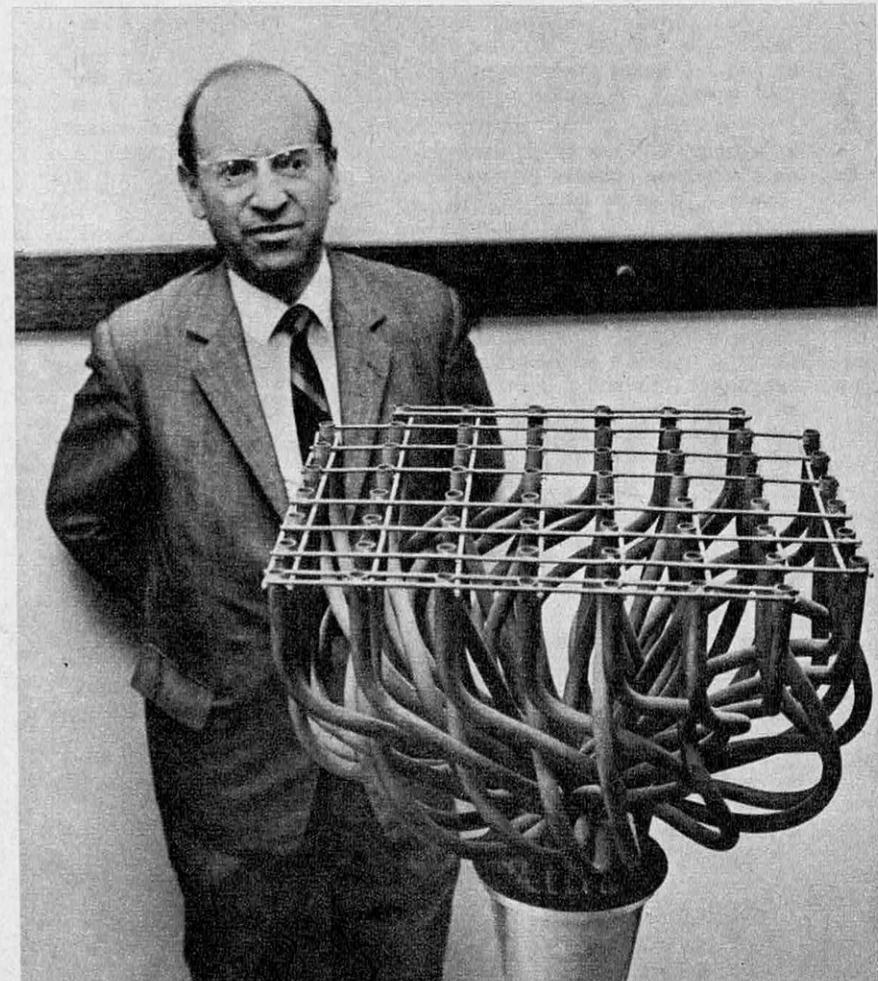
Même dans l'avion qui rentrait de Marseille il nous semblait toujours entendre des infra-sons. En théorie il est impossible de les percevoir, et pourtant ce souffle inépuisable et balancé qui s'exhale des tuyères appartient bien au domaine des très basses fréquences, de même la modulation lente et rythmée du vent contre les ailes. Tous deux contribuent sûrement au mal de l'air. En sont-ils à la base ? Peut-être ; quand on sort des laboratoires du Pr. Gavreau, on prend les infra-sons au sérieux, ne serait-ce que pour les avoir subis seulement deux minutes.

Autant les ultra-sons sont si bien connus qu'on peut les considérer comme du domaine public, et autant les infra-sons n'éveillent aucun écho dans la mémoire. Jusqu'à maintenant, pas la moindre étude sérieuse ne leur avait été consacrée et aucune application pratique ne les avait mis en vedette. Dans le monde scientifique, même ignorance, et pour cause : il n'existe dans le monde entier qu'un seul laboratoire spécialisé dans l'étude des infra-sons, celui du CNRS, à Marseille, que dirige le Pr. Gavreau.

Nous avons été sur place voir et entendre. Là-bas, nous avons su qu'à cinq kilomètres

- **ils sont capables d'anéantir des villes à 5 km de distance**
- **ils sont peut-être cause des maladies de civilisation**

Cette galette aplatie est en fait un sifflet de police très agrandi similaire à celui qu'on aperçoit au premier plan. L'embouchure est remplacée par la buse divergente à droite, et le son est émis sur une fréquence de 37 Hz. La puissance atteindrait 2 000 W à plein régime, mais les murs du laboratoire s'écrouleraient aussitôt.



Le Pr. Gavreau derrière un phare acoustique de sa conception. Cet enchevêtrement de macaronis est en réalité un ensemble de tuyaux rigoureusement calculés pour que le son soit parfaitement directif.

de distance un émetteur infra-sonore un peu puissant peut rendre un immeuble inhabitable, en tuer tous les habitants dans un silence total, ou détruire l'ensemble tout entier dont il ne restera plus qu'un tas de pierres aux formes vagues. Il suffit juste au départ de savoir ce que l'on veut et d'ajuster la puissance en conséquence. Précisons que le matériel nécessaire est à la portée d'un garagiste de campagne. L'étude des infra-sons en valait la peine.

Que sont exactement les infra-sons ? Par définition, toute vibration sonore dont la fréquence est inférieure à 10 oscillations par seconde. Ce sont donc des sons d'une tonalité si grave qu'ils sont inaudibles, du moins en théorie. On peut les imaginer facilement en supposant un piano dont le clavier s'étendrait très loin sur la gauche. A mesure qu'on descend, la note devient de plus en plus grave, jusqu'au moment où la sonorité est si basse que la note ne serait plus perçue comme un son, mais comme une oscillation. A la limite,

le rythme de l'ébranlement sonore est si lent que l'oreille ne perçoit plus rien, ou plus exactement ne perçoit l'infra-son que sous la forme d'une modulation balancée des sons ambients. Une sirène de navire donne déjà une juste idée de ce qu'est un son très grave. Les infra-sons, en fait, sont encore bien au-dessous.

Les premières études systématiques concernant les vibrations sonores de très basse fréquence remontent à la guerre 14-18, et ce dans un but militaire, comme toujours : il s'agissait de repérer les infra-sons accompagnant le tir des canons. Ce procédé de repérage acoustique mena bien à la construction de quelques détecteurs, dont certains étaient d'une sensibilité extrême puisqu'ils permettaient d'enregistrer les infra-sons produits par un train roulant à plusieurs kilomètres. Mais la fin de la guerre fit sombrer ces recherches dans l'oubli.

A 7 périodes/seconde la mort

Aux U.S.A., peu avant la seconde guerre, quelques chercheurs utilisèrent un tuyau d'orgue de très grande longueur alimenté par une chaudière pour émettre des infra-sons. En fait, il est douteux que de très basses fréquences aient été obtenues car, sans précautions spéciales, un tuyau de grande longueur vibre aux fréquences harmoniques et non à la fréquence fondamentale. Autrement dit, le son n'est pas celui prévu, mais en est multiple, c'est-à-dire qu'il est deux, trois, cinq, dix fois plus aigu. Cette fois, c'est la déclaration de guerre qui interrompit les recherches.

Elles ne devaient être reprises que vingt ans plus tard, à Marseille, dans des circonstances curieuses. Là, au CNRS, l'équipe du Pr. Gavreau s'occupait d'acoustique depuis la fin des hostilités : étude des sons, des ultra-sons, construction de générateurs acoustiques de grande puissance, etc. Et puis un jour, il y a de cela à peu près trois ans, une usine vint s'installer à proximité des bâtiments du laboratoire. Il s'agit de bâtiments plats, simples, sans étages et relativement éloignés les uns des autres afin d'assurer la tranquillité des recherches. L'usine, par contre, est assez proche, de l'ordre d'une centaine de mètres.

Or, peu après la mise en route du centre industriel, une des salles du bâtiment d'acoustique devint littéralement inhabitable. Il suffisait d'une heure ou deux de travail dans cette pièce pour que les facultés d'attention baissent de manière considérable. Les chercheurs sentaient une immense fatigue les gagnant, un malaise général de plus en plus aigu les envahir et, vers la fin, ils avaient l'impression que leur tête allait éclater. L'addition la plus simple leur paraissait une opération insoluble réclamant au moins les lumières d'Einstein.

Le fait était d'autant plus étrange que l'usine elle-même était peu bruyante et que les travaux des bâtiments voisins étaient plutôt silencieux. On pensa aux ultra-sons et des

microphones spéciaux furent installés sur place : rien ne fut détecté. On imagina des rayonnements, des champs magnétiques, des courants électriques, des sources radioactives, en fait toutes les idées connues y passèrent. Jusqu'au jour où le Pr. Gavreau pensa aux infra-sons ; il aurait suffi à quelqu'un de très sensible de poser la main sur le mur pour sentir un frémissement léger. C'était le système de ventilation de l'installation industrielle voisine qui émettait ces très basses fréquences, si basses même qu'aucun appareil n'avait pu les détecter. Il s'agissait d'un infra-son, un vrai, et qui pis est de fréquence 7 Hz — 7 périodes par seconde — la fréquence la plus nuisible à l'homme. Si le ventilateur de l'usine proche avait été un peu plus puissant, les malaises n'auraient pas mis deux heures à se manifester, mais à peine cinq minutes. Car l'infra-son de fréquence 7 est parfaitement mortel.

Antant constaté le phénomène, c'est-à-dire les effets biologiques des sons de basse fréquence, il restait à en faire l'étude scientifique, autrement dit à les reproduire. Les premiers essais portaient sur des tuyaux résonants, genre tuyau d'orgue, mais d'une telle longueur qu'il aurait fallu une belle cathédrale pour les installer. Aller d'un bout à l'autre de celui qui est installé le long des bâtiments du CNRS constitue déjà une petite promenade puisqu'il fait 24 m.

A l'extrémité du tuyau, on installe un haut-parleur dont la membrane peut être commandée à la fréquence voulue, ou mieux un pistonphone, qui n'est autre qu'un piston mobile dans un cylindre ajusté au bout du tuyau d'orgue. Le piston est couplé à un ensemble bielle-manivelle, et il suffit de faire tourner la manivelle au régime voulu pour obtenir toutes les fréquences possibles. L'avantage du piston est de permettre des amplitudes sensiblement 20 fois plus grandes que celles données par le haut-parleur. Comme la puissance d'un son est directement liée à l'amplitude, seul le pistonphone permet d'obtenir des infra-sons relativement intenses.

On peut évidemment utiliser le tuyau résonant comme un vrai tuyau d'orgue avec un jet d'air dirigé sur un biseau, comme dans une flûte. Détail amusant, il fallut aller chercher dans la plus vieille bibliothèque de la ville un ouvrage datant de 1849 pour retrouver les formules concernant la fabrication des orgues. L'embouchure en plastique construite suivant ces indications fut installée au bout du tuyau de ciment long de 24 mètres et l'infra-son obtenu était particulièrement grave puisqu'il n'était que de trois périodes et demie par seconde. Contrairement au son de 7 Hz, encore audible bien que très faiblement, l'infra-son de 3,5 Hz n'est pas audible directement. Pourtant, comme nous l'avons constaté, on le perçoit comme une modulation à cadence lente (3 1/2 fois par seconde) des autres sons, tel le bruit du jet d'air alimentant le tuyau. On a l'impression que tous les sons extérieurs sont devenus ondulés, comme

balancés au rythme lent de l'infra-son. L'effet est très curieux.

Cette modulation apparente s'explique facilement puisque la sensibilité de l'oreille varie avec la pression appliquée extérieurement ; tout le monde a pu constater que le déséquilibre des pressions entre l'oreille externe et l'oreille moyenne qui se produit lorsqu'on change d'altitude, surtout en avion, réduit la sensibilité de l'oreille. L'infra-son de basse fréquence entraîne une faible variation périodique de la pression extérieure, qui, bien que relativement petite, entraîne une variation perceptible de l'intensité apparente des sons perçus. Et si les bruits extérieurs paraissent alors balancés à la cadence de l'infra-son, c'est non pas dû à ce que les deux sons se composent, mais au fait que la sensibilité auditive est modulée par l'infra-son.

Le plus puissant : le sifflet de police

Si le tuyau résonant permet une bonne étude du point de vue qualitatif, en revanche sa puissance laisse à désirer pour les essais quantitatifs. Les grandes énergies sont du domaine du sifflet, plus exactement du sifflet de police, mais très agrandi. L'énergie débitée par un agent en bonne forme est déjà considérable : deux litres d'air par seconde s'engouffrent dans le sifflet, avec une puissance pneumatique instantanée de 4 watts. Le rendement d'un agent « standard » avoisinant

25 %, la puissance acoustique atteint 1 watt ; elle est difficilement supportable dans une pièce fermée.

Quant au sifflet du laboratoire, énorme engin dont le diamètre fait 1,50 m, à plein régime il serait mortel à tout coup. Nous l'avons subi à régime réduit quelques minutes seulement, et l'effet en est déjà très désagréable. Le son, très grave et balancé, fait trembler les murs du laboratoire et nous avons pu constater que le plafond était déjà tout fissuré. Il serait impossible de fournir un travail attentif pendant longtemps dans ces conditions, et le Pr. Gavreau nous a avoué avec un grand sourire que personne n'osait faire marcher le sifflet à pleine puissance par peur de voir tous les bâtiments s'écrouler. Rien qu'à voir l'effet produit à la puissance de 100 W, on peut deviner ce qui doit se passer au maximum, 2 kW, soit 20 fois plus.

L'instrument se présente comme une sorte de sifflet de police très aplati, l'embouchure étant remplacée par une buse divergente reliée au tuyau d'alimentation d'air comprimé. Si la cavité du sifflet est très aplatie, c'est dans le but de limiter la puissance car un sifflet de forme normale au même diamètre débiterait une puissance acoustique maximum de 10 000 W. Il est difficile d'imaginer les résultats... Le plus curieux est que cette puissance énorme est libérée dans un silence relatif puisque les infra-sons ne sont pas réellement perceptibles. Le bruit des murs en



L'équipe du Pr. Gavreau fait ici l'essai d'un détecteur d'infra-sons du type condensateur qu'on aperçoit au centre de notre photographie.

train de s'écrouler serait sans doute beaucoup plus net. L'aplatissement de la cavité permet donc de ramener la puissance à une valeur assez basse puisque l'énergie du son est proportionnelle à la section de la buse. Epais seulement de 20 cm le sifflet du laboratoire émet sur 37 Hz qu'on doit considérer comme un son très grave plutôt que comme un véritable infra-son. Il faudrait un sifflet de 8 m de diamètre, parfaitement réalisable en ciment, pour émettre le terrible infra-son de 7 Hz. La puissance atteindrait facilement des dizaines de kW.

Un autre émetteur infra-sonore, également fort intéressant, peut être obtenu facilement à partir d'un élément sifflant Levavasseur. Il s'agit en fait d'une modification du sifflet de police auquel on adjoint une seconde cavité résonante avec sortie d'air. Le pavillon d'où sort le son n'est alors affecté par aucun souffle. Celui réalisé au laboratoire, bien que de petite taille puisque le tube d'émission, rectangulaire, a une section de 7 cm sur 8, s'est avéré spécialement nocif. La fréquence d'émission, 196 Hz, correspond à un son grave, mais audible. L'ensemble du sifflet a été noyé dans un bloc de béton et on a réalisé ainsi une source de son grave intense, bien définie, très directive et pratiquement punctiforme. Le son émis est suffisamment intense pour être intolérable non seulement dans les bâtiments du laboratoire, mais dans ceux des autres services qui sont pourtant relativement éloignés. Le Pr. Gavreau a déjà été malade pendant des heures pour avoir seulement essayé le sifflet quelques minutes. Précisons que si lui a bien résisté jusqu'ici aux épreuves des sifflets à infra-sons, puisque nous l'avons trouvé vif, tout rond tout souffre, il n'en est pas de même de son collègue Levavasseur, inventeur du sifflet qui porte son nom. Nous l'avons rencontré une minute et c'est tout juste s'il a pu nous tendre la main.

Reste enfin la sirène basse fréquence qui consiste essentiellement en un robinet tournant branché sur un compresseur. Suivant la vitesse de rotation du robinet, on peut obtenir toutes les fréquences désirées. L'infra-son de 7 Hz rappelle l'échappement d'un moteur de bateau ou d'un diesel. Un son de 3,5 Hz rappelle le son émis par une locomotive à l'arrêt lorsqu'on envoie la vapeur dans la cheminée pour activer la combustion. Il s'agit évidemment d'infra-sons de basse puissance. Dès que l'énergie augmente suffisamment, les effets physiologiques deviennent si graves qu'ils obligent à interrompre les essais.

Nous avons dit que quelques minutes à puissance réduite du sifflet de 37 Hz étaient déjà très désagréables. L'équipe du laboratoire d'acoustique a pu constater des effets beaucoup plus étonnantes encore. Un jour, un sifflet Levavasseur très puissant fut mis en marche à titre d'essai ; on dut l'arrêter quelques minutes après car le son était devenu extrêmement intense et dangereux, agissant non seulement sur les oreilles, mais directement sur les organes internes. Les frotte-



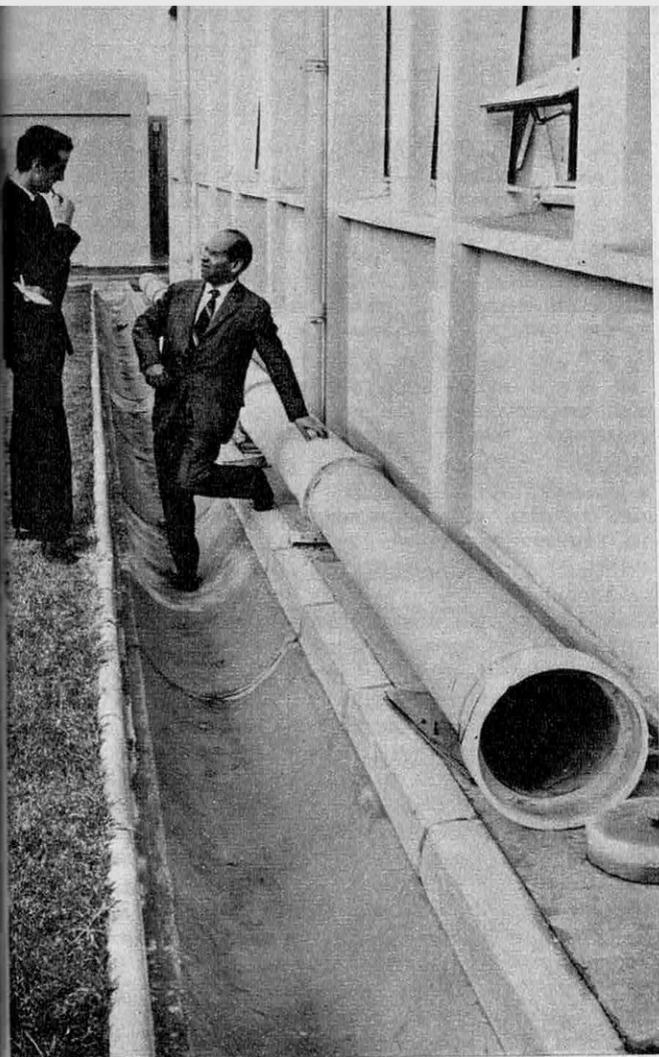
Miltos Toscas

Notre enquêteur examine avec le Pr. Gavreau un dispositif destiné à étalonner les fréquences infra-sonores perçues par les détecteurs.

ments entre ces différents organes (cœur, poumons, estomac, etc.) dus à une sorte de résonance, avaient provoqué une irritation si intense que pendant des heures ensuite tout son grave se répercutait dans le corps comme si tout résonnait à l'intérieur.

Une autre fois, ce fut la mise en route d'une très puissante sirène émettant sur 16 Hz. Le son était si intense qu'il faisait vibrer fortement tous les objets dans les poches des vêtements, et on dut une fois encore interrompre l'expérience. Les essayeurs eurent des troubles digestifs tout le reste de la journée.

Le ventilateur industriel de l'usine proche du laboratoire et dont nous avons déjà mentionné qu'il fut à l'origine des recherches du Pr. Gavreau émettait sur 7 Hz. Un ouvrier travaillant dans le voisinage eut en peu de temps des troubles visuels assez graves. L'infra-son de 7 Hz, s'il est assez intense, donne l'impression que la tête va éclater et il rend radicalement impossible toute opération intellectuelle, ne serait-ce qu'une simple addition comme nous avons pu le constater. Cette fréquence de 7 Hz paraît spécialement nocive, peut-être parce qu'elle correspond à la fréquence des ondes alpha du cerveau.



Sous l'apparence d'un banal tuyau d'égout se cache en réalité un tuyau d'orgue infra-sonore rigoureusement calculé. Longueur: 24 m.

Même à très faible puissance cet infra-son de 7 Hz est déjà pénible et susceptible d'entraîner à la longue des troubles désagréables. Ainsi, il suffit de deux heures pour qu'un travail intellectuel tel qu'une traduction effectuée dans le silence apparent d'un très faible infra-son de 7 Hz devienne impossible et qu'apparaissent de très fortes nausées. Dans les mêmes conditions, on a observé les mêmes résultats chez des ouvriers effectuant des travaux de précision.

Par contre, phénomène étrange, les effets biologiques des infra-sons sont supprimés si l'émission de basse fréquence est masquée par des sons musicaux ou des bruits divers. Ainsi, le travail intellectuel envisagé plus haut dans une pièce soumise à un faible infra-son de 7 Hz peut être poursuivi sans ennui si on branche la radio sur un programme varié. En contrepartie, les travaux intellectuels ne sont pas spécialement favorisés dans une ambiance de musique très forte. On voit mal un chercheur terminant des calculs difficiles en écoutant Europe n° 1 à pleine puissance.

Il est donc probable que les ouvriers travaillant dans des ateliers bruyants subissent moins les effets des infra-sons (provenant de

toutes les machines à cadence lente, genre moteur diesel ou ventilateur industriel) que les habitants des villes industrielles : dans les appartements on supprime les autres bruits, mais les infra-sons subsistent, à peine audibles et très nocifs. Car même peu intenses, ils provoquent une fatigue nerveuse intense allant jusqu'aux malaises caractéristiques : nausées, vertiges, baisse de l'attention, irritabilité, etc. Il est très possible qu'ils soient à l'origine de la fatigue nerveuse des citadins, expliquant bien des allergies et autres phénomènes de la vie moderne. Car les effets physiologiques des infra-sons de faible intensité sont les mêmes que ceux des oscillations mécaniques de basse fréquence : des malaises du type mal de mer pouvant aller jusqu'au vertige avec toutes ses conséquences nerveuses sont dus à l'effet des infra-sons sur les canaux semi-circulaires de l'oreille.

Quant aux effets des infra-sons intenses, ils sont essentiellement d'ordre mécanique : brassage des organes internes et du cerveau. Il faut garder en mémoire le fait qu'un son quelconque est une suite de compressions et décompressions de l'air se propageant à 340 m/s. En un point quelconque de l'atmosphère excitée par une source sonore, il y a déplacement oscillant des parcelles d'air autour de ce point, et ce mouvement oscillant se communique à tout objet situé sur le trajet du son : c'est la vitre qu'on sent vibrer sous la main quand passe un avion.

L'amplitude de cette oscillation, c'est-à-dire la distance parcourue d'avant en arrière par la molécule d'air dans son mouvement oscillant, dépend de la puissance du son. Plus il est intense, et plus ce déplacement est grand. Dans le cas de fréquences relativement élevées, soit supérieures à 200 Hz, il est évident que le mouvement de l'air ne peut se communiquer aux objets dont la masse dépasse quelques kg car leur inertie s'oppose à des secousses aussi rapides. Le son vient alors se briser contre l'obstacle.

Fatigue et résonance

Par contre, quand la fréquence est assez basse, des objets de masse aussi considérable qu'un mur sont capables de suivre le mouvement oscillant de l'air et de se mettre à vibrer à leur tour. Il en est de même du corps humain et des organes internes qui se mettent à osciller au rythme de l'infra-son. Pour peu que l'intensité soit suffisante, et donc l'amplitude du mouvement oscillant, tous les organes internes se trouvent secoués comme des paniers à salade. On conçoit facilement qu'il en découle très vite des ruptures internes généralement mortelles.

Un autre phénomène entre aussi en jeu, la résonance. Pour bien le comprendre, imaginons un poids qui se balance au bout d'une ficelle. On sait que, laissé à lui-même, l'objet va osciller plus ou moins longtemps avant de s'arrêter à cause des frottements divers. Mais si, au moment où le poids arrive en bout de

course et va repartir dans l'autre sens on lui donne un tout petit élan, le mouvement va se poursuivre indéfiniment si cet élan est juste égal au frottement, et va s'amplifier de plus en plus si cet élan est légèrement supérieur aux frottements. Ces derniers étant très faibles, il suffit d'un élan minime à chaque fois pour amplifier le mouvement et on dit alors qu'il y a résonance entre le mouvement oscillant du poids et les impulsions rythmées que nous lui donnons.

Maintenant, imaginons le processus inverse : donnons un élan au poids avant qu'il n'arrive en fin de course. On ralentit alors très vite son mouvement puisque l'oscillation est contrariée à chaque fois. Donc, suivant les cas, on peut amplifier un mouvement oscillant avec un autre mouvement vibratoire même très faible, s'il y a résonance, ou l'arrêter si les impulsions sont déphasées.

Infra-son et crime parfait

Ceci explique pourquoi les infra-sons peuvent être si dangereux pour le corps humain car celui-ci comporte un mouvement oscillant de très basse fréquence, la circulation sanguine. Si l'infra-son est égal ou voisin de cette période, il y a résonance. L'amplitude des battements du cœur est alors amplifiée à tel point qu'il y a rupture des artères et du système sanguin. Si les vibrations sont déphasées, l'infra-son freine la circulation et provoque l'arrêt du cœur dès que l'intensité est suffisante. (C'est d'ailleurs l'exemple type du crime parfait puisque l'infra-son arrête le cœur sans laisser de traces...)

Dans tous les cas donc, les infra-sons sont parfaitement nocifs : peu puissants, ils agissent sur l'oreille interne et provoquent tous les malaises physiques et nerveux du mal de mer. Très intenses, ils font vibrer tous les organes, entraînant lésions, ruptures, et pour finir arrêt du cœur : la mort sans phrases. Dans le cas de puissances moyennes, on constate des lésions internes, aussi bien au niveau des organes digestifs que du cerveau, avec des conséquences diverses : paralysie, syncopes, affaiblissement général, etc. Présons qu'un infra-son moyen peut facilement rendre aveugle.

Sur des objets matériels, les effets d'infra-sons intenses sont tout aussi catastrophiques : les murs des maisons entrent en résonance, et ces vibrations forcées ont vite fait d'abattre l'immeuble le plus solide. D'une manière générale, les effets démolisseurs sont ceux d'une vibration mécanique de grande amplitude. Aucune construction rigide, genre bâtiments, usines, ponts, etc. ne peut y résister. On peut donc considérer les infra-sons puissants comme une arme remarquable.

Il suffit juste de pouvoir les contrôler et les diriger. Nous avons passé en revue les dispositifs émetteurs, dont le plus intéressant pour le moment semble être le gros sifflet de police. Avec un seul sifflet, le son est émis

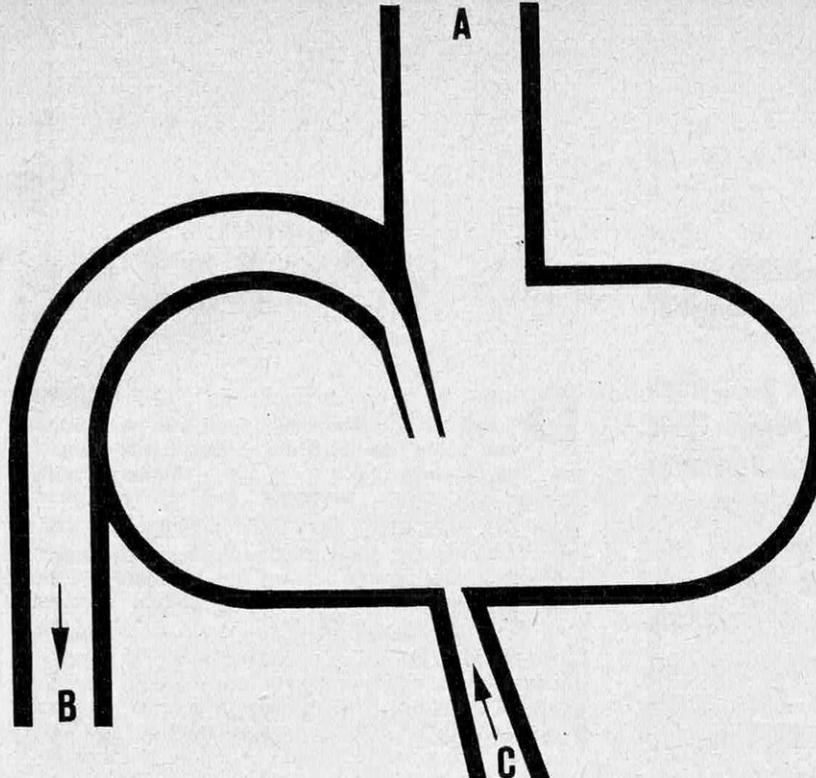
dans toutes les directions, mais il suffit d'en disposer plusieurs les uns à côté des autres pour que le son soit parfaitement directif et parte perpendiculairement à la ligne des sifflets. Mettre en phase les infra-sons émis par des différents sifflets ne présente aucune difficulté : un jet de contrôle oscillant de faible puissance envoyé perpendiculairement à la buse d'injection d'air des sifflets suffit à les synchroniser tous parfaitement. Qui plus est, en jouant sur ce jet de contrôle, on peut déphasier les émetteurs infra-sonores de manière calculée. Le son reste directif, mais part alors obliquement par rapport à la ligne des sifflets. Ce qui revient à pouvoir balayer le terrain devant soi sans avoir besoin de déplacer les émetteurs, résultat tout à fait remarquable.

Reste enfin à se protéger soi-même de l'émission qui normalement part aussi bien en avant qu'en arrière. Là encore, rien de plus simple : avec un seul sifflet, il suffit de prévoir deux tuyaux de sortie de longueurs différentes, le rapport entre ces longueurs étant calculé en fonction de la fréquence. Vers l'avant, les deux fréquences sont en phase et le son part avec l'intensité maximum, tandis que vers l'arrière les deux fréquences sont totalement déphasées et l'intensité est nulle : c'est le silence total derrière l'émetteur. Dans le cas de plusieurs sifflets, on couple les sorties deux par deux avec des tuyaux de longueurs calculées comme précédemment, et le son atteint alors une intensité et une directivité remarquables, alors que l'opérateur reste dans un silence total. On réalise ainsi de véritables phares sonores.

Un sifflet de 3 000 ch

Les puissances mises en jeu sont sans commune mesure avec celles auxquelles nous a habitués l'acoustique classique. Un gros poste de radio à pleine puissance ne dépasse pas 5 watts, la meilleure chaîne haute fidélité une dizaine de watts. Et pourtant à pleine puissance, le vacarme est déjà insupportable. Or le simple sifflet à infra-sons que nous avons vu au laboratoire donnait déjà 100 W à régime réduit, et il débite 2 000 W à pleine puissance. Comparé au poste de radio, c'est passer de la balle de ping-pong à la balle de fusil. Une chaîne de gros sifflets émettrait facilement de 20 à 50 kW ; toujours par rapport au poste de radio, on passe cette fois du ping-pong au canon de campagne. L'alimentation en air se fait à basse pression, 200 à 400 g/cm², pour avoir un son pur. Pour une grosse batterie de sifflets, un moteur de 2 à 3 000 ch suffit à assurer le débit d'air. Cette puissance est à la portée du moteur d'avion le plus courant.

Quant à la portée des émetteurs d'infra-sons, elle laisse loin derrière elle tout ce que nous connaissons, en vertu d'une loi simple : plus la fréquence est basse et plus le son porte loin. Un sifflet de police ordinaire, 2 900 Hz, porte à 500 m ; un son grave de



Cette coupe schématique d'un élément sifflant Levavasseur permet de voir l'entrée du jet d'air en C, face à un biseau que prolonge le tuyau de sortie B. Le son est émis dans la direction du tube A. Ce dispositif permet de n'avoir aucun remous d'air dans la colonne d'émission infra-sonore A.

290 Hz porte à 5 km ; enfin un infra-son de 29 Hz peut porter à 50 km ! Or il serait possible de monter un puissant émetteur sur un gros hélicoptère, ou de prévoir des installations défensives en des points élevés.

Revenons maintenant à l'aspect quotidien des infra-sons ; nous avons signalé les incidences physiologiques diverses, allant des vertiges à la fatigue nerveuse. Alors que la portée d'un son augmente avec sa période, l'isolement présenté par un mur augmente avec sa fréquence. Autrement dit, la protection diminue au fur et à mesure que la période augmente, donc que la fréquence baisse, ce qui se comprend aisément puisque, comme nous l'avons vu, les murs oscillent au rythme des infra-sons et ne lui opposent aucune résistance. C'est dire qu'il n'existe aucun moyen de protection contre eux, puisque l'isolement produit par un mur, une cloison, ou un parquet est à peu près nul.

On pourrait penser que, sortis du laboratoire de Marseille, il n'existe guère d'émetteurs infra-sons. En fait il n'en est rien. Des infra-sons de grande intensité sont produits par les moteurs diesel, par les ventilateurs industriels et d'une manière générale par toute machine fonctionnant à cadence lente. Parmi les sources naturelles, il faut citer le vent et les tempêtes ; de là vient sans doute la fatigue nerveuse due au vent. Ainsi, toujours à Marseille, le Pr. Gavreau a relevé des infra-sons intenses de 0,6 Hz produits par le mistral. Il s'agissait d'une résonance entre des bâtiments se trouvant à quelques dizaines de mètres les uns des autres.

Il est vraisemblable que le roulement des voitures émet aussi beaucoup d'infra-sons. Si le problème n'avait jamais été étudié, c'est que les fréquences lentes ne sont pas captées

par les micros ordinaires. A part les capteurs spéciaux installés sur la côte du Pacifique au Japon pour détecter d'avance les tremblements de terre, les seuls détecteurs d'infra-sons sont à Marseille. Il en existe quelques exemplaires, l'un à membrane de caoutchouc avec miroir et détection optique des oscillations de la membrane, l'autre plus petit, est un microphone à condensateur (diamètre de 25 cm) ; d'autres encore sont des sortes de baromètres, ou des microphones à fil chaud. A part le microphone à condensateur, les autres détecteurs sont d'un encombrement et d'un poids prohibitifs ; il s'agit d'instruments de laboratoire à poste fixe d'un maniement fort délicat.

L'intérêt premier des recherches menées par le Pr. Gavreau est d'avoir révélé les incidences physiologiques des infra-sons, jusque-là ignorées. Puisqu'on a constaté de manière scientifique les malaises provoqués par les émetteurs infra-sonores, il reste maintenant à rechercher si, inversement, la plupart des maladies dites de la civilisation actuelle, fatigue nerveuse, vertiges et autres ne seraient pas dues pour une bonne part aux infra-sons. Pour cela, il suffira de promener dans les rues et les appartements un détecteur approprié, et le microphone à condensateur est maintenant assez petit pour se prêter à des recherches systématiques. Le placer dans un taxi diesel ou dans un avion révélerait déjà bien des surprises. Au voisinage des usines on sait déjà à quoi s'attendre. Car c'est bien à tort qu'on a accusé les ultra-sons dont on se protège très facilement, ou le bruit général qu'une pièce fermée suffit à laisser dehors : les vrais responsables des maladies nerveuses dans les villes industrielles sont sans doute les infra-sons.

Renaud de La TAILLE

« En France, déplorait voilà quelques mois le ministre de l'Education nationale, il n'y a guère que 35 personnes pour mener des recherches théoriques sur les méthodes d'enseignement. »

Cette demi-carence est peut-être à l'origine du retard relatif pris par notre pays dans un domaine comme celui de l'enseignement programmé. Cependant, si les Etats-Unis y ont fait figure de pionniers, en Europe, depuis quelque temps, les travaux en ce sens commencent à se multiplier. Chaque année, depuis 1963, un symposium international réunit en Allemagne, à Nürtingen ou à Düsseldorf, les spécialistes de l'E.P. Le premier comprenait 100 participants, le second plus de 400. Le dernier, à Düsseldorf, rassemblait des délégués de l'U.R.S.S., de la Tchécoslovaquie, de la Grande-Bretagne, des Etats-Unis, de la France, de l'Autriche et de l'Allemagne de l'Est, au nombre de 400 également.

