

Alfred Nobel, juge immortel

science et vie

**CANON A
HELIUM**

**STIMULATEURS
CARDIAQUES**

LA VIEILLESSE EN RECU

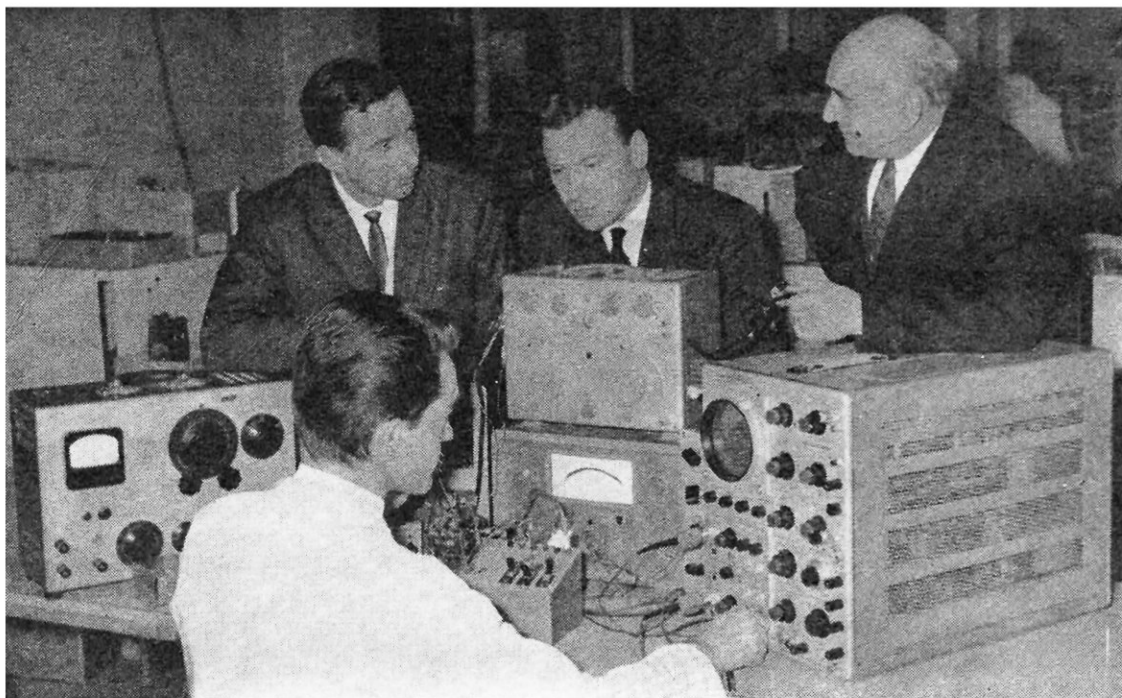
**LES
REQUINS
QUI TUENT**

**LES
ETOILES
A NEUTRONS**

SEPT. 1965 2.5F

ANGLETERRE 5/6 F
BELGIQUE 75 F
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 38 PÉSETAS
ITALIE 950 LIRE
MAROC 200 F
PORTUGAL 70 ESC
SUISSE 75 F

**Les expériences
d'isolement sous terre**



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

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

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



Conseil National de
l'Enseignement Technique
par Correspondance

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

COURS du JOUR et du SOIR

Un plus grand nombre encore suivent nos cours
PAR CORRESPONDANCE

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

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

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

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

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

NOB

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 53 SV

NOM

ADRESSE.....

Notre couverture :

Les découvertes médicales ont pris aujourd'hui une telle allure qu'on ne peut parler du recul de la vieillesse que sur un fond bleu et d'espoir.

Quatre articles relatifs aux avant-scènes de la science viennent compléter cette mise à jour de la pensée créatrice de notre époque; mais l'homme n'est pas absent de ces recherches. Son isolement terrestre préfigure son isolement cosmique.

Situé en frontispice sous le nom magique du grand mécène Alfred Nobel, ce numéro de Science et Vie apporte une contribution décisive à l'accélération du progrès.

Directeur général
Jacques Dupuy

Directeur
Jean de Montulé

Directeur de la rédaction
André Labarthe

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Chef des Informations
Georges Dupont

Secrétaire général
Luc Fellot

Rédacteurs
Roland Harari
Jacqueline Giraud
Gérald Messadié
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moulec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucomat
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,
17 Clifford Street,
Londres W. 1.

Direction, Administration,
Rédaction : 5, rue de la Baume,
Paris-8^e. Tél. : Élysée 16-65.
Chèque postal : 19-07 PARIS.
Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

sommaire

- Science-Flash
par *Georges Dupont* 39
- Le capitaine et le soldat
par *André Labarthe* 46
- **Non à la vieillesse**
par *Roland Harari* p. 48
- Les lamantins dés herbants
par *Étienne Dugué* 58
- Le canon à hélium
par *Renaud de la Taille* 62
- Le pavillon français de Montréal
par *Jacqueline Giraud* 68
- **Les étoiles à neutrons**
par *Renaud de la Taille* p. 70
- Oiseaux contre avions
par *Jacques Ohanessian* 78
- Les requins, tous des tueurs
par *Gérald Messadié* et *Jacques Ohanessian* 82
- Opération Janique
par *Marc Gilbert* 93
- La thermoluminescence
par *Claude Dumanoir* 96
- **Une législation anti-charlatans**
par *Jean-Francis Held* p. 100
- Le costume assisté
par *Claude Passerelle* 108
- La laine contre-attaque
par *Foulques Pavie* 110
- **Le stimulateur cardiaque**
par *Pierre Arvier* p. 118
- Banc d'essai : les magnétophones portatifs
par *Roger Bellone* 125
- Jeux et paradoxes
par *Berloquin* 132
- **Alfred Nobel : la paix par la dynamite**
par *Pierre Arvier* p. 133

Correspondance : p. 3. - La Science et la Vie, il y a 50 ans :
p. 6. - Les livres du mois : p. 143.



J'étais sûr de réussir!

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

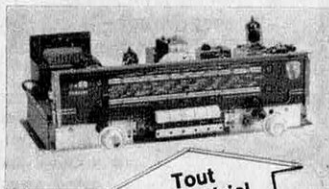
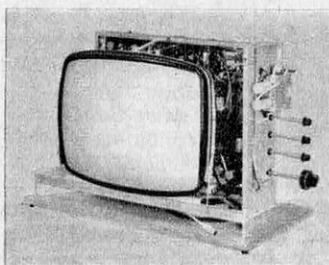
EURELEC, filiale CSF vous apporte la garantie du succès, grâce à son importance et à son expérience.

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

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

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

EURELEC vous délivre un certificat



Tout
ce matériel
devient
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 1-664

Nom

Adresse

Profession

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

Visitez le stand EURELEC : A5 - SALON INTERNATIONAL DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION, Parc des Expositions, Porte de Versailles

UNE PITOYABLE EXPÉRIENCE

Du Dr Julien Sévery
Psychiatre des hôpitaux

27, rue Albert à Anvers

C'est avec une profonde indignation que j'ai vu, dans votre numéro de juillet, la photographie et le texte de la page 33, intitulés : « Un an dans une cage de verre ».

Que des médecins aient estimé « que c'était le meilleur départ dans la vie » est une chose qui me dépasse et qui va à l'encontre des notions les plus évidentes de la psychologie. Passe encore que l'on mette un enfant prématuré en couveuse. Il s'agit en pareil cas d'un impératif d'ordre médical contre lequel il serait absurde de s'insurger.

Ce que les promoteurs de l'hérésie à laquelle je m'attaque semblent avoir complètement perdu de vue, c'est que l'enfant, surtout lorsqu'il est tout petit, a un besoin vital et presque physique de contact affectif. Être bercé et caressé par une mère aimante est aussi indispensable qu'être protégé des microbes et débarrassé de ses excréta. L'amour maternel — et même paternel — ne doit pas se limiter à un soignage vétérinaire. Les jeux un peu bêtes, les baisers, le sautiller sur les genoux et tant d'autres activités correspondent à une nécessité quasi instinctive. On peut d'ailleurs se demander de quelle na-

ture sont les sentiments maternels d'une femme qui n'éprouve pas le besoin de serrer son bébé contre elle et qui est sans doute fière de faire de sa progéniture du matériel d'expérimentation en bocal aseptisé !

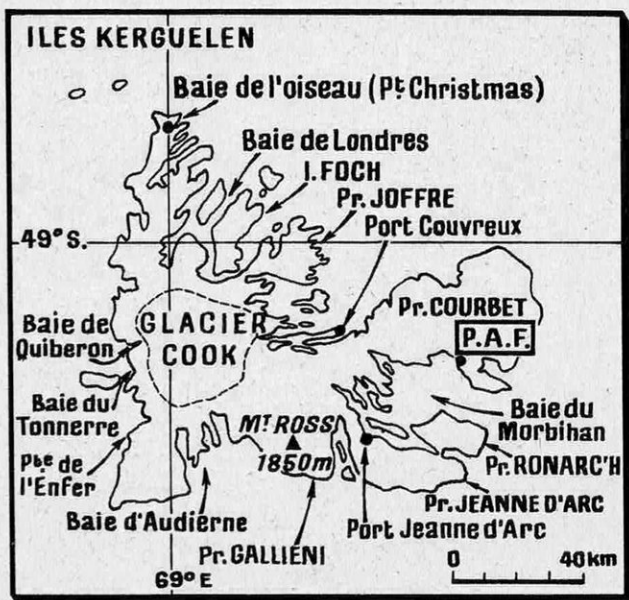
Tout psychologue, tout psychiatre connaît le désastreux syndrome d'hospitalisme, qui atteint les petits enfants confiés pendant un certain temps à des établissements de soins et se caractérise par une régression émotionnelle et intellectuelle dont il restera toujours des traces. Certains hôpitaux pédiatriques modernes ont si bien compris la chose qu'ils admettent que la mère dorme auprès de son enfant.

Dans un autre ordre d'idées, qui a un retentissement capital du point de vue social, nombreux sont les délinquants qui en sont arrivés là à la suite d'un désintéressement parental. Le passé de beaucoup de récidivistes est une succession de placements en institut, d'absence ou de démission du

voir page suivante

IL MANQUAIT QUELQUES FLECHES DANS NOTRE CARQUOIS

Notre carte des Iles Kerguelen, qui accompagnait, en page 69, l'article d'Yvonne Rebeyrol : « Voyage en France australe », dans Science et Vie du mois dernier, péchait par une omission graphique, dont nous nous excusons auprès des lecteurs et de l'auteur. Certaines flèches manquaient pour situer les lieux indiqués. Voici le document réhabilité.



Publicité :

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

TARIF DES ABONNEMENTS

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

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

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

Service ordinaire FB 250

Service combiné FB 400

Pays-Bas (1 an)

Service ordinaire FB 250

Service combiné FB 400

Règlement à Edimonde, 10, boule-
vard Sauvenière, C.C.P. 283.76,
P.I.M. service Liège, Maroc, règle-
ment à Sochepress, 1, place de Ban-
doeng, Casablanca, C.C.P. Rabat
199.75.



père ou de la mère, d'abandon psychologique, bref la conséquence d'un manque de cette affection directe et objective à laquelle je faisais allusion.

En ce qui concerne le bébé dont vous publiez la pitoyable reproduction iconographique (toutes mes félicitations pour les chaînes, particulièrement évocatrices de liberté, sans préjudice d'autres accessoires en forme de griffes, pour ne parler que des objets les plus réjouissants), je vous fiche mon billet que, d'ici quelques années, on reparlera de lui dans la rubrique judiciaire d'un journal à sensation.

Je vous fais grâce des autres réflexions, d'ordre plus médical, que suscitent les détails que vous mentionnez dans votre texte d'accompagnement. Mentionnons une seule chose en passant : je me demande comment réagira cet enfant lorsqu'il devra enfin s'adapter à des changements de température. Que de stress en perspective, auxquels il n'est aucunement préparé !

UNE HYPOTHÈSE DISCUTABLE

De M. G. Martin

13, rue Chaligny à Paris 13^e

Dans votre numéro de juin, vous présentez une hypothèse cosmogonique de l'origine de la Lune due au Colonel Bunel. Ceci est très normal et je regrette que ce genre d'article soit si rare.

Mais, ce qui est étonnant, c'est que vous semblez considérer cette hypothèse comme une certitude, le titre même de l'article étant sans équivoque : « La Lune, cette étrangère qui heurta jadis notre sol ».

Or, à mon avis, l'hypothèse du Colonel Bunel est très discutable : elle sent un peu trop la balistique et comporte vraiment trop de « coups de pouce ».

Il est bien évident que si l'auteur fait autant de suppositions qu'il est nécessaire, pour rendre compte d'un état final bien connu, il ne s'agit plus d'hypothèse cosmogonique !

Le problème de l'origine de la Lune a déjà été traité par nombre d'auteurs : Darwin, Poincaré, etc. Plus près de nous, je vous citerais Alexandre Dauvillier qui, à mon point de vue, serre vraisemblablement la vérité d'assez près.

Ici, radio Monte-Carlo science et vie vous parle !

Août 1965. En mer Adriatique, un ancien deux mâts transformé par le « Putnik » yougoslave en bateau croisière, longe la côte dalmate. Les feux de Split scintillent dans la nuit. Dob, dob, dob du diesel. Un jeune mousse, mélancolique, tripote les boutons d'un transistor. Une à une, les balises des mille et un îlots du chenal de Korçula ponctuent de leurs feux rouges un air de guitare électrique qui s'échappe du boîtier ébréché de polystyrène. Un passager s'approche et s'accoude à la rambarde du navire, près du jeune matelot. Et c'est, dans la tiédeur nocturne des eaux adriatiques, l'inattendu, le diabolique lien avec la vie réelle. Du récepteur s'échappe un indicatif musical qui fait sursauter le passager, un « vacancier » de notre rédaction. A quelques milles de Dubrovnik, l'incroyable s'est produit : « Science et Vie... Science et Vie... Ce soir, André Labarthe et son équipe vous présentent... »

**Comme le passager du « Maestral »,
soyez à l'écoute de Radio Monte-Carlo :**

le lundi à 22 h 20

le vendredi à 20 h 25

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

LA PLUS PASSIONNANTE LECTURE DE NOTRE TEMPS

Winston Churchill

LA DEUXIEME GUERRE MONDIALE

Examinez pendant 10 jours le premier volume
"L'Orage approche"

GRATUITEMENT

Edition Commémorative de Luxe

Voici une occasion extraordinaire de commencer la chronique inoubliable des années qui ont fait trembler la terre, écrite par l'homme de génie qui a guidé, inspiré, sauvé le monde ! Aucun auteur n'a jamais associé l'intelligence, l'humanisme et les dons littéraires de Sir Winston Churchill, le seul homme qui a tout vu, tout vécu, tout raconté dans un récit passionnant de triomphe et de drames.

Des nuées d'orage accumulées autour de Munich jusqu'à l'éclair aveuglant qui anéantit Hiroshima, tout y est. Chaque moment bouleversant, chaque personnage, chaque décision, chaque pensée et chaque espoir s'y retrouvent. Car ces pages sont la vie elle-même... reproduite dans une œuvre d'une telle envergure, d'une telle passion qu'il est pratiquement impossible de poser le livre avant la dernière page.

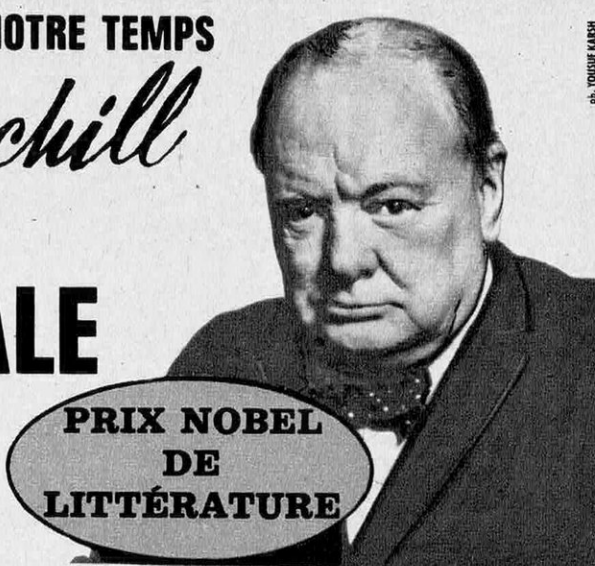
Jugez gratuitement cette luxueuse édition

Maintenant pour la première fois en France, ce chef-d'œuvre capital existe en une luxueuse édition digne de son texte immortel. Chaque livre est grand : 23 cm de haut. Sa riche reliure d'un grain superbe est gravée à l'or 24 carats. Son papier « antique » gardera sa belle blancheur et ses illustrations — plus de 500 dont de nombreuses inédites — conserveront tout leur éclat sur un papier couché qui reproduit les plus fins détails des documents originaux.

Mais voyez par vous-même — Une économie de 35 %

Envoyez votre Bon de Réservation aujourd'hui et recevez « L'Orage approche », premier volume bouleversant de ce chef-d'œuvre monumental, pendant 10 jours GRATUITEMENT, sans aucune obligation d'achat. Si après avoir été émerveillé par la passionnante vérité de ce récit, vous désirez l'œuvre complète, vous profiterez d'une extraordinaire économie de pré-publication. « L'Orage approche » et les 11 volumes suivants peuvent vous être envoyés, à raison d'un livre par mois non pas pour 35 F — comme vous pourriez vous attendre à payer dans le commerce — mais pour seulement 22 F chacun (+ frais d'envoi).

Mais agissez vite. Quand le premier tirage sera épuisé, nous ne pourrions garantir que les éditions ultérieures seront offertes aux mêmes conditions exceptionnelles.



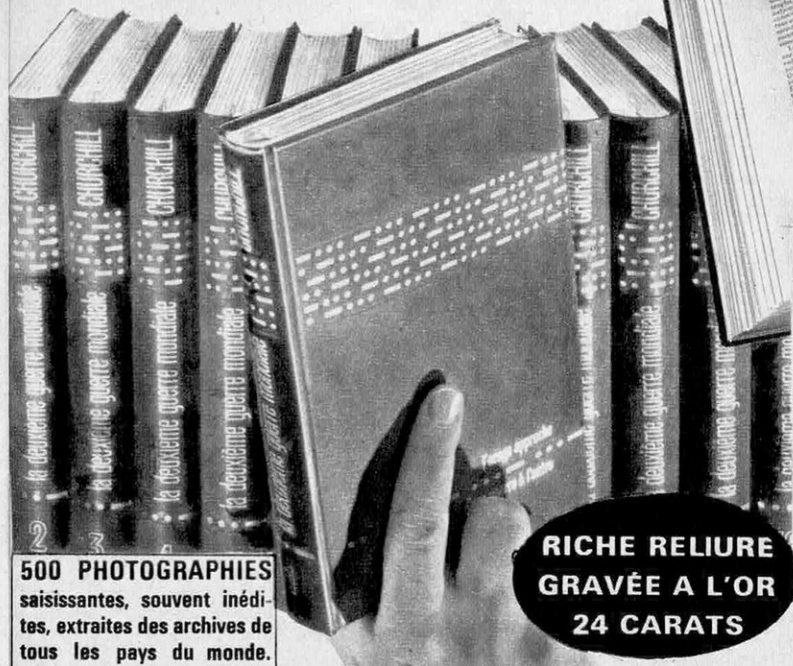
**PRIX NOBEL
DE
LITTÉRATURE**

UN APERÇU DE CE QUE CONTIENNENT CES LIVRES

Hitler et les Nazis
La tragédie de Munich
Hitler envahit la Pologne
La "Drôle de Guerre"
Dunkerque
Les Allemands dans Paris
La bataille d'Angleterre
La bataille de l'Atlantique
Hitler envahit la Russie
L'Amérique entre en guerre
La guerre sous-marine
La défense de Stalingrad

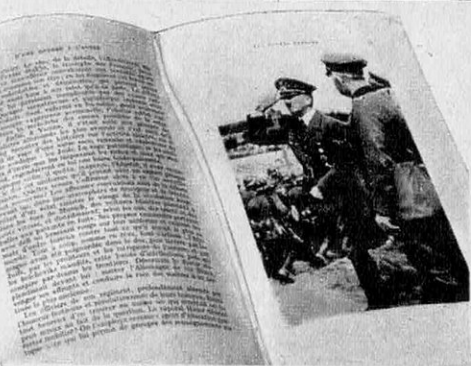
La bataille d'El Alamein
L'invasion de l'Afrique du Nord
Guadalcanal
La chute de Mussolini
La conférence de Téhéran
Les Alliés entrent à Rome
L'invasion de l'Europe
La Libération de Paris
La conférence de Yalta
La mort de Hitler
La reddition de l'Allemagne
La bombe atomique

PropArt



500 PHOTOGRAPHIES
saisissantes, souvent inédites, extraites des archives de tous les pays du monde.

**RICHE RELIURE
GRAVÉE A L'OR
24 CARATS**



BON DE RÉSERVATION

Cercle du Bibliophile, 2, r Trézel, Levallois-Perret (Seine)

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT "L'Orage approche". Si ce premier volume des Mémoires de Sir Winston Churchill ne me satisfait pas totalement, je vous le retournerai dans les 10 jours, annulant ainsi ma réservation, et je ne vous devrai rien. Autrement je le conserverai au bas prix de pré-publication et chaque mois vous m'envoyerez le volume suivant jusqu'à ce que ma collection des 12 volumes soit complète. Chacun me sera facturé au prix spécial de seulement 22 F (plus 1,80 F de frais).

SIGNATURE (obligatoire)
(si vous avez moins de 21 ans,
signature des parents)

NOM

ADRESSE

VILLE DÉP.

AUCUN FRAIS NI OBLIGATION D'ACHAT

CH 94

LA SCIENCE ET LA VIE

SUCCÉDANÉ

Le nom de saccharine a été donné à deux substances absolument différentes : l'une, dérivée des sucres, mais de saveur amère, a été découverte en 1878 par Péligot; l'autre, dérivée du goudron de houille, mais de saveur sucrée, fut trouvée un an après par Fahlberg et Remsen.

C'est, naturellement, cette dernière substance seulement qui est employée comme l'un des principaux succédanés du sucre.

En 1886, Fahlberg fondait une société pour sa fabrication en grand en partant du toluène qu'il transformait tour à tour, par une série d'opérations longues et compliquées, en acide sulfoné, en sels calcique et sodique, en sulfochlorure, en orthosulfamide, en sulfobenzaminat, enfin, en saccharine. L'opération est, d'ailleurs, demeurée fort dispendieuse et, aujourd'hui encore, chacun sait combien le prix de vente du produit est élevé (450 francs environ le kilogramme, y compris les droits très forts payés à l'État). Mais elle sucre, lorsqu'elle est de première qualité, quatre cent cinquante à cinq cents fois plus que le sucre ordinaire. Aussi l'employa-t-on sur une grande échelle, principalement en Allemagne, dans la fabrication des sirops, des liqueurs, des bières, des limonades, des conserves de fruits, de la pâtisserie, etc., d'autant plus qu'elle jouit de propriétés antifermentescibles, favorables à la conservation de ces substances.

BICYCLETTE À L'ASSAUT DU CIEL

L'idée d'adapter à une bicyclette les ailes d'un avion et d'essayer de s'enlever ainsi dans les airs, aidé par les seules forces musculaires du cycliste, n'est pas d'hier. En 1851 déjà, le 1^{er} août, à 4 h du matin, dans Neuilly, sur les bords de la Seine, un certain Thomas d'Arville parvint à s'enlever, en appuyant sur la cinquième et la sixième pédale de sa machine ailée, jusqu'à la hauteur de trois cents pieds, mesurée au fil à plomb, et à parcourir en l'air un espace aussi large que le champ de Mars. Mais cette équipée sensationnelle n'eut pas de lendemain et

il a fallu attendre les expériences et les exploits des Wright, des Santos Dumont, Latham et Blériot pour que l'idée de la bicyclette ailée, de l'aviette, ainsi qu'on l'a baptisée, soit reprise.

C'est alors que, pour encourager les inventeurs et pour favoriser de nouvelles tentatives, M. Robert Peugeot institua le prix auquel on donna le nom de Prix du Décamètre. Ce prix, d'une valeur de 10 000 francs, doit être attribué au cycliste qui, par ses propres moyens, c'est-à-dire sans le secours d'un moteur qui en ferait un avion, mais avec l'aide de sa seule force musculaire, parviendra le premier à décoller sa machine du sol et à effectuer un bond d'au moins une dizaine de mètres, dans les deux sens.

La dernière expérience en date est celle de Gabriel Poulain, le champion bien connu des habitués des vélodromes.

À deux ou trois reprises, ces temps derniers, sur la route des tribunes de l'hippodrome de Longchamp, Poulain essaya la conquête du prix de 10 000 francs; déjà, il avait pris son élan et s'appêtait à accomplir la manœuvre qui devait favoriser son envolée, lorsqu'un tendeur un peu trop serré se rompit, et l'appareil subitement déséquilibré, s'écroula et se brisa sur le sol.

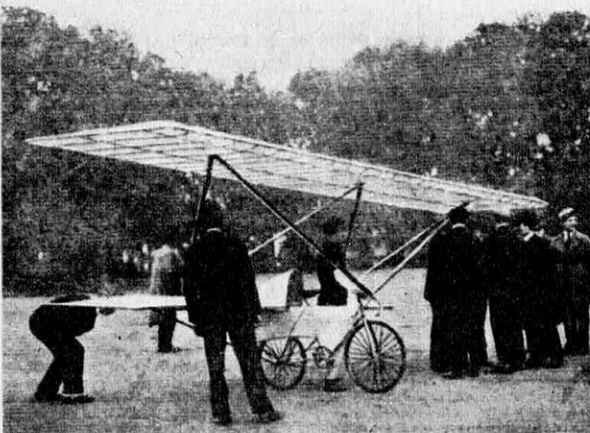
BIJOUX DE LAIT

La caséine lactique est employée pour le couchage du papier, l'apprêt des étoffes, la préparation de la colle pour le collage des bois contreplaqués des ateliers d'aviation.