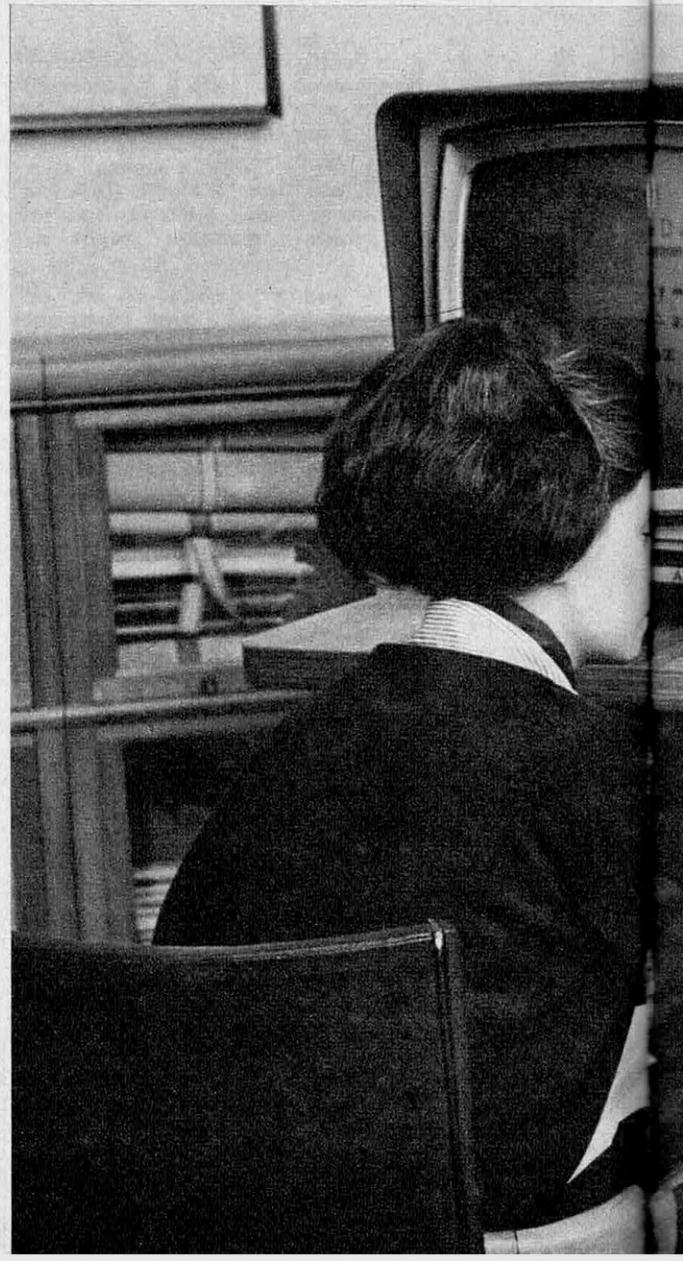
Notre collaboratrice, Françoise Bonnin, qui a suivi un séminaire sur la théorie de l'information et la cybernétique, a pu ainsi rencontrer des spécialistes allemands des problèmes pédagogiques : notamment les professeurs Von Cube et Hochheimer, de la Pädagogische Hochschule de Berlin, et le professeur Flechsig, de Göttingen.

A son retour, elle a poursuivi son enquête en étudiant les réalisations françaises dans ce secteur, en plein développement, de l'enseignement programmé.

A la recherche de l'

MITSI, E

Dans la pénombre de la salle chauffée dont la construction remonte à Colbert, je viens de quitter à tâtons ma table et son clavier-réponse à cinq touches après avoir suivi des extraits de la quatrième leçon sur les diodes semi-conductrices. Comme les vingt-quatre jeunes engagés, en treillis bleu-vert, qui étaient à côté de moi, j'ai d'abord entendu une musique martiale de Berlioz, bientôt remplacée par la voix venant de la machine Betty III, expliquant l'image en couleurs qui était apparue sur l'écran de projection recouvrant le tableau noir : la structure d'un atome d'hydrogène.



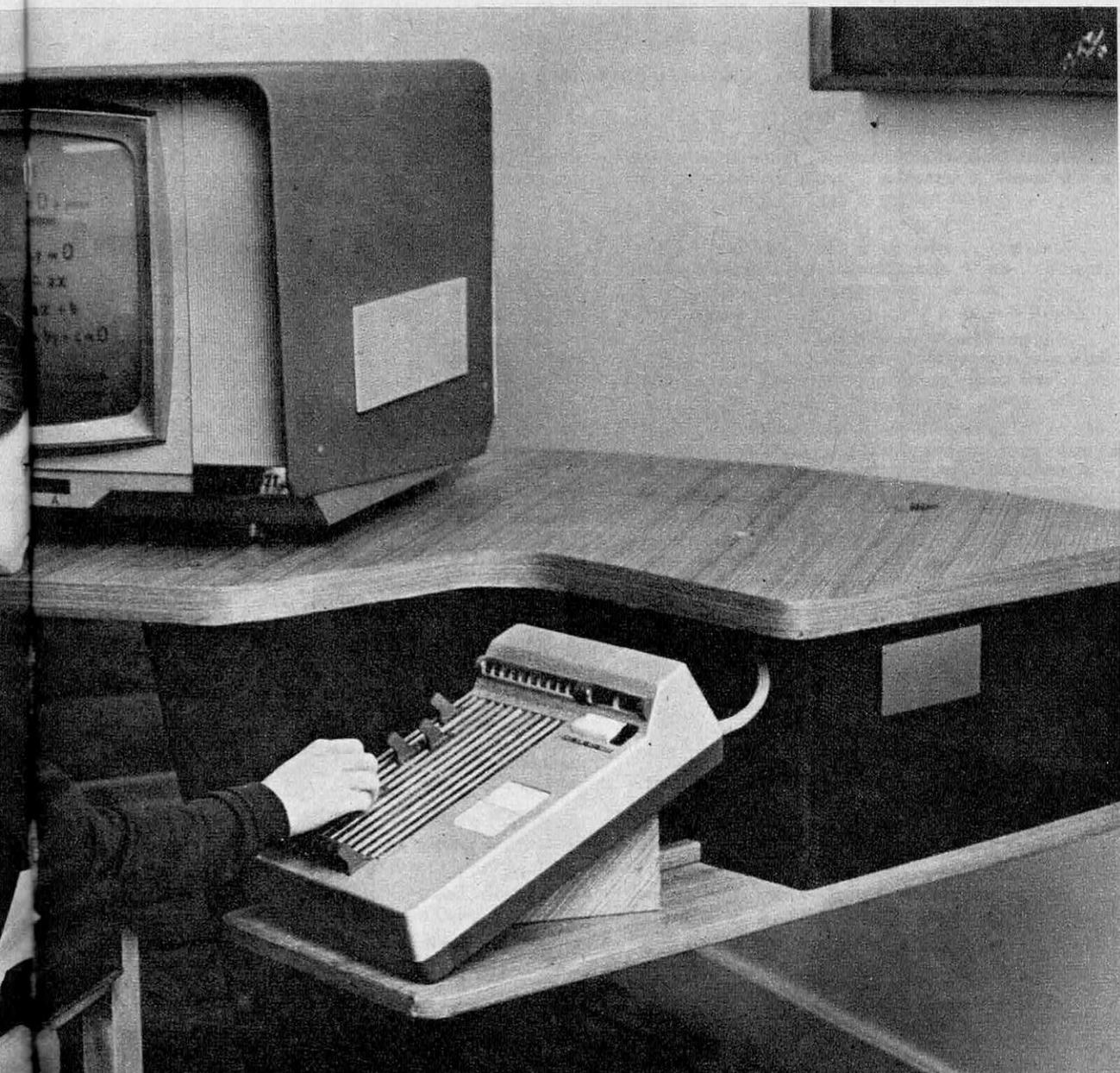
PROFESSEUR UNIVERSEL

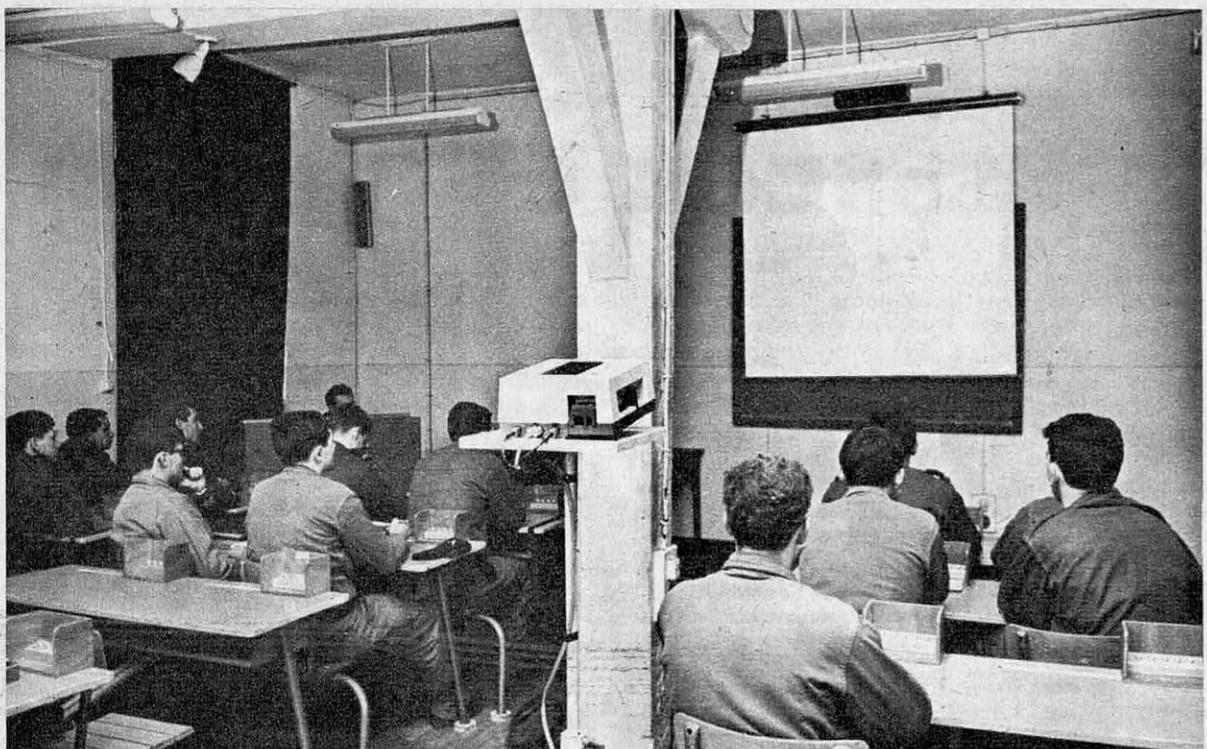
Puis est apparu sur l'écran un atome de silicium, entouré de quatorze électrons jaunes. La voix demande : « Le nombre atomique du silicium est-il — 3, + 11, + 14 ou — 14 ? J'ai été conduite à appuyer sur la touche numéro trois qui me semble correspondre à la bonne réponse. C'est exact : $Z = 14$. Seuls deux élèves ont répondu à côté, vite remis sur la voie par quelques questions habiles et pertinentes du jeune adjudant-moniteur.

Je suis maintenant à ses côtés derrière le pupitre récapitulatif où sont portées cinq lignes superposées de trente lampes-témoins, chacune représentant une des réponses pos-

sibles des trente élèves. Une question vient d'être posée, après un accord de guitare ; aussitôt les lampes-réponses numéro quatre commencent à s'allumer, toutes en ligne, sauf une qui affiche la réponse numéro un, fausse, prétendant ainsi que la résistivité d'un corps conducteur diminuait avec un élévation de température !

Et la leçon se poursuit, presque monotone à force de silence efficace. Puis, sur une ultime réponse, une image humoristique est projetée, aux accents de Sheila qui chante « L'école est finie » : c'est effectivement pour les élèves la fin de cette leçon de quarante





J. P. Bonnin

Un cours de mathématiques enseigné par « Betty III » à l'École Technique de l'Armée de l'Air.

minutes. Quant au moniteur, il va dépouiller les réponses cochées au fur et à mesure sur une feuille prévue à cet effet, et dont un double ira vers le service statistique.

A l'École technique de l'Armée de l'Air de Rochefort, cette machine collective, construite sur place, fonctionne depuis trois ans. Des milliers d'élèves l'ont utilisée pour apprendre la physique (diode à vide ou à cristal) et les mathématiques (trigonométrie et logarithmes). Un cours de protection contre les armes nucléaires débute actuellement.

D'autres expériences sont en cours, ici et là, soit dans l'enseignement primaire, secondaire et supérieur, soit dans le domaine de la formation professionnelle ou dans l'industrie privée.

Soulevant des discussions passionnées, des controverses interminables, tous ces essais témoignent de l'intérêt que commencent à susciter, en France, les méthodes dites d'enseignement programmé. Dans le cadre, qui craque de toutes parts, de l'enseignement traditionnel, sommes-nous à la veille d'une révolution ?

Livres et machines

Ici, il faut d'abord éviter un malentendu. Qui dit enseignement programmé ne dit pas nécessairement machine. Cette technique, au départ, n'est pas un procédé « audio-visuel » mais une méthode pédagogique.

« Par enseignement programmé, déclare le professeur Von Cube, on entend aussi bien la dissection de la matière à enseigner, et sa

présentation en petites unités d'information qui sont isolées par des questions appropriées, qu'un contrôle plus rapide et plus sûr des réponses de l'élève. »

La machine ne s'impose donc pas. De fait, comme nous le verrons, l'enseignement programmé peut se transmettre par des livres aussi bien que par des machines. Les uns et les autres ont leurs partisans ; et cela d'autant plus que le vrai problème n'est pas là : il est dans la conception du programme qui constitue l'aliment de base, si l'on peut dire, pré-digérée par la machine ou par le livre et resservi ensuite à l'élève.

Mais il est vrai aussi que, par sa forme même, cette méthode s'adapte d'elle-même à la machine. Simple moyen de transmission à l'origine, celle-ci est donc appelée, presque inévitablement, à devenir le complément naturel de tout enseignement programmé.

Soit un programme relatif au magnétisme. Un bref exposé préliminaire décrit les aimants naturels, explique qu'ils attirent la limaille de fer, laquelle se fixe en certaines régions appelées « pôles ». L'attraction de la limaille, ajoute-t-on, montre que l'aimant exerce une force sur cette limaille. Cette forme est appelée « force magnétique ».

Puis on demande à l'élève :

« L'existence de forces magnétiques est mise en évidence par :

- 1) Le déplacement de la limaille de fer qui se dépose aux pôles ;
- 2) La présence de limaille de fer sur certaines régions appelées pôles ;

3) La présence de fer dans l'oxyde dont est constituée la pierre d'aimant. »

L'élève doit choisir l'une des trois réponses. S'il opte pour la première, on lui dira :

« Votre réponse est bonne ». Et on poursuivra la leçon par un exposé sur les aimants artificiels qui sera suivi, à son tour, de trois questions.

Si, en revanche, il choisit la seconde, on lui fera remarquer : « Votre réponse n'est pas la meilleure de celles qui sont proposées. Si vous mettez votre gomme sur la table et que vous la saupoudriez de limaille, cette limaille ne restera-t-elle pas sur certaines parties de la gomme ? »

Et s'il a désigné la troisième ? « C'est un fait que les pierres d'aimant contiennent du fer. Mais votre couteau de table en contient aussi... etc. Si vous les approchez de la limaille de fer, il ne se passera rien. Le fer est nécessaire, mais sa présence ne suffit pas pour mettre en évidence des forces magnétiques. »

Seule, donc, la bonne réponse « ouvre la porte » qui permet d'aller plus loin. Les deux autres renvoient au choix initial, mais en précisant les données par des explications complémentaires. L'acquisition d'une connaissance se double ainsi d'une formation du raisonnement.

Un tel programme est dit ramifié ou à branchement (type Crowder). Il se distingue des programmes dits linéaires (type Skinner) ; dans ceux-ci, l'élève, après avoir donné sa réponse, la vérifie avec la réponse juste indiquée à l'étape suivante, — et accompagnée éventuellement de remarques sur les erreurs possibles.

Comme on le comprend facilement, ce découpage de l'information lui permet d'être présenté aussi bien par un livre que par une machine. Dans le cas d'un programme ramifié, par exemple, on pourra utiliser un livre aux « pages brouillées » dans lequel chaque réponse renverra à une page différente. Mais une machine remplira encore mieux le même office, en faisant apparaître sur son écran le commentaire adapté à chaque réponse.

Livre ou machine ! La question n'est pas sans intérêt, comme on le verra plus loin. Mais au départ, au moins, elle apparaît secondaire : l'un comme l'autre vaudront ce que vaudra le programme.

Sous le signe de Descartes

Mais pourquoi un « programme » (au sens, bien entendu, où on l'entend dans enseignement programmé) ? Autrement dit : pourquoi bouleverser les méthodes traditionnelles d'enseignement ? Et à quoi répond cette vogue nouvelle ?

Si l'on voulait définir brièvement l'enseignement idéal, on pourrait admettre qu'il doit répondre à quatre exigences :

— exiger la participation active de l'élève et mettre à l'épreuve à tout moment sa connaissance nouvellement acquise ;

— faire assimiler à l'élève les principes de base avant qu'il aille plus loin ;

— s'adapter aux connaissances, aux possibilités et au rythme de chacun.

— tenir compte du comportement final qu'on exigera de l'élève. S'il apprend la fonction $y = ax + b$, il devra non seulement en donner la définition mais aussi et surtout savoir la reconnaître et l'utiliser dans n'importe quel problème.

Ces quatre exigences, un enseignement donné par un professeur particulier y satisfait de lui-même. S'il a une classe peu nombreuse, un bon professeur, plus ou moins empirique, y parviendra aussi.

Mais si le nombre des élèves se multiplie, tout change. Le professeur Von Cube n'hésite pas à affirmer que 98 % de ce que dit le maître se perd. Le contrôle des connaissances est de plus en plus lâche et devient, en Faculté, presque inexistant. Quant aux interrogations écrites, rendues et corrigées huit ou quinze jours après avoir été faites, elles ne sont efficaces que pour les bons élèves. Les autres ont oublié ce qu'ils avaient écrit, et voir leurs fautes entourées de rouge les aide souvent plus à se les rappeler qu'à les rectifier. Or, il y aura 11 millions d'élèves en France en 1970 et le nombre des professeurs ne croît pas en proportion.

Devant cette situation, les promoteurs de l'enseignement programmé réagissent, en fait, comme les techniciens ont réagi aux problèmes de la révolution industrielle. Ceux-ci ont décomposé le travail de l'ouvrier en gestes élémentaires, pour en rationaliser le déroulement. Ceux-là s'efforcent de sérier l'information en unités de base, d'en préciser l'enchaînement, de situer les « goulets d'étranglement » et les déraillements possibles afin d'en favoriser l'assimilation sans intervention (ou avec une intervention limitée) du professeur. C'est pourquoi les spécialistes préfèrent parler de « dispositif d'auto-instruction » plutôt que de « machine à enseigner ». Komoski, du Center of Programmed Instruction, de New York, répète :

« Call it programmed instruction, not a teaching machine... » Ce faisant, ils se bornent d'ailleurs, en un certain sens, à appliquer les préceptes de Descartes dans le « Discours de la méthode » :

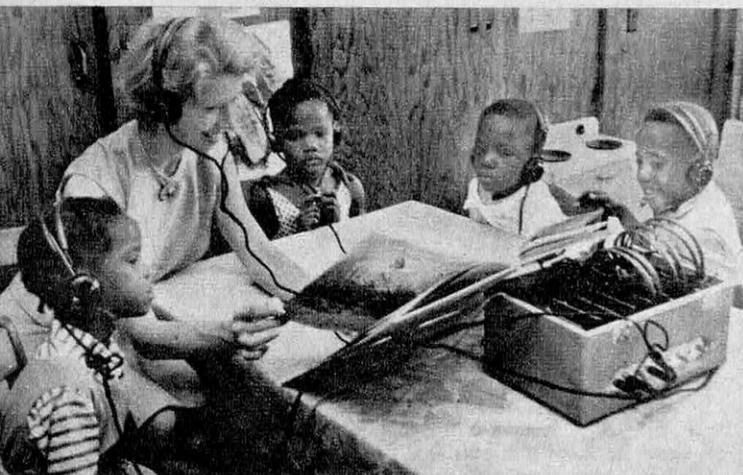
« Le premier était de ne recevoir aucune chose pour vraie que je ne la connusse évidemment être telle... (...) »

« Le second de diviser chacune des difficultés que j'examinerai en autant de parcelles qu'il se pourrait... (...) »

« Le troisième de conduire par ordre mes pensées en commençant par les objets les plus aisés et les plus simples à connaître... (...) »

« Et le dernier de faire des revues générales que je fusse assuré de ne rien omettre. »

Un tel travail a, d'autre part, une conséquence non négligeable : celle de forcer le maître à réfléchir sur son cours en fonction des aptitudes de l'élève. Pour fabriquer un programme, en effet, il ne suffit pas de dé-



Pour éveiller l'intelligence des enfants : un commentaire enregistré par des spécialistes concernant un livre d'images.

couper en petites tranches un manuel traditionnel. Il faut que le maître mette à nu toute la structure de son cours, prenne conscience de ses articulations et des obstacles sur lesquels l'élève pourrait buter. Il a beau faire, cependant, il devra presque toujours le modifier après expérience : il ne prévoit jamais, *a priori*, les vices de raisonnement qui risquent d'égarer l'élève.

Tout cela explique qu'on se trouve, d'ores et déjà, devant un paradoxe. L'année 1965 a vu l'éclosion brutale d'une centaine de types de machines à enseigner, et la programmation n'a pas suivi. Comme le dit le professeur Gloser :

« Le fait qu'il est difficile et ingrat d'élaborer un programme et de réunir les documents, alors qu'il est beaucoup plus facile de construire la carrosserie qu'on met autour, est amplement prouvé par le fait que le nombre des machines dépasse aujourd'hui largement le nombre des programmes d'enseignement. Nous avons les coquilles, mais pas les escargots... »

Expériences : Sèvres et Saintes

L'un des meilleurs « escargots » actuellement réalisés dans l'enseignement secondaire est dû à deux professeurs de lettres du lycée de Sèvres : Mmes Blum et Brisson. Il porte sur l'enseignement, en quatrième, de la syntaxe latine : « La syntaxe, notent-elles, offrant une articulation logique assez ferme pour permettre la systématisation et l'enchaînement caractéristique de l'enseignement programmé. »

Après une première expérience encourageante en 1964-65, une seconde a été menée, en 1965-66, sur une grande échelle : quinze classes de quatrième dans des lycées de la région parisienne.

Sur ces quinze classes, cinq étaient des classes-témoins. Les dix autres avaient une heure d'E.P. sur les quatre heures hebdoma-



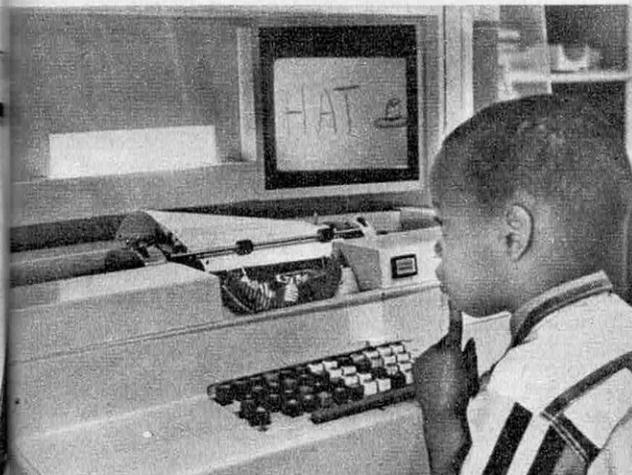
Un exemple d'enseignement programmé sur « Autotutor ». Les questions sont posées par la machine en fonction des réponses.

daires de latin. Pas de machine : de simples petits cahiers contenant le « programme ». Pendant toute l'heure, l'élève, avec un crayon reste seul devant son cahier et s'efforce de répondre aux questions posées, page après page. Il peut cependant demander conseil au professeur, mais en particulier, pour ne pas déranger les autres.

Treize contrôles ont été effectués en début, milieu et fin d'année, les élèves étant divisés en cinq catégories, des plus faibles aux plus forts. Les résultats sont significatifs : l'augmentation des connaissances n'est pas fonction du quotient intellectuel (établi au préalable) et c'est pour les élèves les plus faibles que le gain total est le plus fort. Autrement dit : l'E.P. profite d'abord à ceux qui, dans l'enseignement traditionnel, restent en arrière parce qu'ils ne s'adaptent pas au rythme collectif.

Le même phénomène a été observé à l'Ecole de Saintes, sous la direction du capitaine Gavini, chargé de l'enseignement programmé du Centre d'études et de recherches psychologiques de l'Armée de l'Air. Là encore, pas de machines, mais des livrets programmés. L'expérience a été l'une des plus importantes réalisées à ce jour en Europe : on a disposé, pendant toute une année scolaire, de 800 élèves apprentis-mécaniciens, âgés de 18 ans environ, répartis en neuf classes dont six bénéficiaient de l'enseignement programmé et trois de l'enseignement traditionnel. Matières enseignées : algèbre, arithmétique, trigonométrie, géométrie ; c'est sur l'équation du second degré que porta l'expérimentation.

Le résultat le plus frappant a été le gain de temps : de l'ordre de 20 à 25 %, quel que soit le niveau des élèves, qu'on avait répartis en trois groupes : « faibles », « assez bons » et « bons ». Mais on a pu constater aussi que les « faibles », dans l'E.P., allaient plus vite que les « bons » dans l'enseignement



Faire de la lecture un jeu, exciter la curiosité naturelle de l'enfant, telle est la méthode préconisée en Amérique, par le Dr Moore.

traditionnel : 13 heures au lieu de 15 pour l'étude de l'équation du second degré.

Mais, dira-t-on : les élèves peuvent tricher puisqu'il s'agit ici de cahiers et qu'il suffit de regarder la page suivante pour obtenir la réponse. En réalité, ils se rendent vite compte que la fraude ne paie pas et ils s'en abstiennent. D'ailleurs, l'objection ne vaut que pour les programmes linéaires sur cahiers. Quand il s'agit d'un programme ramifié, nous l'avons dit, la fraude est difficile puisque les pages du livre sont « brouillées ». Enfin, si l'on utilise une machine, comme on l'a vu au début à Rochefort, elle devient impossible.

Les réactions des intéressés sont d'ailleurs significatives : ils n'ont pas l'impression d'un relâchement dans la discipline du travail, mais au contraire de son renforcement :

— Maintenant, s'exclamait l'un d'eux sans qu'on sût s'il le déplorait ou s'en félicitait — nous sommes forcés de travailler !

De fait, les spécialistes estiment que la leçon programmée exige de l'élève une attention si suivie, une telle application, qu'elle ne devrait pas durer plus de 45 minutes. Il faut préciser toutefois que cette tension est continuellement rompue, et comme rythmée, par le jeu des questions et des réponses. Si les élèves trouvent l'E.P. contraignant, ils en retirent aussi une impression de sécurité grâce au contrôle immédiat de chaque réponse. C'est d'ailleurs ce qui a amené le Centre national d'enseignement par correspondance à adopter cette année, pour la première fois, des cahiers programmés.

Reste que le destin normal de l'E.P. semble être de déboucher sur la machine. D'abord, répétons-le, parce qu'elle élimine toute velléité de tricherie et conduit l'élève avec plus de fermeté. Mais aussi parce que, si paradoxal que cela paraisse, l'heure de travail-machine finit par revenir moins cher que l'heure de travail-livre, surtout si l'on utilise des microfilms. Enfin, un facteur psychologique n'est



Le pupitre récapitulatif de la machine Betty III, à Rochefort. Chaque lampe-témoin représente une réponse possible des élèves.

pas à négliger. Le livre programmé a un caractère passif un peu déprimant. Un écran, au contraire, semble plus « vivant » et capte davantage l'attention.

Ne vous moquez pas de Mitsi

— Bien entendu, nous dit un instructeur, le problème n° 1 est celui de l'erreur. Pour que la leçon soit profitable, il ne suffit pas de rectifier la faute commise, mais d'expliquer à l'élève le défaut de son raisonnement, afin qu'il n'y retombe pas.

Or les machines les plus simples, à programme linéaire, se bornent à indiquer si la réponse est juste ou fausse ; ainsi : le Didak 501 ou la Minimax (U.S.A.).

Un pas de plus est fait avec l'Autotutor, également américain, qui propose un choix de réponses. Si l'élève se trompe, la machine lui dit sur l'écran : « Non, vous vous êtes trompé ! » Puis elle lui pose une autre question destinée à le remettre dans le droit chemin. Et ainsi de suite, sans impatience, jusqu'à ce que la solution soit trouvée.

Mais le plus beau résultat est évidemment obtenu quand la machine devient capable de réagir automatiquement au type d'erreur commise. Un véritable « dialogue » s'instaure alors. C'est ce qu'à réalisé la société Sintra (Société Industrielle des Nouvelles Techniques Radioélectriques) en mettant au point Mitsi (Monitrice d'Instruction Technique Scientifique Individuelle), aboutissement de recherches poursuivies depuis 1960. Son originalité tient à ce qu'elle est à la fois auditive et visuelle. L'élève tape la réponse qu'il juge bonne à l'aide d'un clavier (1) qui comprend chiffres et lettres. Il n'a pas à choisir parmi plusieurs réponses : la machine analyse sa réponse et réagit en conséquence. Si l'élève construit

(1) Ce clavier est interchangeable ; il en existe deux ; un littéraire et un scientifique avec des lettres grecques et l'alphabet réduit.

une réponse aberrante, Mitsi réplique : « Ne vous moquez pas de moi ; reprenez le raisonnement à tel endroit » (c'est une voix qui répond, ce qui est d'autant plus frappant). Grâce à un système de codage et de relais, Mitsi peut analyser un nombre illimité de réponses, pourvu que celles-ci soient d'un type prévu dans le programme.

Chaque réponse donne droit à un certain nombre de points qui sont enregistrés sur la machine. De plus, celle-ci est dotée d'un dispositif lumineux « de renforcement » qui informe l'élève sur la valeur de sa réponse.

Une autre originalité de Mitsi consiste à fournir au professeur, après le travail, un enregistrement des réponses. Cela lui permet de suivre le raisonnement fait par l'élève, de repérer ses hésitations et ses erreurs.

Ce progrès est capital. Quelles que soient ses qualités, le défaut de tout enseignement programmé reste en effet que l'élève travaille seul avec la machine. Il ne peut poser de questions. Si sa réaction tombe en dehors du programme établi, son comportement est ignoré par le livret ou repoussé par l'appareil comme anormal. Or, il pouvait s'agir d'une manière peut-être inattendue mais pas nécessairement absurde d'aborder le problème posé. C'est ce que comprend et utilise un bon professeur, mais que ne peut faire, évidemment, une machine trop « mécanique ».

Pour répondre à ce souci, les constructeurs de Mitsi sont partis du principe que la « monitrice d'instruction aurait pour fonction primordiale d'exercer l'élève à utiliser (et non pas seulement à réciter) les connaissances acquises, puis, selon les performances obtenues, de répéter, compléter, varier l'information ainsi que de redresser individuellement les erreurs ». A cet effet, la machine est dotée d'un pouvoir de réflexion. Mitsi compare la réponse de l'élève à la réponse étalon et, s'il y a concordance, passe à l'étape suivante ; s'il n'y a pas concordance, elle la compare à certaines réponses prévues et mises en mémoire sur bande, caractéristiques de certaines lacunes ou fautes de raisonnement. Après ce diagnostic, Mitsi choisit le remède approprié, c'est-à-dire la question de rattrapage, ou l'explication de l'erreur, ou le complément d'information, qui sont présentés par une vue et un message sonore.

Le travail effectué avec cette machine correspond ainsi par son intensité à celui fourni au cours d'une leçon particulière. L'élève se prend au jeu, et, comme devant un billard électrique, compte ses points ; c'est un stimulant qui compense avantageusement la présence dans une classe des autres élèves. D'autre part, l'élève sait que le professeur vérifiera la bande (1) de l'enregistrement de son travail, et aura ainsi tous les renseignements possibles quant aux erreurs effectuées.

Bien qu'une machine Mitsi soit actuellement, à titre de démonstration, programmée

sur la fonction $y = ax + b$ (classe de 3^e), ses applications sont loin de se limiter au domaine scolaire. La Marine Nationale pourrait l'employer comme simulateur pour la formation de techniciens radar et pour des exercices de manœuvres navales. L'institut de la promotion du travail de Toulouse va en commander quelques-unes. Et son emploi est prévu dans d'autres domaines de formation professionnelle.

Avec Mitsi, la France a rattrapé le retard qu'avaient les pays européens sur les U.S.A., sinon pour la fabrication des programmes, du moins pour la mise au point des machines.

On demande des programmes

Peut-on tout programmer ? On serait tenté de le croire, à voir certains projets plus ou moins fantaisistes : « comportement d'un jeune homme bien élevé », « règles de sécurité en patin à roulettes »... etc. En fait, comme il est aisé de le comprendre, les matières les plus facilement programmables sont celles où l'on a affaire à des faits précis et à des enchaînements logiques : les sciences et les langues notamment. Dans ce cadre, les programmes linéaires conviennent plutôt à des niveaux moins élevés de connaissances, tandis que les programmes ramifiés peuvent s'adapter à des populations scolaires plus hétérogènes, chaque élève suivant son propre chemin.

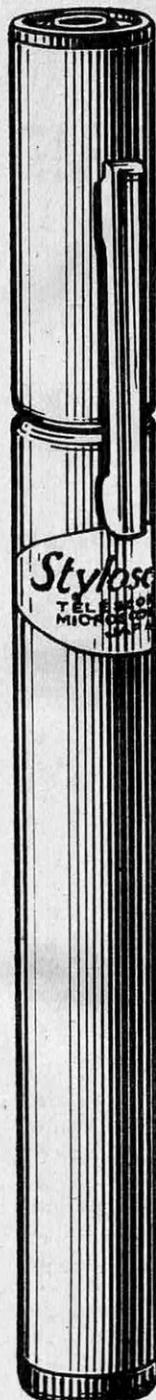
Ces précisions données, reste que la pénurie de programmes, en France, se fait durement sentir. Nous ne disposons pas d'un seul programme pour l'Autotutor. Et tandis qu'aux Etats-Unis les machines didactiques sont utilisées par des milliers d'enfants, nous n'en sommes qu'à un stade artisanal : les petits cahiers du lycée de Sèvres sont ronéotypés. A quand l'imprimerie ? Les éditeurs n'osent pas courir le risque. Et certains professeurs, pour mener leurs recherches, en arrivent à louer des machines qu'ils transforment à leurs frais !

— Mais, dira-t-on encore, que vont devenir les rapports humains entre le maître et les élèves ?

Il faut répéter, pour finir, que même les partisans les plus acharnés de la machine ne veulent absolument pas exclure le professeur ou l'éducateur. Ils ne parlent jamais que de « Teaching Aids », d'adjoints de l'enseignement. Le professeur, ne l'oubliions pas, passe 90 % de son temps à enseigner des faits et à les répéter interminablement. Supposons qu'il soit déchargé de cette corvée, que les élèves puissent venir en classe avec les faits déjà connus, au moins pour l'essentiel. Le professeur pourrait alors consacrer ces 90 % à aider réellement les élèves dans l'analyse et la synthèse des concepts, à résoudre en profondeur les vrais problèmes pédagogiques. Débarrassé du fardeau de la répétition, devenu accablant dans des tâches surchargées, il serait enfin ramené à sa plus noble mission.

Françoise BONNIN

(1) Cette bande permet aussi, en fonction des erreurs commises, d'améliorer constamment le programme.



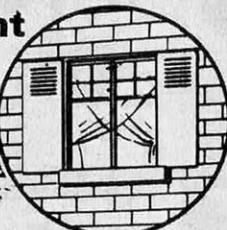
EN DIRECT
DE TOKYO...

UN APPAREIL SURPRENANT DE PRÉCISION :

LE STYLOSCOPE AUX TROIS USAGES

1 LONGUE VUE

grossissement
8 fois



2 MICROSCOPE

grossissement

30 fois Vue de
l'extrémité
d'un cheveu



3 LOUPE

grossissement

4 fois 

C'est réellement un appareil étonnant que ce "styloscope", remarquable mise au point de la science optique Japonaise. Présenté comme un stylo, qui s'accroche facilement à votre poche, il vous apportera de nombreuses satisfactions. C'est ainsi que vous l'utiliserez indifféremment comme :

LONGUE VUE ; vous pourrez lire un journal à 10 mètres; il vous révélera à plusieurs centaines de mètres, les détails vestimentaires des promeneurs.

MICROSCOPE ; vous pourrez analyser aisément le comportement d'un insecte ou la racine d'un cheveu avec sa glande sébacée qui sera grossie 30 fois.

LOUPE ; un petit caractère d'imprimerie pour vous illisible, une signature difficile à déchiffrer, vous apparaîtront 4 fois plus gros.

AVEC LE STYLOSCOPE
TRIPLE ACTION
VOUS RÉALISEREZ DES
EXPÉRIENCES
PASSIONNANTES

Le styloscope suscitera votre enthousiasme et étonnera vos parents et amis par sa précision extraordinaire. Chaque jour il vous apportera de nombreuses satisfactions quels que soient votre âge, votre activité et votre profession (écolier, étudiant, chercheur, technicien ou simple particulier désireux de s'instruire tout en se distrayant).

SA PRÉSENTATION TRÈS
SOIGNÉE EN FAIT LE CA-
DEAU IDEAL

Il vous sera livré, avec une notice d'utilisation très détaillée, illustrée de nombreux dessins, dans un luxueux coffret guilloché or, intérieur soyeux. Un bon de garantie TOTALE est joint à chaque appareil.

GARANTIE TOTALE

Le STYLOSCOPE est garanti monté avec des pièces en verre taillé et surfacé rigoureusement conformes aux normes internationales. Toute pièce reconnue défectueuse est immédiatement échangée, gratuitement et à nos frais.

SEULEMENT

25.00 F
FRANCO

OFFRE SPÉCIALE

Si vous désirez en offrir un, les 2 ne vous coûteront que 45,00 F

BON DE COMMANDE AVEC GARANTIE TOTALE

(A DÉCOUPER OU A RECOPIER ET A RETOURNER DÈS AUJOURD'HUI AU
C.A.E. 47, RUE RICHER, PARIS 9^e

CCP PARIS 20-309-45.