La caséine à la présure sert principalement à la fabrication des matières plastiques imitant le celluloïd, l'ambre, l'écaille, l'ivoire et la corne. On fait des manches et dessus de broches, des peignes, des boutons, des colliers, des manches de parapluies ou d'ombrelles, des montures pour sacs à main, des fume-cigarettes ou fume-cigarettes, des boucles de ceinture, des porte-plumes, liseuses, coupe-papiers, des isolants pour l'électricité, etc., avec cette matière que nous appelons en France omnolith et dont les applications se multiplient chaque jour, de l'objet utile jusqu'à la parure de luxe.

Pendant la guerre, la Compagnie Française de l'Omnolith, installée dans la Charente-Inférieure, produisait, à raison de plus de mille kilos par jour, une matière plastique qui a rendu d'incalculables services à la Défense nationale; c'est, en effet, avec l'omnolith que l'on a remplacé l'ébonite dont avaient besoin la télégraphie militaire, l'aviation et l'automobile, privées des isolants qui leur étaient absolument indispensables.

L'omnolith est travaillée au tour comme toute autre matière. Des ouvriers la débitant en grosses perles que l'on porte ensuite dans des cylindres de bois tournant où, en roulant les unes sur les autres, elles se polissent et prennent la forme sphérique nécessaire pour imiter les perles d'ambre dont on composera les colliers. Qui aurait dit, jadis, qu'avec du lait desséché et comprimé, voire du fromage, on ferait d'élégantes et trompeuses parures?



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

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

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

AVIATION

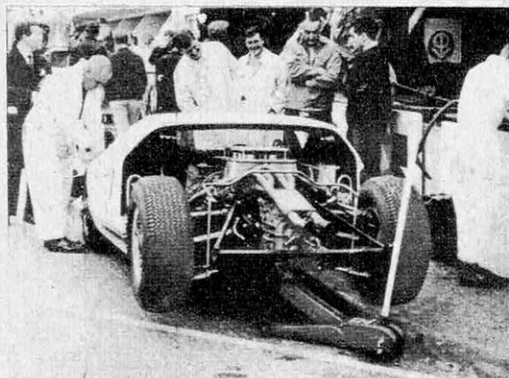
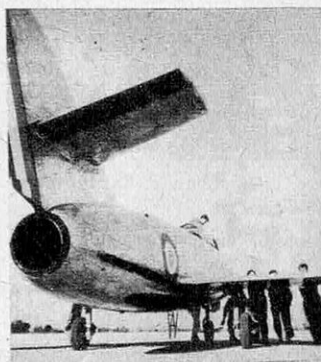
• Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments • Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens • Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien • Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 38**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à NFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8°

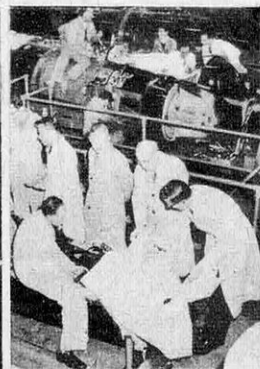
RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

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



infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8° • Tél. : 225.74-65

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

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 38**
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



Je n'ai qu'un regret

c'est de n'avoir pas connu plus tôt l'École Universelle !

nous écrivent des centaines d'élèves enthousiastes. Ainsi rendent-ils hommage au prestigieux enseignement par correspondance de la plus importante école du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant.

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

- C.E. 28.330 : **Les premières classes** : 1^{er} degré, 1^{er} cycle : du cours préparatoire à l'admission en 6^e.
T.C. 28.335 : **Toutes les classes, tous les examens** : 1^{er} degré, 2^e cycle : C.E.G., C.E.P.; 2^e degré : B.E.P.C., B.E. Baccalauréats, Seconde : nouveaux programmes, Classes des lycées techniques, B.E.I., B.E.C.
E.D. 28.332 : **Les Etudes de Droit** : Capacité, Licence, Carrières juridiques.
E.S. 28.344 : **Les Etudes supérieures de Sciences** : M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., etc., C.A.P.E.S., Agrégation de math. Médecine : C.P.E.M.
E.L. 28.353 : **Les Etudes supérieures de Lettres** : Propédeutique, Licence, C.A.P.E.S.; Agrégation.
G.E. 28.357 : **Grandes Ecoles et Ecoles Spéciales** : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts; Administration, Lycées techniques.
A.G. 28.340 : **Carrières de l'Agriculture** (France et Rép. africaines) : Industries agricoles, Génie Rural, Radiesthésie, Topographie.
C.T. 28.333 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics** : Toutes spécialités, tous examens; C.A.P., B.P., Brevet technique; Admission aux stages payés (F.P.A.).
D.I. 28.346 : **Carrières du Dessin Industriel**.
M.V. 28.337 : **Carrières du Mètre** : Mètreur, Mètreur vérificateur.
L.E. 28.347 : **Carrières de l'Électronique**.
C.C. 28.336 : **Carrières de la Comptabilité** : Voir notre annonce spéciale page 26.
F.P. 28.334 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, de banque, Sténodactylo, Publicitaire, Secrétaire de direction, C.A.P., B.P.; Publicité, Assurances, Hôtellerie.
E.R. 28.345 : **Pour devenir fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques; E.N.A.
O.R. 28.354 : **Tous les emplois réservés**.
C.M. 28.348 : **Orthographe** : Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Ecriture, Conversation, Graphologie.
M.M. 28.338 : **Calcul extra-rapide et mental**.
M.N. 28.356 : **Carrières de la Marine Marchande** : Ecoles nat. de la Marine marchande, Elève-chef de quart, Capitaine. Officier mécanicien, Pêche, Certificat internat. de radio (P.T.T.). Navigation de Plaisance.
C.A. 28.350 : **Carrières de la Marine Nationale** : Ecoles : Navale, Elèves-officiers, Elèves-ingénieurs mécaniciens, Service de santé, Maistrance, Apprentis marins, Pupilles, Techniques de la marine; Génie maritime, Commissariat et administration.
R.T. 28.355 : **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires, Aéronautique, Carrières administratives, Industrie aéronautique, Hôtesse de l'air.
E.M. 28.351 : **Radio** : Construction, Dépannage. **Télévision**.
D.P. 28.341 : **Langues Vivantes** : Voir notre annonce spéciale page 22.
C.O. 28.358 : **Etudes Musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Orchestre, Piano, Violon, Guitare classique et électrique, Flûte, Clarinette, Accordéon; Jazz; Chant; Professorats publics et privés.
C.S. 28.342 : **Arts du Dessin** : Cours universel : Anatomie artistique, Illustration, Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorat.
C.I. 28.339 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe (h. et d.), Couture, C.A.P., B.P., Professorat; Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Modiste, Chemisier, etc. Enseignement ménager, Monitariat et professorat.
C.B. 28.352 : **Secrétariat** : Secrétaire de direction, de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique; Journalisme; Art d'écrire et art de parler en public.
C.F. 28.343 : **Cinéma** : Technique générale; Décoration, Prise de vues, Prise de son. Institut des Hautes Etudes Cinématographiques. **Photographie**.
P.C. 28.359 : **Coiffure et Soins de Beauté**. (Stage pratique gratuit à Paris).
Toutes les Carrières Féminines.
Cultura : Cours de perfectionnement culturel; Lettres, Sciences, Arts, Actualité.
Universa : Enseignement préparatoire aux études supérieures.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

ENVOI
GRATUIT

A découper ou à recopier
ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Bd Exelmans - PARIS 16^e

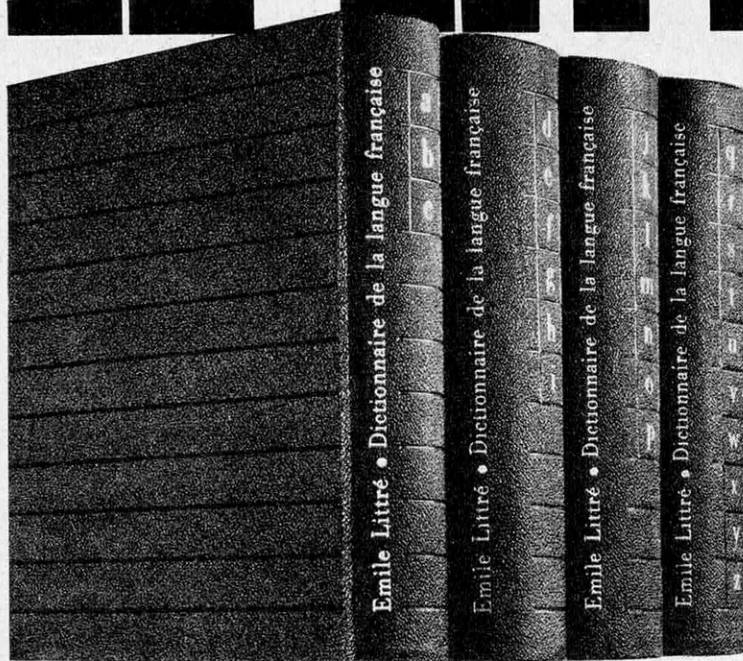
Veuillez me faire parvenir gratuitement

Votre brochure N°

Nom

Adresse

LE LITTRÉ



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

POUR
FR.

29
seulement
par mois,

Profitez sans tarder de ces conditions avantageuses :



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

et le grand Académicien
qualifié 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. 189

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

Nom _____ Prénom _____

No _____ Rue _____

Localité _____ Dépt _____

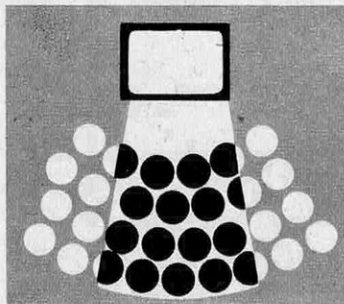
EDITIONS DU CAP - 1, AVENUE DE LA SCALA - MONTE-CARLO



**prouve
la
différence**

Ecran ordinaire

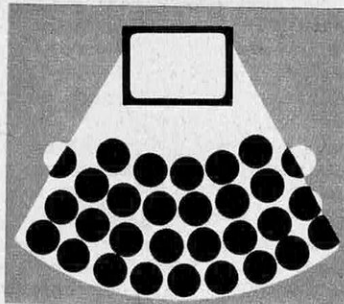
Les spectateurs sont les uns sur les autres, on ne voit rien dès que l'on est sur le côté, l'image est terne, sans relief.



La largeur exceptionnelle du champ de vision d'un écran ORAY permet à davantage de spectateurs de voir à l'aise un film plus lumineux, aux couleurs plus vraies. A la fois perlé et multicellulaire, l'écran ORAY est le meilleur écran du monde, et le plus utilisé.

Ecran ORAY

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



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

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

ORAY
exigez-le

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

ORAY vous offre :

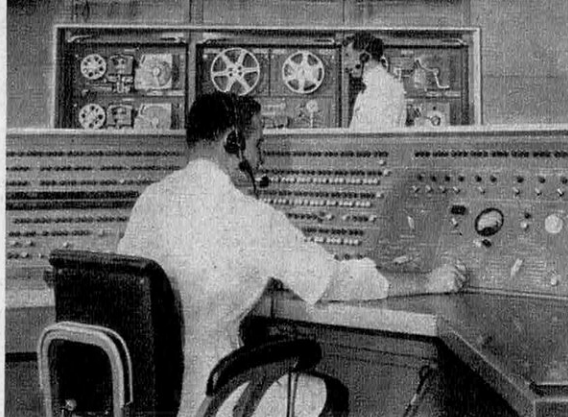
- une splendide documentation
- un échantillon de la toile perlée R.7

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

ORAY



PROMOTECHNIC



PUBLI RBT

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'acquiescer les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie. **Programme n° EB.O.**

SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS (Niveau Agent Technique)

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

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

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

Ce cours comprend l'étude successive des :

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

Programme n° SCT.O.

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

ÉNERGIE ATOMIQUE

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

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

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

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

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

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

NOS RÉFÉRENCES

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

Voir page 35 les autres enseignements de
L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

LA CHRONIQUE

Nouveautés



POLAROID :

Depuis le lancement des nouveaux modèles au mois de Mai, POLAROID a connu en France un essor tellement considérable que l'on peut parler d'une véritable explosion ; les ventes se sont multipliées par 200 par rapport à l'année dernière, l'approvisionnement en appareils reste difficile mais l'approvisionnement en films suit régulièrement et cela est un miracle ! BRAVO POLAROID.

Rappelons que la nouvelle gamme de Polaroid commence avec un appareil automatique valant 399 F (moins remise 20% GRENIER NATKIN), que cet appareil est entièrement automatique et qu'il permet d'obtenir des photos en noir et blanc en 10 secondes et des photos en couleur en 1 minute. Ce n'est plus de la technique c'est de la magie !

VIVE LA COULEUR :

Au cours de ces vacances les amateurs auront encore fait une fructueuse moisson de diapositives en couleurs, nous constatons avec plaisir que les amateurs utilisant le film Ektachrome X 64 ASA sont de plus en plus nombreux, cette pellicule est inégalable pour sa fidélité de reproduction, c'est d'ailleurs la raison pour laquelle elle est employée par tous les Photographes professionnels travaillant pour l'édition. Mais il est indispensable que cette pellicule soit développée correctement et son développement est très délicat. Le développement « spécial PRO » GRENIER NATKIN réalisé dans le laboratoire le plus réputé d'Europe vous assure une qualité de travail réservée jusqu'à ce jour aux grands professionnels de la photographie, même la présentation des diapositives est irréprochable puisqu'elles sont livrées montées sous caches en plastique. Nous rappelons que le film Ektachrome est vendu développé non compris ce qui représente une économie appréciable au moment de l'achat.

CELLULE INVISIBLE :

Depuis quelques années la façade des appareils photographiques s'était ornée d'une cellule photo électrique qui permettait aux amateurs d'avoir des photographies parfaitement bien posées. Cette cellule photoélectrique risque de disparaître surtout sur les appareils réflex directs perfectionnés.

BON S.V. 965

Je désire recevoir gratuitement la liste de vos Spécialistes Agréés dans toute la France

Je désire, sans engagements de ma part, votre Cinéphoto-guide 1965. Ci-joint 3,50 F.

NOM

ADRESSE

Il ne faut cependant pas croire que les Fabricants abandonnent ce perfectionnement du plus haut intérêt, bien au contraire, les efforts des bureaux d'études sont actuellement conjugués pour rendre cette cellule encore plus précise et plus efficace en la plaçant derrière l'objectif, la cellule mesurant ainsi la lumière transmise par l'objectif et la mesure reste précise même dans des cas de macro-photo et d'emploi de télé-objectif et tient aussi automatiquement compte du facteur de correction des filtres ; cette solution originale a d'ailleurs été adoptée depuis déjà quelque temps par les Fabricants de caméras 8 mm.

Nous avons déjà expérimenté le CANON PELLIX qui comporte non seulement une cellule escamotable placée près du rideau de l'obturateur et où le miroir basculant a été remplacé par une surface semi-réfléchissante fixe.

L'ALPA 9 D qui comporte 3 cellules incorporées dans le prisme continue sa carrière brillante et les heureux possesseurs de cet appareil sont enthousiasmés par la qualité exceptionnelle de l'objectif Makro-Switar qui l'équipe.

On nous annonce la venue prochaine de l'ASAHI PENTAX Spotmatic équipé lui aussi de cellule incorporée au prisme.

NIKON pour sa part n'est pas en reste et sa formule de viseur interchangeable permet ra aux utilisateurs qui possèdent un NIKON depuis plusieurs années de posséder un appareil « up to date » sans avoir à changer d'appareil. NIKON mettra en effet sur le marché vers le mois d'octobre un prisme Photomic comportant une cellule incorporée dans le prisme lisant la luminosité de l'image sur le dépôt.

Signalons pour terminer que l'Importateur du matériel NIKON confie aux acheteurs des appareils NIKON UN PRISME SANS cellule qui sera échangé contre un prisme photomique quand ce modèle sera disponible.

CONCOURS GRENIER NATKIN

N'oubliez pas le CONCOURS GRENIER NATKIN réservé aux lecteurs du Cinéphoto-guide et dont vous trouverez le règlement chez tous les Spécialistes Agréés Grenier-Natkin ; ce concours simple, captivant et accessible à tous est doté de 100 000 F de prix (10 millions d'anciens francs) dont 1 ALFA ROMEO, vous avez encore jusqu'au 30 octobre, mais ne laissez pas passer cette occasion.

GRENIER NATKIN,

depuis 30 ans fidèle à sa devise : renseigner le client pour qu'il achète en connaissance de cause un matériel correspondant à ses besoins.

A PARIS : 27, rue du Cherche-Midi-6°; 15, av. Victor-Hugo - 16°; 21, rue du Pondichéry - 15°; 90, rue de Lévis - 17° et dans 70 villes de France, liste sur demande.

PROGRAMMEUR, UN METIER PASSIONNANT FACILE A APPRENDRE...



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

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

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

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

QUE FAUT-IL POUR DEVENIR 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 désiriez apprendre l'anglais, le suédois ou le chinois. Un docker, n'ayant fréquenté que l'école primaire, nous a donné l'exemple en y faisant une carrière très brillante ; ses aptitudes pour la programmation s'étant démontrées, après expérience, bien supérieures à celles de certains candidats universitaires. Les femmes réussissent, comme les hommes, très bien dans cette profession et sont très appréciées.

UN METIER D'AVENIR, SUR ET TRÈS OUVERT

Dans la vie d'une entreprise "le traite-

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

VOTRE INTÉRÊT EST DE COMMENCER TRÈS VITE

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

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

RENSEIGNEZ-VOUS SANS TARDER PLUS COMPLETEMENT

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

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

L'I.M.A.C. SUIT SES ÉLÈVES

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

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

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

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

PUBLICIS - F 770 C



bon gratuit

pour recevoir la documentation n° 25

NOM..... PRÉNOM.....
ADRESSE.....

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

GAGNEZ PLUS

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

MAIS ATTENTION ! il ne s'agit pas de connaître seulement la langue littéraire, celle des écrivains et des poètes, il s'agit aussi — et surtout — de la langue commerciale, celle qui est utilisée dans les relations d'affaires et dans les transactions internationales. C'est la connaissance parfaite de la langue du commerce qui vous permettra de vous distinguer, de vous faire apprécier, ce qui est la clef d'une carrière réussie. Langues et Affaires, organisation moderne d'enseignement par correspondance, diffuse des cours de langues étrangères spécialement conçus pour les affaires et le commerce. Grâce à eux, vous deviendrez celui ou celle à qui votre entreprise fera appel pour traiter ses affaires avec l'étranger, avec ce que cela comporte de responsabilité, et, naturellement, d'avantages. Que vous soyez étudiant, secrétaire, technicien, commerçant, ingénieur, chef d'entreprise, etc., vous pouvez, sans rien changer à vos occupations, suivre facilement, **chez vous, par correspondance**, ces cours aussi passionnants qu'utiles.



GRACE A CES DIPLOMES

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

Chambre de Commerce Britannique
Chambre de Commerce Franco-Allemande
Chambre de Commerce Espagnole
Chambre de Commerce Italienne

Ces diplômes sont très appréciés par les employeurs. Dans de nombreuses entreprises ils procurent d'emblée d'intéressants avantages. Les élèves de Langues et Affaires qui le désirent sont présentés à ces examens. Ils y obtiennent régulièrement des succès exceptionnels.

Droits d'inscription peu élevés. Cours de tous niveaux (cours prévus pour les débutants ; cours élémentaires ou, pour ceux qui n'ont que des souvenirs scolaires, cours préparatoires).

La qualité d'ancien élève et le certificat de Langues et Affaires sont très appréciés des grandes entreprises. Vastes débouchés, nombreuses situations intéressantes mises à la portée des anciens élèves dans toutes les branches de l'activité économique (organismes internationaux, services exportation, tourisme, hôtellerie, compagnies aériennes et maritimes, hôtesses, transports, etc.).

GRATUIT. Dès aujourd'hui, demandez la documentation gratuite L.A. 463 (spécifier, si possible, la langue qui vous intéresse) à :

LANGUES ET AFFAIRES

6, rue Léon-Cogniet - PARIS (17^e)



LA TIMIDITÉ VAINCUE

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

Développez vos facultés les plus utiles : l'autorité, l'assurance, la mémoire, l'éloquence, 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.

Un centre moderne de psychologie pratique distribue gratuitement, sous pli fermé, sans marque extérieure, une documentation complète et illustrée ainsi qu'un passionnant petit livre « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

Avant qu'il ne soit épuisé envoyez simplement 3 timbres (pour frais) avec votre adresse, en vous recommandant de cette revue, au

C.E.P. (Serv. K 18) **NICE**
 29, avenue Saint-Laurent

**Jeunes gens...
Jeunes filles...**



Devenez
techniciens diplômés
dans les laboratoires de chimie
biochimie et de biologie
de la recherche scientifique

DE NOMBREUSES ET INTÉRESSANTES 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

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

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

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE

A. 1 à :

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

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



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2°

Pour nos élèves belges :

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



tout s'élabore sur la planche à dessin...

Aussi combien d'heures employées à la recherche d'idées nouvelles, à la réalisation de croquis originaux, à l'exécution de documents délicats ! Partout dans le monde entier, les techniciens utilisent la gamme étendue des

Articles à dessiner MARS

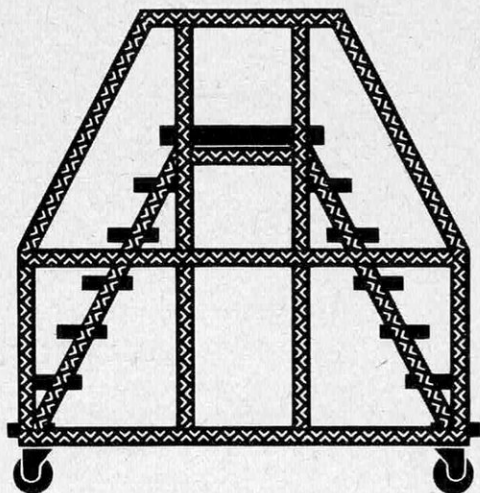
A chaque problème, une solution :

- MARS-LUMOGRAPH. Crayons et mines pour reproduction en noir opaque.
- MARS-LUMOCHROM. Crayons et mines de couleurs pour les reproductions fines et délicates.
- MARS-DURALAR. Crayons et mines pour reproduction sur pellicules.
- MARS-TECHNICO. Porte-mine.
- MARS 500, MARS 700. Stylos à plumes tubulaires.
- COMPAS DE PRÉCISION, GOMMES PLASTIQUES, RAP PORTEURS, EQUERRES, etc...

STAEDTLER

Sur demande, vous pouvez recevoir la liste complète de la collection MARS.

178, Rue du Temple, Paris 3^e



CONSTRUISEZ VOUS-MEME

Rayonnages, casiers, établis,
bureaux, étalages, comptoirs,
cloisons, tables, agencements.

LA CORNIERE CHEVRON

30, rue Galilée, Paris 16^e, Tél. : 704.27.00

de l'équipement industriel des grands immeubles...

à l'installation particulière



élimination des
dépôts calcaires
assainissement des
canalisations d'eau

protection des
appareils sanitaires
augmentation de
leur rendement

**PROTECTION EFFICACE
CONTRE LE TARTRE
ET LA CORROSION**

résolu par

**LE VÉRITABLE
SOLA
BREVETÉ**

à cellules catalytiques

3.000.000 D'APPAREILS EN
SERVICE DANS LE MONDE
notice gratuite

Vendu et installé
par votre plombier

SOLAVITE

90, RUE LAUGIER - PARIS 17^e
tél. : GAL. 62.47 & 86.93 - Pilote - Paris

45, Rue MALESHERBES, LYON 6^e - Tél. : 24-12-31 et 32

ce que
vous
ne verrez
jamais



l'intérieur d'une caméra

eumig



S2

Objectif 1,8-12,5 mm
498 F



S3

ZOOM 1,8-9/18 mm
657 F



C6

ZOOM REFLEX 1,8-8/25 mm
977 F

Certains propriétaires de voitures modernes se flattent de n'avoir jamais à en soulever le capot.

C'est le cas des possesseurs de caméras EUMIG : aussi leur offrons-nous ici l'occasion - unique ! - de découvrir ce que renferme l'élégant carénage d'une EUMIG électrique automatique.

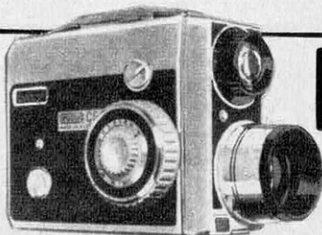
Pour l'amateur c'est un spectacle fascinant...

Pour le connaisseur, c'est un chef-d'œuvre d'agencement et de miniaturisation électronique... même la force motrice électrique trouve place dans ces quelques centimètres-cubes !

Et tout cela si compact, si robuste !

Plus de problèmes, plus d'aléas : **sécurité, simplicité.**

Avec EUMIG, tout est possible !

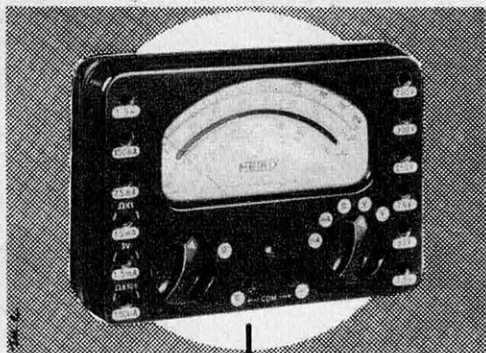


C5

ZOOM REFLEX 8 mm x 2.
Objectif 1,8 focale variable
10/40 mm. Vitesses variables.
Moteur électrique puissant.
Prise synchro-son. **1380 F**

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

CONTROLEURS de POCHE



10.000 Ω/V 20.000 Ω/V
460 462

- Intensités : 0 - 1,5 A $\approx$
- Tensions : 0 - 750 V $\approx$
- Résistances : 0 - 2 M Ω
- Intensités : 0 - 5 A $\approx$
- Tensions : 0 - 1000 V $\approx$
- Résistances : 0 - 10 M Ω

MEIRIX

Annecy - France
B.P. 30

BUREAUX DE PARIS : 56, AVENUE EMILE-ZOLA, XV^e, TEL. 250.63.26

PRIX 1965

Contrôleur 460 : **148** Fr
 Contrôleur 462 : **187** Fr (T. T. C. Franco

**Plus
d'étiquettes!**

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'

**ÉCRAN
DE SOIE**

**MACHINES
DUBUIT**

60, Rue Vitruve, PARIS 20^e, MEN. 33-67

intégralement télécommandé auto**MALIK** 304

- Ambisecteur 110x220 V
- Objectif **VARIMALIK** 85/135
- Ventilation par turbine jusqu'à lampe 500 W
- Prise de synchronisation magnétique
- Editor pour repositionnement d'une vue en cours de projection
- Utilise plusieurs types de paniers-classeurs

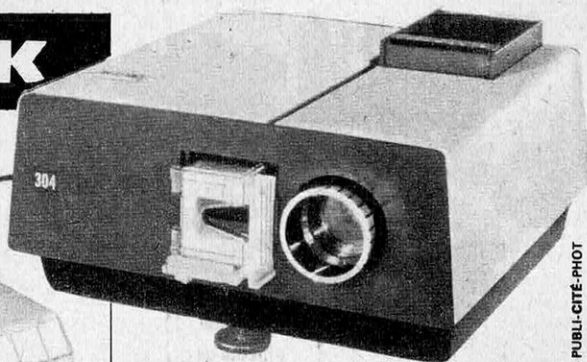
480^F + lampe

MALIK 304 BT - Lampe basse tension 24 V - 150 W **578^F** + lampe

CONSTRUIT PAR L'USINE **MALIK** DE LIBOURNE (LA PLUS FORTE PRODUCTION DANS LA SPÉCIALITÉ) L'**AUTOMALIK 304** BÉNÉFICIE DE L'EXPIÉRIENCE TOTALE **MALIK**. IL EST, EN TOUS POINTS, DIGNE DE SES AÎNÉS QUI POURSUIVENT LEUR TRIOMPHALE CARRIÈRE.

**CLAVIER
DE TÉLÉ
COMMANDE**

- Changement de vue
- Marche avant ou arrière
- Mise au point
- Allumage lampe de salle



PUBLI-CITÉ-PHOT

MALIK



QUALITÉ FRANCE

**300
STANDARD**

198^F

**302
SELECTRON
SEMIMATIC**

279^F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉES

UN MEUBLE RAFFINÉ, de conception originale



CRÉATION
EXCLUSIVE

DIMENSIONS : Hauteur, 130 cm
Largeur, 74 cm - Profondeur, 27 cm
Hauteur entre les tablettes, 25 et 21 cm

CONTENANCE : 125 volumes divers

La Bibliothèque "ALTA" est élégante, robuste et stable, elle s'accorde avec tous les mobiliers. C'est un meuble utile, décoratif et séduisant, peu encombrant et de grande capacité.

EXPÉDITION IMMÉDIATE FRANCO DOMICILE SOUS EMBALLAGE SOIGNÉ

BON DE COMMANDE

SV12

à découper ou à recopier et à adresser à :

**Librairie & Éditions
FONTENEAU & C^{ie}**

6, rue Jacques-de-Grailly, 6
POITIERS (Vienne)

C/C Postal LIMOGES N° 202-10
Tel. (49) 41-18-49 R. C. Poitiers 54 B 9

**REPRISE SANS DISCUSSION
SI VOUS N'ÊTES PAS SATISFAIT**

LA BIBLIOTHÈQUE "ALTA" à portes vitrées coulissantes

3 MODÈLES AU CHOIX

PRIX EXCEPTIONNELS FRANCO DOMICILE

- ① OKOUMÉ DU GABON **225 F**
- ② CHÊNE CLAIR ÉBÉNISTERIE **275 F**
- ③ ACAJOU NATUREL VEINÉ **275 F**

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Montants obliques (d'un bel aspect décoratif.) Cinq tablettes utilisables. Le fond des 3 compartiments est garni de panneaux laqués 3 couleurs (Noir, Perle et Chamois). Celui du compartiment supérieur et de la niche à bibelots est en GLACE MIROIR, donnant un bel effet de profondeur. Six petites portes vitrées transparentes et coulissantes ferment les 3 compartiments inférieurs, la partie supérieure restant dégagée. Piètement amovible composé de 4 tubes acier verni noir. Embouts plastique. Meuble démontable. Assemblage très facile à l'aide d'un simple tournevis.

Finition impeccable

★ PARTICULARITÉS ★

MODÈLE N° 1 OKOUMÉ du GABON 1^{er} choix, ton acajou lustré. Bois de placage multiplis de 18 m/m. Champs des montants et des tablettes bordés de plastique noir.

MODÈLE N° 2 VÉRITABLE CHÊNE CLAIR. Bois de placage ébénisterie 1^{er} choix, verni brillant direct polyuréthane. Champs plaqués.

MODÈLE N° 3 VÉRITABLE ACAJOU NATUREL VEINÉ. Bois de placage ébénisterie 1^{er} choix, verni brillant polyuréthane. Champs plaqués.

Veuillez m'expédier rapidement **Franco domicile**

..... BIBLIOTHÈQUE "ALTA" n° 1 OKOUMÉ à 225 F ★
..... BIBLIOTHÈQUE "ALTA" n° 2 CHÊNE à 275 F ★
..... BIBLIOTHÈQUE "ALTA" n° 3 ACAJOU à 275 F ★
(Rayer les mentions inutiles)

Je joins le montant soit en un ★
(virement postal 3 volets, cheque bancaire, mandat-poste)

M ★

Adresse ★

à Départ. ★

CATALOGUES DE LIVRES SÉLECTIONNÉS, ADRESSÉS SUR DEMANDE

Dans moins de 6 mois
vous aurez un "vrai" métier

LA COMPTABILITÉ

en étudiant chez vous à vos heures de liberté

FORMATION COMPLÈTE ACCÉLÉRÉE
SANS SUPPLÉMENT DE PRIX

Une carrière pleine d'avenir.

Il suffit de regarder les offres d'emplois des petites annonces pour se rendre compte des nombreux débouchés qui existent pour tous ceux qui connaissent la comptabilité. Profession passionnante et bien rémunérée, situations stables et sûres, voilà ce que vous offre la comptabilité. C'est aussi une profession ouverte à tous puisqu'il n'y a pas de limite d'âge et qu'aucun diplôme n'est exigé pour passer le C.A.P. d'aide-comptable délivré par l'Etat.

Une étude passionnante et facile.

Grâce à la nouvelle méthode progressive-intégrale, vous pouvez devenir comptable en un temps record. Savoir compter et posséder le niveau d'instruction du Certificat d'Etudes est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou documents, tout vous est fourni). Par correspondance, vous êtes guidé, pas à pas, par des professeurs d'élite.

Et une formation complète.

La méthode progressive-intégrale est à la fois plus facile et plus efficace : elle vous apporte la totalité des connaissances nécessaires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable ; en outre, c'est la seule méthode qui vous fasse passer, tout au long de vos études, de véritables examens dont les corrections minutieuses vous permettent de mesurer vos progrès réels. Grâce à de nombreux conseils et exercices pratiques, vous serez parfaitement formé pour répondre aux offres de situations existant par milliers.

Pour réussir dans la vie.

Voulez-vous progresser ? Voulez-vous améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant ? Votre chance, la voici. Pour connaître les vastes débouchés de la carrière comptable et pour avoir tous les renseignements sur la méthode progressive-intégrale, demandez la brochure "Comment devenir comptable", mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

Bon à découper ou à recopier et à adresser à Service 55 S, Centre d'études, 3, rue Ruhmkorff Paris 17°. Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure "Comment devenir comptable" et me donner tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre pour frais.

Mon nom :

Mon adresse complète :



ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION

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

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

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

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

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 2414 à l'Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris-17°.

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

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17°

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement
pour moi votre brochure gratuite n° 2414

NOM

ADRESSE



BALZAC COMPLET

AU CLUB FRANÇAIS
16 VOLUMES - PRÈS DE 25.000 PAGES

16 F PAR MOIS, PRIX SPÉCIAL 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, Meissonnier, 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 sous-

cription cette collection somptueuse 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 vraie, 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 la vraiment le "Balzac total" du XIX^e siècle, le définitif... et l'unique !

BON B 110
POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

NOM _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Localité _____ Département _____

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

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE - 8, RUE DE LA PAIX - PARIS 2^e

DU BUREAU D'ÉTUDES AU STUDIO DE DESSIN

Facilitez et valorisez votre travail avec :

Graphos

le stylo à encre de chine
60 plumes différentes
pour le dessin technique,
l'écriture artistique ou au
trace lettres, les croquis
à la plume, etc...

ENCREs de CHINE

et encres indélébiles 18
nuances lumineuses en
flacons ou en cartouches.

GOMMES

blanches ou vertes très
souples pour le crayon
et le nettoyage des
grandes surfaces et
gommes à encre.

Pelikan

documentation sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX

E^{ts} NOBLET

178, rue du Temple - PARIS 3^e - TUR. 25-19

GALLIENNA

APPRENEZ L'ANGLAIS

L'ALLEMAND - L'ITALIEN

L'ESPAGNOL - Le RUSSE

L'ARABE - L'ESPÉRANTO

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

PAR CORRESPONDANCE

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

LA CONNAISSANCE DES LANGUES
ÉTRANGÈRES CHANGERA VOTRE VIE.

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

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

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

A découper ou à recopier

**ENVOI
GRATUIT**

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

LV. 551

NOM

ADRESSE



JEAN REY

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

Apprendre le
DESSIN TECHNIQUE
c'est suivre la voie la plus sûre
pour devenir
TECHNICIEN DE BUREAUX D'ÉTUDES

FORMATIONS ASSURÉES

- bâtiment et travaux publics
- béton armé.
- constructions métalliques.
- mécanique générale.
- constructions électriques.



MÉTHODE

- enseignement de base par correspondance.
- répétitions orales en mathématiques à Paris et Province.
- sessions de formation pratique en dessin.

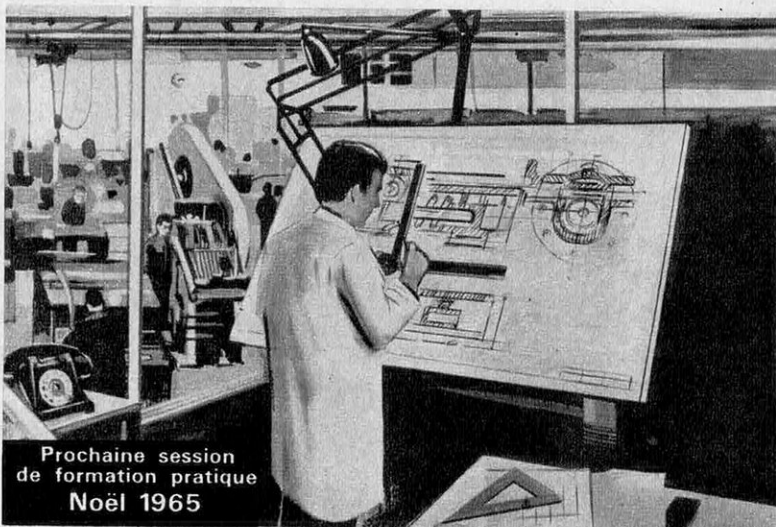


SALAIRES MOYENS MENSUELS

- dessinateur détaillant 770 F
- dessinateur d'études 1100 F
- dessinateur projeteur 1320 F



Conseil national de
l'enseignement privé
par correspondance.



Prochaine session
de formation pratique
Noël 1965

en faisant confiance à l'équipe de

L'ÉCOLE CHEZ SOI

*c'est votre avenir que vous assurerez
à l'usine comme à l'entreprise.*



BON pour DOCUMENTATION GRATUITE

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

V-6

NOM

Adresse :

Veuillez m'envoyer
gratuitement et sans
engagement toute
documentation utile
sur les carrières du
dessin technique.

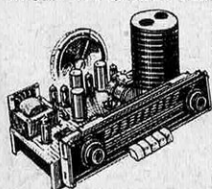
1^{ère} Leçon gratuite

Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez **LA RADIO ET LA TÉLÉVISION** qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

- Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.
 - Vous recevrez un matériel ultra-moderne : Transistors, circuits imprimés et appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété
- Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez

LA 1^{re} LEÇON GRATUITE

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de **20,00 F** à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS ÉMERVEILLERA

ECOLE PRATIQUE D'ELECTRONIQUE Radio-Télévision

11, RUE DU 4-SEPTEMBRE, PARIS (2^e) - METRO : BOURSE

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER c'est notre devise



Tous les PRIX indiqués sont NET toutes taxes comprises

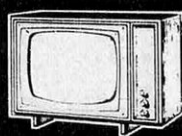


REMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F

TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUS DERNIERS MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM de GARANTIES et de REMISES-CRÉDIT pour tous articles avec mêmes remises.

TOUTES LES ÉCONOMIES que vous recherchez sur...

TÉLÉVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ÉLECTROPHONES, MAGNÉTOPHONES, Machines à écrire, Montres, Rasoirs, TOUT L'ELECTRO-MÉNAGER : réfrigérateurs, chauffage, machines à coudre, outillage fixe ou portable, tondeuses à gazon, bateaux, moteurs, camping



MATELAS, SOMMIERS CANAPES, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

RADIO J.S.

Maison de confiance fondée en 1933

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

Métro : Maraichers - Autobus 26 : arrêt Orteaux

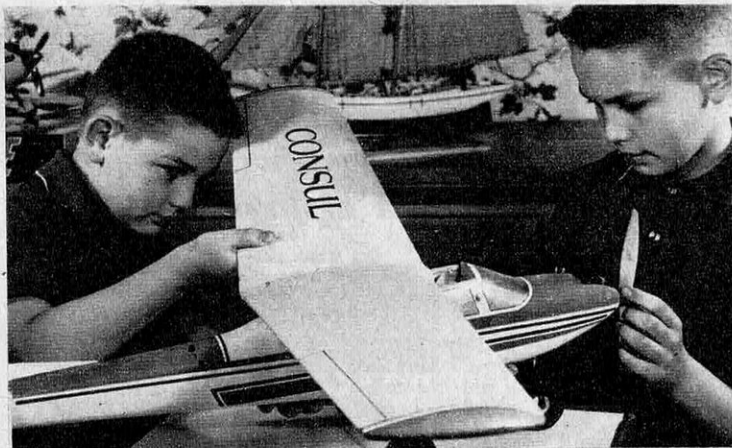
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus

de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

DE DÉCOUVERTE EN DÉCOUVERTE PAR LA PRATIQUE DU MODÉLISME



Avion construction rapide plastique
Envergure 1.030 m/m
Moteur 0,8 à 1,5 cc
Radio commande 2 - 4 canaux
Prix : 78 F



Modèle CONSUL

Boite construction ME Prix : 109 F
Interphone électronique EI

Prix : 99 F

Coffret électronique EE8 Prix : 69 F
EE20 Prix : 119 F



PHILIPS



Les Editions de l'EOLIE vous conseillent, vous dirigent et sélectionnent pour vous, matériel modèles réduits - jeux éducatifs et petit outillage.

RENSEIGNEMENTS ET MAGASIN DE VENTE :

62, Bd Saint-Germain - PARIS-V^e - Tél. : ODE. 01-43

Chris-Craft pour radio commande
Coque plastique - propulsion élect.
Prix avec accastillage : 65 F

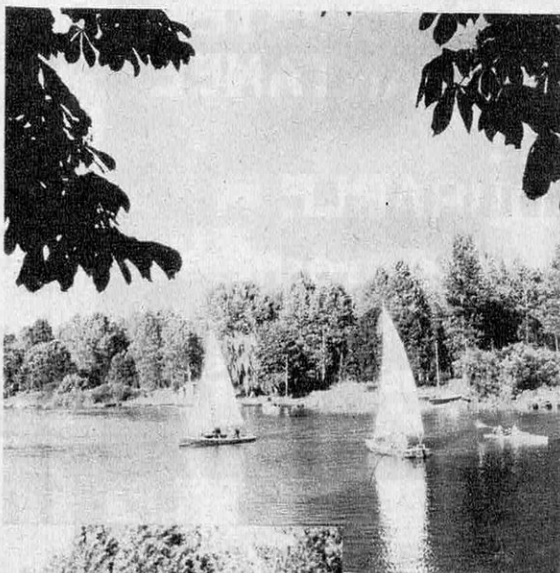
Nouveauté



Modèle CONSTELLATION



en partant d'un négatif:
un moyen d'expression
un art
un passe-temps passionnant
et... une économie



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

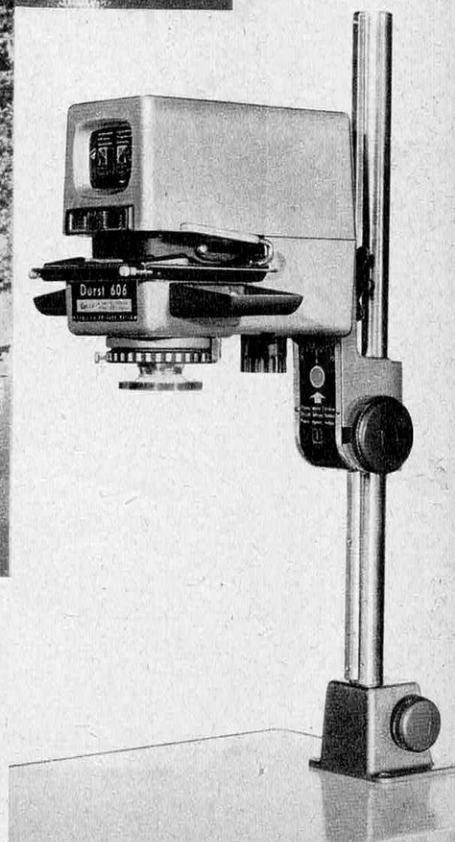
Durst

S. A. BOLZANO (ITALIE) marque déposée



Ces 3 agrandissements sur beau papier en format 18x24 cm ne vous reviennent pas cher. Et le plaisir que l'on a à les obtenir n'a pas de prix.

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

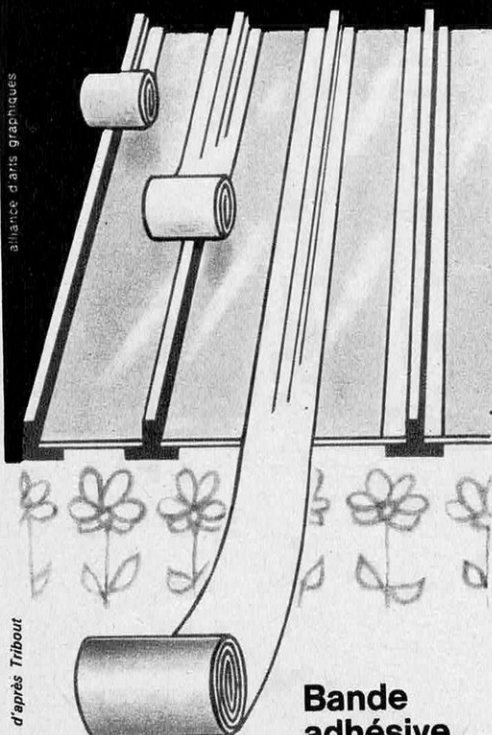


SIRAL

**ETANCHEITE
INSTANTANEE
ET
DURABLE**

**de vos verrières,
de vos châssis,
de vos serres**

alliance d'arts graphiques



d'après Tribout

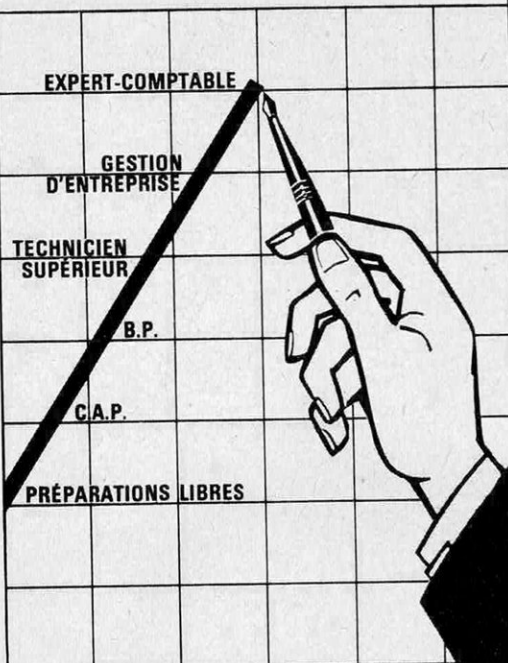
SIPLAST



49, RUE DE LISBONNE PARIS - 924.19-60

**Bande
adhésive
Pose à froid**

promotion **RAPIDE**



dans les carrières de la **COMPTABILITÉ**

grâce aux préparations par correspondance de
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

Tous les diplômes d'Etat :

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

Toutes les préparations libres :

qui n'exigent aucun diplôme :

Dactylo Comptable • Teneur de Livres • Caissier •
Chef Magasinier • Comptable • Chef Comptable.

Professeurs éminents, méthodes entièrement nouvelles, exercices pratiques, corrections très développées, corrigés clairs et détaillés expliquent les
**MILLIERS DE SUCCÈS AUX C.A.P. ET B.P. AVEC
LES PLUS BRILLANTES MENTIONS.**

**ENVOI
GRATUIT**

ÉCOLE UNIVERSELLE

59 Bd EXELMANS - PARIS XVI^e

Brochure n°

EC : 1 000

Nom

Adresse



**POUR
VINCENT BONATTI
PAS DE DOUTE
LE SOMMET
DE LA QUALITÉ
C'EST **PEUGEOT****
FRÈRES

**OFFRE SPÉCIALE
POUR LES VRAIS
AMATEURS**

OFFRE SENSATIONNELLE : CHEZ VOUS POUR 215 F

le solde en 12 mensualités de 72 F ou comptant : 988,40 F toutes taxes comprises.

Voici le prestigieux atelier électrique PEUGEOT présenté par DIAMANT BLEU. Pour la qualité et les satisfactions que vous pouvez en attendre, c'est tout dire !

L'atelier PEUGEOT groupe autour d'un puissant BLOC MOTEUR de sécurité - 350 W - (modèle homologué par la Sécurité du Travail), ONZE MACHINES combinées PEUGEOT qui seront pour vous comme ONZE CORPS DE MÉTIERS à votre disposition 24 heures sur 24. Ces machines ont reçu l'homologation du Ministère du Travail. Pour adopter PEUGEOT, inutile de l'essayer !

Tout le matériel PEUGEOT n'ayant jamais servi est totalement neuf, et livré en coffret plombé. Quelle garantie supplémentaire ! Pendant sa période de lancement, Diamant Bleu offre gratuitement

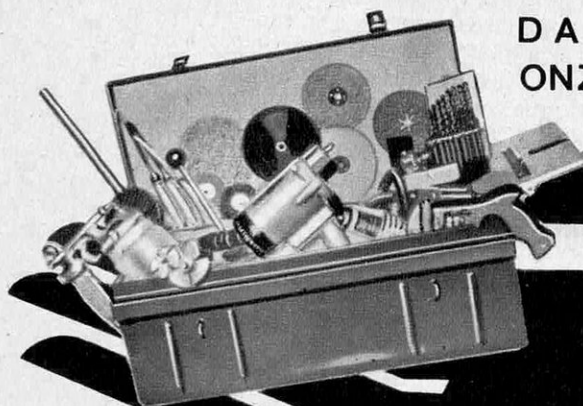
à tout acheteur une extraordinaire case de rangement métallique ainsi qu'un irremplaçable GUIDE des TRAVAUX.

Demandez aujourd'hui même à Diamant Bleu sa luxueuse documentation qui vous sera adressée sans le moindre engagement de votre part.

Aux mille problèmes de la maison, du jardin, du bateau, de la voiture, une seule solution : atelier électrique PEUGEOT entièrement neuf ! Grâce aux conditions de paiement Diamant Bleu, vous payerez en 12 mois,

ET VOUS SEREZ REMBOURSÉ EN 50 HEURES D'UTILISATION.

Société DIAMANT BLEU 13, rue Sainte-Cécile, PARIS 9^e



**DANS VOTRE MAIN
ONZE CORPS DE MÉTIER**

COMPOSITION DE L'ATELIER PEUGEOT (plus de 80 pièces)

Bloc moteur POLYREX 20	Poignée supérieure PSP
Poignée revolver PR	Scie circulaire fixe SF
Poignée collier PC	Tour TO
Perceuse d'établi	Polisseuse MP
Plateau lapidaire SPL	Pistolet à peinture n° 4
Mandrin MCP 10	Compresseur C
Ponçage souple PSN	Tuyau rallonge TR
Ponceuse lustreuse PCL	Agitateurs à peinture AP
Scie circulaire portable SC	Forets
Scie sauteuse SA	Coffret métallique

**BON GRATUIT POUR UNE LUXUEUSE
DOCUMENTATION à retourner à
Société DIAMANT BLEU
13, rue Sainte-Cécile - Paris 9^e**

Sans aucun engagement de ma part.
veuillez m'adresser votre documentation
complète.

NOM
PRÉNOM
ADRESSE



DI

De quelle faculté mystérieuse sont doués tous ceux qui gagnent beaucoup d'argent?

Analysez la personnalité de certaines gens de votre entourage dont la rapide ascension vous étonne et dont vous enviez le bien-être matériel. Dans la grande majorité des cas, leur succès est dû à la souplesse d'adaptation de leur mémoire et au soin qu'ils apportent à la développer.