Veuillez m'adresser avec toutes les garanties énumérées ci-dessus :

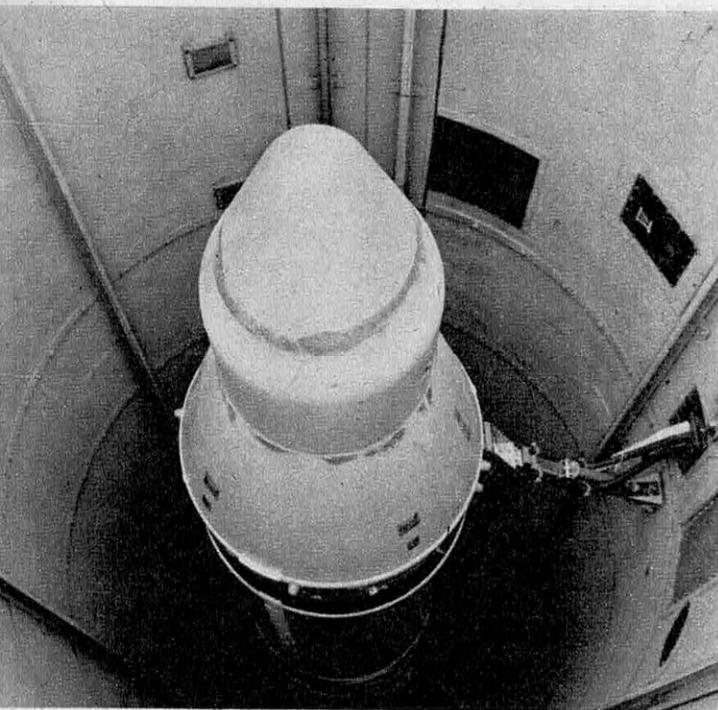
Mon STYLOSCOPE 3 USAGES
au prix de 25,00 F franco

Deux exemplaires au prix de
45,00 F franco

Je joins à ce bon (mettre une croix devant la formule choisie) un chèque postal un chèque bancaire un mandat-lettre Je paierai 2,50 F en sus au facteur qui me l'apportera (cette dernière formule n'est pas valable pour l'étranger)

NOM

ADRESSE



LA PREMIÈRE BASE FRANÇAISE DE L'ESPACE

Huit cent millions de Francs ont été consacrés jusqu'à ce jour aux installations du Centre d'Essais des Landes. Mais, à ce prix, la France dispose d'une base spatiale dotée d'équipements modernes, capable de faire face dès aujourd'hui aux missions d'essais qu'on entend lui confier.

Nous franchissons le poste de garde du Centre d'Essais des Landes. Devant notre pare-brise, la forêt de pins s'étend à perte de vue sous le ciel gris de décembre. A un détour de la route, trois bûcherons penchés sur un tronc d'arbre lèvent un moment la tête. Le plus moderne des Centres français d'expérimentation de fusées semble perdu dans un monde hors du temps.

Le sommet d'une colline découvre une construction futuriste coiffée de trois coupoles : le bâtiment insolite paraît avoir jailli du sol un beau matin sur un plateau sablonneux découpé dans les bois.

Toutes les installations de la base ont étrangement cette apparence artificielle ; comme si les réalisations humaines n'avaient pas eu le temps de s'adapter à leur décor. Il y a moins de trois ans, la plupart des bâtiments dispersés sur les 13 000 hectares que couvre la base n'existaient que dans les cartons de la Délégation Ministérielle pour l'Armement. Aujourd'hui, la première tranche des travaux est en voie d'achèvement.

« Dès le début de l'année 1967 », nous a affirmé le Général Soissons, Directeur du Centre d'Essais des Landes, « la base sera capable de remplir toutes les missions que l'on attend d'un centre moderne d'expérimentation d'engins balistiques. »

La zone du Centre d'Essais des Landes proprement dite s'étend sur une bande côtière de six kilomètres de large et d'une vingtaine de kilomètres de long, limitée à l'est par l'étang de Cazaux et de Biscarrosse d'où partaient Mermoz et les pionniers de l'Aéropostale, entre la ville de Biscarrosse au nord et de Mimizan, au sud.

Cette région de forêt très faiblement peuplée a pu être acquise par le ministère des Armées à un prix relativement faible. Toutefois, plusieurs milliers d'hectares restent « Propriété privée », et si pour des raisons de sécurité on a limité la liberté de circulation, les activités économiques forestières et pétrolières ne sont pas interdites sur le périmètre même de la base ; quelques habitations subsistent à l'intérieur du C.E.L. Hors de la base, trois stations de « flanquement » (c'est le terme employé par les spécialistes) sont disséminées sur la pointe d'Arcachon, au sud de Mimizan, et Hourtin à 80 kilomètres au nord de Biscarrosse. A Hourtin est implanté un système de trajectographie électromagnétique. Au Sud de Mimizan, une installation à peu près similaire, Cotar, a été édifiée. A la pointe d'Arcachon, I.G.O.R., un cinételescope de 12,50 m de distance focale est capable de fixer sur la pellicule les séparations des étages, l'attitude de l'engin pendant la première phase du vol, en un mot de filmer la fusée jusqu'à une distance de 100 kilomètres.

Face aux 13 000 hectares du Centre d'Essais des Landes, l'Océan Atlantique dont la profondeur n'excède pas 20 mètres jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres au delà des



Photos C. E. L.

côtes. Un vaste quadrilatère entre la pointe d'Arcachon et Bayonne constitue la zone de sécurité. Elle est surveillée en permanence et devient zone interdite pendant les tirs.

Pour suivre le départ et le vol des engins balistiques, le C.E.L. et ses trois stations de flanquements disposent de nombreux appareils qui doivent fournir le maximum de renseignements sur le comportement de la fusée. Ce sont tout d'abord les moyens optiques. Des caméras calées sur des affûts de D.C.A., des cinéthéodolites installés sous des coupoles climatisées asservies, photographient ou filment la fusée pendant toute la première phase du vol. On compte cinq « points optiques » comportant chacun : un, deux ou trois appareils de prises de vues de 2 à 12 mètres de distance focale, capables de prendre jusqu'à 1 000 images-seconde, sans tenir compte des systèmes optiques moins importants installés à proximité immédiate de l'aire de lancement.

Parmi les moyens électromagnétiques, l'appareil le plus perfectionné demeure le radar Aquitaine qui traque l'émission du répondeur placé à bord de la fusée jusqu'à 2 000 kilomètres de distance. D'autres radars Cotal et super-Cotal effectuent le même travail et fonctionnent également sur répondeur.

Des champs d'antennes disposées en croix ou en L localisent la fusée par interférométrie ; des traqueurs infra-rouges repèrent la chaleur émise par les tuyères ; enfin des sys-

tèmes de télécommande assurent la tâche réservée à ce type d'appareils : destruction en vol de la fusée qui dévie dangereusement de la trajectoire prévue ; rectification de vol ou commande des appareils placés à bord de l'engin.

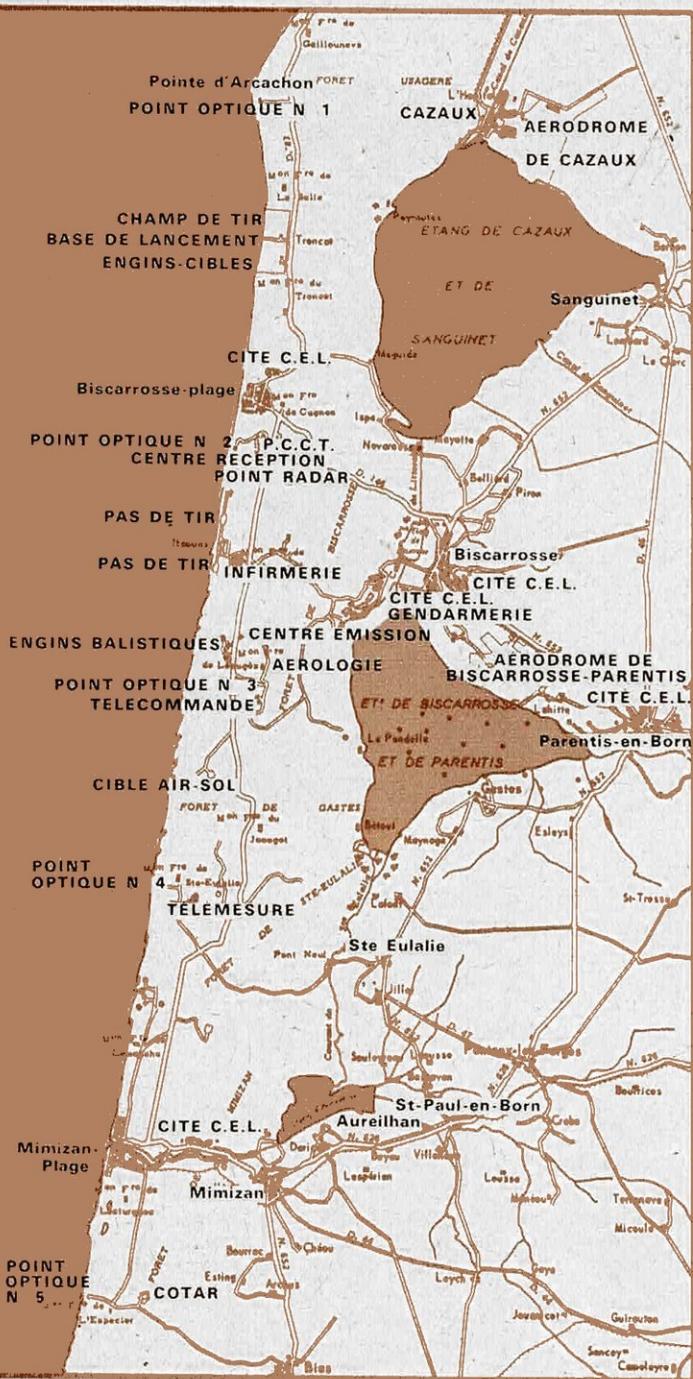
Pour suivre la seconde phase du vol des engins à longue portée, d'autres moyens sont utilisés.

Actuellement, deux avions à long rayon d'action DC 7 sont déjà en service. Spécialement aménagés, équipés d'un radome, les DC-7 surveillent la zone d'impact, captent les informations de télémesure, localisent le point de chute de la fusée pour sa récupération. Un troisième DC-7 sera prêt dès le printemps 1967. Un ancien pétrolier de 22 000 tonnes rebaptisé « Henri Poincaré » est actuellement en cours de transformations.

En 1968, ce navire à 1 000 kilomètres en pleine mer sera une véritable annexe du Centre d'Essais des Landes.

En attendant, l'escorteur le « Guépratte » qui effectua plusieurs missions lors des tirs Diamant est la base avancée du C.E.L.

Pour surveiller la dernière phase de la trajectoire de l'engin qui disparaît derrière la courbure de la Terre, le Gouvernement français a négocié avec le Portugal l'installation d'une base située dans une des petites îles des Açores. Au mois d'avril 1964, le représentant du Gouvernement portugais signait l'accord permettant l'édition d'une station



Le centre d'essais : 13 000 hectares...

de poursuite sur « Florès », une petite île volcanique et rocaleuse de 143 km² située à près de 2 500 kilomètres du Centre d'Essais des Landes. La construction de cette base a posé des problèmes difficiles : pas de port d'accès, pas d'aérodrome, peu de routes, pas d'électricité.

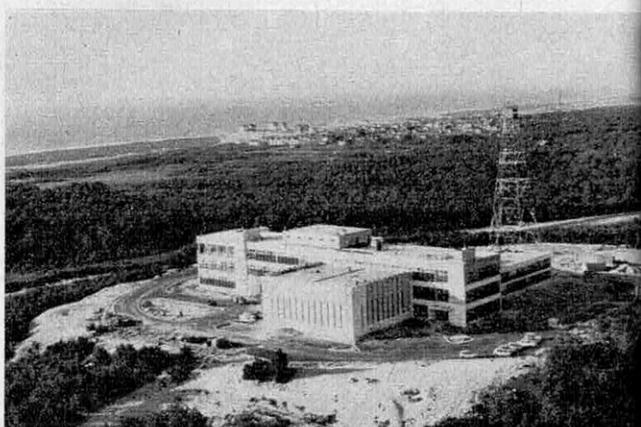
Néanmoins, le 20 mai 1966, le cargo « Jacques Bingen » embarquait au Havre des unités monoblocs, prémontées en France. Au printemps 1967, la station Florès sera à



Hourtin: Station maître



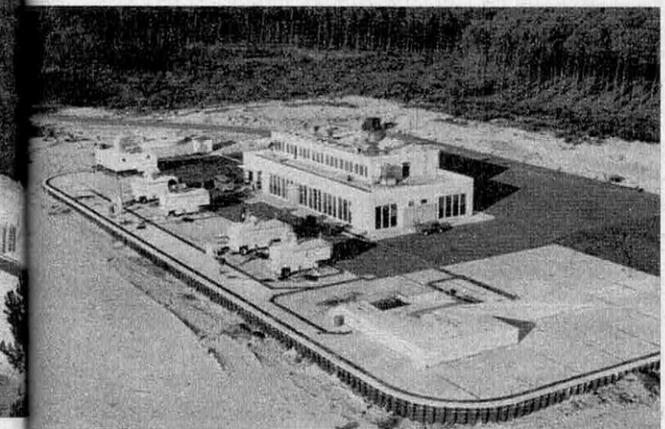
Point optique n° 3



P.C.C.T. et tour de guet

peu près achevée. Elle comprend un radar Aquitaine, des appareils optiques, des traqueurs infra-rouges et des systèmes de mesure par spectrographie. On a également édifié une base de météorologie qui risque de jouer un rôle capital dans la prévision du temps sur l'Europe occidentale entière étant donné l'emplacement de l'île Florès au cœur de « l'anti-cyclone des Açores ».

Le poste de commandement du champ de tir de la base des Landes est le pivot d'un



Point radar



Station télémesure et cyclope



Base balistique n° 1

Photos C.E.L.

éventail tourné vers la mer. Toutes les informations émises par la fusée ou par les stations terrestres, aériennes, maritimes, sont centralisées au P.C., puis déchiffrées et la plupart des renseignements avec les ordres seront envoyés aux appareils de chaque base intéressée.

Au cours d'un vol de fusée, plusieurs milliers d'informations entrent et sortent du P.C. à chaque seconde. Pour assurer ce travail gigantesque, le Centre d'Essai des Landes

dispose d'un monstre électronique : la CAE 90-80, une calculatrice moderne dont la puissance n'est dépassée que par une seule machine au monde. Il a fallu près de deux ans pour programmer la machine, pour inscrire dans sa mémoire tous les éléments indispensables à sa tâche de directrice des tirs. L'ingénieur électronicien qui dirige la calculatrice m'a avoué qu'il ne s'était familiarisé avec la machine qu'après un an de travail. Toutefois, les performances de la calculatrice sont à la mesure de ses exigences. Elle fournit instantanément : distance, site, gisement de l'engin pendant tout son vol ; mieux, quelle que soit la distance d'un appareil de poursuite, elle calcule l'angle sous lequel la base située derrière l'horizon verra apparaître la fusée, et au besoin elle dirigera elle-même le radar, le cinéthéodolite où le traqueur infra-rouge directement sur son objectif. La CAE 90-80 est connectée sur la calculatrice de l'île Flotres. Elle est même capable d'inscrire ou d'effacer dans la mémoire de sa machine électronique « fille » telle ou telle information concernant le vol d'un engin balistique.

Des essais de Cora

Bien que la base du Centre d'Essais des Landes ne doive être considérée comme achevée qu'au mois de mars 1967, tout au long de l'année 1966 d'innombrables engins ont été testés.

Les fusées anti-aériennes Hawk notamment ainsi que les fusées « Roland » possèdent au Nord et au Sud de la base un champ de tir spécial avec une zone de sécurité allant jusqu'à une centaine de kilomètres en plein océan.

La base aérienne de Cazaux située à quelques secondes de vol du C.E.L. effectue là tous ses essais d'engins air-sol et air-air. Les zones de tir s'étendent en pleine mer parallèlement à la côte. Enfin et surtout, on a procédé à la mise au point de la fusée « force de frappe » capable de « livrer » une charge atomique à 2 500 kilomètres de distance.

Trois silos expérimentaux ont été construits sur le C.E.L. Il s'agit de puits bétonnés de 22 mètres de profondeur et d'environ 4 mètres de diamètre. La fusée de 12 mètres de hauteur est posée sur une couronne métallique placée à 8 mètres au-dessus du sol pour éviter une trop grande compression des gaz qui s'échappent au moment de la mise à feu par les bords du silo. La fusée, dont tous les câbles sont gainés d'amiante, est protégée par un bouclier de béton et d'acier qui n'est enlevé que quelques secondes avant le tir.

Après plusieurs séries d'essais satisfaisants (au mois de février 1966, alors que j'étais en reportage sur la plate-forme Neptune-Gascogne, une gerbe de feu rugissante, sortie de la forêt landaise, me révéla que le C.E.L. effectuait l'un des tout premiers tirs de la fusée française de portée intermédiaire), il a été décidé de construire en haute Provence des silos opérationnels identiques à ceux élaborés dans

Quel jour

Deux jumeaux américains de 26 ans, Charles et George, ont connu la célébrité il y a quelques mois pour leur inexplicable maîtrise du calendrier. En quelques secondes, ils déterminent quel est le jour de la semaine d'une date donnée, quelle sera la date de Pâques de 1982 ou combien de fois votre anniversaire est tombé un dimanche.

Charles et George sont par ailleurs des arriérés mentaux et, malgré leur bonne volonté, incapables de se livrer efficacement à toute autre activité. Bien que calmes la plupart du temps, ils sont sujets à de brusques accès de violence, qu'ils parviennent souvent à réprimer à temps en écoutant du Beethoven ou en chantant quelques mesures de l'hymne américain.

Ils sont également incapables d'expliquer comment ils parviennent aux solutions des problèmes qui leur sont posés. La justesse de leurs réponses est d'autant plus inattendue que, s'ils réussissent des additions simples, ils sont dépassés par les soustractions et ignorent les multiplications. Les psychiatres et les mathématiciens ne peuvent qu'observer qu'ils « connaissent » le calendrier.

Le calendrier est régi par un petit nombre de règles précises. Si Charles et George savaient calculer, leurs exploits les rangeraient parmi les calculateurs prodiges, dont plusieurs répondent plus rapidement aux mêmes questions. Nous allons étudier comment peuvent s'effectuer ces calculs.

Deux calendriers se sont succédé dans l'histoire récente : le calendrier Julien et le calendrier Grégorien.

Les Romains de l'époque classique utilisaient une année approximative fixe de 365 jours, qu'à l'occasion ils ajustaient sur les saisons véritables en intercalant des mois supplémentaires. Sur les conseils d'un célèbre astronome et mathématicien, Sosigène d'Alexandrie, Jules César décréta qu'à partir du premier janvier de l'année 45 avant Jésus-Christ (comme nous disons) l'année contiendrait 365 jours, les années bissextiles tous les quatre ans ayant un jour supplémentaire.

Notons en passant qu'il n'y eut pas d'année zéro ; l'an 1 avant J.-C. précéda immédiatement l'an 1 de notre ère.

Ce calendrier Julien supposait une année de 365,25 jours. L'année étant évaluée approximativement à 365,242 216 jours, il s'en suivait une erreur systématique de 11 minutes

les Landes. Avant 1970, les missiles du type Polaris, lancés à partir de sous-marins en plongée seront testés au C.E.L. Le submersible français basé à Brest viendra face à Biscarrosse, tirera sa fusée qui sera alors suivie, osculée, analysée par les appareils du C.E.L.

Les experts de la Délégation Ministérielle pour l'Armement ont calculé qu'au mois de mars 1967 l'installation du Centre d'Essais des Landes aura coûté en tout près de 800 millions de francs. Il ne s'agit pourtant que d'une première étape. Car, inévitablement le C.E.L. est appelé à devenir la première base spatiale française. Certes, la base de Biscarrosse offre un inconvénient grave pour les tirs spatiaux. Il est impossible de viser « l'est ». On ne peut donc pas bénéficier de la vitesse de rotation terrestre pour satelliser une capsule. Toutefois, le C.E.L. présente un avantage considérable. C'est d'être à l'intérieur de l'hexagone. A quelques dizaines de kilomètres des Poudreries de St-Médard et des usines Sud-Aviation, à quelques centaines de kilomètres au maximum de tous les centres de fabrication ou de recherche des industries aérospatiales françaises. Aussi, la mise au point des fusées est beaucoup plus facile, plus souple et beaucoup moins onéreuse sur le Centre d'Essais des Landes que sur les bases lointaines que nous avons au Sahara ou en Guyane. Au mois de décembre 1966 et en février 1967, un tir de Cora, le second étage de la fusée européenne, aura lieu à Biscarrosse. Ce n'est que lorsque l'étage Cora sera parfaitement au point que les essais avec le premier étage Blue Streak aura lieu à Woomera en Australie.

Le Centre d'Essais des Landes apparaît déjà comme le plus grand centre français d'expérimentation de fusées ; le centre de Guyane ne tirant que des engins parfaitement au point.

Trois mille personnes

En 1970, 3 000 personnes, 2 000 civils et 1 000 militaires, travailleront sur le Centre d'Essais des Landes. Plus de 2 000 logements auront été construits autour de la base. La France disposera alors avec le C.E.L. et la Guyane de toute l'infrastructure nécessaire à une conquête de l'espace, à l'échelle de ses possibilités.

Le Centre National d'Etudes Spatiales, l'Onera et d'autres organismes de recherches spatiales comptent dès à présent installer une partie de leurs services, pour le tir de fusées-sondes notamment, à l'intérieur du C.E.L. où une entrée sud, hors du périmètre militaire leur a déjà été réservée. Le complexe Guyane-C.E.L. est à lui seul si satisfaisant que la France n'a pas jugé bon de négocier avec le gouvernement algérien un prolongement du bail de la base d'Hammaguir, bien qu'officiellement nous sachions qu'une telle demande eût été accueillie favorablement.

Jacques OHANESSIAN

sommes-nous ?

1/4 par an, qui s'accumula avec les siècles. Au XVI^e siècle, l'équinoxe de printemps était en avance d'une dizaine de jours sur sa date théorique du 21 mars.

Le pape Grégoire XIII, suivant les travaux de ses astronomes Lilius et Clavius, créa le calendrier que nous utilisons. La bulle du 24 février 1582 supprima 10 jours de l'année en cours et ordonna que chaque année ayant pour millésime un multiple de cent serait bissextile ou non suivant que ce multiple est divisible ou non par 4. Clavius escomptait un jour d'erreur sur 3 323 ans; ce sera en fait un jour sur 3 600 ans.

La réforme se heurtait aux traditions. Elle dut son succès aux miracles annuels : la liquéfaction régulière du sang de saint Janvier survint conformément aux indications du nouveau calendrier.

Les pays catholiques romains appliquèrent donc le calendrier grégorien dès 1582. L'Angleterre ne l'adopta qu'en 1752, l'Irlande en 1782. L'église grecque le conteste encore. L'année mahométane, réglée sur les mois lunaires, n'a aucun rapport avec les saisons.

Voici une formule qui, sur ces bases, fournit le jour de la semaine d'une date donnée. On calcule d'abord la quantité :

$$p + 2q + \frac{3(q+1)}{5} + N + \frac{N}{4} - y$$

p est le jour du mois,

q est le numéro du mois, en comptant janvier et février comme le 13^e et 14^e mois de l'année précédente,

N est le millésime de l'année (de notre ère), y suit la correction grégorienne. Pour les années antérieures à la modification (cela dépend des pays) y = 0. Pour les années postérieures,

$$y = \frac{N}{100} - \frac{N}{400} - 2$$

Dans tous ces calculs, on ne prend que les parties entières des quotients, sans tenir compte des décimales.

Ainsi, pour le 18 juin 1815, bataille de Waterloo, p = 18; q = 16, N = 1815 et y = 12. Le reste est 1, c'est-à-dire dimanche.

Quel jour Christophe Colomb aborda-t-il l'Amérique? (12 octobre 1492).

Il reste un problème délicat qui revient chaque année : comment déterminer la date de Pâques? Il importait de respecter la déci-

sion du Concile de Nicée (325), qui ordonnait de suivre la tradition romaine. Pâques devait être le premier dimanche suivant la pleine lune survenant à l'équinoxe du printemps ou peu après. On substitua à la date contestable de la pleine lune, une pleine lune moyenne au méridien de Rome. Cela permet de faire le calcul année par année. Le mathématicien Gauss a bâti le processus suivant, que nous donnons, comme le précédent, sans démonstration.

On calcule d'abord les quantités x et y :

$$x = \frac{N}{100} - \frac{N}{400} - \frac{N}{300} \text{ en Grégorien}$$

$$x = 0 \text{ en Julien}$$

y est le même que plus haut.

m est le reste de la division de 15 + x par 30, n est le reste de la division de 6 + y par 7, a, b et c sont les restes des divisions de l'année N par 4, 7 et 19.

d est le reste de la division de 19c + m par 30, e est le reste de la division de 2a + 4b + 6d + n par 7,

La pleine lune de Pâques a lieu d jours après l'équinoxe du 21 mars.

Le jour de Pâques est le (23 + d + e)^e jour de mars ou le (d + e - 9)^e jour d'avril.

Il y a toutefois deux exceptions. Si on obtient d = 29 et e = 6, comme cela se produira en 1981, Pâques est le 19 avril au lieu du 26. Si d = 28 et e = 6 avec c supérieur à 10, comme cela s'est présenté en 1954, Pâques est le 18 avril au lieu du 25. Ces cas sont inexistantes en Julien, très rares en Grégorien.

Il reste une possibilité d'anomalie, provenant du choix du méridien de Rome comme référence. Il peut arriver que la pleine lune ait lieu à Rome dans la matinée du dimanche de telle sorte qu'elle ait lieu en Angleterre dans la soirée du samedi, temps local. Dans une telle éventualité, si l'église anglicane s'en tenait au méridien de Greenwich, Pâques serait célébré à Rome une semaine plus tard qu'à Londres.

Combien y aura-t-il de vendredis 13 d'ici la fin du siècle?

Quelles sont les années où le mois de février a 5 dimanches?

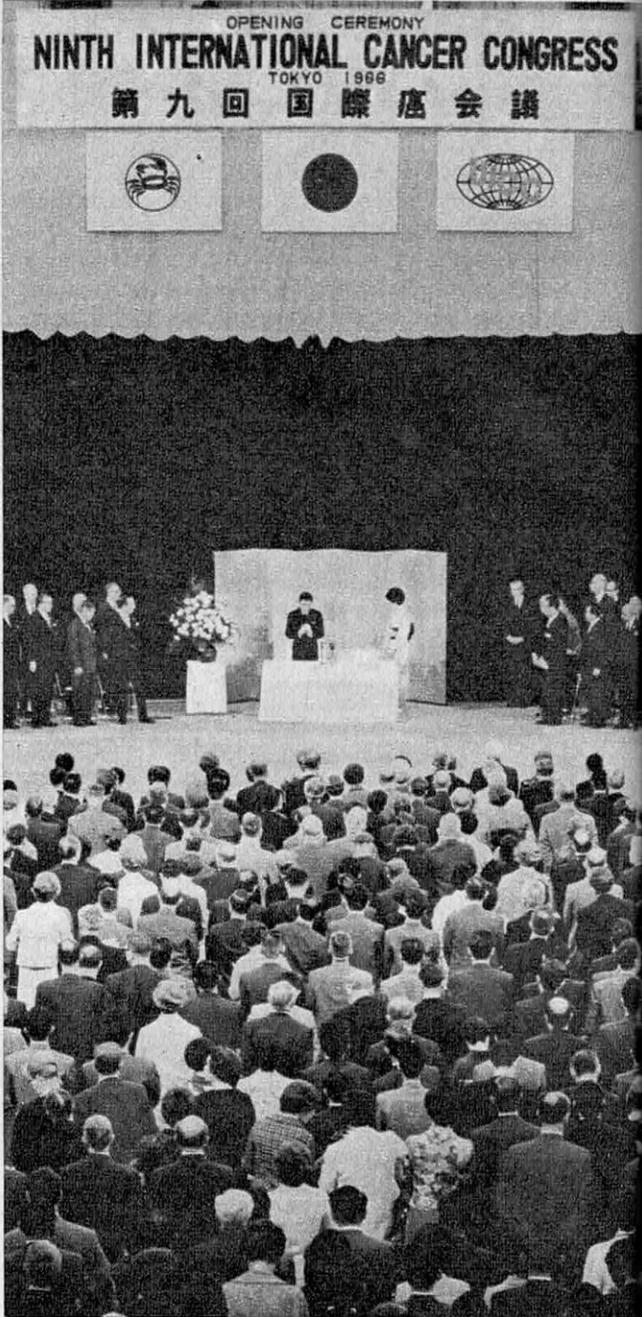
BERLOQUIN

Référence : Récréations Mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes, W. Rouse BALL Hermann, 1927.

LE CANCER A L'HEURE DE TOKIO

Nous présentons ici l'essentiel des travaux qui permettent de faire le point actuel de la lutte anti-cancéreuse mondiale. Notre collaborateur, Noël Bäyon, qui était à Tokio, s'est efforcé de résumer, en peu d'espace, les recherches fondamentales, diagnostiques, thérapeutiques, qui ont marqué ce congrès « monstre », et s'est appliqué à en dégager les tendances, plus spécialement à l'intention de nos lecteurs médecins. Ceux-ci reconnaîtront aisément le caractère expérimental de certaines thérapeutiques décrites. Nous tenons par contre à souligner pour nos lecteurs non-médecins que les médicaments cités dans cet article ne sont, pour la plupart, pas encore commercialisés.

Le IX^e Congrès International du Cancer qui s'est déroulé en octobre, à Tokio, a été sacré par tous les assistants, le congrès le plus éprouvant de l'année. En effet, durant une semaine et à l'intention de plus de 6.000 cancérologues représentant 63 nations, 2.000 rapporteurs firent éclater simultanément leurs travaux à l'Akasaka Prince Hôtel, à l'Hôtel New Otani, et au Tshi Center Hall, trois des plus importants gratte-ciel de la capitale japonaise. Toutes les quinze minutes, dans 17 salles différentes et en même temps, 17 nouveaux rapports originaux étaient assénés à 17 auditoires différents. Un même thème était souvent développé à la même



U. P.

heure dans deux ou trois salles à la fois et réparti au hasard des jours de la semaine. Ainsi, parce que le premier et le dernier jour de la semaine on y parla de virus, certains ont-ils cru pouvoir en déduire que le problème des virus cancérogènes avait dominé le Congrès.

En réalité, les actes du IX^e Congrès International du Cancer devaient servir à trancher un point de doctrine. Entre les fondamentalistes, généticiens, biologistes et biochimistes qui affirmaient que l'on ne parviendrait pas à orienter efficacement la thérapeutique anticancéreuse, tant que l'origine du cancer demeurerait inconnue, et les théra-



Le Pr. Tomizo Yoshida,
Président du Congrès

peutes qui rétorquaient qu'en améliorant progressivement leurs statistiques de guérison par des traitements nouveaux ou associés, ils arriveront probablement à guérir le cancer avant que le secret de sa genèse ne soit forcément dévoilé, la course était engagée depuis le dernier Congrès International du Cancer à Moscou. Et il semble bien qu'à Tokio ce soient les thérapeutes qui l'aient gagnée.

Pour la première fois, en effet, un congrès consacré au cancer a débuté par des paroles reconfortantes. C'est le Professeur E.C. Easson, de l'**Institut du Radium de Grande-Bretagne** qui les a prononcées. « De nos jours, a-t-il déclaré, le cancer est devenu une maladie parfaitement curable ». Quoique le diagnostic précoce demeure toujours le facteur essentiel de la guérison, en matière de cancer, le professeur E. C. Easson considère que celle-ci est réelle et confirmée par les expériences en clinique humaine.

Pour être aussi catégorique, l'illustre cancérologue britannique s'appuie sur le bilan de quinze années de traitement de la maladie de Hodgkin, cancer des voies lymphatiques, jusqu'alors considérée comme incurable. Le Professeur E. C. Easson a dépouillé les résultats de 1.276 cas de maladie de Hodgkin confirmée par l'examen microscopique des prélèvements de tissu effectués dans les ganglions et traitée par les rayons X. Sur ce nombre, 204 étaient au-dessus de toute thérapeutique et furent abandonnés à leur évolution, 375 accusaient des symptômes peu avancés et étaient localisés, 689 étaient déjà généralisés. Même sur ces derniers, les résultats ne furent pas totalement nuls. Pour les 375 autres cas, le bilan du traitement, après 5, 10 ou 15 ans, a été remarquablement positif puisque l'on a pu constater que les malades pris à ce stade ne présentaient pas un taux de mortalité supérieur à celui de la moyenne des sujets en parfaite santé.

La chimiothérapie a été la vedette de ce congrès car ses succès, même relatifs, entretiennent toujours l'espoir d'aboutir quelque jour à un traitement uniquement médical du cancer. Il semble que cette vue ne soit plus utopique puisqu'il a été fait état, au Congrès, de rémissions supérieures à six années, obtenues par la seule chimiothérapie, dans le

traitement d'un cancer nouvellement apparu, la tumeur de Burkitt, du nom du Professeur Denis Parsons Burkitt du **Medical Research Council** de Londres, qui la découvrit en Afrique. Sous l'impulsion de ce savant, ce type particulier de cancer a été retrouvé en Nouvelle-Guinée, en Amérique du Sud, aux Etats-Unis et, plus récemment, en Europe. Sous l'oculaire du microscope, l'aspect caractéristique des tumeurs de Burkitt a été décrit par le Dr. Wright (Etats-Unis) comme un « ciel étoilé » dans lequel les étoiles représentent des macrophages, cellules capables de dévorer les microbes et qui témoignent de la réaction de l'organisme à la croissance de la tumeur. Le fond hyalin pâle est formé de globules blancs, jeunes, et proliférant rapidement. Soumise à une analyse virologique, la tumeur de Burkitt n'a que partiellement livré son secret : elle contient le virus de l'herpès banal, du reovirus type 3 et un agent filtrable encore indéterminé.

Pour être nouvelle, la tumeur de Burkitt ne paraît pas offrir à la thérapeutique une résistance particulière. Les congressistes attendaient donc avec une certaine curiosité les résultats de l'application de la chimiothérapie au traitement du cancer du poumon, que l'on savait avoir été minutieusement expérimentée par l'école française du Professeur Etienne Bernard. Celle-ci a été représentée à Tokio par le Professeur agrégé Lucien Israël qui a présenté les résultats qu'il a obtenus, avec le Professeur agrégé Sors, dans le traitement de 165 cas de cancer du poumon, en injectant simultanément 6 à 8 drogues anti-cancéreuses, constituant un traitement d'attaque étendu sur plusieurs semaines, et en relayant celui-ci par un traitement d'entretien de 4 drogues associées, appliqué indéfiniment. La difficulté était surtout de vaincre la toxicité des produits chimiques utilisés, toxicité qui a toujours conduit les techniciens à limiter, dans le temps, l'action de la chimiothérapie. Que l'école française du Professeur Etienne Bernard soit parvenue à éliminer le pouvoir toxique des drogues, en modifiant le mode d'administration et en les mélangeant à certaines substances adjuvantes, constitue un fait nouveau, éminemment remarquable.

Le Professeur Lucien Israël a démontré à Tokio qu'il est maintenant possible d'obtenir, avec cette méthode, des améliorations objectives dans des cas de tumeurs très avancées et au-dessus de toute autre ressource thérapeutique. Les chiffres produits révèlent une augmentation importante des durées de survie. Il a, de plus, été constaté que certaines tumeurs cancéreuses, insensibles à la chimiothérapie classique, régressaient sous l'influence de ce nouveau traitement. Plusieurs cas concernant des malades traités depuis deux ans et qui ont pu reprendre une activité sociale, voire professionnelle, ont été cités. Le Professeur Israël considère qu'il n'est pas possible actuellement d'arrêter le traitement chimiothérapeutique de ces cas. Sans doute, les malades qui ne tirent aucun bénéfice de ce nouveau mode de traitement sont-ils encore nombreux mais les cancérologues qui l'ont mis au point sont persuadés que de nouveaux produits plus actifs permettront prochainement de perfectionner les résultats. Ils devront cependant continuer à administrer ces produits en association, selon le principe de cette polychimiothérapie simultanée et continue, de façon à arriver à contrôler la totalité des cellules qui composent un cancer.

Considérant, d'autre part, que la chimiothérapie risque d'être d'autant plus active qu'elle s'adresse à une population cellulaire plus réduite, le Professeur Israël s'est montré persuadé que l'avenir de la méthode qu'il a défendue n'est pas tellement du domaine des cas très avancés et inopérables auquel elle a été limitée jusqu'ici, mais qu'elle rendra de plus grands services dans le domaine des cas opérés avec succès, en permettant de prévenir les récidives à longue échéance qui se produisent, hélas, dans la majorité des cas. Quatorze centres hospitaliers français se sont actuellement attachés à étudier cette nouvelle application.

Accroissement de l'arsenal chimique

Cette étude sera facilitée par le nouvel apport de drogues anticancéreuses qui a été détaillé pendant plusieurs jours à Tokio. La gamme des antimitotiques s'est accrue de nouveaux produits tels que la cytosine-arabinosine, utilisée avec succès dans les leucémies par le Dr W. Talley (Detroit). Totalement inefficace sur les tumeurs solides, cet agent chimique résorbe seulement les lymphomes, tumeurs développées aux dépens du tissu ganglionnaire.

Les antimitotiques, qui sont déjà nombreux, sont en quelque sorte un cheval de Troie avec lequel on trompe la vigilance de la cellule cancéreuse. Celle-ci, comme n'importe quelle autre cellule, a besoin, pour effectuer les transformations chimiques indispensables à son existence, d'absorber certaines substances ayant une structure bien déterminée.

Traitements, les antimitotiques ont avec ces substances une analogie structurale qui ne permet pas à la cellule cancéreuse de les



Sir Alexander Haddow,
Président de l'I.U.S.C.



Le professeur E.C. Easson,
de l'Institut du Radium (G.B.)

distinguer. Abusée par la ressemblance, elle s'en nourrit et meurt empoisonnée.

L'inconvénient est que les antimitotiques dupent également toutes les cellules en cours de reproduction. Le traitement par les antimitotiques s'accompagne donc souvent de troubles sanguins et intestinaux.

Ceci explique pourquoi, à Tokio, toute une série de drogues constituant des classes originales d'anticancéreux a vivement suscité l'intérêt des congressistes.

Le Professeur B. Rossi (Milan) a relaté l'activité bienfaisante du **laetile**, médicament de conception récente qui a montré une action spécifique contre les cancers. Administré par voie intra-artérielle ou intra-veineuse à proximité de la tumeur, et utilisant le sang comme véhicule, il enrôle la progression dans 50 % des cas de cancer du sein, du rectum, du poumon, de l'utérus, et cela sans accuser une toxicité importante.

D'autres drogues toutes nouvelles font actuellement l'objet d'expérimentations très poussées chez l'animal. Les Professeurs Kabyev et Vermenitchev de l'**Institut d'Oncologie et de Radiologie** d'Alma-Ata (U.R.S.S.), ont démontré qu'une nouvelle et grande famille de flavonoïdes, les **leucoantocyanidines** et les **catechines**, font régresser des tumeurs cancéreuses aussi résistantes que les sarcomes et les carcinomes, tout en n'ayant qu'une toxicité très minime puisqu'ils ne modifient pas du tout la formule sanguine durant le traitement.