4 personnes sur 5 se résignent à la médiocrité...

car elles ignorent que la mémoire est la faculté la plus rentable. En négligeant les immenses possibilités d'une mémoire souple et multiforme, elles se privent des merveilleuses satisfactions que peut apporter la vie sur tous les plans : argent, amour, amitié, plaisir intellectuel.

Prenez garde aux entrepreneurs de mémoires spécialisées

A quoi cela peut-il bien servir d'être capable de réciter par

cœur les noms de 3 pages de l'annuaire du téléphone? Quel intérêt de connaître l'altitude de toutes les montagnes du globe? 36 méthodes consistent à vous "fabriquer" une mémoire correcte dans des domaines tellement spéciaux, restreints et inutiles, qu'elles réussissent seulement à divertir vos amis, de façon passagère. Mais si vous essayez d'appliquer ce genre de mémoire spécialisée dans la vie courante et à l'occasion d'affaires sérieuses... vous vous rendez compte que vous avez perdu votre temps.

Originalité de la "méthode multiforme"

C'est la seule qui se révèle d'une utilité immédiate et permanente. C'est Borg, dont la notoriété s'étend sur le monde entier, qui l'a créée, inventée après 1/2 siècle de recherches et d'expériences dans le cadre de la

Maison Aubanel, spécialisée depuis 1744 dans la psychologie pratique.

Améliorez de 100 % votre standard de vie

Borg, dans son étonnante "méthode multiforme" vous apprend tous les moyens de tirer un profit pratique et immédiatement rentable de votre mémoire. Point d'exercices de cirque, ni de jongleries spectaculaires mais un enseignement sérieux et rationnel qui, seul, répond à vos préoccupations primordiales : réussir, gagner plus d'argent, être heureux.

Borg vous fait cadeau de son livre

Borg propose de vous envoyer gratuitement et discrètement son petit livre "Les lois éternelles du succès" qui vous initiera à sa méthode. Demandez-le lui en découplant ce bon.



L'humaniste R. de Saint-Laurent, auteur de 23 ouvrages de culture humaine, a émis sur la méthode Borg cette remarquable appréciation : " L'écrasante supériorité de Borg, c'est de permettre à quiconque d'acquérir une mémoire pratique et adaptée aux nécessités de la vie quotidienne, une mémoire suffisamment souple et universelle pour en faire une parfaite auxiliaire de l'intelligence. "

M É T H O D E B O R G	
BON GRATUIT	à découper ou à recopier et à adresser à :
AUBANEL, Dépt SK	
7, PLACE SAINT-PIERRE, AVIGNON	
pour recevoir gratuitement " Les lois éternelles du succès. "	
Nom	
Adresse	

REGICO

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

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

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

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

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



70 CARRIÈRES COMMERCIALES

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

50 CARRIÈRES INDUSTRIELLES

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

60 CARRIÈRES AGRICOLES

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

100 CARRIÈRES FÉMININES



UNIECO propose
sans AUCUN ENGAGEMENT
de VOTRE PART

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

BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation et notre guide des carrières

Nom _____

Adresse _____

UNIECO

184 RUE DE CARVILLE ROUEN (S.-M.)

REGICO

Visitez le

PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Avenue Franklin-D.-Roosevelt, PARIS (8^e)

L'ÉVOLUTION DE LA SCIENCE

DES EXPÉRIENCES FONDAMENTALES AUX RECHERCHES LES PLUS RÉCENTES

500 expériences - Démonstrations - Conférences - Actualités scientifiques - Bibliothèque - Photothèque - Librairie

TÉLÉVISION EN COULEUR

EXPOSITIONS TEMPORAIRES

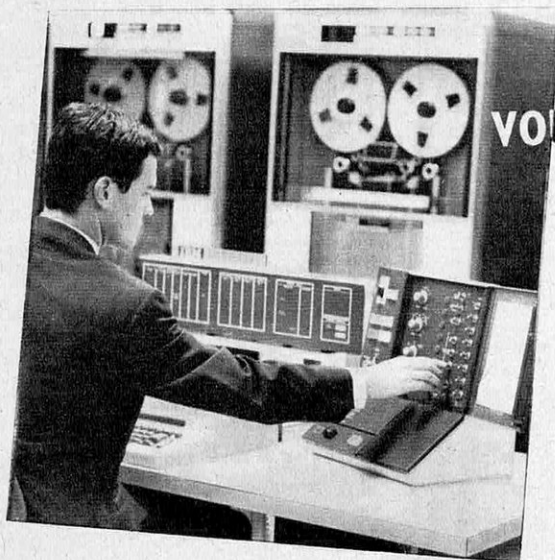
PLANÉTIUM: séances à 15 h et 16 h 30 et le Mercredi à 21 h

CINÉMA: deux séances l'après-midi, et le mercredi en soirée

CLUB JEAN PERRIN pour les jeunes de 13 à 18 ans

Adhérez à la SOCIÉTÉ DES AMIS DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE
Ouvert tous les jours, sauf le vendredi, de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h
et le mercredi soir (Cinéma et Planétarium)

REGARDEZ-LE



EN QUELQUES MOIS
DEVENEZ COMME LUI.

VOUS POURREZ GAGNER

PAR MOIS

MINIMUM 1 500 F - MAXIMUM: ILLIMITÉ

COMME **OPÉRATEURS
PROGRAMMEURS**

ET ANALYSTES SUR
MACHINES ÉLECTRONIQUES IBM
AUCUN DIPLOME NÉCESSAIRE

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

FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.) PARIS 3^e

**TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES
RADIO TÉLÉVISION**

**TOUT LE MATÉRIEL
HAUTE-FIDÉLITÉ**

Amplificateurs - Tables de Lecture - Enceintes acoustiques, etc.

CIBOT
★ RADIO

Ensembles en pièces détachées
et appareils en ordre de marche

Catalogue 104 c/ 2 F pour frais SVP

N'achetez rien sans consulter

CIBOT
★ RADIO

et Télévision

1 et 3, rue de Reuilly - PARIS XII^e
Métro: Faiderbe-Chaligny

SITUATIONS EXALTANTES !



Minimum 1.200 F.
par mois
maximum... illimité



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

Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité



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

CARRIÈRES BRILLANTES GAINS SUPÉRIEURS

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

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

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

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

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

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

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

Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.

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

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

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

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

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

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

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

BON N° 657 22, rue de Chaillot (Champs-Élysées)
PARIS (16^e) POI. 98-50

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

Nom, prénom

profession ou niveau d'études (facultatif)

N° rue

à dépt

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

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

Nouveau !
Cours de
rattrapage
Anglais
ou
Allemand
pour
débutants



ne laissez rien dans l'ombre !

Réussissez toutes vos photos en toutes circonstances... et pour cela vous pouvez compter sur les flashes électroniques

Metz

à peine plus grands qu'un paquet de cigarettes, ils sont légers, toujours prêts à l'emploi (plus de lampes à changer). Ils sont construits par l'une des plus grandes firmes allemandes d'électronique et répondent aux normes les plus sévères DIN 19011. Le flash METZ s'amortit en quelques centaines de photos ! Une simplicité d'emploi extraordinaire ! et plus vous vous en servez, moins il vous coûte ! A partir de 250 F tlc.

Renseignez-vous :

INTERNATIONAL PHOTO

144, Champs-Élysées, Paris 8^e.
Tél. 359.29.63 et 359.29.64.

Une situation d'avenir en étudiant chez soi



ÉLECTRONIQUE • RADIO • TÉLÉVISION

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

Préparation théorique aux :

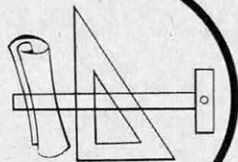
- C. A. P. de RADIO-ÉLECTRONIC
- BREVET PROFESSIONNEL DE RADIO-ÉLECTRONIC

DESSIN INDUSTRIEL •

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

Préparation aux :

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



AVIATION •

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

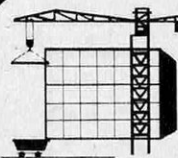
- B. E. S. A. (Entraînement au vol à l'aérodrome de Toussus-le-Noble (Seine-et-Oise))

AUTOMOBILE •

Mécanicien - dépanneur - auto — Électricien-auto — Électromécanicien-auto — Spécialiste diesel — Mécanicien conducteur de l'armée

Préparation théorique aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT



BATIMENT • BÉTON ARMÉ

Le chantier et les métiers du gros œuvre

Le bureau d'études et de dessin : du dessinateur calqueur au dessinateur calculateur en béton armé

Méthode exclusive, inédite, efficace et rapide.

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

• SERVICE DE PLACEMENT •

Demandez la notice spéciale pour la branche qui vous intéresse

BON GRATUIT

(à découper ou à recopier)

**INSTITUT PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE**

14, Cité Bergère, PARIS (9^e) PRO 47-01

Nom

Adresse

Branche désirée

SC 95

VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ÉLECTRONIQUE



Nous vous offrons un véritable laboratoire

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

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

MÉTHODE PROGRESSIVE

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

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

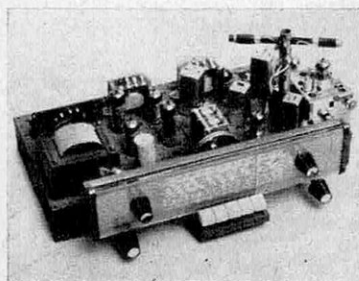
Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement

ÉLECTRONICIEN N° 1

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

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

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



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

Nom.....

Adresse.....

Ville.....

Département.....

V

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

LES MEILLEURES ETUDES

PAR CORRESPONDANCE

se font à l'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS, où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes, forment les meilleurs élèves. Des milliers de succès aux Brevets, Baccalauréats, Concours administratifs, garantissent l'efficacité de cet enseignement, qui s'adresse aussi bien aux adultes qu'aux jeunes gens et jeunes filles d'âge scolaire.

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

- T.C. 45 100 : **Enseignement du premier et second degré; Enseignement Technique**: toutes les classes et tous les examens. Préparation rapide au baccalauréat.
- D.S. 45 106 : **Enseignement Supérieur**: Lettres (Propédeutique, Licence). Sciences (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N.). Droit et Sciences Économiques. Examen d'admission des non-bacheliers dans les Facultés.
- O.T. 45 112 : **Orthographe**: Une technique infaillible et attrayante, des méthodes adaptées (3 degrés de cours), vous permettront d'acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- R.E. 45 101 : **Rédaction courante**: pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire**: les règles fondamentales de l'art du roman, du théâtre, de la nouvelle, du scénario, etc. **Cours de Poésie**.
- E.Q. 45 115 : **Cours d'Éloquence**: l'Art de composer ou d'improviser, discours, allocutions, conférences.
- C.V. 45 107 : **Cours de Conversation**: comment s'exprimer dans la vie professionnelle, sociale ou privée avec élégance et clarté.
- F.S. 45 118 : **Formation Scientifique**: les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie moderne.
- I.P. 45 121 : **Initiation à la Philosophie**: les grands problèmes et les grandes doctrines philosophiques.
- D.U. 45 102 : **Dunamis**: la méthode française de culture mentale.
- A.R. 45 117 : **Comptabilité et Commerce**: (Banque, Secrétariats, Sténodactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.).
- P.U. 45 108 : **Publicité**: carrière de Publicitaire. Brevet de Technicien supérieur.
- I.N. 45 111 : **Industrie**: toutes les carrières; tous les C.A.P. et B.P.
- D.L. 45 114 : **Dessin Industriel**: préparation aux examens officiels dans les diverses spécialités.
- C.R. 45 103 : **Radio**: carrières techniques, administratives et militaires des télécommunications et de la radiodiffusion. Certificats internationaux des P.T.T.
- C.P. 45 120 : **Carrières Publiques**: P.T.T., Météorologie, Ponts et chaussées, Gendarmerie, etc.
- M.I. 45 109 : **École Spéciale militaire**: Division Saint-Cyr, options sciences, langues, histoire et géographie.
- E.V. 45 123 : **École Vétérinaire** (concours d'entrée aux écoles nationales vétérinaires).
- I.A. 45 113 : **Carrières Sociales**: pour devenir infirmier ou infirmière, sage-femme, assistante sociale, kinésithérapeute.
- P.H. 45 119 : **Phonopolyglotte**: l'enseignement par le disque: Anglais (2 degrés) et Espagnol.
- C.L. 45 104 : **Cours de Couture**: Lingerie, C.A.P.
- D.A. 45 116 : **Dessin Artistique et Peinture**: croquis, paysages, marines, portraits, fleurs.
- F.M. 45 110 : **Formation Musicale: analyse et esthétique musicales**: deux cours qui formeront votre goût et votre jugement de mélomane. Cours de guitare classique et électrique.
- E.N. 45 125 : **Encyclopedia**: Culture générale. **Prostudia**: Initiation aux Études Supérieures.

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

Plus de
2 600 succès
au Baccalauréat
en
une session !

ENVOI
GRATUIT

à découper ou à recopier

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, rue du Général-Malleville, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir gratuitement votre
brochure n° :
NOM :
ADRESSE :

jeunes gens

TECHNICIENS

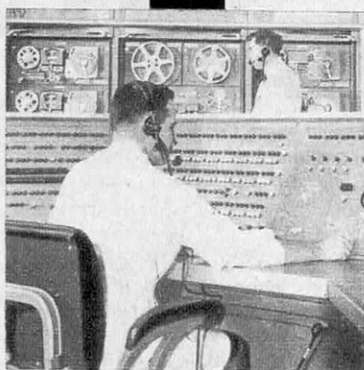
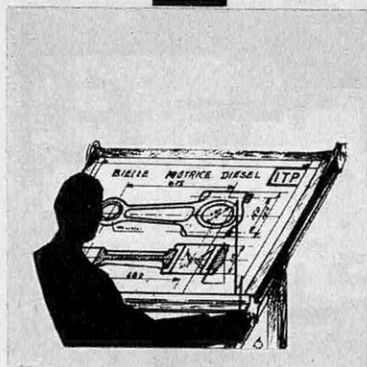
PUBLI-REBOUTE

« 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 11 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
Alstom - la Radiotechnique
Lorraine-Escout
Burroughs
B.N.C.I. - S.N.C.F., etc...

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

le Programme N° Spécialité

NOM

ADRESSE

A

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

POURQUOI ?

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

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

SERVICES D'ÉTAT

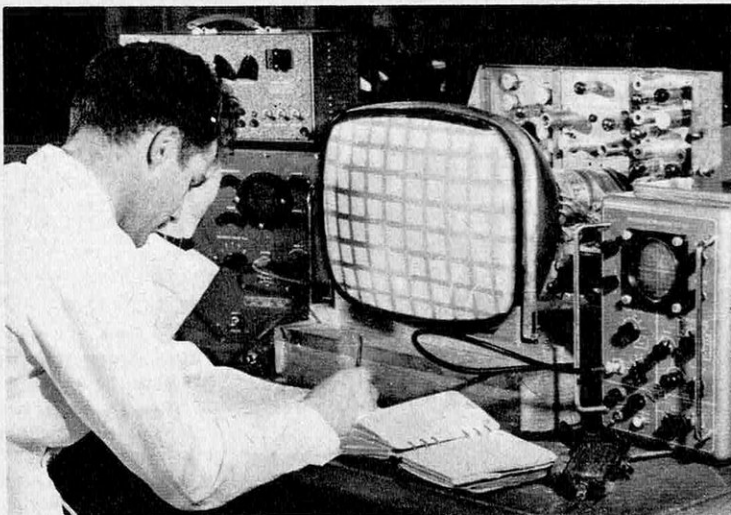
Ministère de l'Intérieur (Transmissions)
Ministère des Armées (Air-Marine)
Ministère des Anciens Combattants
Houillères du Bassin de Lorraine
Houillères du Bassin du Nord et du Pas de Calais
Poudreries Nationales de Toulouse et de Sevran
Laboratoire de Recherches des Charbonnages de France
République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

SERVICES PRIVÉS

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



Conseil National de
l'Enseignement Technique
par Correspondance



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

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

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

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

VISITEZ NOS ATELIERS ET NOS LABORATOIRES

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

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

NOB

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite SC 2

NOM

ADRESSE.....

"CONNAISSANCE DE LA PEINTURE"

12 VOLUMES

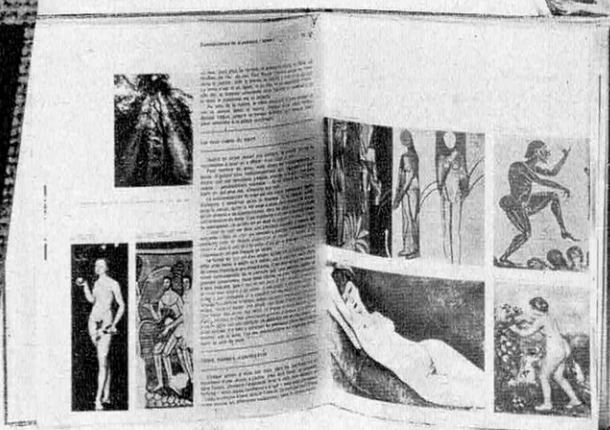
POUR 19 Fr.

PAR MOIS SEULEMENT

PRIX SPÉCIAL DE SOUSCRIPTION

12 volumes reliés, hors commerce, grand format 25 x 32. Impression sur velin des Cartiers del Garda. Plus de 1.400 reproductions. Plus de 140 planches en couleurs hors reliure, format 25 x 32.

A LA RENCONTRE DE LA PEINTURE



En plus du millier de reproductions contenues dans Connaissance de la Peinture, vous recevrez 144 grandes planches en couleurs que vous pourrez encadrer pour vous constituer votre "musée à domicile".

APPRENEZ A CONNAITRE LA PEINTURE

"CONNAISSANCE DE LA PEINTURE"
enrichit votre bibliothèque et votre culture

Mieux qu'un livre, mieux qu'une histoire de l'art, Connaissance de la Peinture - incomparable instrument de culture artistique - vous fera découvrir les plus précieux trésors de tous les pays et de tous les temps. René Berger vous initie au langage de la peinture, commente les œuvres, les rapproche, compare les techniques, vous guide à travers ce musée idéal qui contient plus de 1.400 reproductions de chefs-d'œuvre des plus célèbres musées et collections privées du monde. Connaissance de la Peinture vous fera passer des soirées agréables et enrichissantes, et vous serez bientôt un connaisseur averti.

DOCUMENTATION GRATUITE

Hâtez-vous de vous renseigner sur cette édition monumentale que vous pouvez posséder avec de petits versements mensuels. Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre.

BON CP 212

CONNAISSANCE DE LA PEINTURE
1, AVENUE DE LA SCALA
MONTE-CARLO

Messieurs,

Veuillez m'envoyer sans engagement et sans frais votre documentation complète illustrée sur "Connaissance de la Peinture".

Nom _____

Prénom _____

n° _____ rue _____

localité _____

dépt. _____

UNE METHODE NEUVE, FACILE, COMPLETE, POUR APPRECIER, GOUTER, JUGER LA PEINTURE

Les «chronos» du week-end!

Du start au stop, le chronographe accompagne l'effort, le stimule, l'enregistre... Ça y est, c'est gagné! Pour des millions de jeunes, le plaisir de se savoir en forme s'exprime en fractions de secondes! Aujourd'hui, tout est prétexte à «chronos» — et pas seulement le ski! La piscine, le karting, le vol à voile! Mais aussi le cinéma, l'enregistrement sonore! Et même l'université, les sciences polytechniques! Le chronographe*, avec son cadran en «tableau de bord», est un générateur d'enthousiasme: il s'anime, il agit sur commande, il découpe le temps en fractions vivantes et significatives. Le chrono? Il vit votre vie!



Veuillez me faire parvenir la brochure « L'horlogerie suisse face à la mesure des temps courts »

Nom	Prénom
Profession	Age
Adresse	
Ville	Pays

SE 2

* Le Chronographe est une montre dotée d'un mécanisme ingénieux permettant indépendamment de la lecture normale de l'heure, de procéder à des observations continues ou interrompues, avec la précision de 1/5 de seconde, d'une durée pouvant aller de quelques secondes jusqu'à 12 heures.

Centre des Chronographes et Compteurs c/o F. H. case postale Bienne Suisse



CASPARI GENÈVE

science flash

par Georges Dupont

Sénilité vaincue

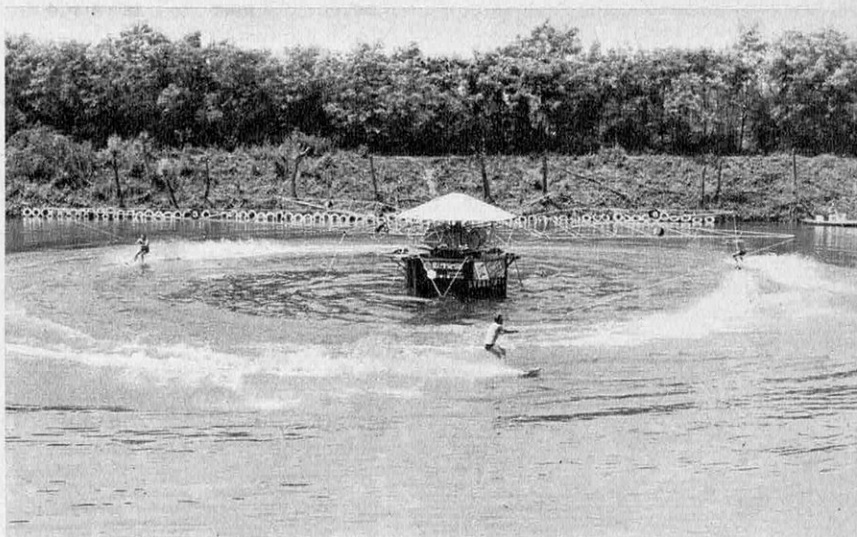
L'accumulation de liquide dans la cavité crânienne se traduit par des symptômes de sénilité précoce : troubles de la mémoire, démarche mal assurée, incontinence d'urine. Il ne s'agit pas ici de l'hydrocéphalie infantile, caractérisée par un volume hypertrophié de la tête. Il s'agit d'une forme invisible, qui atteint vers la soixantaine des individus parfaitement normaux et intelligents. Les neuro-chirurgiens de la Harvard Medical School, à Boston, ont réussi à effacer les signes prématurés de « ramollissement » cérébral, chez trois patients, par une dérivation chirurgicale : le liquide céphalo-rachidien, accumulé dans les ventricules du cerveau, a été drainé jusqu'à l'orifice de l'oreille gauche du cœur, en passant par la veine jugulaire. On pense que beaucoup de gens d'un certain âge, voués à une déchéance mentale prématurée, seraient justiciables d'une telle intervention, mais on met en garde contre un diagnostic intempestif, car l'opération n'est pas complètement sans danger.

Élémentaire, cher Watson

Les Mexicains pauvres se chaussent communément d'une semelle découpée dans un vieux pneu et retenue par deux sangles. Cette mode a permis récemment à la police de retrouver un fugitif, grâce aux empreintes de la chappe : un Goodyear 6.00-16 pour le pied gauche, un Firestone 7.10-15 pour le droit (pointure américaine).

Le Dauphin mesure ses paroles

On connaît les extraordinaires aptitudes mentales du dauphin, cette créature prodige qui, depuis quelques années, est devenue le centre d'intérêt des spécialistes en



Carrousel nautique pour skieurs débutants

Ce manège aquatique, installé dans un lac artificiel près de Milan, rend inutile l'usage du hors-bord,

qui habituellement grève si fortement le prix du ski nautique. Un tour de cinq minutes ne coûte que 3 NF. L'appareil peut tourner dans les deux sens.

matière d'intelligence animale. On peut, entre autre, apprendre à ces bêtes marines, par l'exemple de la voix humaine, l'art de produire des sons à travers leurs événements, ce qui a été réalisé à l'Institut des Communications de Miami. Or, plus étrange encore, le dauphin émet alors des bruits dont la durée et le nombre semblent imiter la durée et le nombre des mots prononcés par l'instructeur humain. Quand on leur fait entendre une série de phrases comportant un nombre de syllabes différent, le dauphin répond par un nombre correspondant de bruits, la durée de chacun imitant parfaitement la durée de la syllabe énoncée. Le dauphin est donc capable d'imiter certains aspects quantitatifs de la parole humaine, et en cela il se révèle beaucoup plus doué encore que les animaux « parlants », comme le

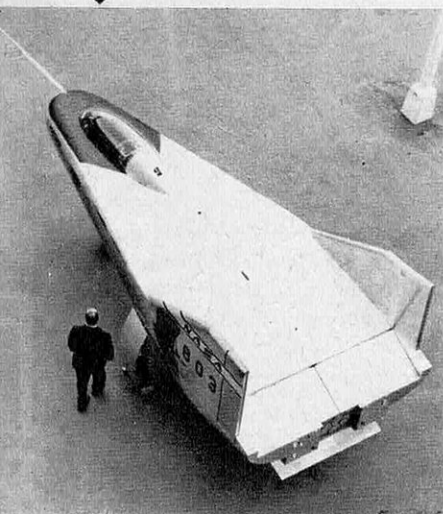
perroquet ou le mainate. Ce sens de la mesure des sons est lié au surprenant degré d'évolution du dauphin et à son volume crânien relativement développé. On cherche actuellement à savoir s'il est capable d'imiter d'autres caractéristiques de la parole humaine (forme et hauteur du son).

Le virus de l'appendicite

Le Dr Takayoshi Tobe, de l'Hôpital Baptiste de Tokyo, a montré que des virus sont le plus souvent présents dans l'appendice quand on étudie cet organe après son ablation chirurgicale ; il conclut que l'infection virale joue un rôle déterminant dans l'appendicite. Dans 642 appendices étudiés au microscope à la lumière fluorescente, il a pu observer plusieurs types de virus différents.