Une femme-médecin, anglaise, le Dr. E. M. Roes, a eu l'idée d'utiliser une résine synthétique, la **tragacanthe**, qui est à 99,5 % une polysaccharide acide. Ayant vérifié son efficacité sur certaines variétés de cancer, elle suppose que l'action de la tragacanthe serait due à des propriétés antagonistes analogues à celles que les vaccins suscitent dans tout organisme vivant.

D'un autre côté, le professeur Pierre Quereux a exposé, au nom de l'équipe du Centre Anticancéreux de Reims, comment les cancérologues rémois ont été amenés à utiliser des injections intra-veineuses d'un peroxyde huileux, le B. 170, en même temps que la radiothérapie et la cobaltthérapie, pour activer, par suroxygénéation des tissus cancéreux, les effets de ces thérapies physiques.



Le Dr. Pierre Quéreux
du Centre de Reims



Derrière le Dr Rudali (de la fondation Curie),
le professeur Lucien Israël



Le professeur Pierre Grabar,
directeur de l'Institut du C.N.R.S.

Les Japonais qui ont fondé la « Japan Antibiotics Research Association » prospectent ardemment, depuis plusieurs années, le champ insuffisamment exploré des champignons producteurs d'antibiotiques, afin de sélectionner, parmi ces derniers, ceux chez lesquels un principe actif anticancéreux pourrait se révéler. Plusieurs ont déjà été découverts mais leur très grande toxicité en a, jusqu'à présent, fait reculer l'emploi. Avec le **Neocarcinostatin**, présenté à Tokio par le Professeur Nakao Ishida, il semble cependant que l'on se trouve en présence d'un antibiotique dont l'efficacité l'emporte largement sur la nocivité. Isolé d'une culture de **streptomyces carcinostaticus**, cet antibiotique possède le remarquable pouvoir d'arrêter le développement de la tumeur cancéreuse et de ne pas nuire à celui des bactéries utiles à l'organisme.

Le Professeur Togo Hata a démontré les propriétés destructrices de l'iomycine sur les tumeurs cancéreuses et la leucémie des rongeurs. Parallèlement, le Professeur Hama Umezawa a rapporté les résultats favorables obtenus avec la bleomycine. L'intérêt de ces deux antibiotiques japonais est leur parfaite tolérance. Le Dr. Charlotte Tan (New York) a énuméré les excellents résultats réalisés dans le traitement de 47 enfants cancéreux par un autre nouvel antibiotique, la daumycine, provenant de la culture du **streptomyces peucetius**.

Faisant la jonction entre la chimiothérapie et la radiothérapie, le Professeur K. K. Charry de l'Université de Minnesota a développé une nouvelle façon de traiter les cancers inopérables. Il s'agit de l'injection intra-artérielle et régionale de microsphères en matière plastique imprégnée d'une substance radioactive. Cette technique simple a l'avantage de n'imposer qu'un minimum d'irradiation au personnel soignant et de permettre d'atteindre, dans leur totalité, les tumeurs les plus profondément situées.

La relation cancer-virus

Ces progrès thérapeutiques n'ont pratiquement pas eu d'équivalents dans la recherche de l'origine du cancer. Le Professeur Jérôme Lejeune (Paris) a fait le point de ses conclu-

sions actuelles sur la relation entre le cancer et les malformations héréditaires de la cellule. Commentant les résultats de l'analyse chromosomique dans l'étude des néoplasies, il en a déduit qu'on pouvait penser à une filiation apparente dans les cas de leucémies chroniques, dites « myéloïdes », mais il considère que la généralité des observations actuellement recueillies reste à démontrer et que celles-ci ne peuvent être retenues que comme des indications.

Le rôle des virus dans la genèse de certains cancers fait toujours l'objet d'études importantes chez les virologistes et les immunologues. Les nombreuses communications diffusées à son propos, au cours du **IX^e Congrès International du Cancer**, en font spécialement foi.

Assurant la liaison avec les travaux du Professeur Jérôme Lejeune, les Drs Warren W. Nichols (Etats-Unis) et Albert Levan (Suède) ont exposé les suites de leurs recherches poursuivies depuis plusieurs années sur les relations virus-chromosomes. Utilisant le virus du sarcome de Rous, qui valut, en octobre dernier, le prix Nobel de médecine à son inventeur, et le virus de la rubéole, si dangereux pour la femme enceinte, ces chercheurs ont réalisé, sur le sujet vivant et en éprouvette, sur des cellules humaines et sur des cellules de rats, des ruptures de branches chez les chromosomes. Les Drs Negroni (Italie) et R. J. C. Harris (Grande-Bretagne) ont prouvé que des tumeurs cancéreuses du poumon pouvaient être produites par la conjonction de l'action d'agents infectieux et de celle d'agents cancérogènes. Pour leurs expériences, ils ont porté leur choix sur l'un des virus de l'influenza et sur la fumée du tabac. Par ce procédé ils sont parvenus à provoquer 4 % de tumeurs pulmonaires siégeant au niveau des alvéoles. Ce faible pourcentage ne les a pas empêchés de conclure que le virus de l'influenza joue un rôle favorisant dans l'apparition des cancers du poumon.

D'autres chercheurs sont parvenus à isoler un virus au sein de tissus cancéreux dont le processus malin avait été déclenché par l'action de facteurs physiques ou chimiques. Partout, le Professeur Lev Zilber, du **Gamaleya Institute** de Moscou, a relaté comment il a

pu découvrir, à partir de sarcomes et de leucémies expérimentaux de la souris, provoqués par un agent chimique, un virus leucémigène stable à la lyophilisation et qui n'est détruit que par élévation de la température à 65°C. Le Professeur Shozo Irino (Japon) est, à ce sujet, convaincu que les propriétés carcinogénétiques de certains produits chimiques peuvent déterminer l'entrée en activité d'un virus endormi. Il tire sa conviction du fait qu'ayant badigeonné des souris avec le **20 méthylchloranthène**, il a obtenu, chez celles-ci, 88 % de leucémies, et que le liquide cellulaire prélevé à partir de sourceaux nouveau-nés leucémiques, injecté à des souris de même lignée, a induit 25 % de leucémies.

L'action cancérigène du benzopyrène, présent dans les résidus de combustion du tabac et du papier à cigarettes, a été confirmée tout au long de ce congrès, mais le Professeur L. M. Sahab de Moscou a fait une découverte assez surprenante et fort préoccupante pour les habitants des grandes villes. L'analyse du sol de différents quartiers de Moscou lui a permis de constater que celui des quartiers industriels de cette ville contenait plus de 200 mmg de benzopyrène par kg de sol sec. Cette présence de benzopyrène dans le sol se révèle d'autant plus nocive qu'un quart de milligramme de ce produit est suffisant pour déterminer l'apparition d'un cancer chez une souris. Devant ce fait, le Professeur L. M. Sahab étudie le moyen de neutraliser cette substance dangereuse en introduisant dans les sols pollués des bactéries propres à les purifier.

Tous les virologistes attendaient, depuis le début du Congrès, la table ronde présidée par le Professeur Pierre Grabar, directeur de l'**Institut de Recherches sur le Cancer du C.N.R.S.**, l'un des plus grands immunologistes et auquel on doit la découverte de l'immunoélectrophorèse, la plus fine des méthodes d'analyse des composants de la cellule.

Le Dr. Karl Habel, le plus célèbre immunologue des Etats-Unis, a passé en revue les différents antigènes qui ont pu être dénombrés dans les tumeurs cancéreuses. A côté des antigènes normaux, on observe un antigène de transplantation présent à la surface des cellules et un antigène interne dépisté par analyse du sérum. Les antigènes de transplantation sont rigoureusement identiques dans toutes les tumeurs induites par un même virus. Cette particularité est très importante car elle peut déboucher sur une méthode d'identification des tumeurs provoquées par un virus inconnu, après élimination des « virus de passage » apportés par la surinfection.

Le Dr. Pierre Burtin, chef du Service d'Immunologie à l'**Institut de Recherches sur le Cancer du C.N.R.S.**, immunologue de réputation mondiale, a exposé ses conclusions à propos de l'étude des autô-anticorps, agents de combat des antigènes, chez les cancéreux. Il a abordé avec prudence les espérances que l'on peut accrocher actuellement à la découverte des antigènes spécifiques des tumeurs.

Pour l'instant, leur spécificité, selon lui, n'est pas évidente. Plusieurs d'entre eux sont identiques à des antigènes ordinairement décelés dans les cellules de l'embryon et leur réapparition dans les tumeurs cancéreuses est vraisemblablement la conséquence d'un phénomène de dépression. Dans l'état actuel des recherches, la vaccination anticancéreuse qui deviendrait possible avec l'identification d'un antigène spécifique du cancer se présente un peu comme une aventure.

Le Professeur Pierre Grabar a conclu cette table ronde en affirmant que si les problèmes à résoudre demeurent importants, leur solution ne saurait tarder maintenant qu'ils commencent à être correctement posés. Pour soutenir son espoir, il a rappelé que si l'on n'a pas encore découvert un vaccin spécifique du cancer, on a actuellement obtenu certaines régressions spectaculaires de tumeurs cancéreuses, en utilisant des vaccins non spécifiques tels que le B.C.G. qui fait actuellement l'objet d'une expérimentation très active en cancérologie et auquel on attribue un pouvoir d'activation des défenses individuelles contre le cancer.

Le diagnostic précoce du cancer demeure le facteur prépondérant de la guérison, les résultats de différentes méthodes de dépistage ont été sévèrement comparés. Les Drs H. K. Fidler (Canada) et L. C. Robbins (Etats-Unis) ont mis en évidence la valeur de l'épreuve de Papanicolaou reposant sur l'analyse de frottis vaginaux pour la détermination des cancers utérins. Si, actuellement, 5.000 femmes âgées de 45 ans sur 100.000 courrent le risque de mourir d'une affection ou d'une autre, on estime que 202, soit 4,4 %, mourront d'un cancer du col utérin. Le diagnostic précoce résultant de l'application de la technique de Papanicolaou réduit ce risque à 0,8 %.

Se référant au Président du Congrès, le Professeur Tomizo Yoshida, directeur de l'**Institut de Recherches sur le Cancer de Tokio** qui a rappelé que le taux de mortalité du cancer de l'estomac est cinq fois plus élevé au Japon que partout ailleurs et aux Professeurs Misashi Miyaka (Japon), Hueper (Etats-Unis) qui ont détecté des moisissures cancérigènes dans le riz et démontré que la carte de la consommation du riz se superposait exactement à celle des cancers digestifs, le Professeur Toshio Kurokawa, directeur du **Japan Cancer Institute Hospital**, a insisté sur les techniques japonaises de dépistage précoce du cancer de l'estomac. Celles-ci consistent à envoyer dans tout le Japon des cars dans lesquels les cancérologues japonais utilisent les nouvelles techniques radiographiques du double contraste, la gastro-caméra qui, pivotant sur 360° degrés, fournit une vue cinématographique de la totalité de la muqueuse gastrique, et enfin la photographie sous vision directe, à l'aide du fibroscope. Grâce à ces moyens combinés, 30 % des cas opérés ont pu l'être à un stade extrêmement précoce, réduisant ainsi la mortalité de façon impressionnante.

Noël BÄYON

FAITES QUELQUE CHOSE POUR VOTRE MÉMOIRE...

Etes-vous de ceux qui, comme je le faisais, se plaignent d'avoir une mémoire insuffisante et envient ceux qui semblent pouvoir tout retenir avec la plus grande facilité ?

Pourtant des milliers d'expériences vécues prouvent que tout le monde peut acquérir une mémoire excellente à condition d'apprendre à s'en servir.

Par exemple, vous qui lisez ces lignes, savez-vous que vous êtes parfaitement capable de retenir à la première lecture 20 mots quelconques n'ayant aucun rapport entre eux ? Savez-vous qu'après quelques jours d'entraînement facile vous pourrez retenir dans l'ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous, ou bien encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs ? Cela paraît surprenant, mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par le Centre d'Études. Naturellement, le but essentiel de cette méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre, mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

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

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode qui peut multiplier votre mémoire par dix, vous avez certainement intérêt à demander la documentation gratuite proposée ci-dessous. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à :

Service 4A, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, PARIS (17^e). Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué.

Mon nom : _____

Mon adresse : _____



Le volume
9.60F
(+ port 0.60 F)

GRATUIT Vous qui souscrirez aux 24 volumes de Zola avant le 3 février 1967, vous recevrez gratuitement « Zola, Légende et Vérité », le précieux essai de Henri Guillemin orné de 16 photos hors-texte et présenté sous la même reliure que les œuvres de Zola.

ZOLA Un grand moment de la conscience humaine

Voici l'œuvre maîtresse d'Emile Zola, l'édition intégrale des « Rougon-Macquart », suivie de cinq autres romans essentiels : « La Confession de Claude », « Thérèse Raquin » et « Les Trois Villes » (« Rome », « Lourdes », « Paris »). Bouleversante analyse d'une société, ces 24 volumes représentent le meilleur de l'œuvre d'un grand écrivain doublé d'un homme de cœur.

Précédant chaque ouvrage, les introductions de Henri Guillemin — le critique le plus sensible et le plus lucide de Zola — sont à elles seules une raison de préférer cette édition à toute autre.

24 volumes admirablement reliés et imprimés au prix incroyable de 9.60 F le volume (+ port 0.60 F).

Reliure rembourrée, dos gaufré or, fers originaux de Paul Söllberger, gardes de couleur, signet marque-pages. Il paraît un livre par mois dès le 15 février 1967.

Profitez de l'offre d'examen gratuit durant 8 jours

BON

à retourner
aux Editions Rencontre
4, rue Madame
Paris VI^e

RR

Nom _____
Adresse _____
Localité _____
Signature _____

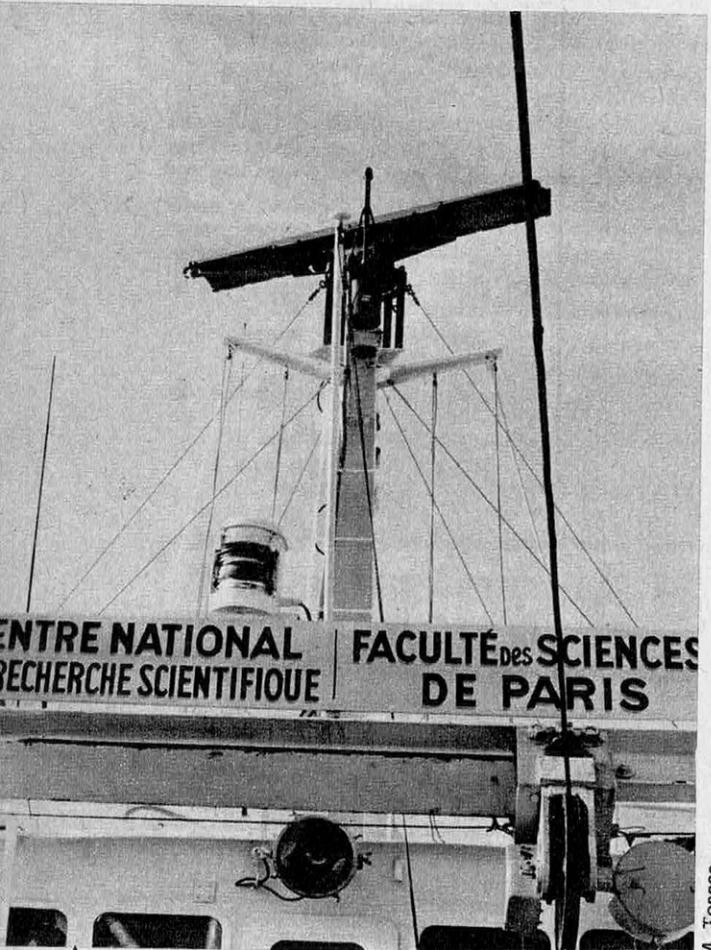
Prénom _____

No. Dpt. _____

SV

Veuillez m'envoyer, sans frais, à l'examen, le premier volume des œuvres de Zola, votre bulletin de présentation et « Zola, Légende et Vérité » de Henri Guillemin. Je me réserve le droit de vous retourner le tout dans les 8 jours, sans rien vous devoir, sinon je m'engage à accepter les conditions de souscription spécifiées dans le bulletin de présentation. (Ecrire en capitales.)

Telle Aphrodite, une nouvelle géologie sort de la Méditerranée...



La recherche océanographique française est à l'ordre du jour : pour coordonner ses efforts, le Conseil des ministres vient de décider la création d'un Centre national d'exploitation des océans (C.N.E.X.O.). Nous présentons ici les derniers résultats, révolutionnaires, obtenus par l'une de ses principales équipes, celle que dirige le professeur Glangeaud.

Un bâche désaffecté, une vieille forge, une caserne à l'abandon... dans ce cadre modeste, au fond d'une des plus belles rades de la Côte d'Azur, une équipe de savants français révolutionne la géologie sous-marine.

« Révolution » : le mot peut sembler excessif. Il a pourtant été lancé, dès 1961, par une autorité en la matière — le professeur Bourcart, de l'Institut — lors du colloque océanographique qui se tenait ici même, à Villefranche-sur-Mer.

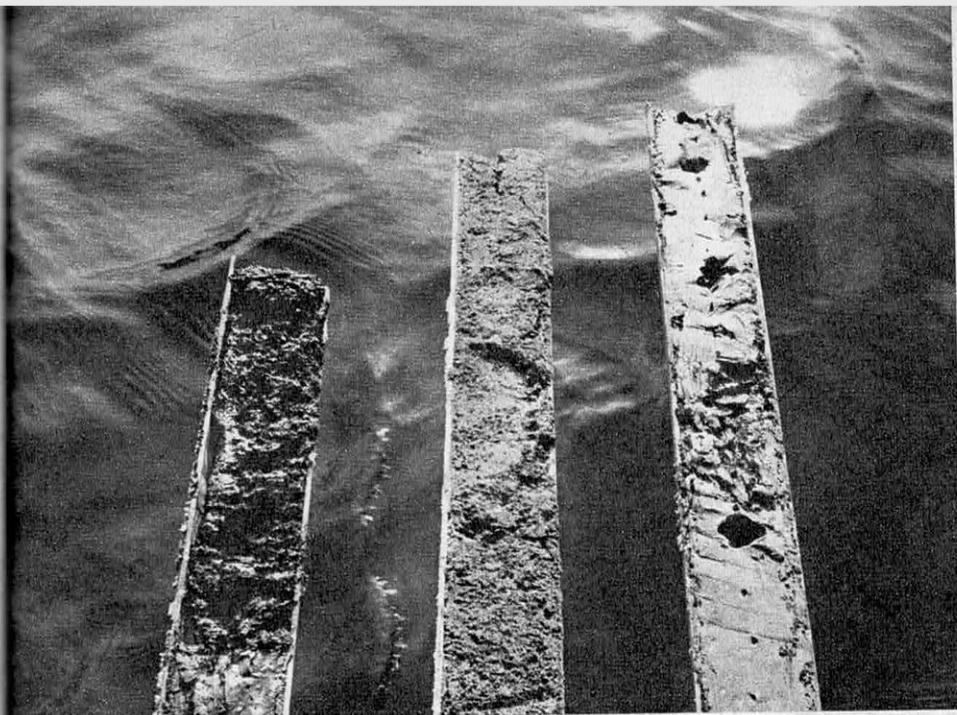
— Nous sommes à un point, ajoutait-il, où, comme Aphrodite sortant des ondes, une nouvelle géologie sort de la Méditerranée et de l'Atlantique.

Depuis cinq ans, la prophétie n'a cessé de se confirmer. Il n'est pas de saison qui n'apporte de découverte, — jusqu'à la toute dernière : l'existence de grandes dislocations sous-marines (sorte de « chaînes de montagnes »), accompagnées de nombreux dômes complètement inconnus, allant de Gênes à Gibraltar — ce qui bouleversera bien des idées reçues.

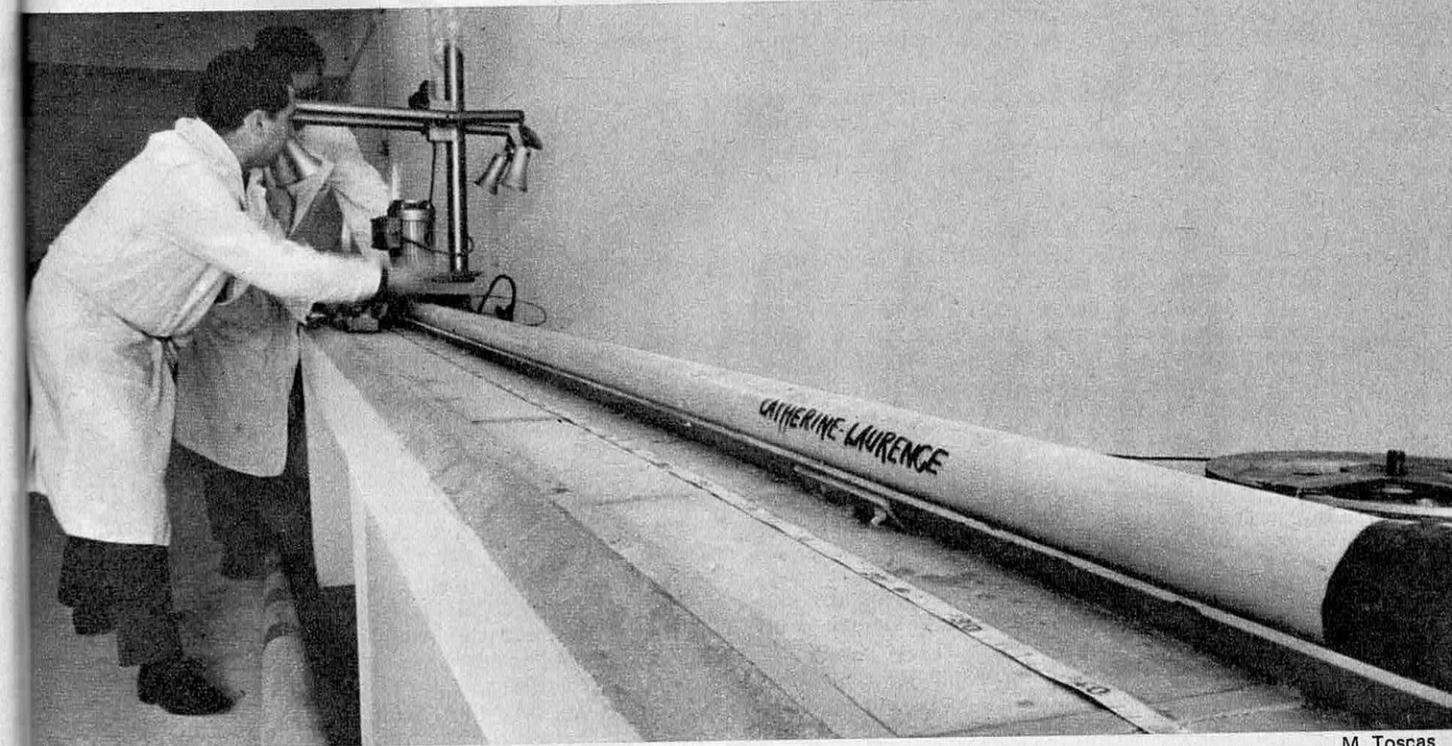
Mais pour le professeur Glangeaud, qui en a fait part à l'Académie à son retour d'expédition, les bouleversements sont un élément naturel, qu'ils soient tectoniques ou universitaires. Professeur à la Sorbonne, directeur de la Station de Géodynamique Sous-marine, il appartient à cette école « mobiliste » qui déplace les continents, comme des radeaux, à la surface du globe et veut insérer la sage géologie classique dans une vaste synthèse des sciences de la Terre. Aussi n'est-il pas étonnant qu'il se soit largement voué à la Méditerranée comme certains de ses homologues américains, Heezen et Ewing par exemple, se consacrent à l'Atlantique.

— Il y a quinze ans, me rappelle-t-il, la structure du fond des mers était aussi inconnue que la face cachée de la Lune avant les satellites. Comment comprendre l'histoire de notre planète en ignorant totalement les deux-tiers de sa surface ?

Certes, la géologie sous-marine avait commencé à la fin du siècle dernier avec le prince Albert de Monaco. Mais les moyens disponibles ne permettaient guère qu'une étude des sédiments superficiels. La mince pellicule qu'on « grattait » ne donnait que des renseignements sur les couches récentes, quand la terre a quatre milliards d'années...



Étude des « carottes » au laboratoire de Villefranche (ci-dessous). On en fait une section longitudinale afin de conserver un « témoin » (ci-contre) pendant qu'on effectue les mesures sur l'autre moitié.



M. Toscas

Vers 1950 seulement, les choses commencèrent à changer lorsqu'un géophysicien hollandais, Vening Meinesz, parvint à mesurer, en sous-marin, les anomalies de la pesanteur. Ses résultats indiquèrent des déformations profondes liées aux rapports du manteau et de l'écorce.

Ainsi débuta, un peu partout, une série de recherches qu'on groupe désormais sous le nom de « géodynamique » et qui amena notamment, en 1956, la création de la station de Villefranche. Reconstituer l'histoire géophysique de la Terre, étudier, pour cela, les phénomènes physiques à toutes les échelles, intégrer dans une vaste synthèse non seule-

ment les données de la géologie et de la géophysique traditionnelles, mais celles que fournissent le paléomagnétisme, la paléoclimatologie, la paléophysique des solides... etc. : telle est son ambition. Et s'il est vrai que les océans sont les régions où l'on peut le mieux retracer l'évolution du globe, la Méditerranée occupe d'autre part une position exceptionnelle. Serrée entre deux blocs continentaux, soumise depuis le Secondaire, à des compressions de toutes sortes, elle a enregistré toute une série de déformations se superposant au cours des âges : c'est l'une des mers les plus complexes et les plus passionnantes qui soient.

Des bagnards aux poissons

Aventure scientifique, donc, la géodynamique se double à Villefranche, il faut bien le dire, d'une aventure administrative. A deux pas du luxe victorien de la Promenade des Anglais, au pied de ces collines où s'étagent des domaines de rêve, la Faculté des Sciences de Paris a réussi, non sans mal, à s'installer dans une annexe de bagne : cette Vieille Forge sarde où l'on forgeait, effectivement, les chaînes des condamnés et qui fut le noyau de la station. En face, la prison, propriété du dernier roi de Sardaigne qui devint roi d'Italie, lui fut achetée par le tsar pour en faire un laboratoire zoologique. La révolution d'Octobre le laissa à la France qui lui conserva sa destination : des aquariums ont remplacé les cages, les poissons ont succédé aux bagnards. Les locaux y gagnent en pittoresque : on voit encore, dans le sol, les anneaux où l'on fixait les chaînes des prisonniers tandis que le prêtre, de l'autre côté d'une grille, disait, soigneusement protégé, la messe à leur intention.

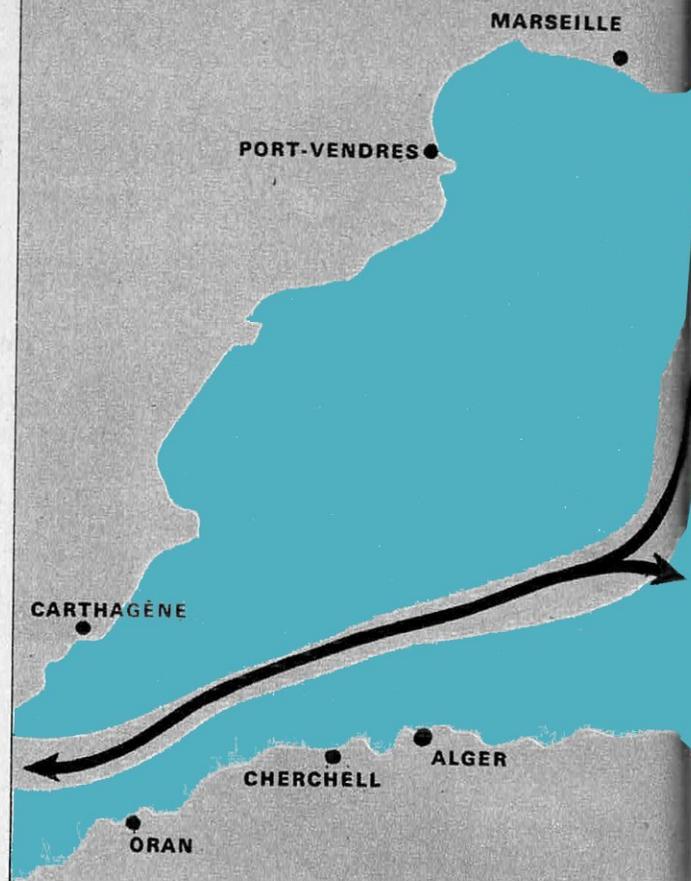
Cinq ans plus tard, cependant, la station pouvait s'agrandir : elle obtenait, grâce au doyen Zamansky, le long de la darse, les bâtiments de la Caserne Nicolas, où s'installèrent des bureaux, la salle de cours, la bibliothèque, des ateliers, des laboratoires, etc.

Louis Glangeaud a l'habitude de ces tours de force. Lorsqu'il prit en mains la Faculté des Sciences de Besançon, celle-ci logeait encore dans des baraqués en bois achetées aux surplus de l'armée, en 1924. On y avait inscrit, il est vrai, les noms des Prix Nobel — mais on ne les voyait plus, car ils étaient recouverts de lierre. Il en fit une Faculté moderne qui, de 250 étudiants en 1944, est passée à plus de 3 000 actuellement.

A Villefranche, le dernier pas fut l'achat, d'occasion, pour cinq millions d'anciens francs, d'un bateau de 23 mètres de long et de 86 tonneaux, le *Catherine Laurence*, qu'on transforma en bateau de recherches océanographiques grâce à l'aide concertée de la Faculté des Sciences, du C.N.R.S. et de la D.G.R.S.T. Le matériel dont il a été doté en fait aujourd'hui, pour sa dimension, l'un des mieux équipés d'Europe. Son échosondeur porte jusqu'à 12.000 mètres et son radar de 25 kW à 40 miles, avec un écran de 30 cm. Mais la pièce maîtresse est le grand treuil pour carottage, qui permet d'obtenir des carottes de 10 à 12 mètres de longueur, jusqu'à 5.500 mètres de profondeur.

La simplicité apparente de l'opération cache mal sa délicatesse. Chargé d'un poids d'une tonne, le carottier est descendu à 15 ou 20 mètres au-dessus du fond et, de là, lâché en chute libre sur l'emplacement choisi.

Quelques chiffres suffisent à indiquer les progrès réalisés en ce domaine. Il y a dix ou quinze ans, on ne disposait en Méditerranée que de quelques carottes. Au cours des deux dernières années, 440 carottes ont été



obtenues, dont une centaine mesurent au moins 10 mètres ; 32 mesures sont effectuées sur chacune d'elles.

Mais un autre chiffre, en même temps, montre l'ampleur du problème. Dix mètres, cela fait 75.000 ans : on aboutit au quaternaire supérieur... C'est l'épiderme de l'écorce, elle-même épiderme de la Terre.

— Or nous avons maintenant, dit Louis Glangeaud, à étudier l'ensemble des structures profondes, non seulement terrestres mais océaniques. Si les sciences géologiques veulent vraiment dépasser le stade du qualitatif à l'échelle humaine, où en était la physique au XVIII^e siècle, elles doivent devenir quantitatives et, dans une certaine mesure, expérimentales. La géophysique, les paléophysiques et la géochimie leur en donnent aujourd'hui les moyens...

A l'échelle de la Terre

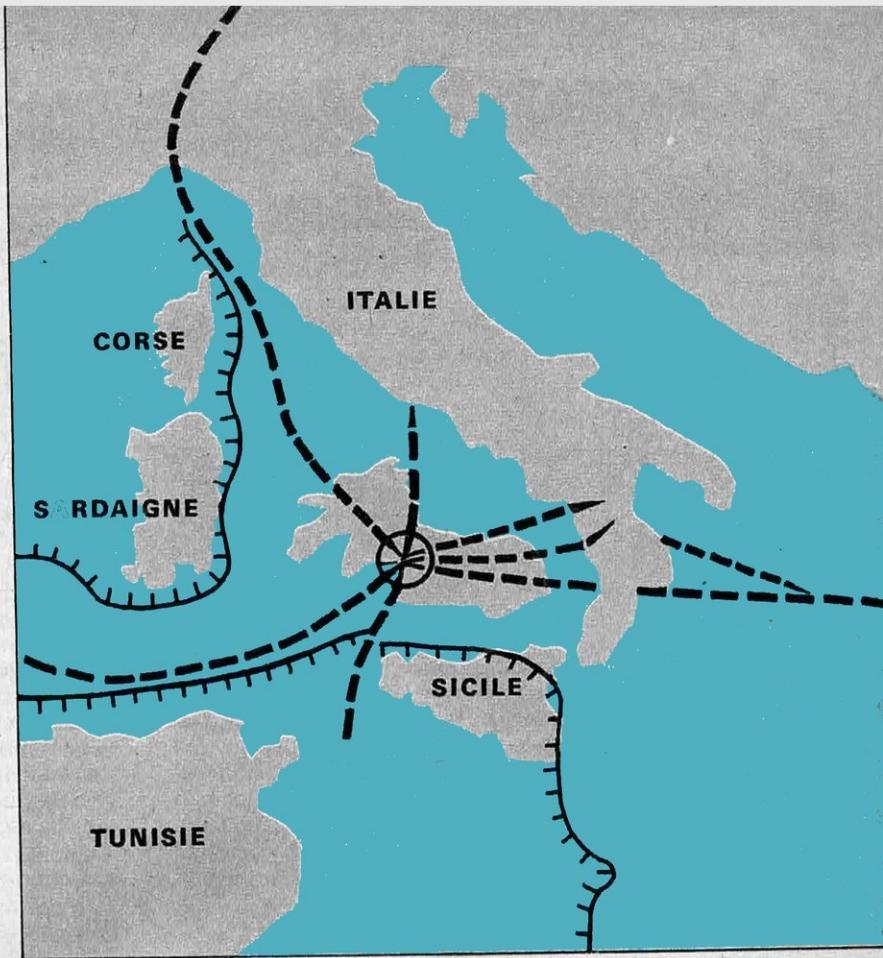
Debout sur le pont du *Catherine Laurence*, il tend la main vers les montagnes qui encadrent la baie.

— « Même si l'on n'est pas géologue, dit-il, on peut reconnaître dans ce paysage des structures quoiqu'elles soient complexes.

« Cette grande faille, E-O, par exemple, a fait descendre ce massif calcaire d'au moins 500 mètres. Une seconde faille orthogonale à la première, c'est-à-dire Nord-Sud, passe ici même, sous le bateau, à travers la rade. Tou-

Le champ de dislocations sous-marines, complément inconnu jusqu'ici, découvert en Méditerranée occidentale par la campagne Géomède 1. Il présente une bifurcation à mi-distance et s'accompagne de nombreux dômes de sel pouvant indiquer la présence de pétrole (d'après un dessin de Louis Glangeaud).

Le champ de fractures de la Mer Tyrrhénienne. Les foyers de séismes descendent dans le « manteau » terrestre jusqu'à 400 kilomètres de profondeur. Au centre, la zone à forte anomalie de la pesanteur. Dans toute cette région, les mouvements de la croûte et du manteau se poursuivent actuellement.



tes les structures qui existent à terre continuent sous la mer. Or, il y a un an, on ne savait à peu près rien sur leur prolongement au-dessous de la limite d'eau. Dans la partie sous-marine, on ne connaissait que la morphologie du fond marin. Une grande vallée terrestre y est prolongée par un canyon sous-marin qui descend jusqu'à 2 400 mètres de profondeur. De nombreux canyons ont été ainsi découverts le long de la côte méditerranéenne. Mais quelle est leur origine, que représentent-ils ?

Résoudre ce problème, tel a été l'un des buts des géologues sous-marins. Les récentes campagnes océanographiques ont apporté des faits décisifs.

Dans ce but, le *Catherine Laurence* a réalisé, en 1965, au large des Maures et de l'Esterel, 1 500 kilomètres de profils bathymétriques enregistrés entre —30 et —2 440 mètres, par quadrillage au radar et au rana. La dernière campagne, qui a duré du 20 mars au 23 avril 1966, a été encore plus importante ; elle fut baptisée « *Géomède I* » (Géologie de la Méditerranée N° 1).

La D.G.R.S.T. (Délégation générale à la Recherche scientifique et technique), qui l'a organisée, confia au professeur Glangeaud le beau bateau qu'elle venait de construire : le « *Jean Charcot* ». Le chef de mission scientifique avait une très grande liberté d'action. Il pouvait proposer les laboratoires participants, réunir les instruments nécessaires et choisir les itinéraires les plus efficaces. Il suf-

fit que le bateau soit de retour à la date prévue. Comme le bâtiment venait d'être achevé, il fallait aussi emprunter, acheter ou fabriquer les instruments nécessaires à ce type d'exploration. Le « Chef de mission » n'aurait pas pu se « débrouiller » avec les seuls crédits de son laboratoire de Villefranche, si le commandant Cousteau n'avait aimablement apporté une partie de l'aide nécessaire en prêtant, avec l'accord du C.N.R.S., son bateau « le *Calypso* », son équipage, ses techniciens et ses instruments. La campagne fut donc menée conjointement par le *Jean Charcot*, bâtiment du Comex et le *Calypso*, prêté par le commandant Cousteau. Sur celui-ci, on monta un sparker (dispositif de sondage), sur celui-là un magnétomètre à protons de l'Institut de Physique du Globe et surtout le « canyon à air » construit et utilisé par un jeune électronicien de la station, Christian Agaraté.

Court, trapu, cet appareil, que me montre maintenant son inventeur, reçoit de l'air sous pression qui, brusquement relâché, provoque une explosion équivalente à celle de 240 grammes de T.N.T. Les ondes sonores ainsi envoyées verticalement au fond de la mer sont réfléchies par les différentes couches géologiques et enregistrées sur un écran, comme s'il s'agissait d'un tremblement de terre artificiel : ce qui permet de préciser la structure des fonds marins jusqu'à 1,5 kilomètres environ.