Un avion sans ailes

La compagnie Northrop vient de livrer à la NASA cet appareil expérimental, le M2-F2, destiné à résoudre les problèmes aérodynamiques qui affecteront le contrôle des futurs véhicules spatiaux pendant la rentrée dans l'atmosphère terrestre. Ce curieux engin, porté sous l'aile d'un bombardier B-52, sera largué à 15 000 m et glissera en vol plané, à la vitesse de Mach 0,8 sur les couches atmosphériques pour réaliser son atterrissage. Sa configuration, proche du demi-cône, lui permet de se sustenter et de maintenir son équilibre malgré l'absence de voilure.



Ô temps, suspends ton vol...

Une firme horlogère américaine a réalisé une curieuse opération publicitaire qui, aussi bien, a donné lieu à d'intéressantes observations psychologiques : tout le village de North Conway, dans le New Hampshire (1 100 habitants) a accepté de vivre « hors du temps » pendant deux jours. Les montres furent mises sous scellés, les pendules confisquées, les horloges publiques arrêtées. La station émettrice locale ne diffusait plus de bulletins horaires. Le premier matin, les enfants se sont presque tous présentés à l'école une demi-heure en avance ; le second jour, ils avaient déjà acquis un certain sens de l'heure, et ne sont arrivés en moyenne qu'un quart d'heure trop tôt. Les enfants ont manifesté, semble-t-il, un instinct du temps plus sûr que les adultes. Quelques personnes ont éprouvé un véritable malaise devant l'incertitude de l'heure.

Un satellite stabilisé en orbite par aimantation

Sept aimants serviront à contrôler l'« attitude » du satellite « Atmosphere Explorer AE-B » au cours de son trajet spatial, prévu cette année : le mouvement de rotation sur lui-même et la direction de son axe de rotation seront contrôlés par un système électronique de mesure magnétique, basé sur les variations de champ entre quatre aimants variables, deux aimants permanents et la Terre elle-même. Un magnétomètre détecte la direction du champ magnétique terrestre et la compare à celle des aimants variables installés à bord. Les signaux directionnels provenant du magnétomètre sont amplifiés et « déplacés » de 90 % chaque fois qu'il y a un changement de polarité ; le satellite tourne alors selon le principe d'un moteur à courant continu. On peut agir sur la vitesse de rotation de l'engin en faisant varier la force du champ magnétique permanent : pour cela, on fait passer un courant dans la bo-

bine qui entoure les quatre aimants variables, ce qui modifie leur polarité. Lorsque les pôles positifs des deux aimants permanents correspondent à ceux des aimants variables, les champs se renforcent. Quand la polarité des aimants variables est renversée, les aimants permanents annulent une partie de la force du champ magnétique ce qui ralentit la rotation.

Film à thèse

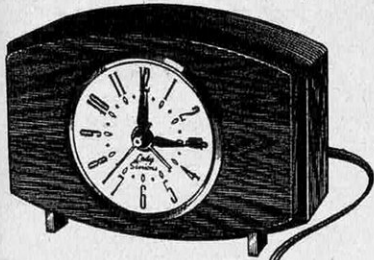
Un jeune médecin, le Dr Michel Meignant, qui est aussi un cinéaste de talent, a soutenu récemment une thèse filmée pour son doctorat à la Faculté de Médecine de Paris. Le court métrage en couleur, en partie financé par la Fondation de la Vocation, raconte par l'image l'histoire de « la Phénylcétonurie, une arriération mentale évitable ». Celle-ci s'exprime par un grave retard psycho-moteur chez l'enfant. Les premiers symptômes apparaissent un ou deux ans après la naissance, alors que la maladie est devenue incurable. Mais elle a ceci d'unique parmi toutes les formes d'idiotie congénitale, que non seulement elle est dépistable chez le nouveau-né par un test chimique très simple et peu coûteux, mais aussi qu'une fois diagnostiquée, elle peut être évitée grâce à l'application, pendant toute la croissance de l'enfant, d'un régime alimentaire spécial. Le sujet se développe alors normalement. Ce fait, découvert il y a seulement dix ans, est illustré d'une façon humaine et saisissante par le film du Dr Meignant, où l'explication des mécanismes chimiques est présentée de manière très dynamique au moyen de maquettes animées. La fréquence de la phénylcétonurie est d'un cas sur 10 000 naissances. C'est donc une centaine d'enfants qu'on pourrait, en France, sauver chaque année si l'on procédait à un dépistage systématique, comme cela se fait aux États-Unis, en Scandinavie et en Belgique.

La thèse filmée du Dr Meignant est la quatrième soutenue sous cette forme dans nos universités.

Hammacher Schlemmer

INTRODUCING

The World's First "Planned Parenthood" Clock



A modern aid to family planning and a beautiful electric alarm clock, too. The Lady permits women to use the accepted rhythm method accurately, easily, automatically. A special feature records and indicates days of probable fertility and nonfertility as computed by the rhythm method, in accordance with the woman's individual cycle. The clock can be used by women whose cycles do not vary by more than eight days. Easy to use, takes a moment to set, discreetly designed in genuine mahogany. Add \$5 for shipping and handling. **19.95**

Réveil Ogino

Un grand magasin newyorkais vient de mettre en vente cette « horloge contraceptive », qui permet aux mères de familles, celles du moins à qui répugnent d'autres méthodes de contrôle des naissances, de pratiquer la planning familial selon la méthode dite « naturelle ». On connaît les incertitudes de cette pratique, qui consiste pour la femme à calculer la date présumée de l'ovulation dans son cycle menstruel, et d'en déduire les quelques jours du mois qui représentent sa période de fécondité, celle où la continence est à recommander si elle veut éviter la grossesse. L'horloge fonctionne sur le principe des montres à calendrier. La femme règle l'horloge selon son rythme personnel : les jours « ouvrables » sont affichés en noir dans une petite fenêtre, les jours « défendus » en rouge. L'horloge n'est valable que pour les femmes dont le cycle ne varie pas de plus de huit jours d'un mois sur l'autre.

Le Dictionnaire fait la loi

Le Bulletin du Laboratoire coopératif d'Analyses et de Recherches rapporte la curieuse affaire d'un charcutier qui avait vendu sous le nom de « fromage de tête » un pâté contenant seulement 10 % de viande maigre. Or, aucun texte juridique ne réglemente le pourcentage de viande maigre dans un pâté. Pour statuer, le tribunal s'est

reporté... au dictionnaire. Le charcutier fut condamné, « attendu que l'expression *fromage de tête* est ainsi définie dans le dictionnaire Quillet : « chair de porc hachée, ordinairement celle de la tête, mêlée de graisse et prenant ordinairement la forme d'un fromage », que dès lors la quantité de viande doit être prépondérante, faute de quoi la marchandise se trouve dénaturée... ». Le laboratoire Coopératif fait alors remarquer que, sur la foi du même dictionnaire, la grenadine est un sirop de grenade, le pain d'épices est fait de miel, la laine est faite de laine, le coton de coton, et « mi » désigne le partage en deux parties égales, etc. Néanmoins, les textes réglementaires font ici fi du dictionnaire, et admettent l'absence de grenade dans la grenadine, l'absence de miel dans le pain d'épices, la présence de 15 % de fibres étrangères dans les tissus de laine et de coton, 1/4 seulement de lait de chèvre dans le fromage « mi-chèvre », etc., etc.

Un singe fumant

Des chercheurs de la Faculté de médecine de l'Université de Louisiane, qui étudient les effets cancérogènes et cardiopathiques de la cigarette, ont appris à fumer à un babouin, qui leur servira de cobaye dans leurs recherches.

Mystérieuse épidémie chez les abeilles américaines

Les entomologistes américains sont tenus en échec par une énigme d'importance. Des milliers de ruches d'abeilles meurent sans raisons apparentes et sans remède. Le phénomène est apparu durant l'automne de 1963 et se répéta en 1964 avec plus d'ampleur ; entomologistes et apiculteurs attendent avec inquiétude la fin de l'été de 1965. Cette étrange maladie frappe les états du sud. Elle a fait d'abord son apparition en Louisiane, puis au Texas ; de là, elle a gagné l'Alabama, le Nouveau Mexique, l'Arizona et la Californie. Dans certaines

régions, 50 % des ruches sont déjà disparues. Une équipe d'entomologistes s'est attaquée à la situation, mais l'un d'eux, le Dr Oertel, a déclaré récemment, non sans ironie, qu'il savait à l'heure actuelle plus de choses sur ce qui ne causait pas la mort de ces abeilles que sur ce qui en était responsable. Les premières recherches ont en effet permis d'éliminer de manière définitive les diverses maladies déjà connues et l'action de traitements insecticides. Cette année, un certain nombre de colonies, saines en apparence, et situées dans la zone dangereuse, sont surveillées sans relâche par les spécialistes. On espère ainsi diagnostiquer le mal dès ses débuts et prévenir cette épidémie qui menace le commerce international des abeilles américaines.



Science-Serv

Percées en série

Voici le curieux résultat d'un exercice de laboratoire auquel se sont livrés les ingénieurs de la Boeing. Ils ont envoyé un grain de plomb à la vitesse d'un météorite à travers une série de plaques d'aluminium. Le missile a perforé la première plaque, alors que les suivantes ont été déchirées, de façon croissante, par le métal vaporisé. L'expérience avait pour but d'étudier le comportement de divers métaux dans l'Espace. Malgré ce qu'on pourrait croire à la vue de cette photo, l'aluminium sort gagnant sur d'autres matériaux plus solides.



Solution à froid

Si vous étiez ingénieur dans un pays sous-développé, où le gros matériel de levage, pont roulant ou grue, fait défaut, comment résoudre le problème technique suivant ? Il s'agit de descendre un socle de marteau de forge, pesant 105 tonnes, dans son puits de fondation profond de 7 mètres. La solution imaginée par



les techniciens, chargés d'installer la nouvelle usine Chrysler à Bombay, est simple mais il fallait y penser. On a comblé le puits avec 36 tonnes de glace, sur lesquels les ouvriers ont traîné le socle grâce à des rouleaux d'acier. Il a suffi alors d'attendre que la glace fonde pour que le socle, descendant en position au rythme de 2,5 cm à l'heure, se dépose au fond.

Science et Vie sur l'émetteur le plus puissant du monde

Notre station-maison, Radio-Monte-Carlo, qui diffuse deux fois chaque semaine les programmes Science et Vie, est aujourd'hui l'émetteur de radiodiffusion le plus puissant du monde. La nouvelle station ondes longues, installée par la C.S.F., comprend deux émetteurs couplés de 600 kW chacun, délivrant une puissance totale de 1 200 kW. Trois pylones de 320 m, plus hauts que la Tour Eiffel, soutiennent les antennes.

La boxe sans douleur

Devant le grand nombre d'accidents du ring, parfois mortels, l'American Medical Association (l'ordre des médecins aux États-Unis), propose certaines mesures

pour diminuer les risques du métier de boxeur. Elle suggère l'adoption de gants moins rembourrés que ceux qui sont utilisés actuellement, ce qui peut paraître paradoxal, les gants ayant précisément été introduits dans la boxe pour protéger les combattants. En fait, ils protègent la main de celui qui frappe beaucoup plus que la tête de celui qui est frappé. Avec des gants moins rembourrés, le pugiliste taperait, espère-t-on, moins fort, par peur de se casser le poing. Dans le même but, on pourrait interdire le bandage des mains, ce qui les rendrait plus vulnérables et réduirait leur « force de frappe ». A ces mesures s'ajouterait une révision des règles de la boxe, qui redonnerait à l'adresse la primauté sur la brutalité. On exigerait aussi de l'arbitre certaines connaissances médicales.

Traitement anti-drogue

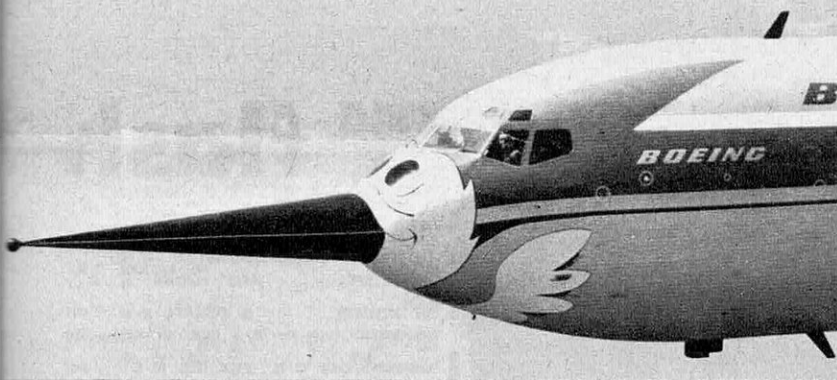
Des médecins de l'U.S. Army ont annoncé un traitement « révolutionnaire » pour tirer du coma les patients, tels que les candidats au suicide, victimes d'une dose trop forte de drogue. Le traitement fait appel à un stimulant psychomoteur assez anodin, le méthylphénidate. Dans des tests portant sur trois ans et intéressant 332 malades, ce produit a permis de sauver tous les intoxiqués, dont un grand nombre sont sortis du coma en quelques minutes. La drogue s'est révélée efficace contre les effets, entre autres, des barbituriques, de l'alcool, des opiacés, des phénothiazines, du méprobamate, de la chlórdiazépoxide. Elle s'est également montrée utile dans les comas dus à un traumatisme crânien, à des lésions comme l'urémie, à l'anoxie. Elle permettrait aussi de « retaper » rapidement une personne ivre et de rendre conscience à un blessé.

La maison rotative

Un architecte de San Diego, C.J. Paderewski, projette la construction d'un gratte-ciel sur plaque tournante qui tournera sur place huit fois chaque jour, de façon à permettre à tous les locataires de profiter de la vue sur la mer.

A votre bon cœur, Monsieur

Un organisme de consommateurs s'est récemment livré à une expérience révélatrice. Sur 5 postes à transistors identiques, neufs et en parfait état, il a provoqué une panne simple (un court-circuit), la même sur chaque appareil. Puis un « client anonyme » est allé les porter à réparer dans 5 boutiques différentes. Résultat : les prix ont varié de 8 F à 47 F, les délais de réparation d'une demi-journée à 3 semaines. Un petit artisan de quartier a réparé le poste en quelques heures, pour 12 F, alors qu'un grand « spécialiste » de la marque a cru nécessaire de remplacer quatre piles et un transformateur : 3 semaines de travail, 42 F !



Pinocchio volant

Un Boeing 707 redessiné par Walt Disney ? Non, simplement une aimable fantaisie d'ingénieur qui agrémente un montage expérimental tout à fait sérieux. Le « nez », relié à un calculateur analogique, contient des dispositifs de mesures servant à des études sur les caractéristiques aérodynamiques de différentes configurations de vol. Ces expériences s'inscrivent dans le programme d'étude du nouveau transport supersonique.

Pare-brise anti-pluie

Un chercheur canadien, le Dr Stedman, du Conseil national de la Recherche à Ottawa, a mis au point un « répulsif » de la pluie qui s'applique sur les surfaces des pare-brise d'automobiles et d'avions et remplace avantageusement l'essuie-glace pendant les plus grandes averses. Les molécules de ce produit, qui ressemble à du cirage noir, se lient intimement à la texture chimique du verre lorsqu'on l'applique par frottement. Un polissage lui donne alors une épaisseur de moins d'un micron. Essayé sur les vitres d'avions, le S.P.R. (Semi-Permanent Repellent) donne aux gouttes de pluie l'aspect quasi-invisible de minuscules grains de poivre qui viennent frapper le verre et sont immédiatement emportés par le vent. La vitre ne se mouille pas et la visibilité n'est pas gênée.

Atterrissage automatique : première mondiale

Les quatre-vingt-huit voyageurs qui se trouvaient récemment à bord d'un tri-réacteur « Trident » Paris-Londres, de la British European Airways, ne se doutaient pas, en

atterrissant à Londres, qu'ils étaient les premiers passagers aériens du monde à s'être posés au sol sans intervention du pilote. Le système « Autoflare », qui venait d'être approuvé par les autorités de l'air britanniques, inaugurerait ainsi l'ère de l'atterrissage automatique.

L'échelle de Jacob

Les Américains se proposent d'installer, un jour, un ascenseur spatial qui reliera, sur 30 000 km, grâce à un câble fin, la Terre à un satellite. Le principe de construction de ce monstrueux dispositif rappelle un peu celle des ponts suspendus, mais sur une toute autre... échelle. Le filin sera emporté « en l'air » par le satellite et déroulé vers la Terre. Il pourra alors être renforcé et permettre des expériences fixes à n'importe quelle altitude, car il sera bien entendu accroché à un satellite de type stationnaire. Il reste, naturellement, à mettre au point un fil mince possédant les qualités requises pour une telle opération.

La voiture à jeter

L'ingénieur John West, qui participe à la conception du paquebot Canberra, va bientôt commencer à Londres les essais d'une « voiturette » de 5 places, dont le prix de vente prévu est de 3 000 francs. Elle se passera presque entièrement de soins d'entretien. Toutes les pièces, une fois usées ou endommagées, seront jetées et remplacées, y compris le moteur, démontable en dix minutes. La caisse auto-porteuse est constituée par trois moulages en fibre de verre. Destinée avant tout à l'usage urbain, la « voiture consommable » plafonnera à 60 km/h.

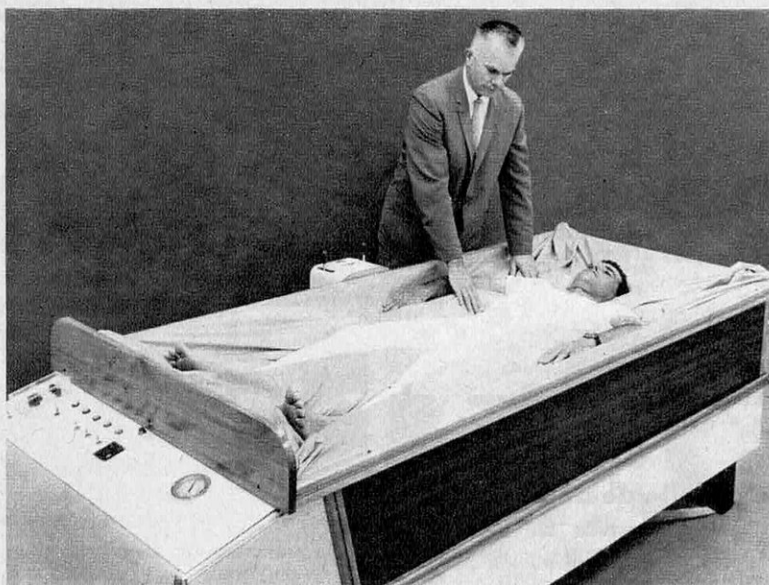
Images de France

Le France est actuellement le paquebot le mieux équipé pour la transmission et la réception d'images à distance. Récemment, alors qu'il se trouvait à 3 000 km au large, il a pu envoyer l'électrocardiogramme d'un passager, par l'intermédiaire du satellite de communication Early Bird, au médecin traitant à Paris. L'électrocardiogramme a été transmis du France au centre newyorkais de la Radio Corporation of America, qui l'a relayé à la station d'Andover. Celle-ci, à son tour, l'a relayé au satellite, qui se trouvait alors à 37 000 km au-dessus du Brésil. De là, passant par la station de Pleumeur-Bodou jusqu'à Paris, l'électrocardiogramme a été remis à son destinataire, le Professeur Lenègre.

Alphaville ?

Cette géométrie insolite où deux hommes se nichent, c'est l'installation de tuyauterie d'une chaudière géante actuellement en voie d'installation dans une centrale tchécoslovaque.





Science-Service

Lit flottant

Ce malade reposant sur un drap imperméable, dort sur un matelas d'eau. Ce nouveau lit d'hôpital, mis au point par un technicien de la General Dynamics, est inspiré des systèmes hydrauliques de simulation d'apesanteur utilisés dans les expériences spatiales en laboratoire. Il contribue ici à la prévention des escarres et facilite la convalescence des malades. Les commandes au pied du lit contrôlent la circulation et la température de l'eau.

Pour bien penser, il faut du bruit

Le laboratoire de psychologie appliquée de Cambridge s'est livré à une étude concernant l'effet du bruit sur les performances intellectuelles. C'est un sujet d'investigation qui s'impose à une époque où, de plus en plus, le travail, aussi bien mental que manuel, doit s'accomplir dans des conditions bruyantes. L'influence du bruit sur l'efficacité du travail humain pose donc aujourd'hui un problème majeur. Un des tests mis en œuvre par les chercheurs consistait en une série d'exercices de mémoire : le sujet devait se souvenir d'un nom-

bre de dix chiffres qui lui était présenté pendant dix secondes. Il lui fallait ensuite soustraire mentalement de ce nombre un autre nombre, à quatre chiffres, affiché sur un tableau, puis poser le résultat par écrit et déclencher une sonnerie. Un bruit d'une intensité de 100 décibels, émis pendant une seconde, venait troubler l'opération, soit au stade de mémorisation, soit à celui du calcul mental. Le résultat, assez étrangement, a montré qu'au premier stade le bruit était cause d'erreur. Au contraire, au stade de la soustraction, il activait l'opération mentale. L'explication : à plus de 90 décibels, la perception auditive contrarie la perception visuelle. Au contraire, le bruit peut agir comme stimulant de la pensée, et accélérer la rapidité du calcul mental.

Un compteur de rayonnement pour le Concorde

Les futurs transporteurs supersoniques, comme le Concorde, voleront à des altitudes de 20 000 m où l'intensité des rayons cosmiques commence à présenter un danger pour la santé. L'intensité des radiations varie selon un cycle de 11 années, en liaison avec l'activité du

Soleil et le champ magnétique terrestre. Les rayonnements sont à leur maximum aux pôles, à leur minimum en zone équatoriale. Les grosses éruptions solaires peuvent déclencher une montée subite de rayonnement cosmique dans la haute atmosphère, comme dans l'Espace. L'avion supersonique serait alors obligé de descendre à des altitudes moins « irradiées ». Il doit pouvoir être averti à l'avance du danger. Pour cela, les physiciens tentent d'élaborer des méthodes de prévision des éruptions solaires. D'autre part, l'Atomic Weapons Research Establishment est en train de mettre au point un compteur de rayonnement expérimental que le Concorde emportera à son bord.

Une machine à lire sur les lèvres

La compagnie I.B.M. a acquis les droits d'une nouvelle invention, celle d'un appareil capable de déterminer la position des lèvres et des dents d'une personne qui parle. Ce dispositif, incorporé à un analyseur acoustique de la parole humaine, distingue les différentes syllabes grâce à la réflexion d'un rayon lumineux dirigé sur la bouche du sujet. Ainsi la machine, comme l'homme, comprend les mots à la fois en écoutant et en regardant. L'ouïe artificielle s'aide de la vue artificielle.

Les mites se mettent au plastique

On croyait qu'une fois sorti de la laine, on en aurait fini avec le problème des mites. On s'aperçoit maintenant que ces voraces insectes s'attaquent aussi aux produits synthétiques. En Angleterre, une couche de polyéthylène, dont on avait tapissé un marais, a été littéralement mangée, au-dessus de la ligne d'eau, par des larves aquatiques. Les larves d'une espèce domestique courante se sont révélées friandes de Nylon. Ces constatations sont rapportées par un membre du British Museum, Paul Whalley.

Citroën vous mène en bateau

M. Simon Russo, de Pradet, dans le Var, a transformé son ID 19 en bateau à moteur. Ça marche.

Record de ballon-sonde

Un ballon d'étude lancé par l'Institut de Météorologie et de Géophysique de l'Université libre de Berlin, a atteint 42 457 mètres. C'est l'altitude la plus élevée réussie par un ballon-sonde en Europe, et probablement au monde.

Le point sur les autoroutes

Les autoroutes européennes en service au 1^{er} juin de cette année représentaient 531 km aux Pays-Bas, 3 220 km en Allemagne de l'Ouest, 301 km en Belgique, 1 660 km en Italie et... 497 km en France. La densité d'autoroutes par 1 000 km² de territoire donne, pour ces différents pays, respectivement 15,6 km, 11,5 km, 9,7 km, 5,5 km et... 0,9 km. La densité aux Pays-Bas est donc 16 fois supé-



rieure à celle qui règne en France. Une dernière statistique jette quelque lumière sur cette situation : le pourcentage de la fiscalité automobile consacré aux dépenses routières est de 69 % en Allemagne de l'Ouest, de 68 % aux Pays-Bas, de 27 % en Italie, de 23 % en Belgique et de... 18 % en France. Les chiffres parlent.

Navigation par le fond

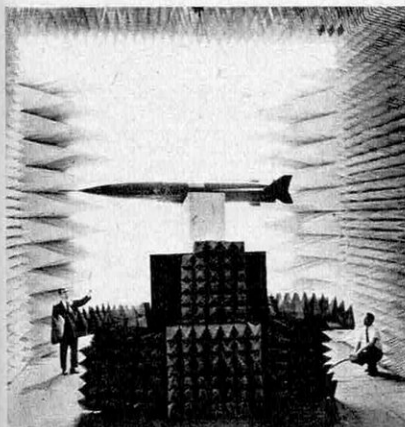
Les bateaux de l'avenir ne détermineront plus leur position en faisant le point astronomique ou par radio, mais en se reportant à une carte de la topographie sous-ma-

rine. Ce système, dit BNE (Bathymetric Navigation Equipment), doit être installé sur les trois navires qui, en haute mer, participeront aux opérations de repérage, de télémesures et de télécommunications au moment du voyage lunaire de l'engin habité Apollo. Il est évident que, pour une telle mission, leur position à tout instant doit être connue exactement, ce que les procédés classiques, chers aux marins, ne peuvent garantir. Ce ne sera plus le ciel, mais le sol marin qui servira de système de référence. Les Américains vont dresser la carte sous-marine des zones où devront évoluer ces bateaux : les données topographiques seront traitées par ordinateurs et consignées sur bandes perforées. Grâce à cette « carte électronique », le navire, doté d'appareils de mesures de profondeurs, fera automatiquement le point d'une façon ininterrompue. Il ne sera plus prisonnier, pour la navigation, des conditions atmosphériques et radio.

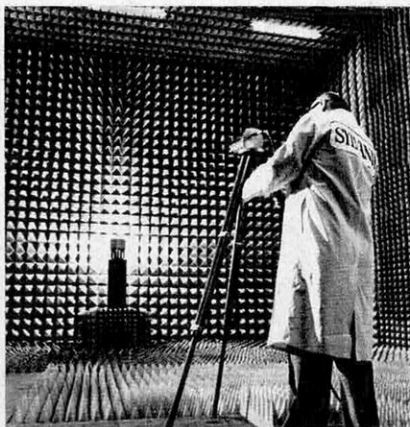
Silence, on tourne

L'insonorisation intégrale est devenue une des conditions du milieu expérimental, pour un bon nombre de domaines de recherches. Ce sont surtout les études spatiales qui exigent l'absence totale de bruit et d'échos. A gauche, les techni-

ciens de la firme Goodrich mettent à l'épreuve une chambre « muette » hérissée de cônes de caoutchouc qui résorbent les réverbérations sonores. A droite, un technicien de la firme Sylvania Electric étudie les caractéristiques d'une antenne aérospatiale, placée dans le « monde du silence ».



Science-Service



U.P.

Pour le sang, emballage consommable

Une firme anglaise a mis sur le marché un collecteur en plastique pour les prises de sang, qu'on jette après emploi, qui ne comporte ni tube à vide ni piston et qui se remplit naturellement en quelques secondes sous l'action de la pression sanguine, ce qui diminue les risques d'hémolyse. Le récipient, moins cher et plus commode qu'une seringue, comporte un tube transparent, avec un ajustage sur lequel est montée une aiguille hypodermique. Le tout est stérilisé aux rayons gamma.

LE CAPITAINE

Il faut se tenir prêt à tout. Quand on voit un appareil photographique s'en aller sous le nez de la planète Mars pour « tirer son portrait », et nous renvoyer vingt et un clichés sous forme ondulatoire électro-magnétique, on peut dire que tout ce que nous pouvons est démesuré par rapport à ce que nous sommes, fragiles et mortels. Se déplacer d'Amérique en Europe en moins de trois heures, terrasser des milliards de microbes et de virus, opérer le cœur et le cerveau, écouter le chant des étoiles jusqu'au fin fond du ciel, casser et souder les atomes pour fournir du travail, semer la discorde, imposer sa loi et sa paix ou provoquer le désastre caractérisent notre souveraineté.

Mais demain cogne à notre porte. Nous allons être enchaînés à de nouveaux cortèges de découvertes qui appartiendront encore à un futur imparfait. Quelle fresque serait assez vaste pour célébrer toutes les féeries qui se découvrent en une simple journée et dont l'accumulation ou l'orientation subite peut remettre tout en cause ! Énergie, rapidité, complexité, dimension exaltent, intoxiquent. L'angoisse de ne pas tout comprendre suscite les vocations les plus désintéressées. Les grandes énigmes que pose l'intelligence scientifique nous soumettent à des épreuves jusqu'ici inconnues.

Deux classes d'hommes sont responsables du nouveau paysage du monde : les savants, les techniciens. Différenciés par leurs missions — découverte ou construction — leur parenté est malgré tout certaine. Réfractaires — puisque leur inspiration refuse d'admettre ce qui est — l'étonnement et l'imagination sont leurs vertus majeures. Mais une certaine confusion s'est peu à peu instaurée. On s'est mis à placer le savant à un rang plus élevé. Glorifiant l'esthétique de son raisonnement, ébloui par l'aspect imperméable de sa pensée, nous avons accordé à l'homme de la recherche fondamentale une noblesse refusée aux techniciens. L'altitude atteinte par les grands visionnaires, les Einstein, les Perrin, les Joliot, les Louis de Broglie, dépasse à tel point l'horizon commun des hommes qu'on s'est mis à éprouver pour la science pure une sorte de sentiment religieux. Par contre, on n'accorde à l'ingénieur qu'une admiration sans idolâtrie, serait-il un Seguin, un Eiffel, un de Lesseps, un Citroën, un Esnault-Pelterie. Alors que les praticiens sont dans la vie quotidienne nos compagnons de route nous faisant profiter de leur pouvoir bien avant le savant, parfois même des siècles avant lui, nous leur refusons la gémulation parce qu'ils ne détiennent pas le mystère.

Tant que l'on croit comprendre, on reste incroyant. Et cependant ! combien faut-il aujourd'hui de techniciens de tous ordres pour permettre au savant d'exercer son talent, sans jamais trébucher sur un mécanisme ou une mise au point tout au long du rêve qu'il poursuit pour franchir le fossé séparant l'imaginaire du réel, l'inconnu de la révélation. Ainsi la dette contractée envers la technique est sans bornes. Elle s'accroît chaque jour. Que de découvertes abstraites résultent ou ont été soutenues par l'emploi d'un appareil ou l'observation d'une machine. Sans l'invention de l'interféromètre de Michelson qui démontre que le mouvement de la Terre dans l'univers ne se manifeste par aucune expérience terrestre, le jeune Einstein n'aurait peut-être pas donné une assise aussi forte à ses géniales intuitions. Ce n'est pas minimiser l'outillage mental du savant qu'accorder notre attention à son outillage matériel. Même si l'injustice à l'égard du technicien a pris aujourd'hui une forme accusée, le débat a existé de tous

ET LE SOLDAT

par André Labarthe

temps. « La science est le capitaine, la pratique est le soldat » écrivait Léonard de Vinci. Et il ajoutait : « Mais quelquefois les soldats gagnent la bataille sans leur chef, et quelquefois le capitaine, grâce à une intelligente stratégie, obtient la victoire sans engager vraiment le combat. » L'attitude inventive de l'esprit peut donc suivre deux routes distinctes jalonnées de difficultés équivalentes. Savants et techniciens se tiennent au coude à coude. Qu'on imagine dans un Paradis réservé aux bons ouvriers de l'intelligence Pythagore, Copernic, Galilée, Newton, Descartes et même Lavoisier réunis en un groupe particulièrement vénéré. Dieu s'approche et leur fait don d'un moteur électrique pour qu'ils s'en amusent. Il leur annonce que leurs descendants terrestres s'en servent pour remplacer le travail du muscle animal ou humain, éclairer et chauffer les villes et les simples chaumières. Bouleversés au plus profond d'eux-mêmes, les savants célestes tournent autour de l'objet, manipulent l'induit, admirent la finition de l'œuvre et s'interrogent sans fin. Ils comprennent bien le mouvement de rotation, la cinématique des roulements à bille, des paliers et avec une boîte à outils peuvent démonter l'appareil mystérieux fil par fil... Mais à quoi servent ces vis à écrou, ces bornes ? Ils ne comprennent rien. Le courant électrique leur est inconnu, tout comme les lois de l'électromagnétisme. Dieu leur demanda alors de faire acte de modestie en attendant la venue de quatre autres ouvriers de l'intelligence, Gramme, un manuel, ancien élève des cours du soir et trois théoriciens, Ørsted, Ampère et Faraday.

Souvent l'invention pratique engendre la découverte théorique. En rêvant devant les premières machines à vapeur de Denis Papin et de Watt, le sublime Sadi Carnot eut l'idée théorique, transcendante, du second principe de la thermodynamique. Soixante-quatre pages d'un opuscule édité à compte d'auteur fixent à jamais le destin d'une science nouvelle. La machine à vapeur à haut rendement pouvait être alors l'animatrice de l'usine, du navire et du chemin de fer. C'est l'humble et génial Beau de Rochas, ingénieur-inventeur enterré à la fosse commune de Vincennes, qui en rêvant sans cesse devant les premiers moteurs à gaz de Lenoir eut l'idée formidable du cycle à quatre temps. Lenoir ! Un garçon de café autodidacte qui mourut très pauvre après avoir amorcé la seconde révolution du siècle, celle des moteurs à combustibles liquides et gazeux. Ainsi pouvaient naître l'automobile, l'aéroplane... Celui-ci, également, fut fabriqué « sur le genou » par les Wright, les Levavasseur, les Blériot... L'avion vola et fit des prouesses bien avant qu'on formule sa théorie et que l'on enseigne son aérodynamique. Puis ce fut au tour des fusées de proposer timidement leur principe dans des soupentes, dans des ateliers de bricolage et des terrains vagues.

Les plus grandes révolutions des cent trente dernières années, celles qui ont eu le plus de conséquences sociales et politiques, ont été fomentées par des pauvres, des croyants, des illuminés. Ce n'est pas ce qu'on leur a enseigné à l'école qui a transfiguré notre siècle. C'est ce qu'ils ont appris de leurs mains et dans les bouquins reliés en toile noire des bibliothèques populaires et puis, surtout, c'est le pouvoir formidable que leur conférait l'imagination.

Superbricoleurs de génie, changeurs de la face du monde, ils étaient prédestinés aux grandes œuvres, dira-t-on. Reconnaissons simplement que pour la beauté d'un rêve, ils n'ont jamais craint de souffrir.

ASSURANCE JEUNESSE

à souscrire avant 30 ans

A peine formé, l'organisme humain s'engage sur la pente descendante. Est-il possible, ou le sera-t-il, de reculer les frontières de la jeunesse en même temps que celles de la vie? Aucun homme, quel que soit son âge, n'est indifférent à cette question, la plus angoissante peut-être que pose la condition humaine. Pour y répondre, "Science et Vie" a consulté les spécialistes de la jeune science du vieillissement: la gérontologie.

Non seulement il était « héros de l'Union Soviétique », mais encore, de son vivant même, un timbre à son effigie avait été émis. Par quelle action d'éclat, par quel fait d'armes s'était-il donc illustré? Ses plus fervents admirateurs, ceux qui le portaient en triomphe dans les rues de Moscou, auraient été bien en peine de le dire. En fait, tous ces honneurs dont on le comblait n'étaient pas autre chose qu'une sorte de prime à l'ancienneté: Mahmoud Eivazov avait 147 ans!

— A quel âge vous êtes-vous senti vieillir?

— A treize ans et demi et jamais plus depuis.

— Quelle a été la période la plus heureuse de votre vie?

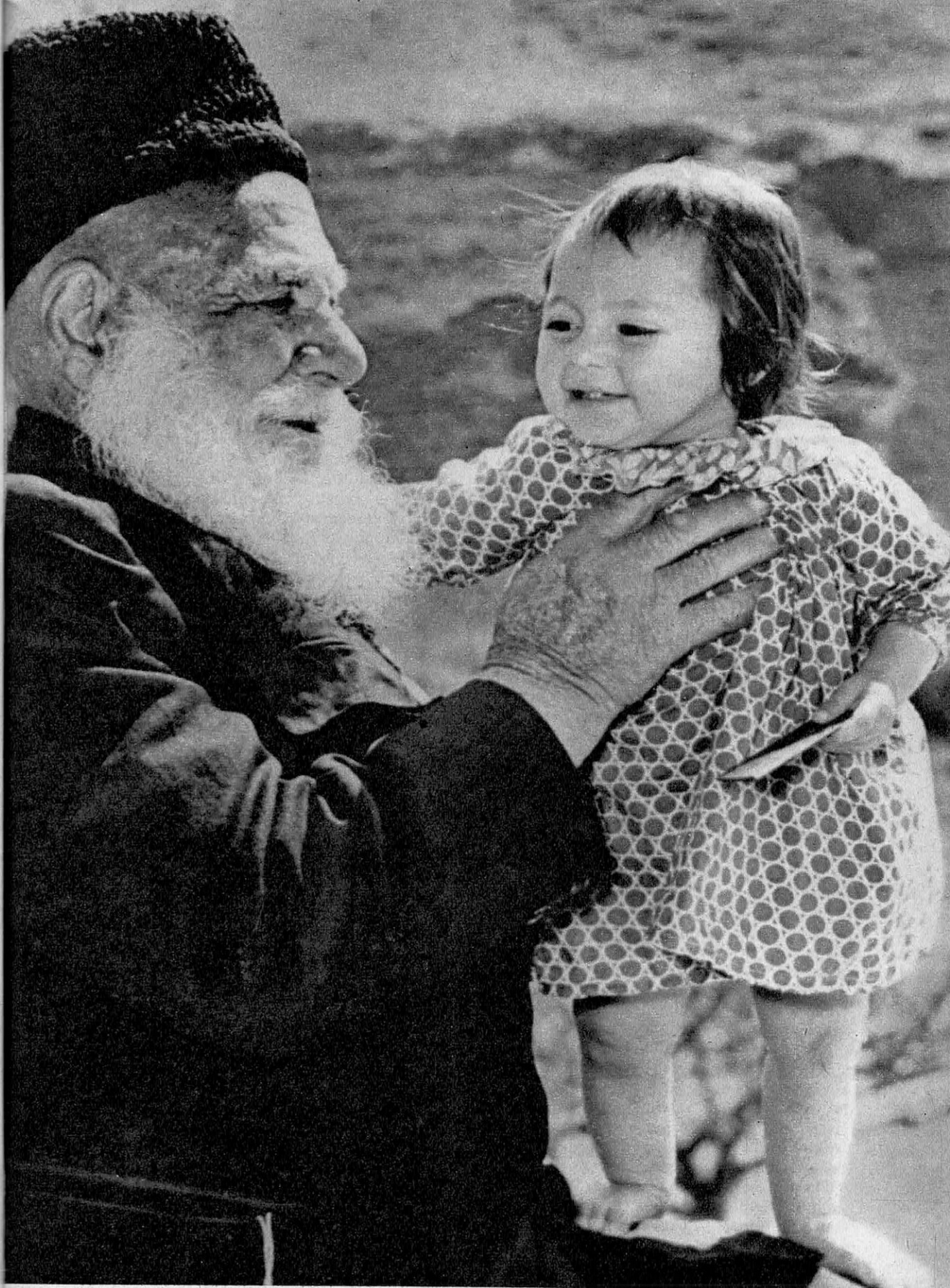
— L'actuelle.

Toute la presse rapportait les joyeuses ré-

parties de l'ancêtre. Cent portraits popularisaient son sourire malicieux et sa barbe patriarcale, son visage frappé comme une médaille sous la toque noire des Caucasiens, où, chose inouïe, la vieillesse n'avait pas inscrit son ravinement tragique. Quand Mahmoud Eivazov naquit, Napoléon régnait sur l'Europe; et il n'est mort qu'en 1958, l'année de Gagarine, sans avoir jamais renoncé jusqu'aux derniers instants ni à ses promenades à cheval ni à inspecter lui-même les vergers de son kolkhoze...

Ajouter de la vie aux années

Il existe aujourd'hui en Union Soviétique 25 356 centenaires dûment recensés. Aux États-Unis, selon une récente statistique, le nombre des « plus de 95 ans » atteindrait



Mahmoud Eivazov, pour ses 147 ans, fut fait héros national soviétique : vivre longtemps est un acte de gloire.

21 000. En France, on estime généralement qu'il serait voisin de 4 500. Tous les pays n'ont pas imité l'U.R.S.S. qui traditionnellement porte ses patriarches au faite des honneurs, mais tous s'inquiètent désormais de les dénombrier; tous les soumettent à des examens médicaux, à des questionnaires, à des tests psychologiques. Un peu partout dans le monde, la gérontologie se tourne résolument vers les centenaires.

C'est d'abord le secret de leur longévité que biologistes et médecins s'efforcent d'arracher à ces grands vieillards, mais ce n'est pas le seul. Quel serait l'avantage de vivre vieux si la vieillesse devait être fatalement vouée à l'impotence et à la maladie? « A l'heure actuelle, dit le professeur Bourlière, directeur du Centre de gérontologie Claude-Bernard, le problème est moins d'ajouter des années à la vie que d'ajouter de la vie aux années ».

L'immortalité sans jeunesse

Jamais ce problème ne s'est posé avec tant d'acuité. En un peu plus d'un siècle, dans la plus grande partie du monde, la durée moyenne de la vie est passée de 47 à près de 74 ans. Le fait de dépasser la soixantaine ou la soixante-dixième année n'a plus rien d'exceptionnel. Le dernier recensement n'a surpris personne en révélant que 12% des Français — soit à l'époque 5 184 000 personnes — avaient plus de 65 ans. En 1806, l'âge moyen des membres de l'Académie des Sciences se situait autour de 52 ans; il est en 1965 de 72 ans. Au rythme actuel du progrès scientifique et médical, cette évolution ne peut que se poursuivre et s'accélérer. Là précisément réside le danger. A moins que l'on ne réussisse à prolonger les années actives de la vie en même temps que la vie elle-même, l'Homme se verra bientôt condamné à l'inférieur destin de Tithon, ce frère du roi Priam qui épousa l'Aurore: en dot, elle lui avait apporté l'immortalité, mais les Dieux s'étaient refusés à lui accorder aussi l'éternelle jeunesse. Il s'affaiblit, retomba en enfance, se rouilla, se voula, se cassa. Si misérable devint son existence que Jupiter, pris de pitié, le transforma en cigale...

A 38 ans, Louis XIV n'avait plus une seule dent. Comme plus tard Napoléon, il souffrit toute sa vie de troubles bénins dont un étudiant en médecine l'eût aujourd'hui débarrassé... Le fait n'est donc pas niable: dans une grande mesure, notre civilisation a déjà réussi à faire reculer les limites de la jeunesse. A âge égal, l'homme du xx^e siècle est sensiblement plus jeune que celui du xix^e siècle. La femme d'aujourd'hui ne connaît pas avant 45 ou 50 ans les affres de cette héroïne de Balzac, « la femme de 30 ans », qu'angoissait dès cet âge la fuite rapide du temps. On peut se demander pourtant

s'il s'agit là de véritables victoires sur la vieillesse. Mieux défendu, mieux soigné, mieux nourri, le corps s'use moins vite et se conserve plus longtemps. Mais dans quelle mesure agit-on directement sur le processus du vieillissement dont les biologistes nous assurent qu'il s'amorce dès l'enfance?

La jeunesse s'envole plus rapidement encore que les poètes ne l'ont dit. Peut-être même ne s'attache-t-elle qu'aux tout premiers jours de l'existence intra-utérine. C'est en tout cas la thèse de l'embryologiste américain Minot. Pour lui, le vieillissement commencerait avant la naissance et ce serait chez le fœtus qu'il connaîtrait son rythme le plus accéléré. Paradoxalement, l'enfant vieillirait moins vite que le fœtus, l'adulte que l'enfant et le vieillard que l'adulte... Sans aller aussi loin, le professeur Bourlière n'en affirme pas moins: « la prétendue stabilité de l'organisme entre 20 ans et 60 ans est plus apparente que réelle. En vérité, le vieillissement apparaît dès que la croissance est terminée, parfois même avant ».

Le vieillissement s'étale donc sur la plus grande partie de la vie et s'insinue à bas bruit dans des organismes encore en pleine jeunesse. « La baisse de l'ouïe (sénescence auditive), dit le professeur Bourlière, débute pratiquement à l'adolescence ». Mais, de tous nos organes, c'est certainement le cristallin qui offre le meilleur exemple de vieillissement précoce. Depuis la naissance son pouvoir d'accommodation régresse constamment: il atteint 16 dioptries à l'âge de 10 ans pour passer à 4 dioptries vers 40 ans et à 1 dioptrie à la soixantaine; après quoi il reste invariable.

Tout en étant moins prématuré, le déclin des autres fonctions commence infiniment plus tôt qu'on ne le soupçonnait il y a seulement vingt ans. Ainsi les fonctions sexuelles. Après avoir étudié 11 000 cas, Kinsey conclut dans son fameux rapport que les forces viriles de l'homme atteignent leur plénitude entre 20 et 29 ans et ne cessent à partir de là de baisser régulièrement jusqu'à 85 ans...

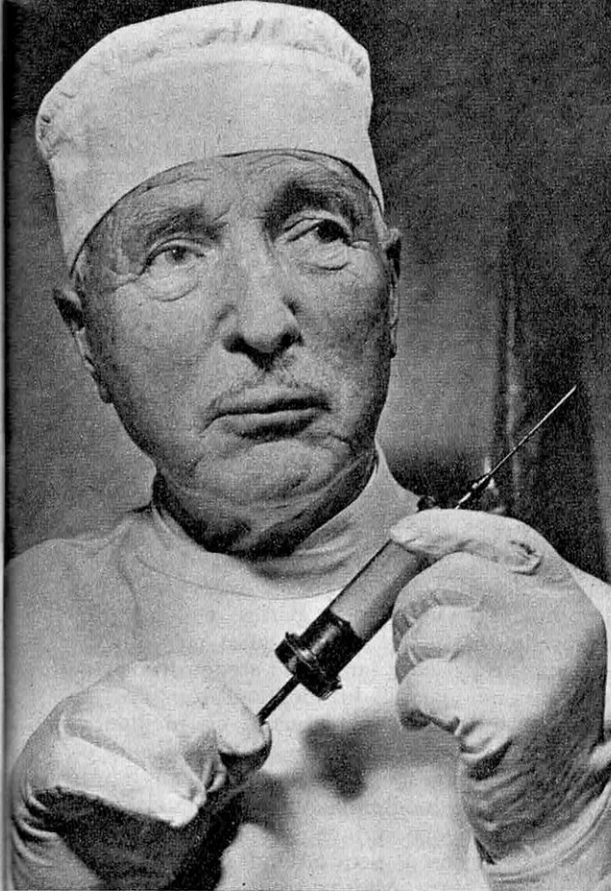
La "ménopause" de l'homme

— J'ai pris ma première leçon de ski nautique à 72 ans, mais je dois reconnaître tout de même que, physiquement, c'est à 60 ans que j'ai été au plus haut...

En répondant ainsi récemment à l'enquêteur d'un grand quotidien parisien, le président Paul Reynaud (85 ans) prouvait à l'évidence que les hommes ne sont pas tous égaux devant la vieillesse.

— Ma forme a commencé à baisser à trente ans...

Interrogé par le même journaliste, c'est Jean Borotra qui faisait cet aveu. A 65 ans, Borotra



Holmes - Lebel

Le Dr Niehans, le « Bogomoletz » de l'Occident, a traité, par cellulose-thérapie, les grands de ce monde contre la maladie du vieillissement.

reste un de nos meilleurs tennismen et il saute encore le filet, mais il parlait en champion et tous les champions savent qu'il leur faut abandonner le stade aux approches de la trentaine, quand ils perçoivent à des signes qui ne trompent pas l'annonce d'un prochain déclin de leur force musculaire.

29 ans serait-il l'un des âges critiques de la vie? A vrai dire, telle est l'importance des variations individuelles que les gérontologues modernes rejettent purement et simplement la notion d'âges critiques qui seraient communs à tous. Sans doute constatent-ils comme tout le monde que la plupart des grands sportifs renoncent vers 29 ans à la compétition, et que c'est bien souvent autour de 49 ans qu'apparaissent, comme un double signal d'alarme, la presbytie et l'athérosclérose. Mais ils tiennent à préciser que les mutations ne se produisent jamais brusquement, qu'il n'existe pas de limite brutale entre la jeunesse et la maturité ni entre celle-ci et le grand âge. L'idée que certaines années ont une importance fatidique ne survit plus que chez certains attardés. Il ne se trouve pas un seul spécialiste sérieux qui croie encore à l'existence des « climactères », ces cycles de sept ans dont chacun marquait, pensait-on, une étape de notre évolution.

L'andropause, la prétendue « ménopause des hommes », qui les surprendrait aux abords de la cinquantaine, est considérée comme une fiction par la plupart des spécialistes. Entre 45 et 55 ans, la ménopause se traduit chez la femme par l'interruption du cycle menstruel, donc par la disparition de toute capacité de reproduction. Rien de semblable chez l'homme. Ses glandes sexuelles sont parmi les organes dont le déclin est en général le plus lent et il est fréquent que sa fécondité, comme sa virilité, survivent passé 80 ans...

L'homme est-il fleur ou chaise?

La biologie n'a pas encore découvert les lois qui régissent cette déchéance plus ou moins précoce de tous nos organes. La complexité de la vie continue à tenir en échec l'ambition des chercheurs, qui est d'identifier l'*aging factor*, autrement dit, si l'on veut, l'agent, le « microbe » de la vieillesse. Mais partout les recherches s'intensifient; aux États-Unis seulement près de 200 laboratoires s'y consacrent; et l'on commence à mieux connaître, au niveau de la cellule comme à celui de l'organe, la nature du lent processus de destruction qui mine toute vie : un processus que notre siècle ne désespère pas de réussir un jour à suspendre et même à inverser.

Des causes de la vieillesse et de la mort, nous ne connaissons encore que bien peu de choses. « Nous ne savons même pas, me disait un jour Jean Rostand, si l'homme mûrit comme la fleur ou s'use comme la chaise ». Et Jean Rostand expliquait : « ... Voyez la fleur : elle est d'abord bouton, puis elle s'épanouit, puis elle se fane, puis elle meurt; elle parcourt un cycle dont l'aboutissement est la mort. Mais voyez au contraire la chaise : théoriquement, elle pourrait être immortelle. Si elle ne l'est pas en fait, c'est la faute des gens qui s'en servent et la brutalisent. Or le fait est que nous ignorons si l'homme porte en lui la promesse de sa mort, comme la fleur, ou s'il ne succombe, comme la chaise, que sous les coups de ses agresseurs ... »

La thèse de l'« homme-fleur » est de loin la plus répandue. C'est celle du pessimisme : il est et restera toujours impossible de ralentir le rythme du vieillissement; il existe un âge limite (85 ans selon les uns, 110 ans selon les autres), dépassé seulement dans quelques cas phénoménaux, que tous les efforts de la science ne parviendront pas à faire reculer. Sans doute la durée moyenne de vie a-t-elle augmenté de nos jours. Mais à y regarder de près, ce résultat tient surtout à la diminution de la mortalité infantile. En 1806, un Français de 50 ans avait encore en moyenne 19 ans à vivre; aujourd'hui, il en a 25. Ainsi malgré les progrès de la médecine, de la chirurgie, de l'hygiène,

malgré Pasteur et Fleming, malgré l'élévation générale des niveaux de vie, nous n'avons réussi en un siècle et demi d'efforts qu'à ajouter six ans à l'espérance de vie des quinquagénaires. Du reste, l'on n'a vu s'accroître sensiblement ni le nombre des centenaires ni la durée de leurs jours. Mahmoud Eivazov lui-même n'a fait qu'ajouter un an au record mondial détenu pendant plus d'un siècle par le marin danois Christen Drakenberg qui mourut en 1772 à l'âge de 146 ans, après s'être remarié 16 ans auparavant...