« En un mois, indique Louis Glangeaud dans la note qu'il vient de transmettre à

l'Académie des Sciences, les deux bateaux ont pu effectuer 10.000 kilomètres de bathymétrie, 8.000 kilomètres d'enregistrement en sismique sonique continue et 5.000 kilomètres d'enregistrement magnétométrique ».

Les résultats sont d'importance. Déjà, la campagne de 1965 avait mis en évidence de remarquables analogies entre les reliefs terrestres et sous-marins : ce qui permettait de supposer que « les reliefs sous-marins bordant les Maures et l'Esterel représentent d'anciens reliefs continentaux ennoyés par affaissement ». Ayant échappé à l'érosion quaternaire, ces reliefs fossiles seraient en somme conservés, sous la mer, dans leur état initial.

Mais la campagne **Géomède I**, en révélant d'autres structures inattendues, a achevé la démolition de certains concepts classiques du début du siècle.

Une croisière américaine et l'équipe de Cousteau avaient découvert peu auparavant, dans le nord de la Méditerranée, quelques bombardements étranges dont on discutait l'origine. Ils paraissaient assez aberrants dans cette région. Or, la campagne **Géomède I** a montré que des dômes jalonnent un grand effondrement spectaculaire qui va du sud-est de Monaco au détroit de Gibraltar en séparant la Sardaigne des Baléares et celles-ci de l'Afrique du Nord. Cette structure est accompagnée de centaines de dômes. Ces dômes peuvent être des dômes de sel ou des dômes volcaniques. Dans le premier cas, ils pourraient indiquer la présence de pétrole dans les plaines abyssales. Aussi tous les géologues, et notamment les géologues appliqués, attendent avec impatience la suite des publications concernant **Géomède I** pour connaître ceux qui correspondent à l'une ou l'autre hypothèse. Le dépouillement détaillé et l'analyse des documents se font méthodiquement. Nous pensons que d'ici peu nous pourrons indiquer à nos lecteurs quels en sont les résultats, car leur importance est grande, non seulement théorique, mais pratique. Et, bien entendu, de nombreuses recherches sont encore nécessaires pour relier complètement ces structures sous-marines aux grandes structures continentales. D'ores et déjà, cependant, deux conclusions essentielles semblent s'imposer :

— D'une part, ce sont des déformations très récentes qui sont à l'origine des reliefs aériens et sous-marins actuels. Datant du

Pliocène supérieur ou du Quaternaire, ceux-ci ont été enfouis sous la mer par l'action d'affaissements récents qui sont nommés « flexures continentales ou marginales ».

— D'autre part, les relations entre ces structures et la chaîne alpine ainsi que les chaînes plissées d'Afrique et d'Espagne paraissent conformes à la théorie contestée par beaucoup, d'une « dérive » relative des différents éléments qui entourent la Méditerranée.

Le premier point, soutenu par Bourcart, Glangeaud et Lutaud depuis quarante ans, est confirmé par toutes les données récentes.

— Les vallées sous-marines, me dit-il, sont des vallées terrestres qui sont descendues dans les dernières phases de la déformation. Toute une partie de la côte, jusqu'à 2.400 mètres de profondeur, était en surface. Une des failles Nord-Sud, celle d'Antibes, qui a 100 kilomètres de long, a dénivé au quaternaire supérieur. Géologiquement parlant, c'est très récent ; et le plus important, c'est que le mouvement n'est pas terminé. Il y a eu ici, vers 1900, un tremblement de terre sérieux et il peut s'en produire encore, dont la gravité est imprévisible. Car si les plissements alpins, c'est-à-dire les nappes de charriage, datent de 28 à 32 millions d'années, la surrection des Alpes, elle, ne remonte qu'à 7 millions et se poursuit actuellement. En fait, la Méditerranée est descendue de 3 à 4 kilomètres depuis le Pontien supérieur (soit 6-7 millions d'années), parallèlement à cette surrection, qui est de 3 à 4 kilomètres également : soit un total de 8. La plaine du Pô est descendue de 6 kilomètres pendant le Pliocène et le Quaternaire. Cela nous amène à repenser complètement la tectonique et l'orogénèse⁽¹⁾ : car ce mouvement intéresse, nécessairement, le « manteau »...

Géopoètes ou géoprophètes ?

Ces affaissements, ces déformations, alors, comment se produisent-ils ? Ces chaînes de montagnes, comment se forment-elles ? Il n'est évidemment pas question, ici, de discuter les grandes théories qui ont été proposées pour expliquer l'évolution géophysique de notre planète. Mais il devient possible, sur l'exemple de la Méditerranée précisément, de retracer les grandes lignes de son histoire,

(1) Formation des chaînes de montagne.

Les enveloppes de la Terre

Bien qu'aucune observation directe, jusqu'ici, n'ait permis de vérifier, les géologues admettent généralement que la Terre se compose de trois zones concentriques :

— Le noyau, ou barysphère, de 3 370 km d'épaisseur, qui serait surtout formé de fer et de nickel, d'où le nom de Nifé, parfois donné.

— Le manteau, ou pyrosphère, de 2 940 km, qui serait fait, essentiellement, de silice et de magnésium (sous forme de silicates) : d'où son autre nom de **Sima**.

— L'écorce, ou lithosphère, d'une épaisseur maximum de 60 km, où l'aluminium, dans les silicates, remplace le magnésium (granites et

basaltes). On la nomme donc également **Sial**.

La partie supérieure du manteau est séparée de l'écorce par ce qu'on appelle la « discontinuité de Mohorovicic » — ou, en abrégé, le **Moho** — du nom du savant yougoslave qui la mit en évidence par l'étude de la pesanteur.

telles que les a reconstituées le professeur Glangeaud.

Tout est commandé par le « jeu » des différents types de croûtes qui flottent — si l'on peut dire — à la surface du manteau, plus dense et plus plastique. Imaginons une masse pâteuse, recouverte d'une pellicule présentant, par endroits, des épaissements plus ou moins considérables. Si des influences diverses provoquent des mouvements de la pâte ou de la pellicule, les « blocs » plus épais vont se déplacer, se rapprocher ou s'éloigner les uns des autres, plissant plus ou moins la pellicule, pouvant même en coincer entre eux certaines parties ou provoquer des déchirements locaux. La comparaison, certes, est très approximative ; mais elle donne une idée des mécanismes qui ont gouverné, notamment, la formation de l'actuelle Méditerranée.

Au début de l'ère primaire, il existait vraisemblablement entre le bloc continental (ou **craton**) européen et le bloc continental africain un vaste intervalle de type océanique, — c'est-à-dire ne présentant que peu ou pas d'éléments sédimentaires (**sialiques**) au-dessus du manteau (**sima**).

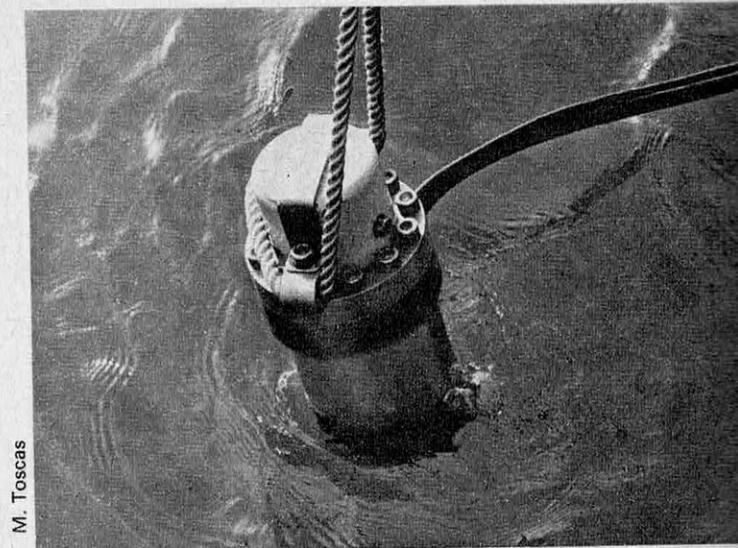
Durant les trois cent millions d'années que dura le Primaire, cet intervalle se rétrécit peu à peu du fait de l'accroissement des marges continentales. Il s'agit là d'une évolution sur place qui se produit sans que des mouvements du bloc cratonique par rapport au manteau interviennent nécessairement. Mais l'érosion, en accumulant les sédiments dans des sillons marginaux, au pied du talus continental, crée un déséquilibre auquel se superpose un déséquilibre thermique. Il s'y ajoute une « granitisation » progressive des sédiments. D'où un ensemble de tensions suffisant pour provoquer des déformations, tandis que le bloc cratonique s'accroît régulièrement.

Ainsi, à la fin du Primaire, il y a 200 millions d'années, la formation successive des chaînes calédoniennes et hercyniennes avait-elle abouti à souder les blocs européen et africain en une seule masse continentale, du Massif Central au Sahara. Seule subsistait, à l'Est de la Tunisie et de la Sicile actuelles, une « Méditerranée orientale » reliée par un grand bras de mer à l'Océan Pacifique.

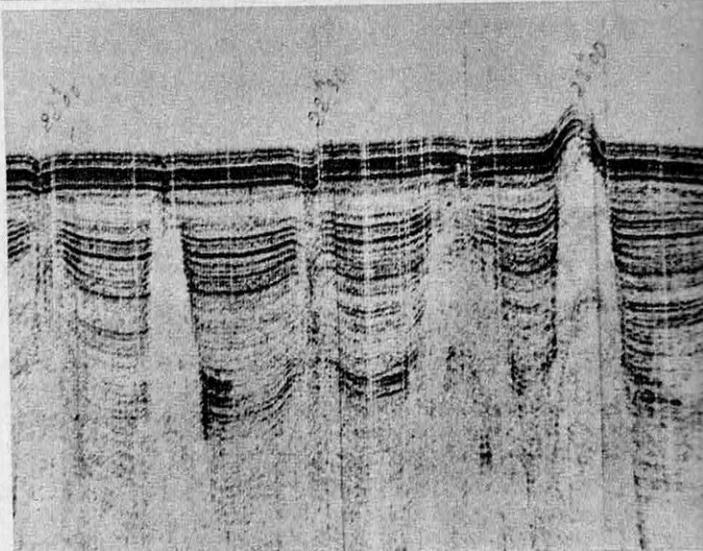
Il y a 170 à 180 millions d'années, au début du Secondaire (Trias et Lias), un profond changement se produisit. Pour des raisons inconnues, les deux blocs européen et africain s'éloignèrent l'un de l'autre. Il s'ensuivit, le long des bordures, d'importantes émissions de roches éruptives. Mais surtout, cette « distension » fit réapparaître une Méditerranée occidentale, beaucoup plus étroite, il est vrai, et encombrée de chapelets d'îles ou de hauts-fonds résultant de la fragmentation des anciennes marges d'âge primaire.

Au Jurassique, les mers s'étendaient donc sans interruption de l'Atlantique à l'Océan Indien et du Sahara aux Ardennes.

Pendant les cent millions d'années qui sui-



M. Toscas



Le « canon à air » de Christian Agaraté (en haut). Au-dessous : enregistrement « Spar-ker » sur la région des dômes de sel entre la France et la Corse.

virent, cet ensemble subit une lente évolution comparable à celle du Primaire (**monomarginée**) — rendue toutefois plus complexe par la multiplicité des éléments intermédiaires.

C'est alors, au début du Tertiaire, il y a cinquante millions d'années (Eocène moyen) qu'un nouveau phénomène, de grande ampleur, commença à se produire. Les blocs européen et africain, qui s'étaient écartés au Secondaire, se mirent à se rapprocher : de 250 à 400 kilomètres, estime-t-on. Cela dura 23 millions d'années et les déformations gigantesques qui en résultèrent bouleversèrent toute la région en déclenchant notamment le plissement alpin.

Par opposition à l'évolution monomarginée, de caractère statique, Louis Glangeaud a nommé **bimarginés** ce second type de phénomènes, dus au déplacement des grands

blocs cratoniques. Ici, en effet, c'est le rapprochement des bordures qui, en serrant les éléments intermédiaires, provoque la formation des chaînes de montagnes.

« Tout se passe, dit-il, comme si la chaîne alpine était le résultat d'un vaste emboutissage entre deux matrices de forme complexe ayant imposé la forme générale de la chaîne. Les **bordures cratoniques**, européennes et africaines, sont les matrices principales de cette vaste opération de moulage. Elles constituent le moule général de la chaîne alpine ».

Dès 1911, le grand géologue Pierre Termier avait lancé l'image des « mâchoires de l'eau » ou du « traineau écraseur ». On l'avait traité de « géopoète », de même que Wegeher, Argand et Kober, qui avaient repris cette notion.

— C'étaient des géoprophètes, réplique aujourd'hui le professeur Glangeaud : ces conceptions « mobilistes » sont de plus en plus vérifiées par les travaux modernes.

La vérité est que la diversité des phénomènes locaux tend quelquefois à masquer les lignes générales. D'où l'importance de la notion d'échelle dans la géodynamique de Louis Glangeaud. Car il est bien évident qu'un mouvement de l'ampleur du « serrage » alpin se traduit par une grande variété de réactions à l'échelle locale. L'important est de les remettre à leur place par rapport à l'ensemble.

On reconnaîtra alors un premier paroxysme à l'Oligocène (30 millions d'années), correspondant à la phase de serrage maximum. A ce moment, les hiatus séparant les différents blocs se transformèrent en bombements, avec nappes d'écoulement sur les bords.

Au Miocène, une certaine détente se produisit et le relâchement des tensions entraîna une grande variété de phénomènes locaux : affaissements, compensations, relaxations, propagation d'ondes de glissement, — traduisant un retour à un nouvel équilibre isostatique.

Puis un nouveau paroxysme intervint, à la fin du Tertiaire (pliocène), dont les effets se

prolongent jusqu'à nos jours. Moins intense que celles de l'Oligocène, cette deuxième série de compressions modela le visage actuel des régions méditerranéennes. Leur réalité même, il faut le souligner, a été longtemps contestée.

— Il était classique d'admettre, rappelle le professeur Glangeaud, qu'aucune déformation importante ne s'était produite en Méditerranée après la fin du Miocène.

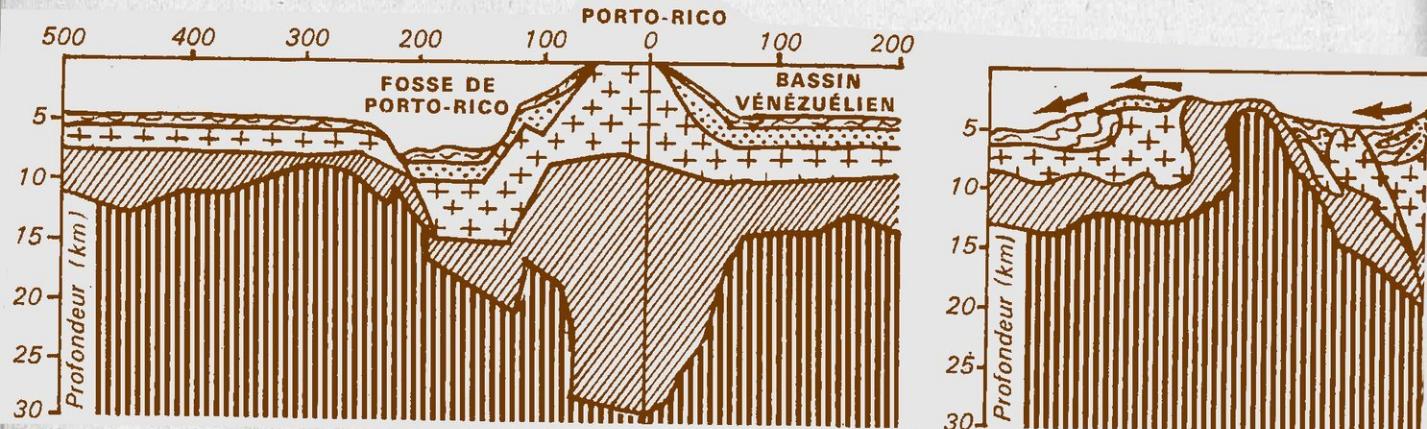
Tous ses travaux, au contraire, démontrent l'existence d'un « cycle ponto-plio-quaternaire » qui se superpose partout au « cycle alpin ». Les déplacements des blocs continentaux y jouent un rôle moindre que dans celui-ci : ce qui met en évidence le rôle du manteau, que beaucoup de géologues, récemment encore, se refusaient à admettre.

En fait, le serrage des blocs provoque un bombement non seulement de la croûte intermédiaire, mais du manteau supérieur, qui tend, dès lors, à s'écouler des deux côtés des mâchoires de l'eau.

Un exemple frappant est fourni par la zone d'Ivrée, en Italie du Nord, au débouché du Val d'Aoste. On s'est aperçu en 1958 qu'il y avait là de très fortes anomalies de la pesanteur et qu'on assistait même à une surprenante **disparition locale du Moho**. Comment l'expliquer ?

— Précisément, répond Louis Glangeaud, par une véritable « hernie du manteau », dont la partie supérieure, extrudée, se trouve, à cet endroit, anormalement proche de la surface.

A l'origine, estime-t-il, le bloc européen était bordé, dans sa partie sud, par un arc comparable à celui de Porto-Rico, avec les fosses correspondantes. Violemment pressé par le bloc, cet ensemble se serait transformé de telle sorte que les équivalents de Cuba et de Porto-Rico seraient devenus les massifs du Grand Paradis et du Mont Rose. La zone d'Ivrée, elle, correspondrait à la fosse de Porto-Rico comprimée. Point faible, bordé par un bombement du manteau, sa compression aurait abouti, en effet, au « pincement » de celui-ci entre les blocs cristallins voisins.



Comment une structure analogue à celle de la région de Porto-Rico peut aboutir à une structure comparable à celle de la zone d'Ivrée en Italie du Nord, au débouché du Val d'Aoste. A gauche : une coupe réelle de l'île et de la fosse de Porto-Rico montre, sous

Les différents types de croûtes

Les travaux du professeur Glangeaud l'on conduit à définir trois types principaux de croûtes, qu'il distingue en prenant comme niveau-repère la discontinuité de Mohorovicic. Par définition, en effet, le Moho permet de séparer la « croûte » proprement dite du manteau supérieur. On appellera :

— **Croûte continentale** (ou craton) toute zone où l'écorce, au-dessus du Moho, a une épaisseur supérieure à 30 km.

— **Croûte océanique** toute zone où cette écorce a une épaisseur inférieure à 10 km.

— **Croûte intermédiaire** (ou marge) la zone qui relie une croûte continentale à une croûte océanique, et dont l'épaisseur, au-dessus du Moho, varie entre 10 et 30 km.

« Ces croûtes, ajoute Louis Glangeaud, ayant des propriétés physiques et notamment mécaniques différentes, ne réagiront pas de la même manière aux tensions intéressant la surface du globe, quelle que soit l'origine de ces tensions. »

D'où sa conception fondamentale d'une « tectonique en mosaïque » qui rend compte de l'histoire géologique de la Terre (formation des chaînes de montagnes, etc.) par les réactions des divers types de croûtes à la fois entre elles et par rapport au manteau.

Un autre exemple est celui de la partie de la Méditerranée comprise entre la Corse et la Côte des Maures : le Moho s'y trouve à moins de 12 kilomètres de profondeur. Mais le cas le plus intéressant est celui de la Mer Tyrrhénienne. En son centre existe, en effet, un grand bombement du manteau datant sans doute du Miocène. Au Pliocène, les tensions se relâchèrent et un affaissement s'amorça qui se poursuivit au Quaternaire. Mais en même temps, par suite d'un phénomène de compensation, les bordures se relevèrent. Une « onde de soulèvement marginal » provoqua la montée de la Calabre et de la Sicile.

Or, ce mouvement continue actuellement. Les anomalies isostatiques n'ayant pas été entièrement compensées, la zone tyrrhénienne se trouve encore en état de déséquilibre : le centre de la mer s'affaisse tandis que l'arc calabro-sicilien se relève. Il en résulte des séismes profonds dont les foyers descendant dans le manteau jusqu'à 400 kilomètres de profondeur.

— Peuvent-ils se traduire, en surface, par de graves tremblements de terre ? demanda le professeur Glangeaud.

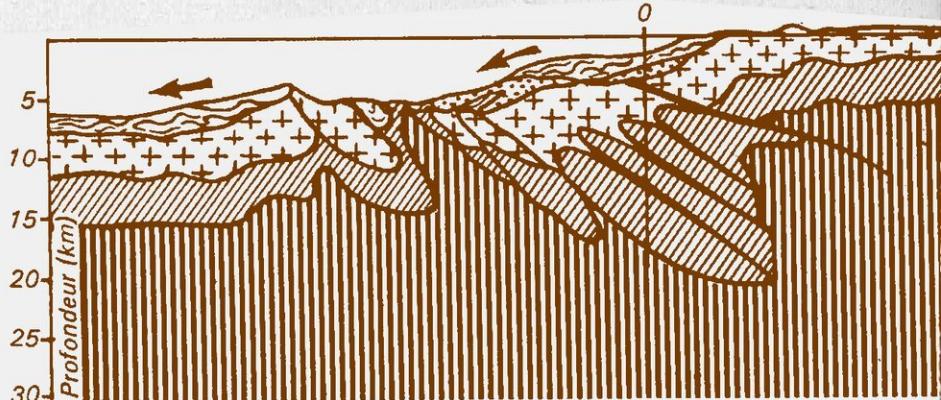
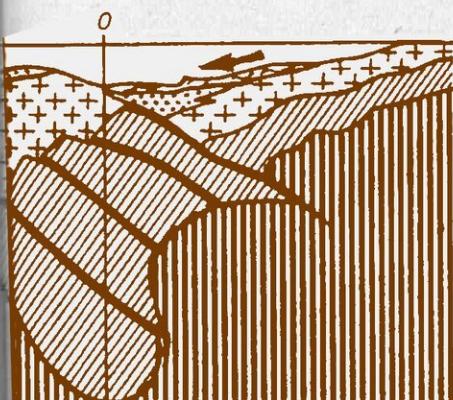
— Evidemment oui, me dit-il : d'ailleurs, les séismes récents d'Orléansville et d'Agadir, sont liés aux déformations plio-quaternaires ; ce sont eux qui ont modelé les traits actuels

de la Méditerranée : et, là encore, la phase des déformations n'est pas close.

Les nouvelles révolutions du globe

Le problème essentiel, assurément, reste entier : qu'est-ce qui provoque ces distensions, ces compressions ? Qu'est-ce qui gouverne ces crises géologiques dont les paroxysmes ont bouleversé, à quatre ou cinq reprises, au cours de millions d'années, le visage du globe ?

Répétons-le : au stade présent des sciences de la Terre, seules des hypothèses à peu près invérifiables peuvent être avancées. Dans la Vieille Forge de Villefranche-sur-Mer, cependant, deux appareils ont permis de jeter, sur un des aspects du mystère, un étonnant coup de projecteur. L'un, entièrement construit en bois — y compris les boulons — a la forme d'un court cylindre inscrit dans un octogone : c'est l'inductomètre conçu par le professeur Thellier pour mesurer le paléomagnétisme. L'autre, un magnétomètre astatique à trois aimants, à la même fonction : et il est si sensible qu'un trousseau de clés dans la pièce à côté ou même l'hémoglobine du sang, si l'observateur est trop proche, suffit à en faire dévier l'aiguille.



celle-ci, un amincissement de la croûte. Au milieu et à droite : venue de droite, une violente poussée provoque un bombement, puis un pincement du manteau, et un glissement des sédiments supérieurs (d'après L. Glangeaud).

La Station de Géodynamique sous-marine de Villefranche-sur-Mer

Crée en 1956 par l'Université de Paris, dans le cadre de la Faculté des Sciences, la station d'océanographie et de géologie sous-marine est devenue, en 1961, la « Station de géologie et de géodynamique sous-marine ». Son directeur est Louis Glangeaud, professeur à la Sorbonne ; ses sous-directeurs Claude Bobier, maître assistant et Guy Pautot, assistant océanographe. Tant pour l'enseignement que pour la recherche (dans le cadre du troisième cycle et des

doctorats), elle travaille en actions concertées avec les centres de Paris (géologie dynamique), d'Orsay (spectrométrie de masse), de Thonon-les-Bains (géodynamique externe) et de nombreux laboratoires français et étrangers.

Ses installations comprennent essentiellement six laboratoires, une salle de travaux pratiques, une salle de cours, un atelier de mécanique et de menuiserie, des ateliers de découpage des roches et des

carottes, un local de plongée avec compresseur.

Outre le *Catherine Laurence*, qui peut embarquer 14 personnes dont 5 hommes d'équipage, sous le commandement du capitaine Le Maout, la Station dispose d'un bateau-laboratoire de 9 m avec écho sondeur et treuil pour zone littorale, et d'une camionnette-laboratoire pour liaisons et transports.

Elle peut héberger seize stagiaires : étudiants ou chercheurs isolés.

On connaît le principe de cette recherche (1) : certaines roches éruptives ont, en se solidifiant, emprisonné le champ magnétique de l'époque, ce qui permet de connaître la direction du pôle à ce moment. Or il existe aussi un paléomagnétisme des sédiments : mais il est dix mille fois plus faible que le champ terrestre, — d'où la finesse des appareils destinés à le mesurer. L'intérêt, cependant, est considérable, puisqu'on peut obtenir ainsi des séries beaucoup plus complètes que si l'on devait se limiter aux laves.

Les savants de Villefranche-sur-Mer utilisent donc, dans leurs campagnes océanographiques, un carottier magnétique. Au moment même où il est enfoncé, il enregistre à la fois la direction du Pôle Nord et celle de l'horizontale, qui s'impriment dans un disque de cire. On obtient ainsi des carottes orientées qu'on soumet ensuite à l'inductomètre et au magnétomètre.

Les résultats confirment ce qu'avait appris l'étude des basaltes : le champ magnétique terrestre s'est renversé plusieurs fois au cours des âges géologiques, la dernière inversion se situant il y a un million d'années seulement, dans le Villafranchien. Elle a pu être observée aussi bien sur le Mont Dore qu'en Afrique du Sud. L'événement, ici, est remarquable puisqu'il s'agit du moment qui vit naître les premiers hominidés. Et nous avons déjà dit comment les renversements du champ semblent avoir coïncidé, tout au long de l'histoire terrestre, avec les grandes poussées de fièvre évolutive dans le monde vivant.

Les recherches menées par Glangeaud, Dumesnil, Bobier et Letolle au Mont Dore apportent d'ailleurs une précision significative. La dernière période de magnétisme inverse, dite « phase de Matuyama » s'étend de 1 million à 2,5 millions d'années. Mais elle est coupée par une courte phase normale et instable de 100 000 ans environ, entre 1,8 et 1,9 million d'années. Or, c'est à cette époque qu'à

Olduvai, dans le Tanganyika, apparut le Zinjanthrope...

Il y a plus. Étudiant les corrélations entre le paléomagnétisme et les grandes crises orogéniques, c'est-à-dire les époques de paroxysme dans les déformations à échelle mondiale, Louis Glangeaud et Claude Bobier ont présenté en 1963 une hypothèse passionnante : ces phases paroxysmales coïncident de façon très générale, dans les différentes parties du monde, avec les périodes d'instabilité du champ magnétique, accompagnées de variations de polarité.

Ce fut probablement le cas au Secondaire, lors de la « distension triasico-liasique » dont nous avons parlé plus haut. Mais le fait est plus net encore au Tertiaire. Glangeaud et Bobier y supposent six périodes d'instabilité avec variations de polarité, toutes marquées par des bouleversements orogéniques : à l'Oligocène et au Pontien notamment, comme nous l'avons vu dans l'histoire de la Méditerranée.

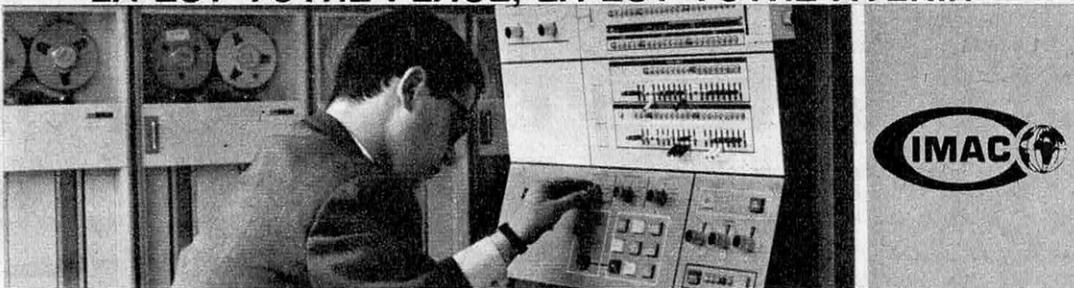
En d'autres termes, les mêmes phénomènes perturbateurs, extérieurs ou intérieurs à notre planète, qui déclenchent les drames géologiques (mouvement du manteau, déplacement des croûtes, plissements montagneux, etc.) renverraient aussi le champ magnétique, provoquant par là-même des orages de mutations dans le monde vivant. D'où viennent ces perturbations ? En partie, sans doute, du décalage entre les mouvements du noyau et ceux du manteau. Les vitesses de rotation variant d'une enveloppe terrestre à l'autre, tout changement dans la rotation du globe, par exemple, entraînerait nécessairement des perturbations magnétiques et des déformations de l'écorce.

Les recherches, dans ce domaine, ne sont qu'à leur début. Le plus étrange, en tout cas, est que, par ce chemin inattendu, les découvertes de la science moderne semblent renouveler, mais à une autre échelle, la vieille théorie des « révolutions du globe » chère à Georges Cuvier...

(1) Cf. *Science et Vie*, septembre 1966 : « L'avenir de l'humanité dépend d'une boussole ».

Marcel PÉJU

LÀ EST VOTRE PLACE, LÀ EST VOTRE AVENIR



EN 1 AN, VOUS POUVEZ ETRE FORME A CE METIER NOUVEAU, PASSIONNANT ET TRES BIEN RETRIBUE ; DEBUT : 1500 FRANCS APRES CONFIRMATION 2500 FRANCS - PLAFOND ILLIMITE

Toutes les grandes entreprises recherchent des programmeurs. Chaque jour, les ensembles électroniques, les ordinateurs gagnent du terrain. En 1970, 325 000 opérateurs ou programmeurs-codeurs seront indispensables.

Le métier de l'ère atomique et spatiale. Etre programmeur ou opérateur sur ordinateur, c'est pratiquer une profession d'avant-garde, vivante à tout moment, passionnante et très bien payée. Cette nouvelle fonction consiste à préparer la transmission ou la réception des "Informations" d'un ordinateur électronique, c'est-à-dire des mots, des chiffres. **Dès le début salaire important:** pour les programmeurs 1500 francs par mois. Avancement très rapide. Après confirmation le programmeur-codeur est pratiquement assuré de doubler ses appointements. Cette situation très bien rémunérée, aussi éloignée que possible d'un travail de routine de bureau vous est accessible. Elle exige seulement une formation professionnelle maintenant facile à acquérir chez soi grâce au cours par correspondance "I.M.A.C.".

LA PROGRAMMATION N'EST PAS UN LANGAGE MYSTERIEUX, AU- JOURD'HUI, IL SUFFIT DE QUEL- QUES MOIS POUR PARLER AUX MACHINES.

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

QUE FAUT-IL POUR DEVENIR PROGRAMMEUR ?

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

UN METIER D'AVENIR SUR ET TRES OUVERT

Dans la vie d'une entreprise "le traitement des informations" par

cartes perforées signifie rapidité et précision des données, mise à jour automatique de la comptabilité, économie de personnel. Chaque jour de nouvelles entreprises ou administrations adoptent des ordinateurs électroniques. Déjà les spécialistes manquent. Les sphères gouvernementales s'en inquiètent. En 1970, les cartes perforées se généralisent jusque dans les petites et moyennes entreprises, il est prévu que 325 000 opérateurs ou programmeurs-codeurs seront à ce moment indispensables. Si vous choisissez ce métier vous n'aurez pas au départ à lutter pour vous imposer. Vous êtes attendu. C'est un métier qui sera toujours très ouvert.

VOTRE INTÉRÊT EST DE COMMENCER TRÈS VITE

Si vous débutez dans la vie - vous vous dirigez vers une carrière où il y a sûrement de la place pour vous. Vous gagnerez mieux votre vie que tout autre spécialiste. Si vous travaillez déjà - pensez à ne pas prendre de retard. La société ou l'administration qui vous emploie ne va pas tarder à vouloir bénéficier elle aussi des avantages incontestables de l'automatisation.

Ne vous laissez pas dépasser par ce réaménagement administratif.

L'EXPÉRIENCE "I.M.A.C." EST UNIQUE

Les cours "I.M.A.C." sont une division de l'école de promotion sociale "A.C" (autorisation 42.159

RENSEIGNEZ - VOUS SANS TARDER PLUS COMPLETE- MENT

C'est gratuit et sans engagement. Envoyez-nous aujourd'hui-même ce bon. Vous recevrez par retour du courrier sous pli fermé et gratuitement une documentation complète qui vous fera mieux connaître cette carrière et les méthodes d'enseignement "I.M.A.C." Les cours peuvent être suivis et réglés en 6 ou 12 mois.

du 2.7.65). En suivant les cours "I.M.A.C." vous bénéficiez donc de l'expérience de l'un des plus grands centres européens du traitement de l'information sur ordinateurs, qui compte actuellement 13 équipements en service et plus de 400 employés.

Un certificat de fin d'études, reconnu de tous les spécialistes du traitement des informations, sanctionnera la fin de vos études.

Conseil - Votre professeur vous conseillera chaque fois que vous sollicitez son avis, l'enseignement de l'I.M.A.C. étant personnalisé.

Ces services sont gratuits.

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

Cours du soir sur IBM 1401, cartes et bandes IBM 360-20 et 360-30

bon gratuit pour recevoir la documentation n°101

NOM _____ PRÉNOM _____

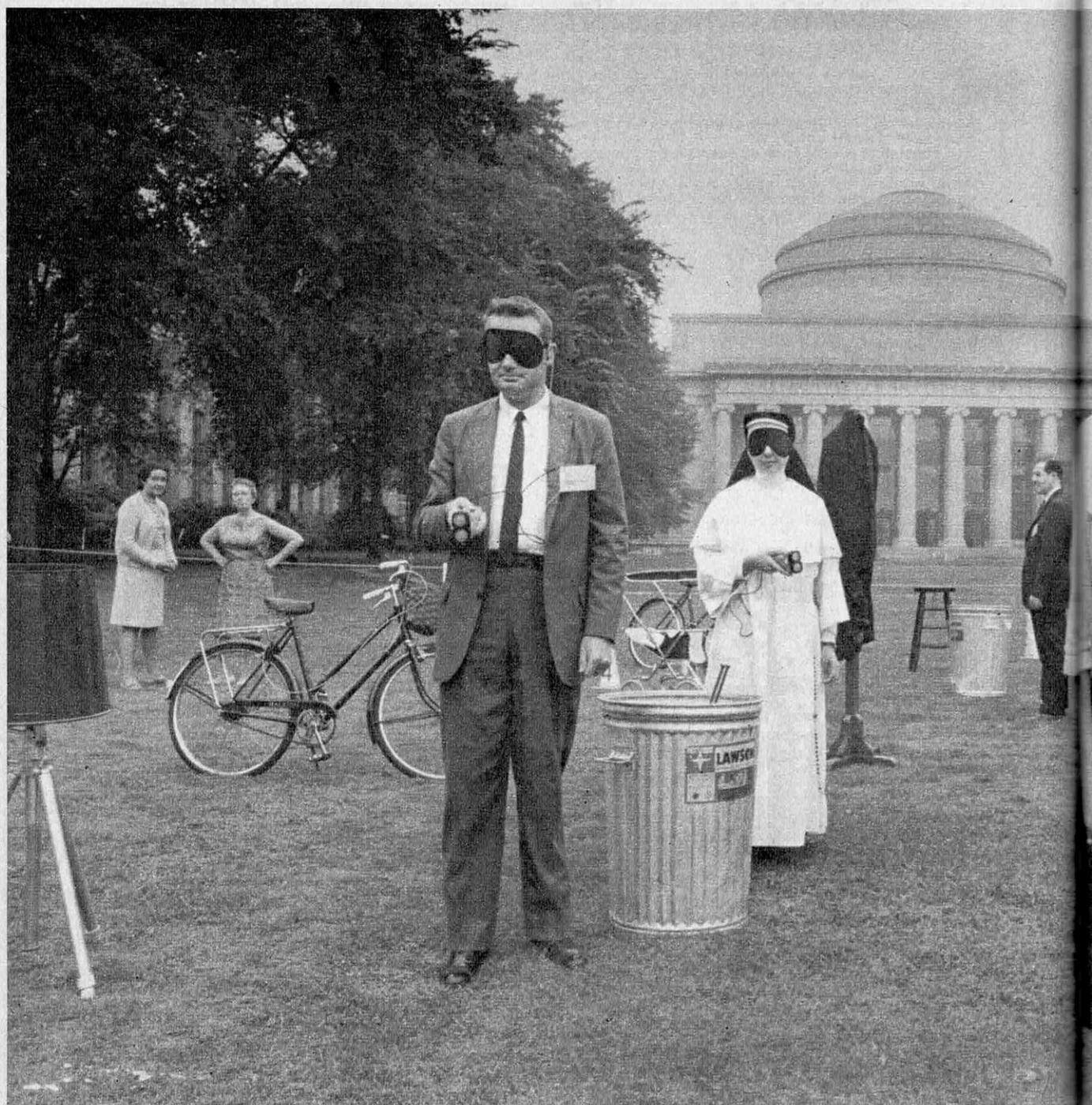
ADRESSE _____

ÉCOLE DE PROMOTION SOCIALE A.C. COURS "IMAC" 28/30 rue des Marguetttes - PARIS 12^e Téléph. 344.42.88



Pour les aveugles:

- DES GUIDES ÉLECTRONIQUES
 - UNE IMPRIMANTE BRAILLE





« Life (c) 1966 Time Inc. »

L'œil écoute», disait Claudel. « L'oreille voit », pourra-t-on dire demain. Grâce à l'électronique, une révolution se prépare dans l'univers des ténèbres où luttent des milliers d'hommes et de femmes frappés de cécité — environ 100 000 en France — pour s'adapter au monde des voyants.