« Partout où quelque chose vit, écrit Bergson, il y a ouvert quelque part un registre où le temps s'inscrit ». Le philosophe rejoint ici la sagesse des nations pour qui toute matière vivante, qu'elle soit végétale ou animale, est soumise à la double fatalité de la vieillesse et de la mort. On signale bien en Provence un olivier quatre fois centenaire, et dans la Creuse, un tilleul planté sur l'ordre de Sully, mais ces vieux arbres donnent maintenant des signes d'épuisement et ne vivent plus que par leur puissante écorce. Quant aux animaux, les limites de leur vie sont encore plus étroites que les nôtres. C'est à tort que Buffon attribuait à la carpe une longévité d'un siècle et demi; on sait maintenant qu'aucune carpe n'a jamais dépassé 47 ans. En 1917, le biologiste Legrand pensait encore que les éléphants pouvaient vivre un ou deux siècles. Des travaux datant de 1932 ne leur consentent plus que 80 ans et le professeur Bourlière vient de rogner cinq ans sur ce maximum. La durée de vie des grands primates oscille entre 12 et 26 ans; celle des chiens, entre 10 et 17 ans (les chiens de berger étant les seuls à atteindre 20 ans). Le rat vit au grand maximum 7 ans et l'ours 34 ans. Dans toute la Nature, seules les tortues des Seychelles, qui peuvent atteindre 200 ans, ont une longévité supérieure à la longévité humaine.

Ainsi dans la conception la plus courante, une sorte d'horloge biologique assignerait à chaque être la durée qui lui est dévolue. Encore faut-il fixer cette durée de façon précise. On estime que chez les mammifères des espèces supérieures, elle devrait être sept fois supérieure à celle de la croissance. Dans ce cas, en l'absence de toute maladie, l'homme dont la croissance s'étend sur environ 21 ans devrait théoriquement pouvoir, comme le Danois Drakenberg et le Caucasiens Eivazov, fêter couramment son cent quarante-sixième anniversaire...

La vie est extensible

Même une vie de 147 ans apparaît encore trop courte aux adeptes de la thèse adverse, celle de l'optimisme. On ne peut parler de longévité naturelle, disent-ils, puisque aussi bien aucun homme ne parvient jamais au stade ultime de sa vie, une maladie lui donnant toujours le coup de grâce bien auparavant. La meilleure preuve du reste que la longévité n'est pas fixée une fois pour toutes, c'est qu'on peut la faire varier. Depuis longtemps on avait remarqué le cas de l'épinoche qui ne vit en France que 16 mois environ et peut atteindre 10 ans dans les pays du Nord. Mais ce sont les expériences du docteur Clive Maine McCay qui semblent avoir le plus malmené l'ancienne théorie. McCay avait élevé deux groupes de rats issus de la même souche. Dans le premier groupe qui était soumis à un régime riche en sucre et en lard, la durée moyenne de la vie n'excéda pas 900 jours, alors qu'elle atteignit 1 500 jours dans l'autre groupe privé de lard et de sucre.

L'âge limite est un nouveau mur du son, dit le Professeur Henry S. Simms de la *Columbia University*, qui finira, lui aussi, par être abattu. Il doit être possible, selon le docteur Simms, d'abaisser la mortalité générale au taux actuel

Ces deux figures
aimablement ridées,
épanouies
dans l'âge,
montrent que, quitte
à vieillir,
mieux vaut
vieillir dans
le bonheur,
la sérénité et
la sagesse.



de la mortalité des enfants de dix ans, ce qui donnerait aux hommes du siècle à venir une espérance de vie moyenne de 800 ans !

Le docteur Simms n'est pas loin de croire à l'immortalité future des hommes. D'une certaine manière, affirme-t-il, cette immortalité existe déjà. Dès le début du siècle, en effet, les biologistes ont appris à cultiver les tissus et à les prolonger bien au delà du terme fixé par la Nature. C'est ainsi qu'en 1912, Alexis Carrel avait réussi à maintenir une souche de poulet en survie pendant plus de trente ans, alors que la vie d'un poulet n'excède pas normalement dix ans. Imaginons un homme sur le point de mourir, imaginons même qu'il ait déjà rendu le dernier soupir ; si l'on prélève sur son corps un fragment de tissu, ce fragment, pourvu d'être placé dans un milieu favorable, pourra survivre indéfiniment, les cellules continuant de proliférer et de se renouveler comme si elles n'avaient pas été séparées de l'organisme dont elles faisaient partie, à cette différence près qu'elles seront désormais invulnérables à la vieillesse. L'immortalité *in vitro* est déjà une réalité.

Mais il y a plus troublant encore : certaines formes élémentaires de vie démentent la fatalité de la mort. Placés dans des conditions propices, pourvus d'une nourriture suffisante, des organismes unicellulaires, comme les protistes, s'accroissent indéfiniment par division (bipartition) et ne meurent jamais s'ils ne sont victimes d'une agression. Et puisque les protistes, comme l'admettent les biologistes, représentent la première forme de vie apparue à la surface du Globe, on arrive à cette conclusion qui donne le vertige : la vie a longtemps existé sans la nécessité de la mort.

Chez certains protozoaires aussi, la mort ne répond pas à une nécessité interne. C'est le cas des paramécies, plus complexes et plus organisées que les protistes, et qui sont capables de se reproduire soit par bipartition, soit par accouplement. Tant que le milieu est favorable, elles s'en tiennent au premier mode de reproduction et restent dans un état d'immortalité virtuelle. Seuls des facteurs extérieurs, comme la modification du milieu, les contraignent à s'accoupler. Les deux conjoints ne se distinguant pas l'un de l'autre, il s'agit en fait d'une conjugaison asexuée, mais en provoquant l'échange du matériel génique, elle permet la mise au monde d'une nouvelle paramécie, d'un autre être : la lignée est interrompue, il y a mort nécessaire, mort naturelle. « La paramécie — écrit un biologiste, M. Jacques Guillerme — nous fournit le premier terme, la première expression de cette dialectique de l'amour et de la mort, de l'Eros et du Thanatos que l'on perçoit si évidente dans l'âme de certains peuples et dans les obsessions de certains artistes »...

C'est au niveau de la cellule que les biolo-

gistes s'efforcent aujourd'hui de découvrir le secret du vieillissement. Au stade actuel de la recherche, ils en sont encore réduits aux hypothèses, mais déjà celles-ci foisonnent. Un spécialiste anglais, le docteur Alex Comfort, n'en énumère pas moins de cinquante qui proposent toutes les explications imaginables, depuis l'accumulation des toxines dans l'intestin jusqu'au bombardement des cellules par les rayons cosmiques. Dans ce fatras, le docteur Comfort ne retient que trois hypothèses qui sont toutes trois des « hypothèses cellulaires ».

Chaque jour, dans notre organisme, sept milliards de cellules se renouvellent. La vie est un mouvement perpétuel, une incessante réparation des tissus. Toutes les cellules n'ont pas la même durée de vie. On est loin de comprendre pour quelles raisons celles du sang s'usent et se régénèrent en trois ou quatre mois, alors que celles du foie ont une longévité de dix-huit mois ; et l'on ne s'explique pas davantage pourquoi celles du cerveau, échappant au sort commun de toutes les autres, ne se renouvellent jamais une fois détruites. Ou bien, pense le docteur Comfort, la vieillesse est dû à une modification des cellules renouvelables ; ou bien au déclin des cellules indivisibles ; ou bien encore à la détérioration des substances inter-cellulaires.

Les descendants cellulaires, race affaiblie

Lecomte du Nouÿ avait déjà calculé que les plaies se cicatrisaient chez les adultes de 40 et 60 ans respectivement deux fois et cinq fois moins vite que chez les enfants de 10 ans. Or les blessures visibles ne sont pas les seules, il existe au niveau de la cellule d'innombrables blessures microscopiques et profondes qui, elles aussi, guérissent de plus en plus difficilement à mesure que l'on vieillit. Certes, les cellules continuent chez les vieillards à se renouveler régulièrement, mais il est possible, estime le docteur Comfort, que les « descendants cellulaires » n'aient pas chez eux la même vigueur que chez les êtres jeunes. Ainsi tout au long de la vie, les dégâts s'ajouteraient et s'accumuleraient en face d'un pouvoir réparateur toujours déclinant, jusqu'au moment où le déséquilibre entre la destruction et la réparation deviendrait tel que la vie cesserait d'être possible.

Deuxième hypothèse : le vieillissement aurait pour cause essentielle la destruction progressive des cellules nerveuses. A l'appui de cette théorie, le docteur Comfort signale qu'un vieux chien, âgé de 14 ans, ne conserve plus en général que les deux tiers des cellules de son cerveau et qu'un chien de 17 ans n'en possède plus que le tiers.

Disculpant les cellules, la troisième hypothèse rejette la responsabilité du vieillissement sur les substances intercellulaires. Très longtemps, les biologistes ont négligé le tissu conjonctif; ils pensaient que c'était une simple enveloppe ou, comme on l'a dit souvent, un papier d'emballage. C'est sur ce tissu pourtant que les effets de l'âge, si difficiles à saisir sur la cellule elle-même, sont les plus sensibles. Il se distend, se relâche, perd toute souplesse, fanant, ridant, parcheminant la peau sur toute la surface du corps et burinant particulièrement le visage. Dans les tendons, les cartilages, les os, les muscles, dans la peau elle-même et dans presque tous les organes nobles, les biologistes ont réussi à identifier une substance fibreuse, le collagène, qui représente près de cinquante pour cent des protéines de notre organisme. Matériau de base du tissu conjonctif, le collagène est au tissu animal ce que la cellulose est au tissu végétal. Le professeur Frédéric Verzar, directeur de l'Institut de gérontologie de Bâle, a récemment mis au point une technique qui permet de mesurer le degré de vieillissement du collagène. Chauffées à 58°, des fibres prélevées sur des tendons de rat subissent un rétrécissement plus ou moins important. Pour « compenser cette contraction », il suffira d'un ou deux grammes si l'animal est jeune; il faudra en revanche quelque dix grammes dans le cas d'un rat sénile. Les cellules sont les pierres, le tissu conjonctif est le ciment. Des gérontologues de plus en plus nombreux estiment que si l'édifice finalement s'écroule, la cause doit en être recherchée au premier chef dans la lente dégradation du ciment qui maintient sa cohésion.

L'illusion de Voronoff

Tant qu'on n'aura pas dépassé le stade des hypothèses, tant qu'on ne connaîtra pas de façon certaine les causes du vieillissement, toutes les tentatives pour découvrir une panacée contre la vieillesse ne pourront, après avoir éveillé l'espoir, qu'entraîner la déception.

Le 5 juillet 1899, au Collège de France, le professeur Brown-Séquard fit du haut de sa chaire cette étrange révélation :

— Vous le savez peut-être, j'ai 72 ans et je me sens d'ordinaire très faible. Or voici que depuis une dizaine de jours, j'ai regagné toute la joie que je possédais il y a nombre d'années.

Le professeur Brown-Séquard, ses étudiants le savaient, avait l'habitude d'essayer sur lui-même les remèdes qu'il expérimentait. Cette fois, partant de l'hypothèse que la faiblesse des vieillards est due à l'amointrissement de leurs glandes sexuelles, il avait pilé dans un mortier des testicules prélevés sur des taureaux vivants, ajouté à ce broyat un volume d'eau

aseptisée à l'acide borique, puis il s'était injecté sous la peau ce « suc testiculaire frais ». Et il affirmait que le succès avait dépassé ses espérances : « J'ai retrouvé, disait-il, toute ma vigueur et mon allant d'autrefois »...

Un silence suivit cette déclaration. La personnalité du professeur, biologiste de réputation mondiale et successeur de Claude Bernard au Collège de France, n'incitait guère à la plaisanterie. Quelques jours plus tard, Brown-Séquard devait d'ailleurs prouver son intégrité de savant en reconnaissant tristement mais publiquement son erreur. Il s'était laissé abuser par un effet passager; peut-être même avait-il été victime d'une illusion totale, car dans aucun autre domaine, l'autosuggestion n'a d'aussi puissants effets.

C'est sans doute l'autosuggestion pratiquée par ses malades et son propre pouvoir de suggestion qui expliquent l'étonnante carrière de Voronoff. Fils d'un riche distillateur de vodka et médecin-chef de l'Hôpital russe de Paris de 1914 à 1918, il devint dans l'entre-deux-guerres une vedette de l'actualité et l'une des cibles favorites des chansonniers. Voronoff avait dirigé un temps le laboratoire de chirurgie expérimentale du Collège de France et paradoxalement, il obtint le patronage de cette docte institution pour une entreprise que tous les biologistes sans exception jugeaient aberrante : greffer sur l'homme des testicules de singe. La première intention de Voronoff était de s'installer à Menton, mais devant les protestations de la municipalité, il franchit la frontière italienne et fit aménager en clinique le château des Grimaldi à Vintimille. Dans le parc qui entourait ce nid d'aigle, les journaux satiriques de l'époque représentaient des arbres peuplés de vieillards chenus mangeant des bananes et poursuivant des guenons... Voronoff proclamait qu'il vivrait au moins 120 ans, mais il mourut à 85 ans, en 1951, des suites d'une chute dans sa baignoire. Certains de ses malades lui ont survécu. On a beau leur représenter que les greffes d'un individu à l'autre, et à plus forte raison les greffes d'une espèce à l'autre, n'ont aucune chance de « prendre » ni de « tenir », aujourd'hui encore, ils vénèrent la mémoire de l'homme qui les a, disent-ils, miraculés.

— Tant Brown-Séquard que Voronoff, me dit un médecin israélien, le docteur Shrem (1), ont été victimes d'un très vieux préjugé, celui qui identifie le vieillissement à un ralentissement de l'activité sexuelle, alors que nous savons aujourd'hui que le déclin des fonctions sexuelles est l'effet plutôt que la cause du vieillissement...

Élie Metchnikoff n'a de commun avec Voronoff que la dernière syllabe de son nom.

(1) Dr M. Shrem : « Des années... oui. Vieillir, non » (Delachaux et Niestlé).



Pablo Picasso, l'éternel jeune homme de la peinture, illustre la persistance du tonus vital

— et de la virilité — chez la personnalité créatrice. Mais qu'en pensent les biologistes ?

C'était un authentique savant. A la suite de travaux qui lui valurent le prix Nobel en 1908, il en était venu à incriminer le gros intestin comme principal responsable du vieillissement. Là pullulent d'innombrables microbes et se forment les poisons qui se répandent ensuite dans le sang. Le remède ? Acidifier le milieu intestinal pour neutraliser les microbes putréfiants qui ne se développent qu'en milieu alcalin ; et pour arriver à ce résultat, faire du lait caillé, du yaourt, la base de son alimentation.

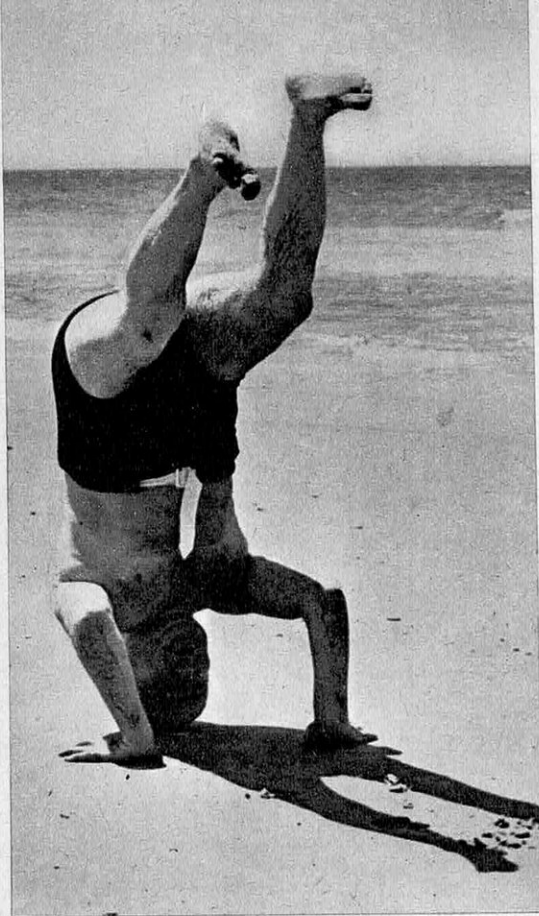
— Le yaourt, commente le docteur Shrem, est un excellent aliment, et peut-être un aliment rajeunissant, mais à condition de ne pas en faire l'unique remède contre le vieillissement. Car on risquerait dans ce cas de mourir aussi jeune que Metchnikoff lui-même...

Sérum au marché noir

Dans l'histoire de la lutte contre la vieillesse, on rencontre un troisième nom russe : Bogomoletz. Une légende tenace veut qu'Alexandre Bogomoletz ait tenté de rendre Staline immortel. A supposer qu'elle soit fondée, le fait qu'il n'y ait pas réussi ne devrait pas suffire à

déconsidérer sa méthode encore en honneur en U.R.S.S. « L'homme, disait Bogomoletz, a l'âge de son tissu conjonctif ». Son fameux sérum, que l'Occident n'a pu longtemps se procurer qu'au marché noir, est censé rendre sa souplesse à ce tissu : c'est le sérum d'un cheval auquel on a injecté des extraits liquides de moelle conservée et de rate prélevée sur des sujets morts accidentellement. A l'Institut Pasteur le docteur Bardach a préparé un sérum du même type qui donne, paraît-il, de bons résultats dans les cas de dégénérescence sénile.

Le médecin suisse Niehans est à l'Occident ce que Bogomoletz fut à l'U.R.S.S. Parmi ses malades : Winston Churchill, le Chancelier Adenauer, Somerset Maugham, Braque et, dit-on, feu le Pape Pie XII. La méthode Niehans consiste à introduire dans les organismes vieillissants des organes et des glandes prélevés sur des animaux très jeunes ou, mieux encore, sur des embryons. Il ne faut pas que s'écoulent plus de soixante minutes entre l'instant où s'arrête le cœur du fœtus et celui où les organes choisis, après avoir été broyés, seront injectés au malade. Niehans assure que sur 20 000 cas, il n'a jamais connu un seul échec



Holmes - Lebel

Les grands hommes d'Etat restent souvent étonnamment verts jusqu'à un âge très avancé. Ben Gourion tient encore sa forme du yoga.

et ses malades confirment en général que son traitement leur a rendu, au moins pour un temps, vitalité et joie de vivre. Les gérontologues sont plus réticents. Seule une minorité d'entre eux admet que la cellulose-thérapie puisse agir comme un coup de fouet qui revigore l'organisme.

La vieillesse est réversible

Un centre médical de la banlieue de Bucarest tend à devenir depuis quelques années l'un des hauts lieux de la gérontologie mondiale. C'est là que la doctoresse Aslan a mis au point un nouveau produit anti-vieillesse qu'elle a baptisé H₃. Il s'agit de la novocaïne ou procaine à 20% à laquelle Mme Aslan ajoute une solution acidifiante et des oligo-éléments. En Roumanie ce produit porte dans le commerce le nom de gérovital. Les résultats obtenus ont parus si concluants qu'une bonne dizaine de pays, de l'Italie aux États-Unis, ont maintenant adopté le gérovital. Le docteur Shrem, qui a utilisé ce produit dans le traitement de plusieurs centaines de malades, résume ainsi ses conclusions : « La peau retrouve sa souplesse, la fatigabilité physique et psychique diminue,

la mémoire progresse et le sommeil est meilleur. Voici ma statistique personnelle : 40% de réussites totales, 35% de bons résultats, 25% d'échecs ».

En ce moment même, la novocaïne de la doctoresse Aslan fait l'objet d'une expérimentation au Centre de gérontologie Claude-Bernard. On ne conteste pas dans le service du professeur Bourlière que ce produit puisse avoir une utilité dans le traitement de la sénilité. A condition toutefois de ne pas y rechercher une fontaine de Jouvence. Sur ce point le professeur est formel : « Les cures de Jouvence sont des mythes qui ne profitent qu'aux charlatans ». L'usure de l'âge commence, on l'a vu, de bonne heure et pour y résister, c'est aussi de bonne heure — vers 40 ans, voire vers 30 ans — qu'il faut s'y prendre. Il serait vain à l'heure actuelle d'espérer découvrir sur le tard un chemin de traverse vers la jeunesse. Il n'y a pas encore de raccourci.

Dans sa lutte séculaire contre la vieillesse et la mort, la médecine pourtant n'a jamais été mieux armée, plus heureuse, qu'aujourd'hui. Elle a d'abord réussi à faire reculer sur un large front les maladies endémiques et épidémiques, ajoutant ainsi à l'espérance de vie moyenne de tous les hommes. Puis elle s'est efforcée d'aller plus loin. Ce n'est pas seulement la « longévité statistique », c'est aussi la « longévité biologique », qu'elle a voulu prolonger. Et là encore, des victoires ont été remportées. Sans doute l'*aging factor* n'est-il pas encore identifié, mais la connaissance intime, profonde, souvent chiffrée, des innombrables transformations qu'opère en nous le vieillissement, permet à tous les âges de la vie d'en combattre efficacement les effets et d'en ralentir le rythme. Il est maintenant possible à chacun de nous de connaître son âge biologique, son âge réel qui souvent ne coïncide pas avec celui de l'état civil, d'y adapter ses conditions de vie et de travail et, partant, de prolonger sa jeunesse bien au delà des bornes qu'on croyait autrefois infranchissables. Le professeur Léon Binet a pu déclarer récemment devant l'Académie des Sciences : « La vieillesse n'est déjà plus irréversible ».

Cependant, la grande bataille continue. L'humanité, sans se renier, ne peut y renoncer et la victoire totale n'est peut-être pas un leurre. C'est pour l'homme du XXI^e siècle, en tout cas, que travaillent les centaines de laboratoires où l'on s'acharne aujourd'hui à découvrir le secret de Jouvence. Des spécialistes comme les professeurs Binet et Bourlière le reconnaissent eux-mêmes : un jour viendra où tout homme pourra prétendre à la longévité de l'indestructible Mahmoud Eivazov et, ce qui est plus précieux encore, à sa prodigieuse, son indomptable vitalité.

Roland HARARI

RÉUSSIR VITE, C'EST RÉUSSIR DEUX FOIS

RÉUSSIR A 60 ANS N'EST PAS "BIEN RÉUSSIR"

C'est jeune qu'il faut réussir si vous voulez avoir le temps de profiter pleinement de votre réussite. Regardez autour de vous ! Ce qui frappe, c'est la jeunesse de ces hommes et de ces femmes que vous voyez toujours pleins d'entrain et d'assurance, jouer sans contrainte des plaisirs de la vie. Ils ne se refusent rien. Ils ont toujours l'air en vacances et pourtant ils travaillent. Mais alors que font-ils ? Interrogez-les ! Sept sur dix, vous répondront qu'ils ont choisi :

LES CARRIÈRES ACTIVES DU COMMERCE

Agent technique commercial, Représentant (V.R.P.), Inspecteur des ventes, Directeur commercial, Négociateur, Promoteur des ventes, Courtier, Mandataire, Commerçant, Gérant succursaliste, Employé (e) de commerce, Vendeur, Vendeuse, etc...

Chacun de ces métiers est aussi passionnant que largement payant et l'on n'y plafonne jamais. Le jeune ambitieux peut alors vraiment "éclater", donner toute sa mesure et, même sans diplôme, s'assurer une réussite aussi rapide que spectaculaire.

A RÉUSSITE ÉCLAIR PRÉPARATION RECORD

Bien sûr, on peut réussir ailleurs que dans ces métiers du commerce, mais rarement aussi jeune, encore plus rarement aussi vite et surtout jamais après une préparation aussi courte, aussi facile et aussi totalement garantie qu'avec la Méthode accélérée E.P.V. de l'Ecole Polytechnique de Vente.

UNE MÉTHODE SUPER DYNAMIQUE

Cette méthode par correspondance de "Formation Technique par cours personnalisés" a étonné les Américains eux-mêmes. Prodigieusement dynamique elle vous forgera une personnalité de choc capable de vous imposer partout et vous initiera en quelques mois aux techniques les plus modernes de la réussite commerciale.



POUR HATER ENCORE VOTRE RÉUSSITE

Profitez immédiatement des facilités exceptionnelles de paiement des cours et autres avantages E.P.V. : **place assurée • soutien-conseil • garantie totale**, etc..., etc...

UN VÉRITABLE GUIDE DE LA RÉUSSITE, PASSIONNANT ET GRATUIT



vous sera adressé sans aucun engagement sur simple demande adressée à l'Ecole Polytechnique de Vente, 60, rue de Provence, Paris 9^e.

Hâtez-vous de le demander. Pour réussir vite il faut savoir se décider vite.