Les deux plus lourds handicaps pour celui qui ne voit pas, c'est de ne pouvoir ni se déplacer, ni lire comme tout le monde. C'est en cherchant une solution à ces deux problèmes que les ingénieurs et les techniciens de l'Institut de technologie du Massachusetts (M.I.T.) viennent de mettre au point des appareils surprenants.

Première difficulté, donc : se déplacer.

Dans un cadre familial, l'homme privé de la vue parvient à se mouvoir, à trouver les objets dont il a besoin, à vivre en somme presque comme tout le monde. Tel directeur aveugle d'un institut pour aveugles se déplace dans son bureau avec une assurance remarquable et retrouve avec une sûreté et une précision, que pourraient lui envier bien des voyants, les dossiers et les documents qu'il a lui-même rangés dans sa bibliothèque. Mais dès qu'il a franchi le seuil de la maison, c'est l'angoisse de la rue où mille dangers le menacent. Pour se guider, il n'a que sa canne blanche et les renseignements que peuvent lui fournir les sons.

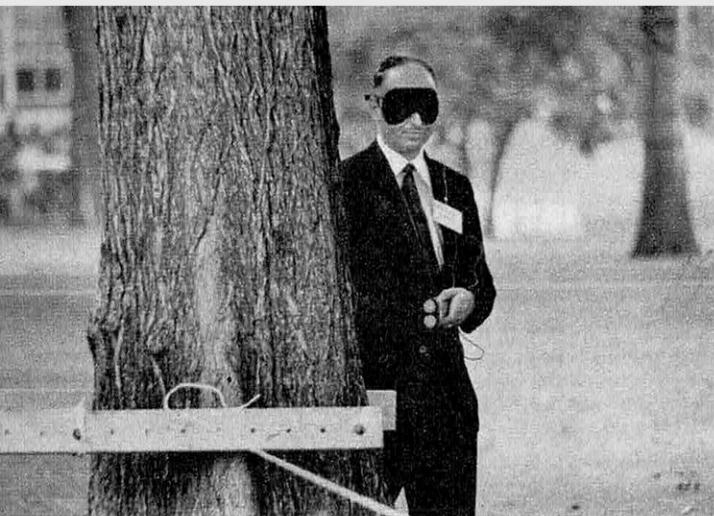
Non seulement les derniers appareils réalisés aux Etats-Unis détectent les obstacles, mais ils fournissent à l'usage de l'aveugle divers renseignements sur leur qualité même, ils les décrivent en quelque sorte.

Ainsi, un appareil qui emprunte la forme d'un flash électronique ne se borne pas à indiquer, par exemple, la présence d'une branche d'arbre, il indique du même coup s'il s'agit d'une branche dénudée ou si elle porte des feuilles. Ce « gadget », comme on l'appelle aux Etats-Unis, utilise les ultrasons. Quand l'onde vient heurter un obstacle, l'onde réfléchie transmet l'information par l'intermédiaire d'un petit écouteur : le son varie suivant la texture de l'obstacle.

Un autre « guide », sous forme d'un petit poste à transistor qui émet un faible bourdonnement continu, permet à son porteur de suivre une ligne droite. S'il dévie à droite ou à gauche, il en est averti par une modification de la tonalité.

Enfin, un troisième « guide » — et certainement le plus précieux pour les aveugles — est celui qui indique les dénivellations. On le sait, pour celui qui ne voit pas, le plus grand danger est l'accident de terrain imprévu, le « trou » qui s'ouvre tout à coup sous ses pas. Une boîte en forme de petit sac repère les dénivellations — bordure de trottoir, marche d'escalier, excavation — dans un rayon de

Dans le parc semé d'obstacles de l'Institut de Technologie du Massachusetts des professeurs aux yeux bandés essayent les nouveaux guides électroniques pour aveugles.



«Life (c) 1966 Time Inc.»

1 Il a la forme d'un flash électronique mais il émet des ultra-sons. Un changement de tonalité indique à son utilisateur non seulement la présence des obstacles mais leur structure.

2 Le transistor bourdonne doucement. Si l'aveugle dévie de la ligne droite, le bourdonnement diminue de puissance.

3 Elle n'a qu'à poser la main sur cette boîte magique pour être avertie des dénivellations du terrain.

Photos «Life (c) 1966 Time Inc.»

douze mètres. Ce sont les rayons infrarouges qu'elle émet qui « balaien » le sol : en réponse, une petite tige mobile, ajustée à la boîte, se déplace : elle fait « signe » à l'aveugle qui interprète son mouvement au toucher.

Autre problème, plus vaste et plus complexe : celui des méthodes d'enseignement et d'information pour ceux qui ne peuvent pas lire les livres et les journaux traditionnels.

Traditionnellement, depuis 1829, date où Louis Braille a publié son *Procédé pour écrire les paroles, la musique et le plain-chant au moyen de points, à l'usage des aveugles et disposé pour eux*, cet alphabet est à la base de l'éducation intellectuelle des aveugles. Mais on ne traduit pas en Braille tout ce qui s'imprime — livres ou journaux. En outre, si certains aveugles atteignent une vitesse de lecture de deux cents mots à la minute, la plupart d'entre eux lisent plus lentement avec leurs doigts qu'on ne lit couramment avec les yeux. Depuis une vingtaine d'années, les « livres sonores », disques ou bandes magnétiques, fournissent aux étudiants aveugles une méthode plus pratique et plus rapide de « prendre » ou de relire leurs cours ou d'accéder à des textes littéraires ou scientifiques enregistrés.

L'objectif que se sont fixé les ingénieurs du M.I.T. est beaucoup plus ambitieux : mettre à la disposition des aveugles la masse des informations « mémorisées » par les ordinateurs. On n'en est encore qu'à la phase expérimentale : d'abord, parce que l'utilisation des grands ordinateurs n'est pas assez répandue, aussi parce que les dispositifs très complexes qu'on vient de réaliser reviennent très cher.

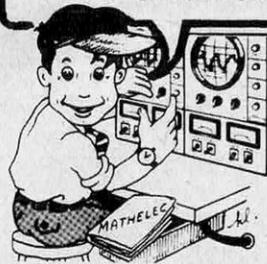
Le premier dispositif consiste à mettre à la disposition d'un utilisateur aveugle les informations emmagasinées par l'ordinateur. Le clavier de commande ordinaire remplacé par un clavier en Braille, l'ingénieur aveugle peut poser lui-même ses questions et recevoir une réponse en Braille. L'appareil actuellement à l'essai, le « Brailleur », est capable d'imprimer 1 000 caractères Braille à la minute.

De plus, le cerveau électronique se fait « transcriveur » en Braille. Il peut à une vitesse record fournir une version en relief des kilomètres de bande utilisés chaque jour pour l'impression des journaux et des livres.

Un autre ordinateur est capable de lire à haute voix. Un fin pinceau lumineux parcourt chaque lettre du texte imprimé. La machine choisit alors les lettres correspondantes qu'elle conserve en mémoire : et elle donne une version sonore du mot déchiffré qu'elle a reconstitué. Toute l'opération ne demande que quelques millisecondes.

Le progrès technique, en particulier la généralisation de l'automation, a abouti parfois à priver des ouvriers aveugles des travaux faciles qui leur étaient jadis confiés dans les usines. En revanche, il leur donnera demain des moyens d'information et des possibilités de travail qui en feront un peu plus des hommes comme les autres. **Pierre ARVIER**

LES MATH SANS PEINE POUR L'ÉLECTRONICIEN



En Electronique, les situations élevées (agent technique ou cadre) exigent plus que des connaissances pratiques.

Pour acquérir le bagage mathématique indispensable, voici « MATH'ELEC »

de Fred KLINGER (praticien de l'Electronique et professeur de Mathématiques).

Méthode pratique, simple, facile : quelques mois d'étude (coût 1 F par jour) suffisent.

Faites des math. « l'outil » de votre réussite.

Essai sans frais, résultat garanti ou remboursement. Tous détails contre ce bon.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Espérance
PARIS 13^e

BON GRATUIT

Veuillez m'adresser
votre notice N° F6.

NOM & PRÉNOM
ADRESSE COMPLÈTE

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER c'est notre devise



Tous les PRIX indiqués sont
NET toutes taxes comprises

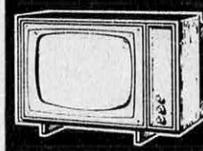
TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUS DERNIERS MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM de GARANTIES et de REMISES-CRÉDIT pour tous articles avec mêmes remises.

TOUTES LES ÉCONOMIES que vous recherchez sur...



RÉMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F

TELEVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ELECTROPHONES, MAGNÉTOPHONES, 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.

107-109, rue des HAIES
PARIS XX^e 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

Un livre magistral

du docteur Hermann Paull

LA FEMME

un guide discret qui explique pour tous

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

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

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

COMMANDÉZ-LE DÈS MAINTENANT

Cet ouvrage est essentiel

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

ASSOCIATION EUROPÉENNE D'ÉDITION

71 bis, rue de Vaugirard, PARIS 6^e

SER 66

Je commande exemplaire, livrable tout de suite : **LA FEMME**, au prix de 46 francs payable dix jours après livraison, port en plus (2,50 F)

Date

Signature

M., Mme, Mlle

Adresse exacte



PHOTOKINA 1966

II - PREMIERS APPAREILS D'UNE NOUVELLE GÉNÉRATION



Les tendances qui se sont affirmées à la Photokina sont de deux sortes. Les unes ne font qu'accentuer une évolution en cours depuis quelques années : extension du viseur reflex à de nouveaux groupes d'appareils, avènement de nouveaux systèmes facilitant le chargement, entraînement automatique de la pellicule, essor du flash automatique. Les autres, quoique faisant appel à des techniques connues (cellule reflex, obturateur électronique), annoncent une transformation fondamentale de l'appareil de prise de vue en substituant à ses dispositifs mécaniques des circuits électroniques.

Ces tendances pourraient être qualifiées de « positives » dans la mesure où elles se situent dans la ligne de progrès antérieurs. Avant de les aborder, il nous faut tout de même dire quelques mots d'autres tendances qu'on pourrait dire « négatives », par opposition, parce qu'elles constituent un arrêt d'une évolution amorcée il y a quelques années.

Il en est ainsi de la forme des appareils. Celle-ci reste traditionnelle. Certaines lignes annoncées à la Photokina de 1963 ont disparu. Nombreux même, parmi les modèles bon marché ou de prix moyens sont ceux qui ont reçu des formes qui ne sont ni belles, ni même fonctionnelles. Une seule firme à notre connaissance a fait un réel effort en présentant un appareil, l'Electro Zoom X, d'allure très moderne, surprenante mais agréable, étudiée au surplus pour autoriser une parfaite stabilité lors des prises de vues.

Un autre appareil, de conception très classique, mérite d'être signalé : le Rollei 35. Très petit (97x61x32 mm) et léger (390 g), il peut être facilement transporté dans une poche. Du volume d'un demi-format, il n'en procure pas moins des images 24x36 avec des cartouches 35 mm standard.

Les formats, également, n'ont pas subi de bouleversements comme ce fut le cas lors de l'apparition des systèmes Instamatic et Rapid. Les miniformats n'ont pas progressé (une seule nouveauté marquante, le prototype du Minolta Electro Zoom donnant sur film 16 mm des images 12 x 18 mm). Les demi-formats n'ont pas connu davantage de succès. Seuls les Japonais continuent de produire des 18 x 24 mm et ont présenté quelques modèles nouveaux : Minolta Repo, Olympus Pen FT et Pen FV, Ricoh Auto-half Zone Focus. Parfois ce format est obtenu avec un film en cartouche « Rapid » (Ricoh EE Rapid Half).

Deux appareils utilisant la pellicule en bobines 120 ou 220, l'Asahi Pentax Electronic et la Linhof 220 font appel à un format nouveau. L'Asahi, qui n'est encore qu'un prototype ressemblant, par sa forme, au Praktisix, donne un format souvent considéré comme idéal : 55 x 69 mm. La Linhof 220 procure un format assez voisin : 56 x 72 mm.

Revenons maintenant aux tendances les plus remarquables du matériel présenté à Cologne.

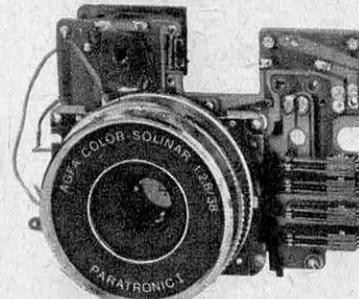
La visée reflex, tout d'abord. Celle-ci, très



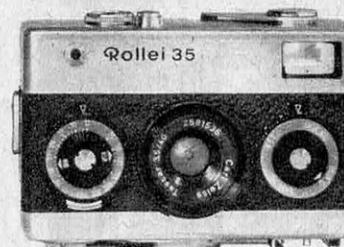
Sur le Topcon, l'entraînement de la pellicule est assuré par un moteur. Ce dernier est associé à un chargeur de 250 vues. Objectif Topcor f: 1,4.



Le Petri FT caractérise les reflex modernes avec cellule au sulfure de cadmium, mise au point par microprismes et fonctionnement semi-automatique.



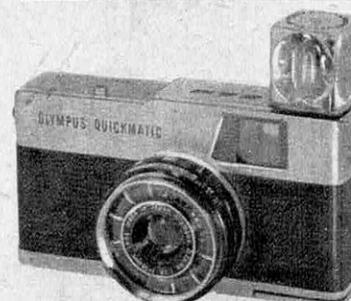
L'obturateur électronique de l'Afga Paratronic I, programmé du 1/30 au 1/500, annonce l'adoption prochaine de ce dispositif dans la grande série.



Le Rollei 35 : Le plus petit des 24x36. Il pèse 390 grammes et mesure 37 x 60 x 32 mm. C'est néanmoins un appareil complet, semi-automatique, avec cellule incorporée.



Le Bronica Zenza japonais est l'un des rares modèles 6x6, mono-objectif à visée reflexe. Il est également doté d'une cellule photo-résistante.



Utilisant le chargeur Kodapak, entièrement automatique, l'Olympus Quickmatic possède, de plus, un moteur électrique pour l'entraînement du film.

Destinée surtout aux professionnels, la chambre Horseman 1000 présente une très grande souplesse d'utilisation, du portrait aux besoins de la photo industrielle.



Très classique dans sa conception d'appareil automatique, le « Ricoh Super Shot 24 » n'en possède pas moins un moteur à ressort destiné à l'avancement du film.



Encore un appareil japonais utilisant le chargeur Kodapak : le Minolta Autopak 500, curieux de forme et d'une extrême simplicité d'emploi.



Le Ricoh 126 c s'est rallié, lui aussi, à la formule Kodapak. Rendu automatique grâce à une cellule annulaire, il ne dédaigne pas non plus l'entraînement du film par moteur mécanique.



Le Pentacon six fait partie de cette famille d'élite — quoique restreinte — des 6 x 6 reflex mono-objectif. Il a un obturateur à rideau de la seconde au 1/1.000.



Le plus attendu de ces 6 x 6 reflex à un seul objectif : le Rolleiflex SL 66 caractérisé par un soufflet à long tirage et le basculement possible de l'objectif.



largement employée sur les 24 x 36 perfectionnés l'est de plus en plus sur des appareils de prix plus modérés et sur ceux de formats plus grands. C'est que ce système est maintenant très au point et que sa construction s'est sensiblement simplifiée. Il est normal, dès lors, que des appareils relativement modestes en soient équipés (Exa, Praktica, Zénith, Edixa Prismaflex CdS, Ricoh 35 Flex CdS, Zeiss Icarex). Les techniques pour éviter les vibrations parasites du miroir, lors du déclenchement, sont maintenant suffisamment sûres pour que la visée reflex directe soit adaptée sur des 6 x 6 ou formats supérieurs. Jusqu'ici, les seuls appareils de ce type étaient les Bronica, Hasselblad, Kalimar et Praktisix. La Photokina nous a révélé quatre nouveaux venus, les Rolleiflex SL 66 (6 x 6 à objectifs interchangeables, obturateur à rideau de 1 seconde au 1/1 000 et soufflet à long tirage et bascule), Pentacon Six (6 x 6 à objectifs interchangeables et obturateur à rideau de 1 s au 1/1 000), Kowa MPC (prototype 6 x 6 à objectifs interchangeables, soufflet, obturateur central de 1 s au 1/500 incorporé dans les objectifs), et Asahi Pentax Electronic (prototype 55 x 69 mm à objectifs et visseurs interchangeables et obturateur électrique à rideau de 1 s au 1/1 000).

La mise au point des reflex est toujours obtenue par les procédés traditionnels : dépoli, télémètre et microprismes. De plus en plus, cependant, le système de microprismes employé primitivement par les Japonais est monté sur les modèles européens (Exa 500, Exakta VX 1 000, Praktica Electronic).

La mise au point (manuelle sur l'objectif ou télémétrique) est bien souvent couplée aux diaphragmes, ce qui permet le « flash automatique ». Il suffit en effet, sur ces appareils, d'enclencher le flash ou d'afficher le nombre-guide avec un index prévu à cet effet pour que l'ouverture se règle automatiquement lorsqu'on fait la mise au point. De tels appareils furent particulièrement nombreux à Cologne. Parmi les nouveautés mentionnons les Agfa Isomat Rapid IC, Voigtländer Bessy AS, Canomatic C-30, Icarex 126, Minolta Autopak 500, Minolta Himatic 9 et Himatic F, Rétina Kodak SI et S2.

Chargement simplifié

Longtemps les constructeurs ne se préoccupèrent pas du chargement des appareils. La cartouche 35 mm ou la bobine dont on enroulait l'amorce sur un axe récepteur donnait satisfaction et il ne semblait pas qu'on puisse désirer autre chose. Il fallut l'offensive de Kodak avec le système Instamatic, puis d'Agfa avec le Rapid pour qu'il vînt à l'esprit que les dispositifs classiques de chargement pourraient, eux aussi, être améliorés. Canon fut le premier à mettre au point un procédé facilitant le chargement avec les cartouches 35 mm standard. Il s'agit d'un volet se rabattant sur l'amorce de la pellicule. Celle-ci est alors entraînée par un pignon spécial et va s'enrouler d'elle-même autour d'une bo-

bine réceptrice conçue pour maintenir les spires serrées. Ce dispositif, qui fonctionne même si l'amorce est déchirée, était déjà adopté sur tous les appareils Canon QL (pour quick loading) : Canonet QL 17, 19, 25 et 19 E. A Cologne, Canon révéla qu'il en équipait maintenant ses appareils de grande classe : Canon Pellix, Canon FT.

Après Canon, d'autres firmes ont créé des systèmes similaires, facilitant le chargement. Ils consistent, la plupart du temps en un axe récepteur constitué d'ailettes ou de tiges qui se saisissent de l'extrémité de l'amorce dès qu'elle leur est présentée. Après les Japonais (Olympus 35 LC, Minolta Hi-Matic 9, Petri FT, Yashica TL Super) les maisons européennes ont commencé à réaliser de tels systèmes (Kodak Rétina SI et S2, Praktica Electronic).

Très souvent aussi, l'entraînement de la pellicule est obtenu au moyen d'un moteur. Le procédé n'est pas nouveau, mais la Photokina a montré que son usage était maintenant courant.

Il s'agit parfois d'un moteur autonome pouvant se fixer sur un appareil et permettant jusqu'à 3 vues par seconde (moteurs Alpa pour Alpa reflex, Asahi Motor pour Pentax, Nikon F36 pour Nikon F, Leica électrique pour Leica M2, moteur à télécommande pour Contarex Electronic, Moteur Topcon pour Topcon RE Super, Moteur Pentacon pour Pentacon Super). Très souvent ce moteur peut être associé à un chargeur de 250 vues (Asahi, Nikon, Topcon). Sur d'autres appareils, le moteur (à ressort le plus souvent) est incorporé et assure l'entraînement de 15 à 25 vues, selon les modèles (Canon Demi S ; Fujica Drive ; Olympus Quickmatic EEM ; Ricoh 126, Super Shot et Super Shot 24, EE Half, Auto Shot et Auto Half Zone Focus).

Premiers obturateurs à rideau électroniques

Revenons à la visée reflex. Celle-ci apparaissait jusqu'à ces dernières années comme un organe permettant à l'opérateur de cadrer et de mettre au point avec un confort maximum. C'était un élément indépendant des autres éléments de l'appareil de prise de vues. De même, l'obturateur et le diaphragme étaient des éléments autonomes pour le réglage de l'exposition. Même l'avènement de l'automatisme n'avait pas tellement modifié cela, chaque organe pouvant fonctionner parfaitement seul malgré la présence du dispositif d'asservissement.

L'avènement de l'obturateur électronique et de la cellule au sulfure de cadmium a permis de modifier quelque peu cette conception classique de l'appareil photographique en rendant ces éléments solidaires. Il y a là une idée d'unité fonctionnelle qui n'est pas tout à fait nouvelle. Mais la Photokina a révélé que son application sur tous les types d'appareils, même les plus perfectionnés est en voie de généralisation et qu'elle aboutit déjà



Le plus éminent représentant des demi-format (18 x 24) : l'Olympus Pen. Ce modèle est reflex avec cellule au sulfure de cadmium et obturateur métallique rotatif.



Le Ricoh Auto-half permet également de prendre 72 vues sur cartouche 35. Chez cette marque, l'entraînement du film par moteur est généralisé sur tous les modèles.



Le Konica Electronic Auto SE est un appareil pourvu d'un obturateur électronique avec programme s'étageant de F:1,8 au 1/5 à F:16 au 1/500° de seconde.



Sur le Miranda Sensorex, appareil reflex, la cellule est placée au centre du miroir et couvre 4,5 % de sa surface. Il est semi-automatique avec obturateur à rideau.



Fabriqué par Zeiss-Ikon-Voigtländer, le « Bessy » utilise le chargeur Kodapak avec mesure automatique du temps de pose, et automatisme du flash.



La Linhof 220, un appareil pas comme les autres, reste fidèle au format 56x72 mm. Elle est semi-automatique et son fonctionnement peut être assuré à l'aide d'une poignée.

à la création d'une nouvelle génération de matériaux.

La cellule au sulfure de cadmium, tout d'abord, est petit à petit, incorporée dans la visée reflex de tous les modèles automatiques ou semi-automatiques existants. Le système est appelé, assez improprement d'ailleurs, cellule reflex ou encore cellule TTL (through the lens). Le nombre de ces appareils n'était que d'une quinzaine il y a 6 à 10 mois. A la Photokina, il dépassait déjà la quarantaine. Parmi les derniers nés, mentionnons les Contarex Electronic, Edixa Rex TTL (prisme à cellule Schacht amovible), Bronica Zenza (prisme à cellule amovible), Icarex 126, Kowa SET, Mamy Sekor, Miranda Sensorex, Minolta Electro Zoom X (prototype), Olympus Pen FT, Yashica TL Super.

On connaît les avantages de ce système : la cellule ne reçoit que la lumière provenant de l'objectif, quelle que soit la focale employée, quel que soit l'accessoire monté avec cet objectif (filtre, bagues, soufflet, etc...). On doit cependant reconnaître que la perfection n'est pas encore atteinte. La cellule, en effet, se borne à faire une moyenne des brillances du sujet saisi par l'objectif. Or la durée d'exposition ainsi déterminée n'est pas forcément la meilleure. Il en est ainsi, notamment, avec les sujets excessivement contrastés.

Pour ce cas, un constructeur, Minolta, a prévu sur ses nouveaux modèles reflex (SR-T 101, Electro Zoom) et même non reflex (Hi-Matic 9 et F) un compensateur de lumière (système CLC, de Contrast light Compensator). Il s'agit d'un montage électronique conçu pour la mesure des brillances moyennes et éliminant automatiquement l'influence des hautes lumières avec les sujets à grands contrastes.

L'évolution de l'obturateur est tout aussi importante. On sait que ce mécanisme, dans sa conception classique, comporte un nombre important de pièces mobiles. Le rendement de ces obturateurs est assez mauvais et, de plus, les vitesses qu'ils procurent sont assez imprécises, variant avec la température et l'usure.

L'avènement des obturateurs électroniques apporta de sensibles simplifications et plus de souplesse d'emploi : suppression de presque toutes les pièces mobiles auxquelles sont substitué des circuits électroniques, possibilité d'obtenir des vitesses plus exactes et plus constantes.

Le principe de ce type d'obturateur est fort simple : lorsqu'on presse sur le déclencheur, les lamelles s'ouvrent et un circuit électrique alimentant un électro-aimant se ferme. Ce dernier maintient les lamelles ouvertes. En même temps, un condensateur est chargé par le courant fourni par une pile. Dès que ce condensateur est chargé, il modifie l'état d'un transistor qui commande l'ouverture du circuit. L'électro-aimant n'est plus alimenté et lache les lamelles qui se referment. Parfois le transistor commande l'alimentation d'un second électro-aimant qui ferme les lamelles.

La durée d'exposition dépend du temps mis par le condensateur pour être chargé. Sur certains modèles, des résistances permettent de rendre ce temps variable, le réglage étant fait manuellement comme sur un obturateur classique (Compur Electronic 3, Prontor Press Electronic). Plus souvent, ce temps est commandé par une cellule au sulfure de cadmium qui libère plus ou moins vite le courant fourni par une pile selon que la lumière qu'elle reçoit est plus ou moins intense. Dans ce cas les vitesses obtenues peuvent être infinies, dépendant uniquement du temps mis par la cellule à commander la charge du condensateur.

Les premiers obturateurs électroniques furent montés sur les Polaroid automatic 100, 101, 103 et 104. Puis d'autres le furent au Japon sur l'Olympus Pen EM et le Minolta Electrophot.

Petit à petit ces obturateurs passèrent des appareils simples aux modèles plus perfectionnés, autorisant des gammes de vitesses rapides plus larges. Tel est le cas du Paratronic d'Agfa qui permet une programmation du 1/30 au 1/500 de seconde et qui équipera les futurs appareils de cette marque. Tel est le cas encore des obturateurs montés sur les Canonet QL 19E (vitesses 1/30 au 1/500 s), Ricoh Shot (1/15 au 1/500 s), Konica Auto SE (1/15 au 1/500 s), Minolta Electroshot II (1/15 au 1/500 s) et Electro Zoom X (1/2 au 1/500 s).

La Photokina révéla enfin qu'il était tout aussi possible de créer des obturateurs à rideau électroniques (prototype de l'Asahi Electronic, 6 x 6, de 1 seconde au 1/1 000 ; prototype de l'Asahi Pentax Métallica, 24 x 36, de 1 au 1/1 000 de seconde ; Contarex Electronic, de 1 seconde au 1/1 000 ; Praktica PL Electronic, du 1/30 au 1/500 de seconde).

Dans la majorité des cas, le couplage cellule-obturateur est obtenu électriquement, c'est-à-dire sans galvanomètre. C'est donc une autre pièce mobile de l'appareil, particulièrement fragile, qui disparaît. De même, la dualité obturateur-diaphragme disparaît de nombreux appareils, l'obturateur jouant lui-même le rôle du diaphragme : ses lamelles spéciales, à fermeture totale, s'ouvrant pour permettre l'exposition du film à la valeur pré-sélectionnée par la cellule.

L'évolution ne fait que commencer. Cologne 1966 nous a révélé les premiers appareils réalisés sur ces bases et nous a laissé entrevoir tout ce que peut offrir l'électronique aux constructeurs de matériel photographique. On comprend aussi devant la mutation qui est en train de s'opérer que l'appareil robot qu'on croyait né il y a 10 ans est à peine en train de naître. Mais ce sera un robot fidèle, robuste, souple aussi, car il pourra répondre au désir de son utilisateur lorsque celui-ci saura l'employer avec intelligence. Un robot qui, de ce fait, n'intéressera plus seulement les amateurs, mais aussi les photographes chevronnés et les professionnels.

Roger BELLONE

380

possibilités de bien gagner sa vie

70 CARRIERES COMMERCIALES

Technicien du commerce extérieur - Technicien en étude de marché - Adjoint et chef des relations publiques - Courtier publicitaire - Conseiller ou chef de publicité - Sous-ingénieur commercial - Ingénieur directeur commercial - Ingénieur technico commercial - Attaché de presse - Journaliste - Documentaliste et aide documentaliste commercial - Aide comptable - Comptable commercial ou industriel - Chef de comptabilité - Mécanographe et aide-mécanographe comptable - Chef mécanographe comptable - Conducteur de machines à cartes perforées - Technicien d'exploitation en mécanographie - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Gérant de succursale - Représentant - Inspecteur et chef de vente - Réceptionnaire - Conseiller et expert fiscal etc...

90 CARRIERES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur industriel - Dessinateur (calqueur - en construction mécanique - en construction métallique - en bâtiment et travaux publics - béton armé - en chauffage central) - Electricien - Esthéticien industriel - Agent et chef de bureau d'études - Moniteur auto-école - Mécanicien de cellules d'avion - Mécanicien de moteurs d'avion - Moniteur électricien d'avion - Chef de manutention - Magasinier et chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Conseiller social - Contremaire - Carrossier - Conducteur grand routier - Contremaire mécanicien automobile - Mécanicien - Technicien en moteurs - Psychotechnicien adjoint - Chef du personnel - Technicien électronicien - etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale - Gardé-chasse - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Dessinateur paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - Producteur de semences - Marchand grainier - Champignoniste - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Aviculteur - Pisciculteur - Elevage - Technicien et négociant en alimentation animale - Mécanicien et chef mécanicien de machines agricoles - Entrepreneur de travaux ruraux - Entrepreneur de location de matériel agricole - Négociant en bois - Délégué et secrétaire de coopérative - Comptable agricole - Chroniqueur agricole - etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin industriel et médical - Agent de maîtrise d'installations chimiques - Agent de laboratoire cinématographique - Technicien en caoutchouc - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en protection des métaux - Technicien en pétrochimie - Chimiste contrôleur de peinture - Agent d'entretien des industries chimiques - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Soudeur des matières plastiques - Formeur usineur des matières plastiques - Formeur de caoutchouc - Chimiste examinateur du caoutchouc - Technicien des textiles synthétiques - Technicien du sucre - Technicien de laiterie - Chimiste contrôleur de laiterie - Préparateur en pharmacie - Technicien en analyses biologiques - etc...

100 CARRIERES FÉMININES

Étageuse et chef étagéuse - Décoratrice ensemblier - Assistante secrétaire de médecin - Monitrice de jardins d'enfants - Esthéticienne - Visagiste - Manucure - Reporteur photographe - Attachée de presse - Secrétaire commerciale, comptable, sociale, juridique, d'assurances, de direction - etc...

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 380 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (UNION INTERNATIONALE D'ÉCOLES PAR CORRESPONDANCE), GROUPEMENT D'ÉCOLES SPÉCIALISÉES



Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 170 pages) sur les carrières envisagées.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières

(ÉCRIRE EN MAJUSCULES)

NOM _____

ADRESSE _____

UNIECO - 185 - RUE DE CARVILLE 76-ROUEN



L'ORIENTATION NUPTIALE

Initiative scientifique unique au monde, l'Orientation Nuptiale permet à l'homme moderne de découvrir la femme qui est « faite pour lui » AVANT qu'il ne s'éprenne d'une partenaire qui psychologiquement ne lui conviendrait pas.

Grâce à cette prestigieuse application des Sciences de l'homme, vous créerez le couple dont vous rêvez, vous disposerez de possibilités de rencontres inconnues jusqu'ici, vous jouirez d'une liberté de choix absolue, vous pouvez connaître dès aujourd'hui le merveilleux romantisme des amours de demain.

« Rien au monde d'équivalent » (PARIS-PRESSE)
 « En avance sur l'Amérique » (FRANCE-SOIR)
 « Les résultats sont prodigieux » (TEMOIGNAGE CHRETIEN)
 « Accroît considérablement les chances d'entente » (NEW YORK HERALD)



1^{er} envoi
GRATUIT

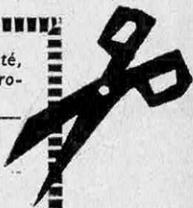
à découper ou recopier
Veuillez me faire parvenir sous pli neutre et cacheté,
sans engagement de ma part, votre passionnante brochure « l'Orientation Nuptiale ».

Mr, Mme, Mlle _____

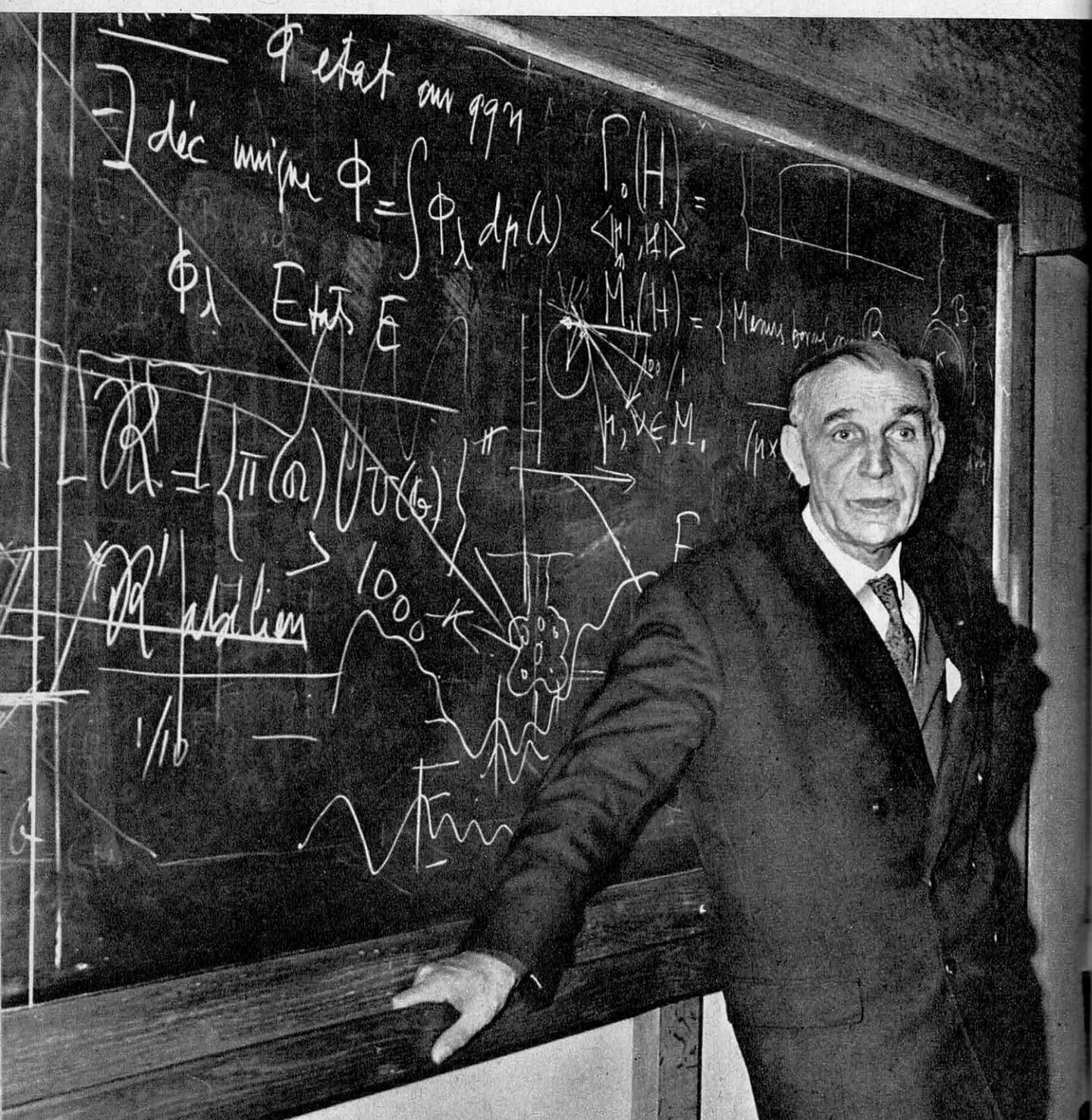
Adresse _____

Age _____

L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV 76) 94, rue Saint-Lazare, PARIS (9^e).



Alfred Kastler, prix Nobel



Un ascenseur pour l'électron

Si le jury du Prix Nobel couronne toujours des personnalités scientifiques absolument indiscutables, la date où il accorde ses lauriers est assez souvent déconcertante. Parfois, il récompense une découverte qui remonte à de nombreuses années : ainsi Cockcroft qui fut distingué en 1951 pour ses fameuses expériences de 1932 sur la fusion nucléaire. Parfois, au contraire, il projette les feux de la gloire sur des travaux de récente actualité : ainsi le prix de 1957 aux deux jeunes physiciens chinois Lee et Yang qui avaient démontré cette année-là que, dans l'univers des particules, la droite ne vaut pas la gauche.

L'Académie suédoise serait plus dans son rôle en soulignant l'intérêt des travaux fondamentaux avant qu'ils aient reçu des applications pratiques. Ainsi, la fusion des noyaux d'atomes légers était d'un immense intérêt avant que la bombe H soit en construction !

Ces réflexions sur la distribution des prix de Stockholm n'ont jamais été plus de mise qu'après le palmarès de 1966. On y voit en effet couronné en médecine un vieillard de 87 ans, le Dr F.P. Rous, pour des travaux qu'il fit alors qu'il avait... 32 ans : la découverte du virus responsable des sarcomes du poulet. Était-il besoin d'attendre l'actuel regain — peut-être décisif — des « théories virales » pour savoir que la démonstration de la responsabilité d'un virus dans la genèse d'un cancer était une affaire capitale ?

Et le même palmarès comprend, en physique, un nom français qui pose le même problème : celui du professeur Alfred Kastler.

Sa découverte essentielle date en effet de 1950 : il s'agit, en quelque sorte, d'un ascenseur automatique pour les électrons entourant le noyau atomique, lesquels passent, sous l'influence de lumière pola-

risée, à un niveau énergétique supérieur, retombent au niveau inférieur avec leurs axes orientés.

Depuis, d'autres physiciens, en faisant dégringoler les électrons de ce haut niveau, ont réalisé les amplificateurs hertziens dits *masers* et les générateurs de lumière cohérente dits *lasers*. Or, masers et lasers s'affirment d'une importance sans cesse plus grande en physique fondamentale et en technique industrielle. Fallait-il attendre ces applications pour comprendre que le « pompage optique » était, en lui-même, de très grande importance ?

Mais loin de nous la pensée de faire des griefs au jury suédois. Nous avons simplement souligné que ses couronnes sont décernées, souvent, « à retardement » si bien que les Français n'ont pas à s'étonner d'avoir dû si longtemps attendre ce Prix Nobel mettant sur le pavé leur grand physicien en qui tout le monde voit le promoteur essentiel de l'« électronique quantique », cette nouvelle science illustrée par les masers et les lasers.

De même que Shockley, Bardeen et Brattain, les créateurs des transistors, attendirent dix ans la consécration de leurs travaux de pionniers sur les semi-conducteurs, jusqu'à ce que les radios à transistors aient été commercialisés, de même Alfred Kastler a attendu quinze ans la récompense de ses recherches, jusqu'à ce que leurs spectaculaires applications dans les lasers aient droit à la « une » des quotidiens.

Dans la même optique, il y a donc de l'espoir pour un autre physicien français, le professeur Louis Neel, dont les travaux sur le magnétisme méritent hautement d'être distingués : leur relative ancienneté ne doit nullement être considérée comme défavorable. Au contraire, pourrait-on dire... D'ailleurs, la veille du jour où fut décerné le prix 1966, le bruit courait à

Stockholm que deux physiciens français, Kastler et Neel, seraient couronnés ensemble. La décision finale fut autre, sans doute inspirée par le fait que ce double prix allant à des Français pourrait prendre la signification d'un rachat envers une nation absente depuis 1929 du palmarès des Prix de Physique.

Hauteur de vues

La personnalité d'Alfred Kastler pose le problème, aujourd'hui crucial, des rapports entre la science fondamentale et la science appliquée. Car ce physicien a fait des découvertes de science fondamentale qui se trouvent avoir maintenant des applications pratiques considérables jusque dans l'industrie.

Oui, voilà bien le trait qui le dessine le mieux : il est l'homme de la science pure.

Nous ne disons pas qu'il n'est seulement théoricien, car il est homme de laboratoire aussi. Simplement, il cherche pour savoir, pour apporter son tribut à la grande épopée des savants qui ont avancé pas à pas dans les secrets de la matière, pour faire de nouveaux progrès, aussi minimes soient-ils, sans aucun but d'application pratique.

Nous ne disons pas davantage qu'il vit dans une tour d'ivoire. Il est en effet professeur dans l'âme, et un enseignant ne doit-il pas ouvrir toutes grandes les fenêtres de son esprit ? Établir les plus actives communications avec des élèves ? Il ne se ferme nullement aux appels de son temps, prenant souvent parti lorsque la politique rejoint ses idées humanitaires, signant même alors des manifestes.

S'il n'est pas enfermé dans une tour d'ivoire, il n'en plane pas moins avec une grande hauteur de vues sur les contingences matérielles, sur les bassesses du monde. Et c'est pour cela qu'il est adoré, sinon même vénéré de ses élèves, comme un homme pur, désintéressé, bon, inaccessible aux « astuces subalternes ».

De cette hauteur de vues à la fois intransigeante et humaine, on pourrait trouver l'explication dans sa formation protestante, puis, prenant le relais d'une reli-

gion qu'il ne pratiquait plus, dans sa formation « normalienne ».

Né en 1902 à Guebwiller, Alfred Kastler, après des études au lycée de Colmar, est en effet entré en 1931 à l'École Normale Supérieure. Reçu premier au concours d'agrégation de physique, il commence dès 24 ans une carrière universitaire comme assistant à Bordeaux où il prépare son doctorat, ensuite comme maître de conférences à Clermont-Ferrand, puis de nouveau à Bordeaux. Mais il n'aura quitté « Normale » que pendant 15 ans. Il revient en effet rue d'Ulm comme professeur. Chargé tout particulièrement de la préparation à l'agrégation, il y a retrouvé la merveilleuse atmosphère intellectuelle de cette École où l'enseignement est surtout fait de contacts humains. Il n'en a pas moins accepté, en 1955, devant la pénurie de professeurs, d'enseigner la thermodynamique aux étudiants de licence.

Pour les garçons d'élite dont les générations successives passent trois ou quatre ans rue d'Ulm, il est, dans la pleine acceptation du terme, un maître, et aussi un guide, souvent un ami. Entre eux règne une grande chaleur humaine. Tous les jeunes savent que cet homme si doux et bienveillant, ce savant si tranquille peut devenir intransigeant quand il s'agit de défendre les principes auxquels il est attaché. D'où cette vénération dont il est entouré, surtout parmi les tenants d'idées de gauche.

De cette hauteur de vues qui le caractérise si nettement, il donne une autre preuve dans sa conception de la science. Pour lui, elle doit planer au-dessus des foules et des contingences quotidiennes. Il est de ces scientifiques pour lesquels leur discipline ne peut être mise à la portée des profanes, pour qui seules les formules mathématiques peuvent décrire — et encore avec une approximation souvent grossière — la réalité physique. Aussi comprend-on que, malgré la gentillesse dont il ne se départit à l'égard de personne, il soit redouté des « vulgarisateurs » auxquels il dénie le droit des schématisations indispensables pour se mettre au niveau du public. Malgré cela, il nous faudra bien

simplifier ici les phénomènes sur lesquels sont basées ses études, réduire ses découvertes à une véritable caricature.

Défense d'habiter entre les étages !

Toute sa carrière scientifique a pour cadre l'optique physique, discipline où naguère on ne pouvait concevoir que des études fondamentales. Au sein de cette science, il s'est spécialisé dans l'émission lumineuse, direction de travail où un physicien ne pouvait, hier, progresser que dans la compréhension d'un phénomène naturel.

Or, voilà que, à partir des travaux de Kastler, il est devenu possible d'aller bien au delà : maîtriser les mécanismes de l'émission au point de créer une lumière qui n'existe pas dans la nature ! Tel est l'essentiel de la belle histoire du Nobel français qui, en travaillant à déchiffrer la nature, donna les moyens de la modifier et, ainsi, sans l'avoir voulu, fit déboucher la physique pure dans la physique appliquée.

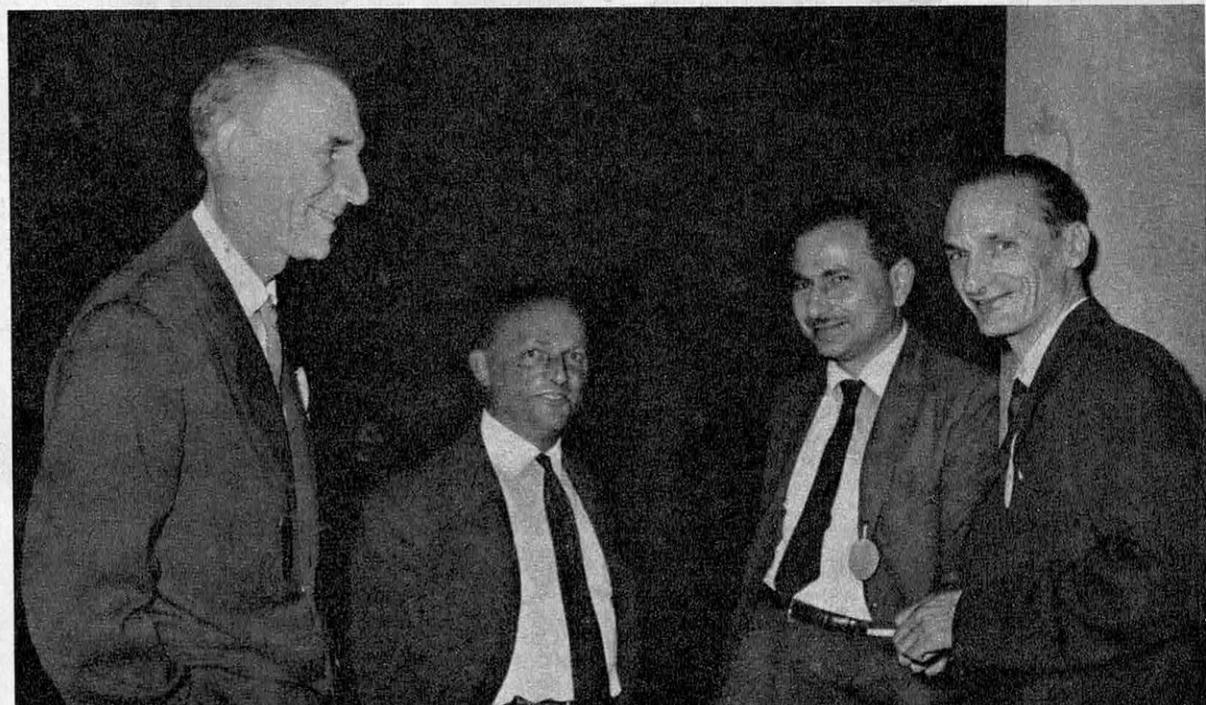
Dès la thèse entreprise à Bordeaux, l'orientation décisive s'affirmait déjà. Le

sujet en était l'étude de la fluorescence du mercure vivement éclairé, et plus particulièrement de la polarisation de cette lumière fluorescente. Déjà l'excitation des atomes par la lumière, déjà la polarisation de la lumière, déjà donc deux fondements de la découverte aujourd'hui couronnée, le « pompage optique » !

Les travaux qui suivirent confirment cette orientation : ils portent sur les émissions lumineuses des atomes excités par certaines longueurs d'onde. Kastler étudia en effet la « raie » du sodium décelable dans le crépuscule, puis le phénomène qui, un corps étant traversé par de la lumière d'une certaine couleur, d'une certaine longueur d'onde bien précise, en fait sortir une lumière où l'on trouve des radiations d'autres longueurs d'onde (« Effet Raman »).

A l'École Normale, les recherches se développèrent dans cette même direction, avec l'aide de jeunes physiciens lancés sur des recherches de détail, en collaboration avec Jean Brossel, qu'Alfred Kastler veut toujours associer à ses travaux et dont il a dit publiquement qu'il regrettait de ne pas avoir été couronné avec lui.

Mais, pour comprendre ce qui va suivre,



Au colloque Ampère à Pise. De gauche à droite : A. Kastler (Paris), G. Béné (Genève), A. Abragam (Collège de France), A. Gozzini (Pise).

il faut bien assimiler les conceptions fondamentales sur l'émission lumineuse. Ensuite, on pourra ne pas aller bien loin dans la compréhension des travaux de Kastler, mais on saura dans quelle direction ils se situent et l'on pourra en saisir la portée, ce qui est, ici, l'essentiel.

Le tournoiement des électrons autour du noyau dans les atomes est plus facile à se représenter que naguère, en ces temps d'astronautique : il peut en effet être comparé à celui des satellites artificiels qui tissent continûment un écheveau de trajectoires autour de la Terre.

De même que les satellites, s'ils reçoivent de leur moteur un surplus d'énergie, grimpent à une orbite plus haute, de même les électrons montent à un niveau supérieur s'ils absorbent de l'énergie, par exemple sous la forme d'une excitation lumineuse.

Mais la comparaison doit s'arrêter là, car il se passe pour les électrons quelque chose d'inconcevable pour les satellites : les électrons ne peuvent tourner que sur des orbites « privilégiées ». Seules sont possibles pour eux certaines altitudes, certains « niveaux ». Une image est ici facile : nous ne pouvons habiter, dans une maison, que sur les planchers des étages. Si nous prétendions vivre entre deux « niveaux privilégiés », nous tomberions sur le niveau inférieur !

Las ! nulle image ne peut être poursuivie bien longtemps. Car, en physique atomique, il se produit quelque chose sans équivalent dans notre monde : les électrons ne peuvent rester longtemps à un étage supérieur. Ils y sont en déséquilibre et retombent très vite au niveau le plus bas, le niveau que les physiciens appellent « fondamental » et que, dans notre image, nous pouvons dire « rez-de-chaussée ».

Voici l'« électronique pratique »

Nous sommes à l'essentiel : quand les électrons, ayant grimpé au niveau supérieur parce qu'ils ont reçu un appoint d'énergie, redescendent au niveau fondamental, ils rendent l'énergie qu'ils avaient reçue. Ils la rendent sous forme électromagnétique et, dans nombre de cas, ce rayonnement électro-magnétique est de la lumière.

C'est ce mécanisme qui se produit dans la flamme des chandelles de nos pères comme dans les filaments de nos ampoules ou dans les étoiles : les atomes absorbent de l'énergie calorique et rendent de la lumière.

Toutes ces émissions sont dites « spontanées » : ce qui signifie que les électrons retombent d'eux-mêmes après un laps de temps toujours très bref, mais toujours aléatoire. Voilà ce qu'on savait déjà au début du siècle.

Des applications françaises : horloge atomique et magnétomètre

Bien que masers et lasers soient les plus spectaculaires applications de l'électronique quantique, l'équipe Kastler-Brossel a également travaillé dans des voies utilitaires : sur une horloge atomique, de précision inégalée, et sur un magnétomètre de principe nouveau. Evoquons simplement ce dernier.

Puisque la longueur d'onde — ou la fréquence, ce qui revient au même — des émissions atomiques dépend de l'écartement des niveaux entre lesquels s'opère la chute des électrons, il est évident que cette fréquence peut servir d'échalon à la distance

entre les niveaux. Or, un champ magnétique dédouble les niveaux électroniques et d'autant plus qu'il est plus intense. Ainsi est-il clair qu'on puisse mesurer un champ magnétique par la fréquence d'une émission qui se produit entre les deux niveaux d'une raie dédoublee.

Voilà ce qui est organisé dans le « magnétomètre à pompage optique » dont la réalisation industrielle a été confiée par le laboratoire de l'Ecole Normale à la CSF. Cet appareil, d'une précision bien plus grande que tous les autres magnéto-

mètres, utilise la vapeur de rubidium, corps dont on sait qu'il possède normalement des niveaux dédoublés, niveaux qu'un champ magnétique dédouble encore en sous-niveaux. Ces sous-niveaux étant très rapprochés, l'émission qui permet de mesurer le champ magnétique est une émission hertzienne.

Ce magnétomètre est déjà utilisé dans la prospection minière par avion. Monté sur des fusées, il a servi plusieurs fois au Sahara et aux Etats-Unis à des expériences scientifiques sur la haute atmosphère.

Mais en 1917 Einstein a publié des travaux sur l'émission lumineuse dont il a montré un nouveau mode, l'« émission stimulée », ou « provoquée », ou encore « induite ».

Si un rayonnement de fréquence appropriée vient frapper un atome excité, c'est-à-dire où un électron se trouve à un niveau supérieur, cet électron retombe instantanément. Et comme le rayonnement qui donne cette chiquenaude n'a pas été absorbé, il passe son chemin, de conserve avec le rayonnement dû à la chute de l'électron.

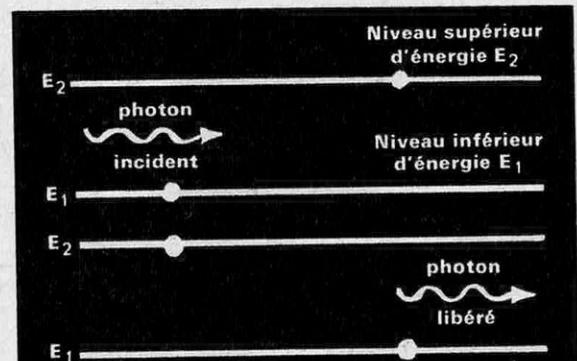
Mais tout cela ne prend son vrai relief que dans le cadre de la théorie des « quanta », théorie qui montre la division de l'énergie en « grains » insécables. Là encore, des images familières sont faciles qui, cette fois, ne seront pas grossières. Quand un cargo charge du blé ou du maïs, celui-ci semble un fluide continu; mais, en réalité, il est fait d'un nombre fini de grains. La monnaie donne également une excellente comparaison: on ne peut effectuer de payements qu'avec un nombre entier de centimes (ou d'anciens francs) car il n'existe pas de pièces plus petites.

De la même manière, l'énergie ne peut exister en dessous d'un certain quantum. Mais ce quantum n'est pas le même dans tous les cas, car il dépend de la longueur d'onde de la radiation selon la formule que donne h , la fameuse constante de Planck: quantum d'énergie = $h \times$ fréquence de la radiation

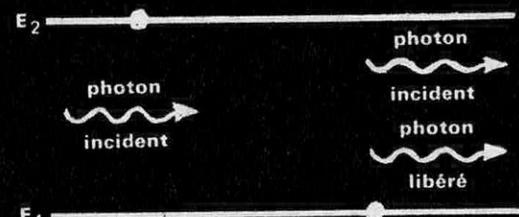
Chaque atome ne peut recevoir moins d'un quantum, et il ne peut émettre moins d'un quantum. Dans ces conditions, il apparaît clairement sur cette formule que, si le quantum d'énergie est grand (c'est-à-dire si la différence de hauteur des niveaux électroniques est grand), la fréquence sera élevée. Dans leur chute, les électrons émettent alors des ondes lumineuses, voire de l'ultra-violet. Si les niveaux sont moins éloignés, on aura des ondes infra-rouges, et même des ondes hertziennes s'ils sont très rapprochés.

Sachant tout cela, on comprend pourquoi cette nouvelle branche de la physique est appelée « électronique quantique ».

Mais nous n'avons parlé que d'un ni-



Premier mode de désexcitation de l'atome: un photon incident, absorbé par un électron du niveau E , monte sur le niveau E_2 . Puis, spontanément, il redescend en libérant un photon de même énergie que le photon incident.



Second mode de désexcitation de l'atome. Un électron se trouvant à un niveau supérieur d'énergie, un photon incident déclenche sa chute sans être absorbé.

A la sortie du système, on a donc deux photons, le photon incident qui continue son chemin et le photon libéré par la chute de l'électron.

Ces schémas rendent compte des différents processus par lesquels de la lumière se trouve émise, selon que la chute des électrons est spontanée ou provoquée par rayonnement.

veau supérieur et d'un niveau inférieur alors que, en réalité, les choses sont plus complexes, les électrons pouvant disposer, dans certains atomes, de 3 et 4 niveaux différents. Ils grimpent alors à un niveau qui correspond au quantum d'énergie qu'ils ont reçu, et ils peuvent retomber soit directement au plus bas niveau, soit à un étage intermédiaire.

Voilà le minimum minimorum de ce qu'il faut savoir pour pouvoir situer les travaux français qui viennent d'être mis sur le pavois.

Un ascenseur pour les électrons

Jusqu'alors il était impensable que l'homme puisse agir sur la position des

électrons dans les atomes. Certes, on pouvait exciter les atomes, mais en suscitant une agitation discordante, les électrons montant et retombant de façon totalement aléatoire. *Or, voici que l'équipe Kastler-Brossel a donné les moyens de maîtriser l'aléatoire pour le faire obéir aux volontés humaines. Le pouvoir de l'homme est ainsi descendu dans le sein de l'atome. Voilà ce qui est capital, voilà ce qu'a voulu honorer l'Académie suédoise.*

L'année 1949 voit le début de cette ère nouvelle en donnant une méthode pour explorer les niveaux électroniques des atomes : la « méthode optique de détection de résonance magnétique » mise au point dans le laboratoire de la rue d'Ulm. Alors que les atomes sont excités par de la lumière, on les soumet à un champ magnétique de haute fréquence ; la lumière émise se trouve alors modifiée et l'étude de son intensité et de sa polarisation permet de connaître les « structures fines » et « hyperfines » des couches électroniques. On peut ainsi mesurer également le temps que les électrons demeurent perchés à un niveau supérieur, leur « durée de vie » dans le langage des physiciens.

1950 est l'année décisive qui permet d'agir au sein de l'atome en modifiant le niveau de l'électron.

Non ! Ici, le professeur Kastler s'insurge devant les vulgarisateurs. « Non ! dit-il, on ne doit pas parler d'un électron, mais d'une population d'électrons. » Cela signifie qu'on doit se placer à un point de vue statistique. On peut alors dire que tel niveau est plus « peuplé » qu'un autre, lequel a pu se « dépeupler » à son profit.

Mais une explication fondamentale est encore nécessaire ici. En 1896, le physicien hollandais Zeeman montra que les raies spectrales d'un corps se dédoublent sous l'influence d'un champ magnétique ; Lorentz avait, pour des raisons théoriques, prévu ce phénomène l'année d'avant. En 1902, les deux savants reçurent le Prix Nobel pour cette découverte. Tout se tient dans la science, et c'est en partant de là que Kastler et Brossel firent un nouveau bond en avant.

On sait aujourd'hui pourquoi il y a dédoublement des raies spectrales : c'est que

le champ magnétique dédouble les niveaux électroniques. La raison est même connue : *le champ magnétique trie les électrons sur un niveau ou sur l'autre selon qu'ils pivotent sur eux-mêmes dans un sens ou dans l'autre.*

Mais certains corps, tel le rubidium, ont toujours des niveaux dédoublés ; en ce cas, un champ magnétique dédouble ces sous-niveaux en structures « hyperfines ».

Nous voici armés pour aborder le « pompage optique ».

Supposons un atome où les électrons peuvent avoir trois niveaux, 1, 2 ou 3. Ne les comparons pas cette fois à trois étages d'une maison, mais à trois bassins à des altitudes différentes.

Du fait d'un équilibre naturel, les électrons peuplent surtout le niveau 1 ; ils seront moins nombreux au niveau 3. Et il était admis par les physiciens qu'on ne pouvait que très incomplètement garnir l'étage supérieur aux dépens de l'étage inférieur et de l'étage moyen. C'était regrettable, car on aurait pu ainsi emmagasiner de l'énergie dans les atomes ; mais c'était ainsi.

Un « escalier privilégié »

Or, voici que la rue d'Ulm a montré qu'il était possible de créer un « escalier privilégié » — ce terme de vulgarisation est accepté par Kastler — entre les étages pour les électrons d'un certain sens de rotation. Cet escalier, c'est un rayon de lumière polarisée, polarisée dans le bon sens, pour cueillir et hisser les électrons d'un niveau dédoublé par un champ magnétique. On pourrait même parler d'un véritable ascenseur.

Ainsi le niveau 3 se peuple-t-il aux dépens des niveaux 1 et 2. On a, par ce « pompage optique », réussi une « *inversion des populations électroniques* », le niveau supérieur devenant le plus peuplé. L'homme a donc créé un ordre nouveau, et même contre nature. Autrement dit, il a garni le réservoir supérieur, il a accumulé de l'énergie potentielle à un haut niveau.

Tel est le fait essentiel, et qui fit du bruit dans le monde des physiciens. Soudain ceux-ci découvraient qu'il était possible d'agir sur les populations des ni-



Au laboratoire de la rue d'Ulm : l'appareil de « pompage optique » qui a permis d'agir au sein de l'atome en modifiant les niveaux de populations électroniques.

veaux électroniques. Sous l'effet de ce ferment intellectuel, ils travaillèrent dans cette direction, et, depuis une quinzaine d'années, ils sont parvenus, surtout aux États-Unis, à manipuler de façon complexe les populations électroniques d'atomes variés.

On en est venu ainsi aux applications pratiques. A la base, il y a l'émission provoquée. Un même électron incident peut déclencher la chute de toute une série d'électrons excités puisqu'il agit sans être absorbé et qu'il passe donc son chemin vers les atomes voisins. Il faut ajouter un « résonateur » hertzien ou lumineux qui entretient cette émission. Alors, on débouche sur les *masers*, amplificateurs hertziens qui permettent, en particulier, la réception des très faibles messages venant des satellites, à Pleumeur-Bodou notamment.

On en vient aussi aux *lasers* où tous les électrons montés au niveau supérieur par une véritable noria redescendent ensemble, en émettant alors une lumière dont toutes les ondes sont « en phase ».

Le professeur Kastler n'est certes pas le père du laser comme on a trop voulu le dire. Tout au plus le grand-père, ainsi qu'a titré un hebdomadaire. Mais il a ouvert la voie qui l'a rendu possible, il a fait la première révolution, il a inauguré de nouvelles méthodes d'action sur la matière.

De divers côtés, et depuis plusieurs années, on a dit que si des brevets avaient

été pris en 1950, la France toucherait aujourd'hui des redevances sur les masers et les lasers. Mais une question se pose : peut-on breveter un « effet » de physique ? Théoriquement, oui. Seulement, un physicien accoutumé à travailler dans l'absolu répugne à des pratiques industrielles.

Devant un groupe de Normaliens, nous évoquions ces idées au lendemain du Nobel, regrettant que Kastler ne se soit pas « couvert » juridiquement à l'époque. Nous nous sommes attiré cette réponse : « Ça prouve qu'il est un honnête homme ! »

Ainsi les jeunes scientifiques ne veulent pas de compromissions avec l'industrie. On pourra le regretter, mais la réalité humaine est là.

Aussi peut-on penser que cette Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR) qui vient d'être créée par le Parlement et qui semble avoir été inspirée par l'affaire Kastler, ne rencontrera pas une adhésion des milieux scientifiques.

Certes, la France a laissé — une fois de plus ! — d'autres pays recueillir les fruits de ses découvertes. Mais le remède est ailleurs. Il faut qu'un savant, lorsqu'il fait une découverte, reçoive immédiatement des crédits en argent, de l'aide en collaborateurs pour explorer au plus vite et le plus profondément possible les nouvelles voies qui viennent d'être ouvertes. Cela, le plus pur, le plus hautain des savants ne le refusera jamais : des moyens pour travailler davantage.

Pierre de LATIL

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 400
PHOTOS LE
PRIXE DE VOTRE
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 IMBATTABLE

Démonstration tous les jours

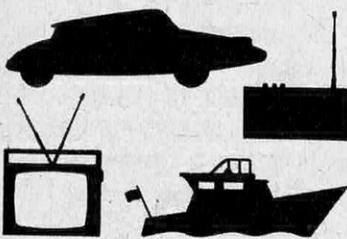
MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11^e) - Tél. 700.81.50.
Métro-autobus : St-Ambroise

BLOCS D'ALIMENTATION AUTONOMES "CADNICKEL"

Accus et chargeurs incorporés
Légers — inusables — rechargeables

**TOUS VOLTAGES
TOUTES PUISSANCES
POUR**

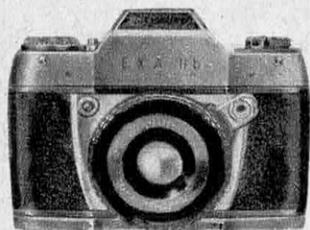


Documentation contre 2 F en timbres

TECHNIQUE SERVICE CN 1 NATION

9, rue Jaucourt - PARIS 12^e
C.C.P. 5643-45-PARIS Tél. 343.14.28

EXA II REFLEX 24 x 36



Frère cadet de l'EXAKTA Varex,
plus simple que ce dernier, il offre des possiblités étendues aux amateurs voulant sortir de l'ordinaire. Obturateur 1/2 sec. au 1/250^e. Utilise mêmes objectifs et accessoires que l'Exakta. Prix très avantageux.

Liste des dépositaires et documentation gratuite.
27, rue du Fg-St-Antoine,
PARIS (11^e)



PHOTO-DÉCOR

toutes dimensions, traitée couleurs,
noir ou sépia

CATALOGUE contre 5 francs

JALIX photographe
52, rue de La Rochefoucauld
PARIS (9^e) - Tél. 874-54-97

VOUS POUVEZ FAIRE VOUS-MÊME VOS PIQURES SANS DOULEUR



Véritable petit robot, l'autopiqueur INIEMATIC-STAR exécute automatiquement les trois phases de la piqûre : pénétration de l'aiguille à la profondeur désirée, injection et retrait immédiat de l'aiguille. D'innombrables témoignages de satisfaction confirment que cet appareil supprime radicalement la crainte de la piqûre. Modèle foyer, contenance jusqu'à 5 cc; Modèle insuline pour diabétiques.

Documentation et démonstration :

INIEMATIC-STAR 77
8, r. de Richelieu, PARIS 1^e - 742.73.35



**LE SPÉCIALISTE
DES « MINI »
MAGNÉTOPHONES**
vous propose le
« MEMOCORD »
POUR LES ENREGISTREMENTS
DISCRETS

Fourni nu 390 F
Accessoires : micros, montres, stylos
ou cravate, etc.

Dépositaire « MINIFON »

LA SOLUTION A VOS PROBLÈMES DE LIAISONS

Du plus près au plus loin
(80 km en mer).

TALKIE-WALKIE ST 1

Portée de 3 à 20 km
en mer. La paire 950 F

Autres modèles à partir
de 290 F

Documentation contre 0,70 en timbres

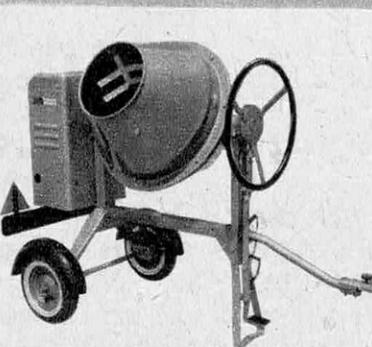
ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9^e)

Tél. : 770.86.75 - CCP 14561-21 Paris



SUPRA-ORANIER, le premier et seul poêle à mazout à brûleur sortant (nettoyage-minute) et Airstator (régulateur automatique de combustion) : Brevet exclusif. 12 modèles « miniplace » de 85 à 1 000 m³ (2 à départ dessus) émaillés 900° + 4 cuisières mazout et gaz + 3 générateurs à air pulsé. Un chauffage au mazout pas comme les autres... Doc. gratuite, liste revendeurs.
SUPRA B.P. 229 OBERNAI 67



Bétonnière 180 litres spéciale pour particulier. Aucun graissage. Tout acier. Permet de faire soi-même un béton très sûr. Garantie totale un an. Modèles remorquables 100 km/h. Moteur essence ou électrique tous courants : T. T. C. 290 Fr (+ solde crédit facile). GRATUIT Guide « Le béton facile » et notice 134 : **AUTOBETON**, 61, rue Lauriston, Paris (16^e) - Tél. 704.62.66.

MACHINES A ÉCRIRE ET A CALCULER

Toutes les grandes marques mondiales

PRIX ET AVANTAGES IMBATTABLES

Garantie maximum

— Crédit —



Quelques exemples :

OLYMPIA avec coffret 320 F
ANTARES avec coffret 280 F
OLIVETTI avec coffret 325 F
machine à calculer OLIVETTI 450 F
machine à calculer BURROUGHS 750 F
etc... etc...

Éts GIRARD

84, rue de Rennes, PARIS (6^e)
Catalogue SV sur simple demande
(Joindre 2 timbres)

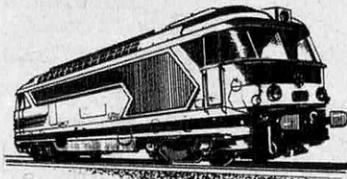
Suggestions du mois

Même en janvier, les JEUX et JOUETS sont bien accueillis, mais également

LEURS COMPLÉMENTS

Wagons, gares, matériel de voies, autos et pistes pour circuits, machines-outils miniatures, boîtes-annexes de construction, etc.

OFFREZ DONC AUSSI DES ACCESSOIRES

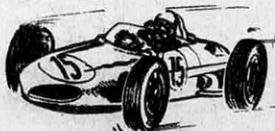


TRAINS

- Jouef F 17,50 - 61,00
- Hornby F 45,00 - 103,50
- Märklin F 83,00 - 305,00

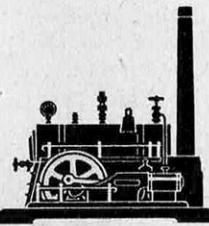
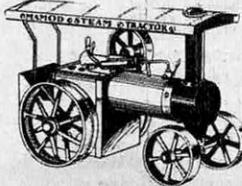
et tout le matériel roulant, les accessoires et la décoration.

CIRCUITS ROUTIERS ELECTRIQUES



- Jouef F 45,00 - 70,00
- Scalextric F 99,00 - 225,00

JOUETS SCIENTIFIQUES



SCIENCES ET TECHNIQUES

Les plus sensationnels COFFRETS, les plus riches expériences



- Chimie F 45,00 - 79,00
- Electronique F 69,00 - 119,00
- Electricité F 47,50 - 99,00
- Mécaniques Philips F 125,00
- Biologie F 60,00 - 89,00
- Physique F 59,00
- Microscope F 40,00

CONSTRUCTIONS - ASSEMBLAGES

Toutes les boîtes pour combinaisons multiples

- Meccano F 8,50 500,00
- Modulo-Plans ... F 16,00 79,00
- Solido F 32,00 - 53,00
- Bâti 1000 F 15,00 - 54,00

A LA SOURCE DES INVENTIONS

Magasin-Pilote, Conseils techniques, accessoires

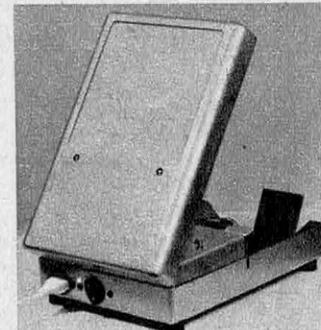
60, bd de Strasbourg - PARIS (10^e)

...SI VOUS PREFEREZ LES MODELES REDUITS

AVIONS, BATEAUX, PLANEURS,
AUTOS, alors demandez notre
BROCHURE SPECIALE N° 22



140 pages — 1 000 illustrations — Franco contre 3 Fr.



PROJECTEUR, VISIONNEUSE, AGRANDISSEUR

VISTAFLEX apporte la clé de la vision de vos diapositives en plein jour ou la projection dans l'obscurité par simple escamotage du miroir. Chargeur pour 50 diapo., passe-vues semi-automat. lampe et transfo. B.T. Optique traitée, facile à porter. Ecrire **IMERA** B.P. 37, MONACO.

TÉLÉVISEUR PORTATIF LE SEUL QUI



Fonctionne
sur
BATTERIES
incorporées
ACCUS
DE
VOITURE
et sur
SECTEUR
110/220 V
Sensibilité 5μV

330 × 260 × 230 mm

COFFRET Gaine EN « SKAI »
Prix (sans accus) : 1 350 F

Supplément. 2 accus rechargeables : 230 F

TUNER FM PROFESSIONNEL
A TRANSISTORS HF CV 4 CASES
GORLER



Secteur
110/220
V,
sensibilité
0,5 μV

270 × 170 × 80 mm

En ordre de marche (mono) : 420 F

En ordre de marche (stéréo) : 580 F

UN MONUMENT !



2 000 illustrations
450 pages

50 descriptions techniques, 100 schémas

INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

**RIEN QUE DU MATERIEL
ULTRA-MODERNE
ENVOI CONTRE 6 F**

Remboursé au premier achat

CRÉDIT SUR DEMANDE

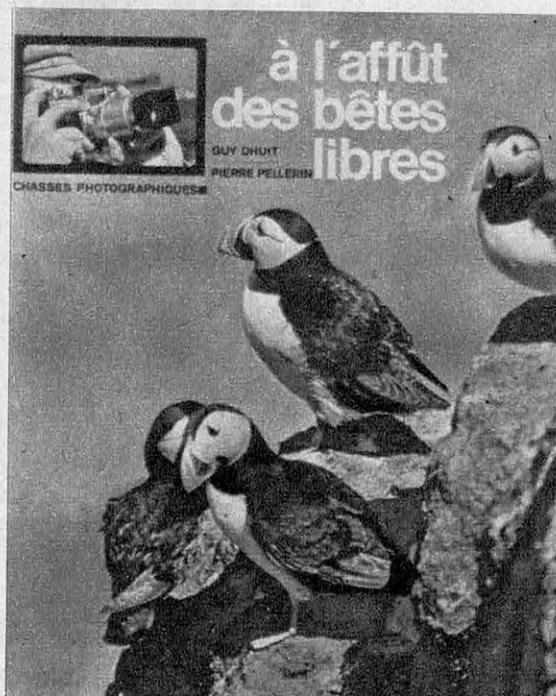
MAGNETIC FRANCE

175, rue du Temple, Paris (3^e)
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.

LES LIVRES DU MOIS

La TV en couleurs. Schaff W. et Cormier M. — Volume 1: *Le Système « Secam »*. — Lumière et couleurs. Les conditions que doit remplir un procédé de télévision en couleurs. La réception UHF des émissions en couleurs. Le système N.T.S.C. Le procédé de télévision en couleurs PAL. Le système Secam. Principes généraux. — La ligne à retard. Étude comparative sur écran, des différents systèmes de télévision en couleurs. Le récepteur Secam. Réalisation pratique d'un récepteur de télévision en couleurs pour le système Secam. Les tubes-images pour la télévision en couleurs. Composants de convergence et de balayage pour tubes de 90°. Le chromatron. Les appareils de service. La mire Centrad. 142 p. 15 × 24. 96 fig. dont 13 en couleurs. 2 tabl. 1966 F 16,00

A l'affût des bêtes libres. *Chasses photographiques.* Dhuit G. et Pellerin P. — Dans cet ouvrage, le cinéaste Guy Dhuit livre le fruit de dix années de travail, dont ont déjà profité les millions de spectateurs de ses courts-métrages et de ses vingt-six émissions télévisées. — Les secrets de la chasse photographique et de la macrographie dans la nature sont dévoilés aux amateurs de façon simple et pratique: meilleur emploi des appareils, choix des saisons et des lieux, travaux d'approche ou d'installation. — Un chapitre est consacré aux plus belles réserves naturelles européennes de bêtes sauvages avec l'indication des contrées et, chaque fois qu'il est possible, celle des responsables à qui demander les autorisations nécessaires pour visiter ces parcs, y photographier ou filmer. — La double initiation. La vie dans l'herbe. Premières chasses. Le monde du marais. Sept îles pour les oiseaux. La montagne vivante. Des peintures rupestres au safari-photo. Principaux parcs nationaux et réserves d'Europe. 240 p. 22 × 29. 268 photos dont 144 en couleurs. Relié toile. 1966 F 75,00



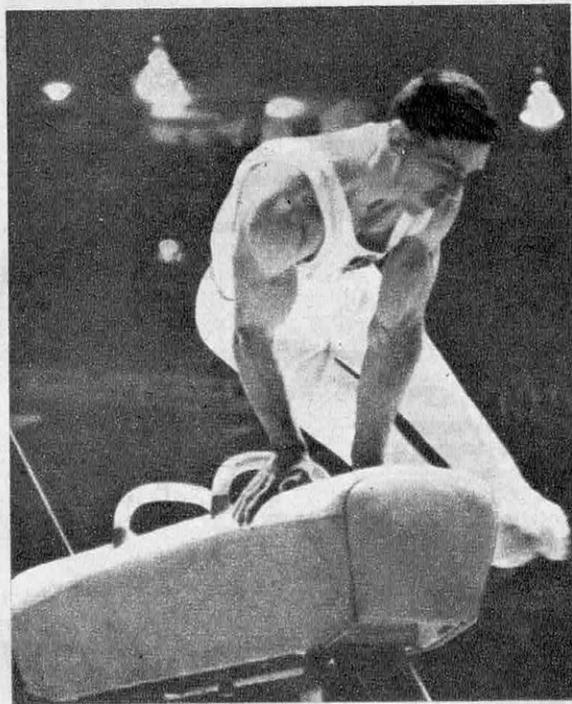
Amplification B.F. Monophonie. Stéréophonie. Lampes. Transistors. — Théorie et pratique. Besson R. — Généralités. Les tubes électroniques. Les composants. Les appareils qui fournissent l'énergie modulée à l'amplificateur. Les appareils qui utilisent l'énergie modulée de l'amplificateur. Amplificateur basse fréquence théorique, monophonique et stéréophonique. Pratique de l'amplification basse fréquence monophonique et stéréophonique. Utilisation des amplificateurs. Les semi-conducteurs. Théorie et pratique de l'amplification basse fréquence. 456 p. 15,5 × 24. 391 fig. Nbr. tabl. 3^e édit. 1966 F 33,00

Pratique des téléviseurs à transistors, tous standards. — Juster F. — Méthodes générales. Les étages UHF. Circuits VHF. Étage HF. — Amplificateur FI image. Récepteur du son TV. Amplification vidéo-fréquence. Détection — CAG — CAF. — Séparation et synchronisation. Bases de temps image. Base de temps lignes et tubes cathodiques. Alimentation. Appendice. 548 p. 16 × 25. 352 fig. et abaques. Relié toile. 1966 F 58,00

Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs. Sigrand L. — Ce cours intéresse directement le radio-amateur ayant à utiliser l'anglais pour contacter les postes émetteurs dans le monde entier. — Le vocabulaire du langage amateur est assez restreint. Il sera donc aisément de l'apprendre. La pratique dans ce domaine simple donnera l'assurance nécessaire pour développer ultérieurement les connaissances et le plaisir de les utiliser. — Ce cours permettra, en outre, de reproduire directement et très simplement les genres, les pluriels, la conjugaison des verbes. Il sera également possible de faire des traductions techniques et scientifiques. 126 p. 15,5 × 21. 1966 F 15,00

Mémento technique de l'eau. — Degrémont E. — La chimie de l'eau. Coagulation et dosage des réactifs. Décantation. Filtration. Stérilisation. Neutralisation. Déferrisation. Démanganisation. Adoucissement et déminéralisation par les échangeurs d'ions. Épuration chimique des eaux. Épuration et conditionnement des eaux de chaudières. Traitement des eaux de piscines. Procédés divers. Épuration des eaux résiduaires. Législation et réglementation des eaux. Formulaire. — 656 p. 12 × 18. 230 fig. 220 schémas et diagrammes, relié toile, 6^e édit. 1966 F 54,00

Initiation aux mécanismes réactionnels en chimie organique. Sykes P. — Traduit de l'anglais par Charpentier M. et Zissmann E. — Structure, réactivité et mécanisme. Force des acides et des bases. Substitution nucléophile en série aliphétique. Ions carbonium, atomes d'azote à déficience électronique et leurs réactions. Substitutions électrophiles et nucléophiles dans les systèmes aromatiques. Réactions d'addition sur les doubles liaisons carbone-carbone, carbone-oxygène. Réactions d'élimination. Les carbonions et leurs réactions. Les radicaux et leurs réactions. 276 p. 16 × 25. 500 formules, tableaux et courbes. 1966 F 28,00



Gymnastique masculine aux agrès. Magakian

A. — Les agrès compétitifs. L'évolution de la gymnastique. La préparation spécifique du gymnaste. L'amélioration de l'endurance. L'attitude mentale dans l'entraînement du gymnaste. Le rôle important de l'entraîneur. Procédés de contrôle. Tests techniques par agrès. Tests physiques. Exercices spécifiques d'assouplissement et de musculation. 112 p. 16 × 24. 196 fig. 4 photos hors texte. 1966 F 12,00

Les retraites. Guide pratique. Suet Ph. —

Qui a droit à une retraite ? Les salariés: Sécurité Sociale. Les salariés agricoles. Retraite complémentaire: les cadres, les salariés non cadres, la maîtrise. Les V.R.P. Les régimes spéciaux: fonctionnaires, mineurs, S.N.C.F. Les industriels et les commerçants. Les professions libérales. Les artisans. Les exploitants agricoles. Les allocations de remplacement. En conclusion: à l'étranger. Documents. 270 p. 13 × 20. 1966 F 12,00

La technique de la reprographie et ses applications pratiques. Descroix P. — Généralités et rappels théoriques. Techniques, procédés et appareils de reprographie: Technique photographique. Photographie par contact. Traitements classiques et nouveaux des émulsions photographiques. Machines pour l'insolation et le développement accéléré. Photocopie par transfert de matière. La diaocopie. Photocopie dans transfert thermique. Procédés électrostatiques et photo-électriques. La microcopie et exemples de micro enregistrements complexes. — Machines de diffusion liées à la reprographie: Amortissement et rentabilité des machines de bureau. Coût des photocopies ou tirages. Machines à écrire et duplicateurs en relief. Machines pour la justification des textes et la composition. L'hectographie ou duplication à l'alcool. Duplication par stencil. L'Offset et les techniques apparentées. Duplicateurs à techniques mixtes ou nouvelles. Techniques postérieures à l'impression et équipements divers. — 346 p. 15,5 × 24. 122 schémas. 144 photos hors-texte. 1966 F 39,00

Des rosiers et des roses. Classification, plantation et conduite des rosiers. Giordano L. — L'origine des roses. Le choix des roses: Les races et variétés anciennes et modernes. L'utilisation des rosiers: La roseraie, le jardin et les roses. La plantation des rosiers: préparation de la plantation, l'emplacement, le sol; préparation du terrain, habillage du rosier, pralinage, plantation, tuteurage, étiquetage. La conduite du rosier: la fumure, la taille, la défense sanitaire. La reproduction du rosier: Le greffage, l'écussonnage, le bouturage et le marcottage, le semis, l'hybridation. 184 p. 16 × 24. 172 fig. 6 hors-texte couleurs. 1966 F 21,00

Dictionnaire technique espagnol-français. —

Aéronautique. Conditionnement d'air. Chauffage. Chimie. Électricité. Électronique. Énergie nucléaire. Fonderie. Génie civil. Industrie mécanique. Métallurgie. Mines. Navigation. Physique. Réfrigération. Textile. Ventilation. 585 p. 17 × 22. Relié, 1966 F 52,00

Rappel: Dictionnaire technique français-espagnol. 526 p. 17 × 22. Relié, 1963 F 45,00

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

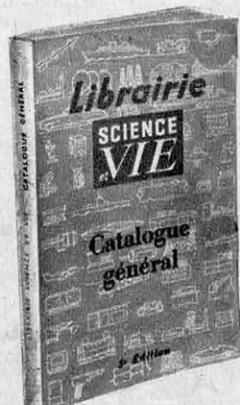
24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ▶

CATALOGUE GÉNÉRAL

(10^e édition 1966), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques publiés par 150 éditeurs différents sélectionnés et classés par sujets en 36 chapitres et 150 rubriques. 524 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 le samedi 12 h 30 au lundi 14 h

Science et vie Pratique

ACCOMPAGNEZ-VOUS
immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare,
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire.
PARIS (1^{er}). - 236 79-70.
Doc. sur demande (2 timbres).

D A N S E Z . . .
Loisir de tout âge, la Danse
embellira votre vie. APPRE-
NEZ 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 PLU-
SIEURS CENTIME-
TRES par l'exceptionnelle
Méthode Scientifique « POUSSÉE VI-
TALE » diffusée depuis
30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux).
SUCCES, SVELTESSE, ÉLÉ-
GANCE. Élongation
même partielle (buste ou
jambes). DOCUMENTATION com-
plète GRATUITE sans eng. Env. sous
pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 13),
6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

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

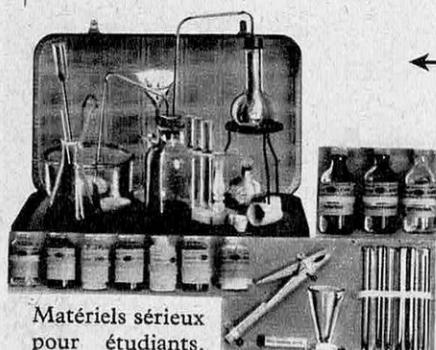
Envoy contre remboursement → **11,80 F** +
Prix de lancement → **11,80 F** +
(port gratuit par envoi de 2 appareils)

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



POUR TOUTES VOS EXPÉRIENCES



Matériaux sérieux
pour étudiants.

← Modèle de notre compendium
n° 1 : un vrai matériel de labo.
pour classes secondaires et
complémentaires. Prix 72 F.
(valise offerte gracieusement).

Emballage et port en sus.

Envoy
contre remboursement.

Documentation gratuite
sur produits et matériels, envoyée sur demande.

CORRESPONDANTS CORRESPONDANTES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, Vénézuela, etc.

Tous âges, tous buts honorables
(Correspondance amicale, langues, philatélie, etc.)

NOMBREUX TEMOIGNAGES DE SATISFACTION DON- NES PAR LES ADHERENTS

Renseignements gratuits sur demande
au C.I.D.A. - Boîte Postale 32
BRAINE L'ALLEUD (Belgique)



DEVENEZ VITE FORT ET

Bien Bati

Avec une musculature PUISSANTE et HARMONIEUSE (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux et jambes)

Formez-vous un véritable CORPS D'ATHLÈTE

TRIPLEZ VOTRE FORCE avec VIPODY

(le champion de tous les appareils à muscler) Nouvelle méthode IN U.S.A. valable pour tous, grâce à une double graduation de 0 à 150 kg. Cadran à signal lumineux, solidité, efficacité garanties. Élégant, pas encombrant, peu coûteux, pas de cours à suivre, 5 à

10 MINUTES par jour d'exercices passionnantes, en 1 MOIS VIPODY fera de vous l'homme que vous devez être. BEAU - FORT - DYNAMIQUE. Luxueuse broch. grat. s. engag. discret. VIPODY, B.N., 1, Raynardi, NICE.

de chimie, physique, bactériologie..., gd choix de compendiums, micros, etc. et tous produits chimiques vendus par très petites quantités par les Ets BOURRET, Paris (7^e) (fournitures générales pour laboratoires) 6, rue St-Dominique - métro Solférino, tél. : SOL. 98.89 - ouverts le samedi. REMISE 5% (sur prix magasin) sur envoi ou présentation de cette annonce.



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^e)

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les **JOIES DE L'ASTRONOMIE** et des observations **TERRESTRES ET MARITIMES**



La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera **SURGIR CHEZ VOUS** les cratères et les montagnes déchiquetées de la **LUNE** avec un relief saisissant; **MARS**, ses calottes polaires et ses couleurs qui changent au rythme des saisons; l'énorme planète **JUPITER** et ses satellites dont vous pourrez suivre le mouvement. Avec le filtre solaire vous suivez l'évolution des taches du **SOLEIL**, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc.

Vous utiliserez « PERSEE » également pour les **observations terrestres et maritimes**. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Livres d'initiation et cartes à réglage permettant d'identifier d'un coup d'œil toutes les étoiles et les planètes. Demandez vite la documentation « Altair » en couleur c/2 timbres au



CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN
47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234



Quels que soient votre âge et votre résidence, devenez rapidement

Chef-Dessinateur
(industriel ou d'architecture)

Sous-Ingénieur Dessinateur
(industriel)

En quelques mois d'études agréables par correspondance, vous vous ferez une brillante situation.

Demandez la documentation gratuite

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine - PARIS 7^e



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musiques mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n°30
BORDEAUX-SALINIERES

*Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.*



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à **POUSSEE VITALE**, méthode scientif. du Dr ANDRESEN « 30 ANNÉES 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

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue, MEUDON (Seine-et-Oise)

Divorcés s'abstenir

GRANDIR

LIGNE, MUSCLES grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac ASTELLS. Allong. visible taille ou jambes seules. Transform. d'emboîtement en muscles parfaits. Nouveauté. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS

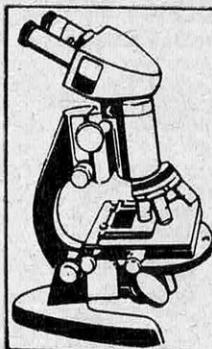
2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulins, Monte-Carlo.



MICROSCOPES D'OCCASION RECONSTRUIS 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



Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms:

LENCO-BARTHE-TANDBERG

Électrophones BARTHE, 6 modèles de grande classe, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.

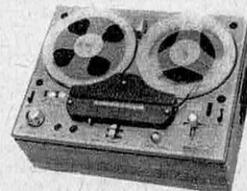
4 modèles d'enceinte acoustique.



Tourne-disques suisses LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG, réputation mondiale, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

La ligne 6,47 F, t. t. c. Règlement comptant Excelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

Kodachrome II 20 vues Pér. Octobre 67

Pour toute commande de 10 films, Expédition Franco

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

UN CADEAU APPRÉCIÉ

LE PORTE-CLÉS QUI PHOTOGRAPHIE

Porte-clés avec un véritable

APPAREIL-PHOTO SUBMINIATURE

livré avec 1 film 12 vues pour agrandissements 6 x 6 seulement

25 F contre remboursement

28 F Avec chaque traitement par nos labos :

1 FILM GRATUIT en retour

Ets CHEDEX

34, av. Champs-Élysées - PARIS 8^e

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-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

Kodachrome II 20 vues Pér. Octobre 67

Pour toute commande de 10 films, Expédition Franco

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

PHOTO-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

Kodachrome II 20 vues Pér. Octobre 67

Pour toute commande de 10 films, Expédition Franco

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

PHOTO-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

Kodachrome II 20 vues Pér. Octobre 67

Pour toute commande de 10 films, Expédition Franco

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

PHOTO-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

Kodachrome II 20 vues Pér. Octobre 67

Pour toute commande de 10 films, Expédition Franco

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

PHOTO-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

Kodachrome II 20 vues Pér. Octobre 67

Pour toute commande de 10 films, Expédition Franco

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

PHOTO-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

Kodachrome II 20 vues Pér. Octobre 67

Pour toute commande de 10 films, Expédition Franco

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

PHOTO-CINEMA

BOOM sur la PROJECTION

24 x 36

Agfa Diamator 100 semi-auto

B. Tension lampe

Agfa 150 semi-auto lampe

Cady Réalt semi-auto 300 W

Kodak G 300 W semi-auto lampe

Carousel Kodak 1

Voigtlander ML semi-auto lampe

Prestilux II luxe auto 12 volts

Prestilux Quartz 24 volts

Dignette Dacora EB cel. télém. couplés, étui

Même appareil cel. coupl. étui

Dignette Dacora L cellule incorporée, étui

Projecteurs 8 mm et Super 8

Bell-Howell 266

Eumig P8 Mark M

Eumig Super 8 Zoom

Bell-Howell 482

Kodak 70 P Zoom

Kodak 60 P

Bell-Howell Proj. super 8 mm, série 356

Keystone Fulmatic B. Tension marche AV et AR; Zoom

Écran Perlé bleuté Oray trépied 115 x 115

Kodachrome II 8 mm. Pér. oct. 67 par cinq films

K

COURS ET LEÇONS

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

Vous ne le regretterez pas !

C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN-02

Grandes facilités de paiement.

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse. **Harvest** (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

Leçons particulières Mathématiques, Physique, Chimie. Langues par Étudiants Grande École. Écrire : **J. ELOY**. Service Entraide 60, bd Saint-Michel, Paris (6^e) - ODE 77-25 et 90-70, 12-14 h.

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieseliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électrique; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

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 et dynamique de

DÉTECTIVE PRIVÉ

et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements GRATUITS sont donnés sur simple demande. Écrivez donc immédiatement à

CIDEPOL à **WEMMEL** (Belgique)

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 CX), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE CONSEIL

Vous pouvez, VOUS AUSSI, accéder aux PASSIONNANTES PROFESSIONS

de la

PSYCHOLOGIE

Cette SCIENCE PRESTIGIEUSE vous

offre des

DÉBOUCHÉS NOMBREUX ET RÉMUNÉRATEURS

Conseil d'enfants et d'adolescents.

Conseil matrimonial et familial.

Graphologie et morphologie.

Psycho-sexologie.

Orientation, sélection professionnelles.

DOCUMENTATION GRATUITE

sur simple demande manuscrite au

CENTRE SAINT-CHARLES

Secrétariat, Permanence :

18, Chaussée d'Antin, 75-PARIS (9^e)

DEVENEZ MONITEUR D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P.P. de Moniteur d'Auto-École. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le Moniteur d'Auto-École est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous.

Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

“ LE PLAISIR D'ÉCRIRE ”

Somptueuse plaquette de 28 pages grand format en 2 couleurs préfacée et illustrée par Jules ROMAINS, est adressée contre 2 F en timbres à tous ceux et celles qui s'intéressent à l'ART D'ÉCRIRE et souhaitent connaître :

- Comment acquérir l'art d'écrire,
- Comment enrichir son vocabulaire,
- Comment utiliser à son profit le pouvoir magique des mots,
- Comment gagner de l'argent avec sa plume, etc.

Spécifier plaquette n° 251

ÉCOLE FRANÇAISE de RÉDACTION
10-12, rue de la Vrillière, Paris 1^{er}

COURS ET LEÇONS

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. 28), 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.

FORMATION PROFESSIONNELLE

Quels que soient votre âge,
votre niveau d'instruction,
vos moyens...

Vous pouvez dès maintenant entreprendre des études attrayantes, profitables, sérieuses, qui vous permettront d'exercer dans quelques mois un métier recherché et bien payé. Notre expérience dans l'enseignement technique par correspondance a fait ses preuves. Demandez notre documentation gratuite sur le cours professionnel qui vous intéresse.

Cours de Mécanicien Réparateur d'Automobiles
Cours d'Électricien en Automobile
Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles
Cours de Mécanicien Dieséliste
Cours de Mécanicien en Machines Agricoles
Cours de Vendeur d'Automobiles
Cours de Moniteur d'Auto-École (préparation au C.A.P.P.)
Cours de Chauffeur Poids Lourds Grand Routier (préparation au C.A.P.)
Cours d'Ajouteur-Mécanicien
Cours de Tourneur-Mécanicien
Cours de Fraiseur-Mécanicien
Cours de Dessinateur Industriel
Cours pratique d'orthographe et de rédaction
Cours d'Initiation à la Radio

Tous nos cours sont au niveau du Certificat d'Études Primaires

AVANTAGES : Grandes facilités de paiement. Allocations familiales. Placement.

Pour les candidats au C.A.P.

Préparation complète conforme au programme de l'examen.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 — SAINT-QUENTIN 02

COURS ET LEÇONS

FAITES UN NOUVEAU DÉPART DANS LA VIE...

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION
APPRENEZ UN VRAI MÉTIER
LA COMPTABILITÉ

MÊME SANS DIPLOME AUJOURD'HUI, VOUS POURREZ ACCÉDER AUX POSTES SUPÉRIEURS DE LA COMPTABILITÉ

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'Études est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou 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

Vouslez-vous progresser ? Vouslez-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.

BOX : Beaucoup de nos élèves doublent leur salaire en 2 ans

BON POUR 3 LEÇONS GRATUITES

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service 56 F, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e). Veuillez m'envoyer sans aucun engagement vos trois leçons gratuites, votre brochure « Comment devenir comptable » et les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 4 timbres pour frais. Pour pays hors d'Europe 10 F (2 \$ U.S.A.).

COURS ET LEÇONS

**2 500 A 3 500 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 lucrative, 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

94^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

**SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL
DEVENEZ
PAR CORRESPONDANCE
en quelques mois**

DESSINATEUR de LETTRES

Métier d'art facile à apprendre, agréable et rémunérant.

Enseignement unique en France d'après la célèbre MÉTHODE NELSON.

Documentation et notice 21 c. 2 t.

Ecrire Pierre ALEXANDRE
BP 104-08 PARIS (8^e).

**DEVENIR
RADIO-ÉLECTRICIEN
votre avenir sera
assuré...**

De nos jours, on offre aux Radios-Électriciens compétents des situations stables et bien rémunérées. Il ne tient qu'à vous d'être parmi ceux-là !

En quelques mois d'études par correspondance, faciles (Niveau C.E.P.), attrayantes, notre cours d'initiation à la radio vous apportera les connaissances de base indispensables pour exercer cette passionnante profession. Dès les premières leçons, vous constaterez avec étonnement que tout ce qui vous semblait si mystérieux avant devient simple et facilement compréhensible.

N'attendez pas ! Demandez dès aujourd'hui notre documentation gratuite :

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 18 B.P. 24

02-SAINT-QUENTIN

Grandes facilités de paiement

COURS ET LEÇONS

COMMENT DÉVELOPPER VOTRE MÉMOIRE

en quelques semaines

C'est un fait certain : tous les gens qui ont brillamment réussi dans la vie possèdent une mémoire remarquable. Qu'il s'agisse de réussir à des examens ou tout simplement dans les affaires, on constate que ceux qui ont une bonne mémoire réussissent plus vite et réussissent mieux. Grâce aux nouvelles méthodes de la psychologie moderne, tout le monde peut acquérir une mémoire parfaite. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant les méthodes préconisées par le Centre d'Études. Ces mêmes principes permettent de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Vous pourrez également assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire. Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4X, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e). Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificat D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à E.P.C.C. RODEAU, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

Pour le développement
technique des états
outre mer

FORETS TROPICALES

formation de personnel

Spécialisation - CHEZ SOI - des Cadres, Auxiliaires et future Collaborateurs de l'Industrie du Bois. Dem. Brochure gratuite N° 4866. Document unique. ECOLE DES BOIS ET FORETS, SECTION OUTRE MER, 39, rue Henri-Barbusse - PARIS V^e.

1/2 Siècle de milliers de Succès

DIVERS

GAGNEZ 4 MILLIONS AF PAR AN
mini. chez vous en dirigeant immédiat. pendant loisirs affaire passionnante p. tous sans capitaux. Tr. sér. **UNIVERSAL DIFFUSION (SV)** BP 270-02, PARIS R.P. Jdr 3 timbres.

L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à l'U.R.S.S.), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (d'Israël au Japon), Amérique (du Canada au Brésil), Océanie (de Tahiti à l'Australie), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit votre but : voyages, émigration, vacances, camping, sorties, langues, collections (timbres, disques, cartes postales, bandes enregistrées, etc.), demandez document gratuit à I.C.C. (serv. Z.Y.), 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9^e), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. 2 T.

La bétonnière qu'il vous faut
110 litres. Moteur électrique. 700 F.
Documentation gratuite :
SUD-MÉCANIQUE, 69-MILLERY.

AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Ecr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

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^e année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (See SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

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 propulsa 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 S7

1, rue de l'Étoile, le Mans (Sarthe) J. 2 T.

PLUS DE 100 000

CORRESPONDANTS/TES

Tous âges, tous pays ou votre région. (Relations amicales, vacances, voyages, philatélie, sorties, échanges divers, soirées dansantes.)

Documentation avec photos c. 2 timbres à

ELYsées-CLUB-International

B.P. N° 11 E - PARIS (17^e).

You can write in English.

DIVERS

Gagnez 4 000 F (et plus) par mois : Devenez Agent immobilier ou Négociateur. Situation très agréable ne nécessitant aucun diplôme et pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES
(Serv. SV 1) — B.P. 86, NANTES

PERSONNES SEULES

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, etc. Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605-72-45 (24 heures sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « HORIZONS » 28, rue Georges-Sorel 92-BOULOGNE. (« HORIZONS » est sélectionné par Marianne Monestier dans son dernier livre « Victoire sur la Solitude »).

GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simple, Couplés, Tiercés). Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huisier. Nb. référ. Docum. **GRATUIT** SELECTURF (S.V.) B.P. 128, TOURS.

DEVENEZ

ÉCRIVAIN

ou

RÉALISATEUR

cinéma, télévision, radio, disque, presse. Réalisez des films F.R. et des disques. Éditez vos manuscrits. Notice gratuite.

Agence littéraire du Cinéma (35).

25, passage des Princes — Paris (2^e).

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^e).

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ELARGIR VOS HORIZONS

rompre l'isolement de l'esprit et du cœur. Le Cercle Amical de Culture Humaine C.A.C.H. BP 210 Montpellier (Doc. 3 t.) facilite les échanges épistolaires, les séjours instructifs, augmente vos possibilités de perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

GAGNEZ DE L'ARGENT

à copier des adresses à la main ou à la machine, chez vous, à temps complet ou pendant vos loisirs en créant un bureau de copie indépendant. Pour savoir comment procéder avec succès envoyez vite une enveloppe timbrée à :

H.H. EUROCOP Roq. Cap Martin-06.

DIVERS

NE CHERCHEZ PLUS

Que ce soit pour des relations amicales, la philatélie, votre santé, votre beauté, les sciences occultes, des nouveautés françaises ou étrangères, des livres tous genres, etc. Demandez simplement un *spécimen gratuit* de « PRÉSENCE UNIVERSELLE ». Vous y trouverez tout cela... et plus encore. **PRÉSENCE UNIVERSELLE** (Serv. S.) Nouelles/Wauthier Braine (Bt) Belgique (j. 2 timbres).

Comment vaincre rapidement la timidité? Notice c. 3 timbres - **LES ÉTUDES MODERNES** (Serv. S.V. 20), B.P. 86, NANTES

PARTOUT des AMIES et des amis : France, Europe, Outre-mer. **GRATUITEMENT** votre carte de membre et liste d'ami(es) (avec photos) **PRÉSENCE** B.P. 3 Stavelot (Belgique). Joindre 3 timbres et préventions.

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m² contreplaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. **G.R.M.**, SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

Sans intermédiaires
ÉCONOMISEZ 45%

LA PLUS BELLE PLAQUE AUTO RÉFLECTORISÉE « GRAVOPLAK »

Relief négatif, procédé exclusif

Ne peut se détériorer, elle est GRAVÉE. Support alu. Le Jeu (AV. et AR) Stand. F 30. Luxe, 33. Super, 37 F (Franco). **BRANCHER**, B.P. 107, St-Giniez, MARSEILLE (8^e). C.C.P. 5221-55 Lyon.

NE PERDEZ PLUS D'ARGENT EN JOUANT AU TIERCÉ

sans méthode. Seule la méthode MADORNI, la plus sûre, la plus complète et la moins chère (37 F franco), a permis à S. RIBA d'Albi de toucher en 1 mois 4 tiercés, dont 2 dans l'ordre (près d'un million d'AF). Doc. contre 3 timbres à Éditions CARRERE, 18 J, rue Fonderie, 67-STASBOURG.

AMIS PAR CORRESPONDANCE
(France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

HERMES
Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne

TÉLESCOPES

JUMELLES - LONGUES-VUES
LOUPES ÉLECTRIQUES
ACCESOIRES PHOTO
APPAREILS DE PRÉCISION
pour bricoleurs

Catalogue complet contre 2 timbres
C.A.E., 47, rue Richer, Paris 9^e

DIVERS

GADGETS

ANTIVOL SONORE
AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE
MICROSCOPE DE POCHE
STYLO LACRYMOGÈNE

Les Pinces-Loupes pour les PHILATELISTES; la Machine à Calculer moins grosse qu'une carte postale; le Sac Climatisé, etc., etc.

Documentation gratuite.

ARTHAUD S.C. 4
22, rue Joseph-Rey, 38-GRENOBLE

OCCASIONS GARANTIES

Machines à écrire, à calculer, duplicateurs, photocopieurs, fichiers et tout matériel de bureau. Grand choix. Liste contre 2 timbres : **LANDRY**, 19, Bd Joffre, 38-GRENOBLE.

PAR CORRESPONDANCE TOUTES LES RELATIONS QUE VOUS VOULEZ

En France, dans tous les pays, le **CLUB EUROPÉEN** est présent et procure les amis et amies dont vous avez besoin : amitié, culture, commerce, langues...

Documentation : B.P. 59-AUBERVILLIERS (93). Joindre 3 timbres. Tél. : 352-42-97.

INCROYABLE !

TIERCÉ, plus de 80 % de réussite. Nlle méthode garantie : Jdr 1 F ttre. U.D.I. (T) 25, passage Princes - PARIS 2^e.

GAGNEZ AUX COURSES

5 000 à 10 000 NF par mois en jouant un cheval par jour. Un turfiste de 70 ans l'a fait pendant plus de 20 ans et continue. Essai 7 F pour une semaine.

H. ROUSSEAU, Divona-oi-DIVONNE.

PORTE-CLÉS. Très beaux. 12 diff. à 11 F, 30 à 25 F, 50 à 42 F, etc.

René **SORBS** 46-BAGNAC

PHILATELIE

UN CADEAU, SI VOUS COLLECTIONNEZ LES TIMBRES

Pour obtenir une plus grande satisfaction de votre passe-temps, il vous faut pouvoir compter sur un correspondant en mesure de vous faire bénéficier des meilleures « affaires » du moment. Dites-moi ce qui vous intéresse, vous recevrez sans dérangement l'indication de bonnes occasions. Vous renseigner ne coûte rien et ne vous engage à rien. Écrivez aujourd'hui même :

LES TIMBRES DES
DEUX HÉMISPHÈRES Serv. C2,
95, avenue Victor-HUGO, 26-VALENCE

PHILATELIE

ACHAT TIMBRES-POSTE FRANCE

Cours élevé : collections, lots, feuilles. **PIGERON**, 23, avenue de la République, PARIS (11^e). Tél. 023-47-75.

MUSIQUE

GUITARISTES, avec Tableaux d'Accords réglables : possibilités uniques ! Not. c. timb. **BLANCHARD**, 4, av. Clichy, Paris 18^e.

REVUES-LIVRES

LIVRES NEUFS

A PRIX RÉDUITS

Demandez contre 4 timbres notre catalogue qui vous offrira des milliers de titres en tous genres jusqu'au tiers de leur prix de vente.

DIFRALIVRE SC 4

12, avenue d'Alsace, 92-GARCHES.

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

1) Étude de cet important problème à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus.

2) Publication de nombreux rapports d'observations du monde entier.

3) Vaste réseau de détection de ces objets. Ceux-ci émettant parfois un flux magnétique assez local, il est possible de les détecter de temps en temps, à l'aide d'appareils scientifiques appropriés.

Demandez 1 spécimen gratuit (c'est sans aucun engagement de votre part) à la revue « LUMIÈRES DANS LA NUIT » 43-Le Chambon-sur-Lignon.

VIENT DE PARAITRE

Recueil de contes intitulé « Et la lumière fut... » Vente en librairie ou adresser chèque postal de 12 F à M. Guy RIGAIL, Bd. de la Marne, 11-LEZIGNAN-CORBIERES. C.C.P. 602-97 Toulouse.

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE

CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. **GORRY** Maurice, domaine de Chadeville par **SEGONZAC** (Charente).

Échantillons contre 7 timbres à 0,30 F.

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean **HUSSON**, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOURD-54.

Demandez la brochure spéciale : **LE POLLEN ET LES TROUBLES DE LA PROSTATE** (3 timbres).



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 à 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'Etudes 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 d'opérations qualifiés — 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^{re}, 2^{re} et 3^{re} 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^{re} et 1^{re} 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.

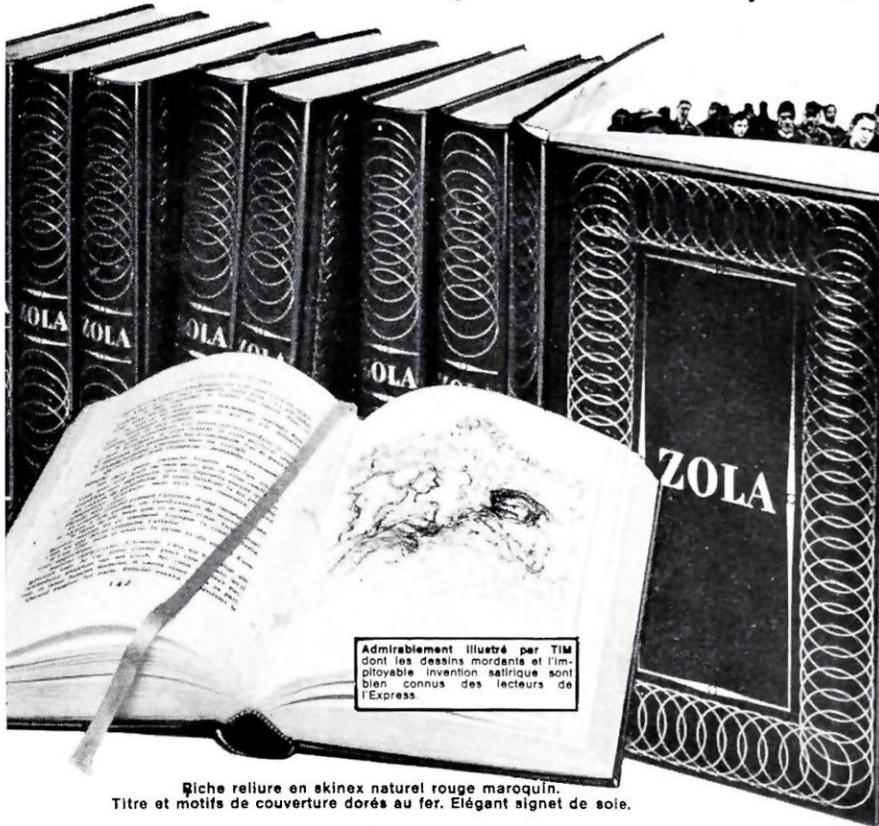
Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaire, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. 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^e) — Tél. : WAG. 27-97.

Vous serez stupéfait de ce qu'a osé écrire celui qu'on nomma LE SEMEUR D'ORAGES!





Lisez le premier
volume de
l'Œuvre impitoyable de
**EMILE
ZOLA**
GRATUITEMENT
PENDANT 10 JOURS.

PENDANT 10 JOURS.

Découvrez cet inépuisable panorama des destinées humaines,
dans une édition qui fera la gloire de votre bibliothèque.

Toute l'œuvre de Zola est un phare braqué sur la société qui l'entoure, dont il démêle avec opiniâtrété les intrigues. C'est une vision foisonnante d'un monde en pleine évolution, dans lequel se heurtent des figures inoubliables : la pathétique Gervaise... Thérèse Raquin... Octave Mouret et les premières audaces du grand commerce... Nana, capiteuse et sensuelle... la grande famille des Rougon-Macquart. En quête de la vérité, Zola n'a rien caché, ni les tares ni les grandeurs. Illustrée par TIM avec la lucidité féroce d'un Daumier, cette Edition du Centenaire rassemble pour la première fois absolument toute l'œuvre de Zola. Jugez par vous-même sa splendeur, sans aucun frais ni obligation d'achat, en renvoyant la Carte de Lecture ci-dessous.

FAITES UNE ÉCONOMIE CONSIDÉRABLE

Si, après 10 jours d'examen, vous décidez d'acquérir toute la collection, vous n'aurez à payer pour ce premier volume que le prix modique de 14,80 F (+1,70 F de frais de port). Le même bas pris de souscription vous sera assuré pour chacun des autres volumes qui vous parviendront à raison d'un par mois jusqu'à ce que votre collection de 40 volumes soit complète.

NE RISQUEZ PAS D'ÊTRE DÉCU : l'œuvre géniale d'Emile Zola n'a jamais été offerte dans une édition si luxueuse, à un prix si bas, et cette collection risque d'être rapidement épuisée. Renvoyez la carte de lecture aujourd'hui même.

VOICI UN APERCU DES TITRES QUI BRILLENT EN LETTRES D'OR DANS LA LITTERATURE DE TOUS LES TEMPS.

La Curée • L'assommoir • Nana • Pot-Bouille • Germinal • L'Œuvre • La Terre • Le Rêve •
l'Argent • Thérèse Raquin • ...d'innombrables récits, documents et le terrible "J'accuse".

La Cur
l'Argen
UNE COLLECTION DU
CERCLE DU BIBLIOPHILE

BON DE LECTURE GRATUIT

Cercle du Bibliophile 2, rue Trézel - 92-Levallois-Perret
Collection "EMILE ZOLA"

Veuillez m'envoyer le premier volume de l'Œuvre Complète d'Emile Zola, pour un examen gratuit de 10 jours. Si je ne suis pas absolument satisfait de la beauté et de la grande valeur de cette édition, je vous retournerai ce volume sans rien vous devoir. Autrement, je le conserverai pour le bas prix spécial de souscription de seulement 14,80 F (+ 1,70 F de frais de port). Puis, chaque mois, je recevrai le volume suivant de la série, pour lequel je réglerai le même prix bas de souscription jusqu'à ce que ma collection soit complète.

De plus, si je renvoie ce bon dans les 5 jours, vous m'envoyez la luxueuse bibliothèque décrite ci-contre. Je pourrai la conserver au prix spécial de 14,80 F si je souscris à la collection.

Signature (obligatoire)

Signature (obligatoire)

FRENOM

— 10 —

WILLIAM H. VANCE

Signature des parents ou
Tuteur legal si vous avez moins
de 21 ans

036 15



Acceptez cette élégante
BIBLIOTHEQUE

pour seulement 14,80^F

Qui, pour vous remercier de votre intérêt et de votre rapidité, nous vous offrons cette bibliothèque de ligne élégante et moderne. Elle s'harmonisera avec votre intérieur, quel que soit le style de votre mobilier. Elle peut contenir jusqu'à 60 volumes. Nous vous l'environs avec le premier livre des Œuvres de Zola, et vous pourrez la conserver pour seulement 14,80 F si vous décidez de garder ce livre et de souscrire ainsi à la collection.

UNE BIBLIOTHÈQUE
POUR LE PRIX D'UN LIVRE