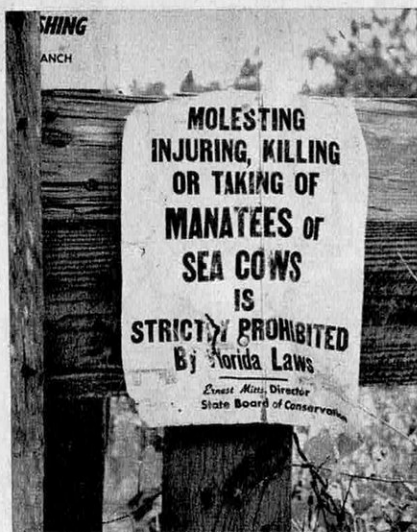
BON N° 184 pour une documentation "GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE" GRATUITE et sans engagement

M
profession (facultatif)
N° rue
à dépt

E. P. V., 60, RUE DE PROVENCE, PARIS (9^e)

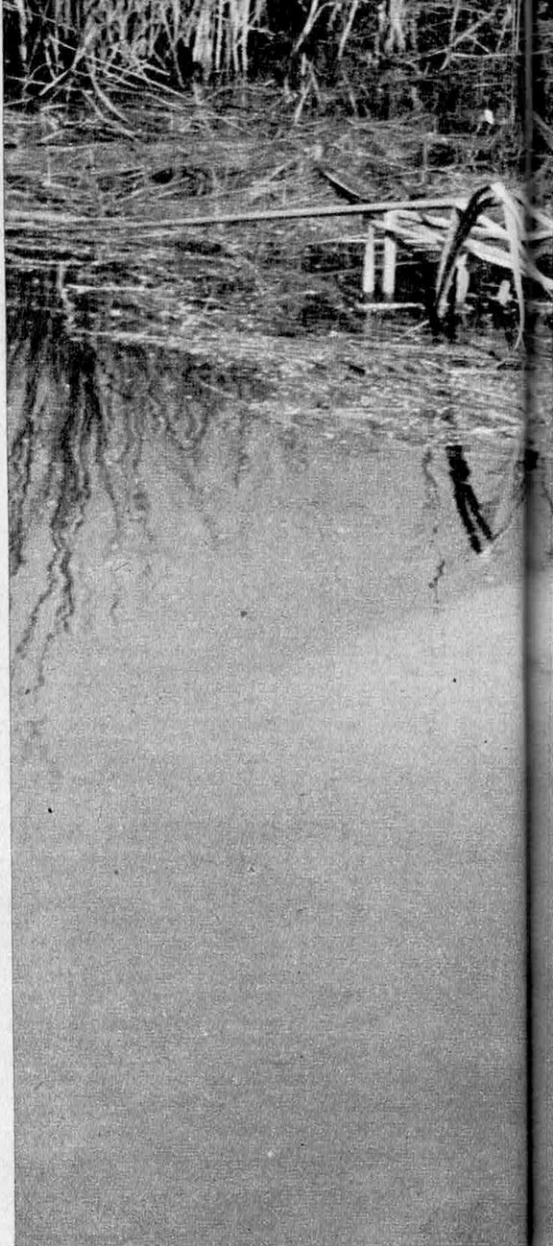
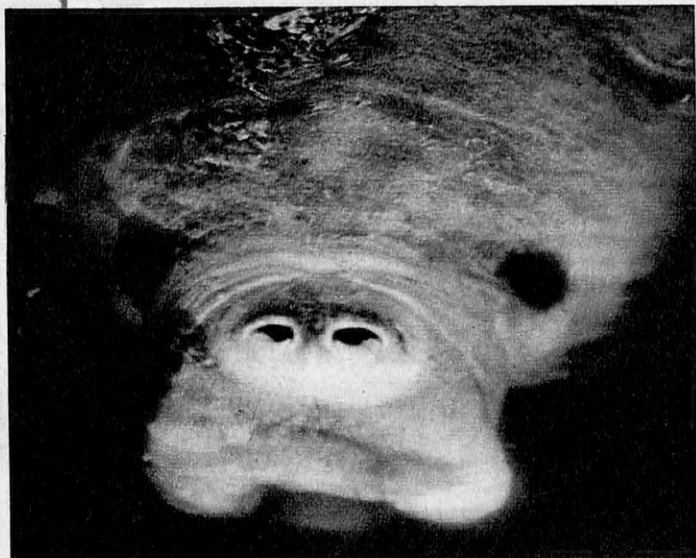
LA PLUS GRANDE ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE POUR LA PROMOTION DES ADULTES

La chair du lamantin est fine, elle rappelle celle du porc. Donc, défense de le molester ou de le détruire : il est classé, maintenant, parmi les animaux utiles qui « travaillent » pour l'homme.



Les "sirènes" font le ménage des voies d'eau

Les Eaux et Forêts de l'Etat de Floride sont littéralement « débordés » : plus de 2000 km de canaux, destinés à écouler les eaux de crue en saison de pluie, et à charrier les eaux d'irrigation en période sèche, sont régulièrement asphyxiés par la végétation aquatique. Tous les moyens chimiques et mécaniques qu'on oppose à sa prolifération s'avèrent aussi coûteux qu'inefficaces. La Floride dépensera bientôt un demi-million de dollars par an pour désherber ses voies d'eau. Elle y emploie une flotte d'embarcations amphibies, qui arrosent à longueur d'année cette jungle parasite avec des herbicides : on s'inquiète d'ailleurs des effets éventuellement nocifs de cette aspersion chimique à grande échelle. Plus tena-





ce encore que les plantes de surface, il y a la flore sous-marine, qu'il faut draguer à grand peine tous les quatre mois. On a bien inventé une tondeuse sous-marine, mais son emploi n'est pas rentable. Restaient les moyens biologiques : on a essayé de lancer des escargots marins contre les végétaux envahissants : ces mollusques herbivores étaient voraces et pleins de bonne volonté, certes, mais leur appétit était à la mesure de leur taille.

Le problème n'est d'ailleurs pas particulier à la Floride. Partout dans le monde on s'oppose à l'invasion des plantes d'eau par divers moyens, depuis le faucardage jusqu'à l'épandage de sulfate de cuivre contre les algues vertes. On utilise même, à titre expérimental, des hormones désher-

bantes à l'encontre de certaines espèces de végétation aquatique, comme cela se fait déjà pour détruire les plantes terrestres parasites des céréales. Mais dans la lutte contre la végétation aquatique, le moyen le plus naturel est l'arme biologique. L'ennemi le plus efficace de la vie, c'est la vie elle-même. Quelle formule plus avantageuse, pour nettoyer un lot de pêche, que d'y introduire des animaux herbivores, qui y prospéreront en même temps qu'ils augmenteront la production de poissons ! Les animaux « désherbeurs » les plus couramment employés sont, évidemment, les poissons ; c'est dans la faune aquatique tropicale qu'on recrute les meilleurs ouvriers de « voirie » aquatique : sur ce point-là, la carpe chinoise est

L'étrange mammifère aquatique ne met le nez dehors qu'une fois tous les quarts d'heure pour respirer ; le reste du temps, il vit dissimulé dans les eaux boueuses. Un couple fait ici une apparition fantomatique dans le canal floridien qui sert de laboratoire pour l'expérience de désherbage biologique.



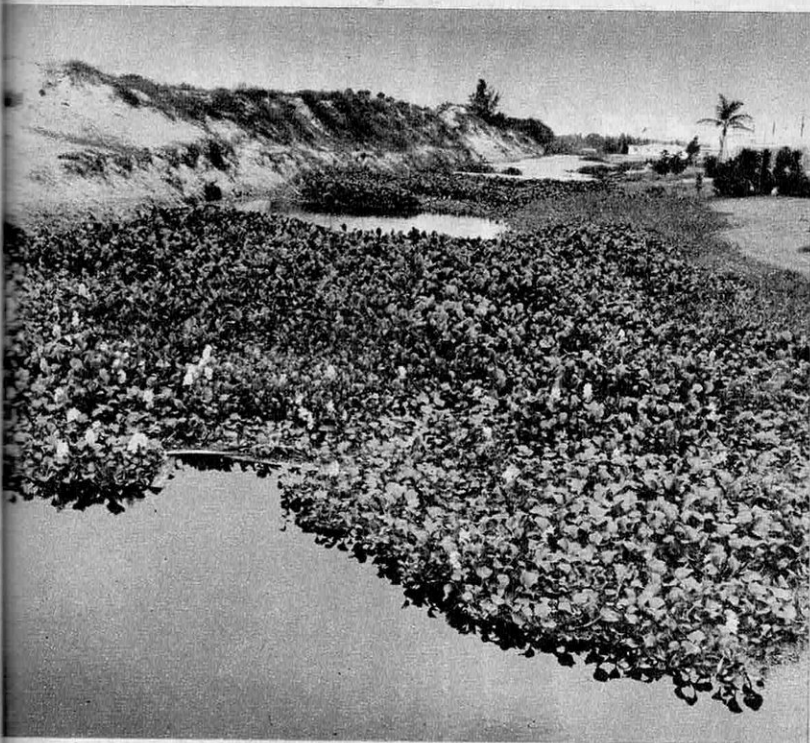
Un des cinq lamantins capturés pour l'expérience : une femelle pesant plus d'une tonne. On distingue le mufle écrasé, avec la lèvre supérieure en bec-de-lièvre, caractéristique de cet aimable herbivore marin.

une véritable perle. Cygnes, oies, canards sont aussi d'excellents jardiniers d'étang, bien qu'ils nettoient surtout en surface. C'est l'hippopotame qui est, de loin, le meilleur débroussaillier des prairies marécageuses. En Israël, on utilise à cet effet certains rongeurs. Mais aucune de ces solutions ne convenait parfaitement aux besoins de la Floride.

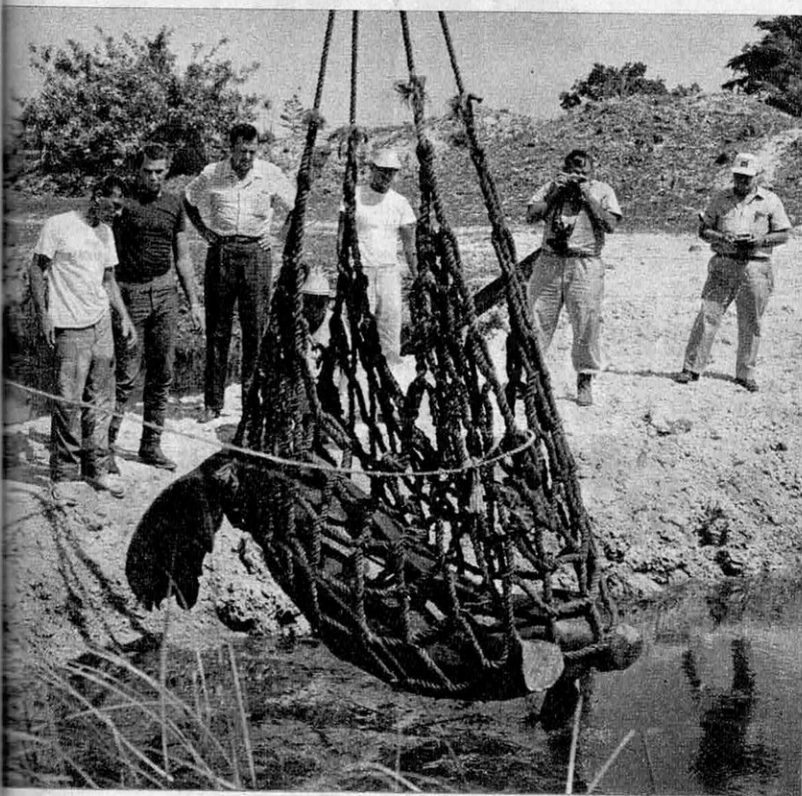
Celle-ci a donc dressé l'oreille quand arrivèrent de Guyane anglaise les bruits d'une curieuse expérience : on y tentait d'utiliser le lamantin pour défricher les rivières.

Cette étrange créature (nom scientifique : *manatus*) est un énorme et paisible mammifère aquatique, familier des estuaires de fleuves, qu'il remonte souvent loin à l'intérieur. Il se rappro-

che un peu du phoque par la forme du corps ; mais il a une tête de ruminant, avec un gros mufle tout rond et une lèvre supérieure fendue verticalement, dont les deux parties s'ouvrent et se ferment pour saisir la nourriture et l'introduire dans la gueule. Il comprend trois espèces propres à l'Afrique, au Brésil méridional et à la Floride. On en a retrouvé des formes fossiles dans le Tertiaire américain et bien qu'il soit aujourd'hui très spécialisé, certaines caractéristiques suggèrent une parenté avec... l'éléphant. Les premiers naturalistes l'ont classé dans les cétacés. De Blainville, en 1816, parlait d'« onguligrades anomaux pour nager ». Dès 1668, dans sa *Description de l'Afrique*, Olfert Dapper décrivait « un monstre aquati-



La Floride a 2 000 km de canaux bouchés, comme ci-dessus, par la végétation. Ci-dessous : une des recrues est transbordée dans le canal, où sa mission sera d'éliminer les plantes aquatiques qui font barrage à l'écoulement des eaux d'inondation.



Photos Kurt Severin

que que les Portugais nomment *pezze-mouller* (c'est-à-dire poisson-femme) et les marins français *sirène* ».

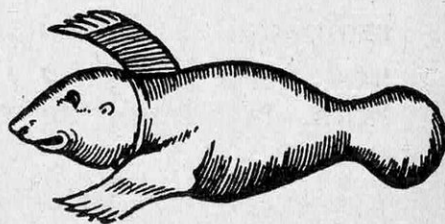
Car voilà l'étrange titre de noblesse de ce brave mammifère : c'est la légende qui l'a nobli. Il serait le « modèle » de cette vieille figure mythologique : la sirène, hybride de « vamp » et de poisson. Avec ses cousins le dugong et la thyrine (vache marine), le lamantin appartient donc à l'ordre *sirénien* des herbivores aquatiques. Quelle déformation d'optique, quel aveuglement de marin amoureux a fait assimiler ce bétail à une séductrice des mers ? Pour la partie poisson, la queue peut à la rigueur faire illusion. Pour la partie femme, la ressemblance serait assez inexplicable n'était-ce les mammelles pectorales singulièrement développées de la femelle. L'analogie se comprend mieux quand on voit celle-ci se tenir verticalement dans l'eau pour allaiter son petit, en le serrant contre son sein dans ses membres antérieurs disposés en longues nageoires coudées, terminées par une sorte de main munie d'ongles. Ceci dit, pour l'effet esthétique, il y a bien loin du lamantin à la ravissante créature des légendes, et Christophe Colomb, qui aperçut trois « sirènes » à Haïti, fut fort déçu de leur beauté. Cela n'empêche que le lamantin a universellement évoqué, dans l'esprit des hommes, l'image de la femme-poisson.

Ce n'est pas pour son « sex-appeal » que les Américains s'intéressent aujourd'hui à lui : c'est pour ses habitudes alimentaires. Il vit d'herbes, d'algues littorales, et souvent vient brouter sur la rive. Les Eaux et Forêts de Floride ont mis sur pied une étude de trois ans pour juger de son efficacité comme « désherbant » : l'expérience est menée dans un tronçon de canal isolé par des grillages, où cinq lamantins capturés dans le Miami, quatre femelles et un mâle, ont été placés en observation.

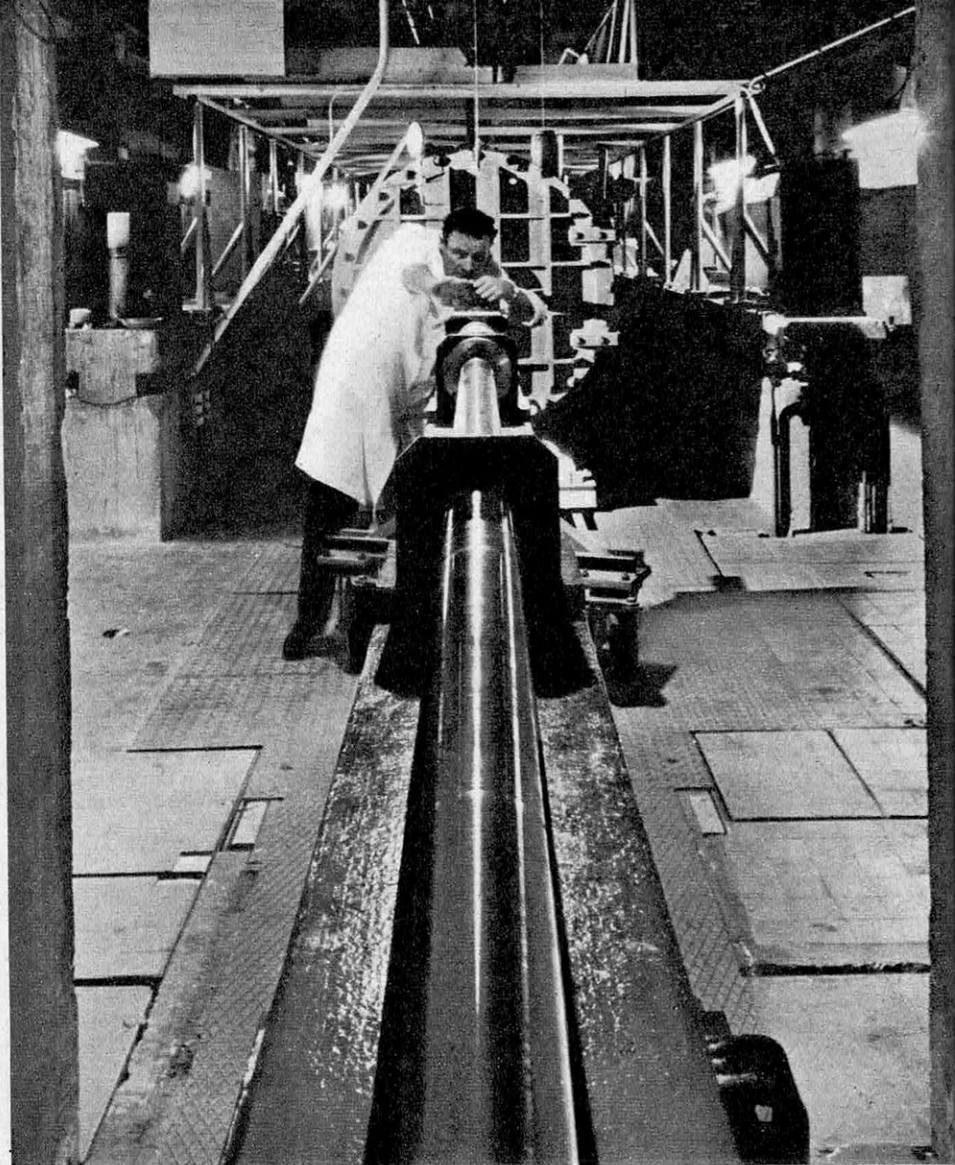
L'expérience, si elle réussit, assurera la préservation de cette espèce singulière, tellement inoffensive et sans méfiance devant l'homme qu'elle s'est laissé massacrer un peu partout dans le monde.

Claude PASSERELLE

Le lamantin,
pour la première fois
illustré en 1535,
dans l'Histoire
générale et naturelle
des Indes d'Oviedo.



Les huit mètres du tube s'étirent en direction des caissons d'épreuve cylindriques dont on aperçoit le début. Ce canon, au calibre de 30 mm, fait suite à la chambre de pression où règnent $11\,000\text{ kg/cm}^2$ au moment critique du départ.



LE CANON A HÉLIUM 30 FOIS LE MUR DU SON

Dans le grand hangar sombre, maintenant désert, les 80 mètres de caissons étanches s'étiraient sous la lumière pâle des rares lampadaires. Ingénieurs et techniciens s'étaient regroupés dans une salle basse, à l'écart, et l'attente figeait leurs traits. Dehors, le tunnel de tir se profilait, noyé sous la pluie bourrue.

Un bouton rouge bascula soudain, et le gros canon explosa dans un tonnerre. Un voile de feu fulgura dans le tunnel, un trait de lumière, aussitôt évanoui, qui sortit de l'ombre des dizaines d'instruments étincelants. Sur les cadrans tout venait de s'inscrire en une infime fraction de milliseconde: l'obus avait franchi les 8000 mètres/seconde, 30 fois le mur du son!

Pour ces artilleurs des hyper-vitesses, où le tir cesse presque d'être une science pour devenir un art, avec tout ce que cela comporte de finesse, d'intelligence, c'était la consécration de plusieurs années de travaux menés sans relâche. C'était aussi une page de science qui s'entrouvrait. Science toute neuve, née des avions supersoniques et surtout des fusées spatiales: la balistique des hautes vitesses, domaine vital pour le retour des astronautes.

A 8000 m/s, tous les problèmes sont nouveaux, depuis le départ du coup jusqu'à l'arrivée; l'accélération à laquelle est soumis le projectile atteint au moins 4 000 000 de g, parfois même 10 000 000. Peu de corps résistent à de tels élans, et quand l'obus de 60 grammes pèse subitement 600 tonnes, le nez de tungstène lourd a tendance à rester sur place.

Une fois sorti du tube qu'il a parcouru en quelques millisecondes, l'obus fait littéralement éclater l'atmosphère devant lui et, par frottement, l'air qui résiste tant bien que mal à cet assaut furieux fait fondre l'ogive la plus pointue. Quand, après 80 mètres d'une course folle entre une double haie de caméras automatiques, l'obus touche enfin la cible, son énergie est si grande que le choc le volatilise: sublimé, il n'en reste rien, et seul un cratère encore rougeoyant dans les blindages de plusieurs centimètres témoigne de l'arrivée.

Avant de voir quels efforts d'ingéniosité ont été nécessaires pour qu'une expérience aussi hallucinante puisse avoir lieu, il convient de rapprocher les 8000 m/s de quelques vitesses connues: une voiture ordinaire plafonnant à 145 km/h fait du 40 m/s; une voiture de course (290 km/h) 80 m/s. Le plus rapide avion de la dernière guerre (Messerschmidt 262,940 km/h) volait à 260 m/s. Le son à la température de 0° C voyage à 331 m/s, et pour faire mieux il faut aller chercher les avions et les projectiles.

Un Mirage III, appareil dit Mach 2 parce qu'il vole deux fois plus vite que le son, ferait donc du 662 m/s à 0° C. Mais il n'atteint cette vitesse qu'à très haute altitude où l'air raréfié étant moins dense se laisse plus facilement

pénétrer, et où surtout la température atteignant facilement — 40° C, la vitesse du son, qui est indépendante de la pression mais non de la température, ne fait plus 331 m/s mais seulement 300 m/s. Un avion de Mach 2 vole donc à 600 m/s et même moins si la température est plus basse.

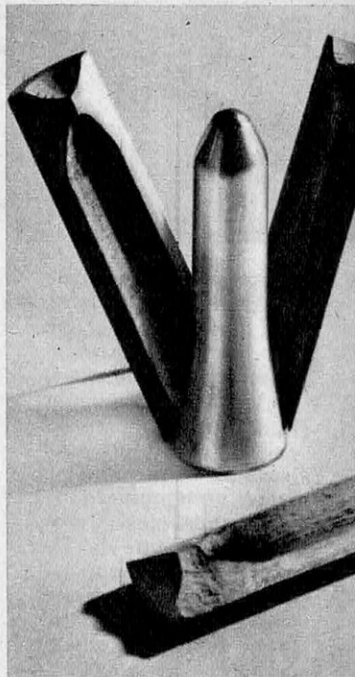
Les très grandes vitesses restent l'apanage des projectiles. Si le fusil de chasse où la carabine 22 LR sont à peine supersoniques (340 m/s), l'arme de guerre approche les 800 m/s; et les petits calibres à forte charge font mieux encore: 1200 m/s pour le 6,5 x 68 allemand, 1250 m/s pour le 220 Swift américain et 1310 m/s pour le 244 H & H Magnum anglais qui détient le record en matière d'arme commerciale. Enfin les derniers canons de D.C.A., dont le calibre va de 20 à 37 mm, crachent leurs obus à 1500 m/s, cinq fois la vitesse du son, ce qui est déjà extraordinaire. Et pourtant nous sommes loin encore de 8000 m/s, que seule une technique entièrement nouvelle permit d'atteindre.

Plus de poudre, moins de vitesse

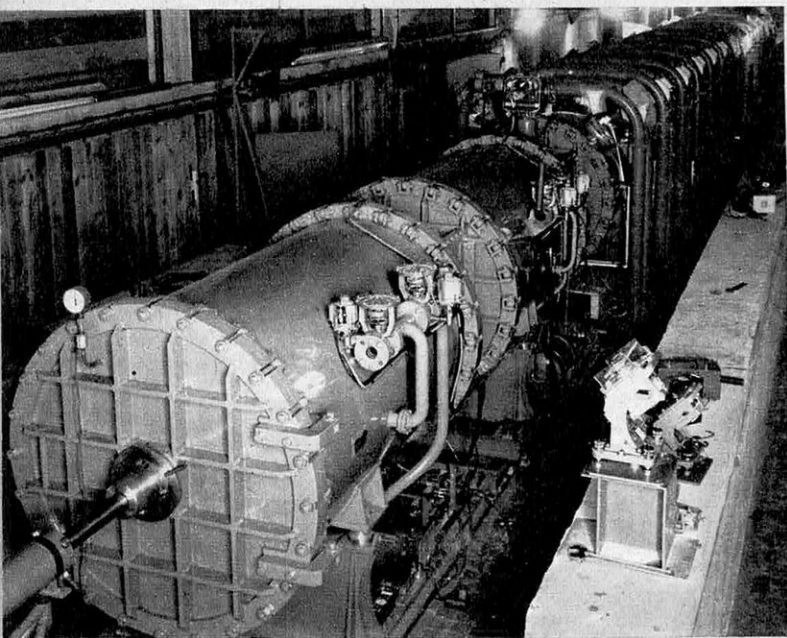
Aux débuts de l'artillerie il était relativement simple d'améliorer la vitesse: en diminuant le calibre et en augmentant la charge de poudre, on atteignit 1000 m/s puis 1200 m/s, 1250, 1300. A 1500 m/s le plafond était pratiquement atteint et cette technique ne permettait pas d'aller plus vite encore. A première vue il semble pourtant évident qu'en mettant la charge d'un canon de marine derrière une balle de pistolet, on arrive à des vitesses incroyables. Il n'en est rien et une image simple va le faire comprendre.

Deux hommes solides suffisent à pousser une voiture, mais avec une sage lenteur. Avec 4 hommes la voiture va déjà un peu plus vite. Avec 10 le pas de gymnastique est atteint, soit 15 km/h. A priori, pour la faire rouler de plus en plus vite, il suffirait d'augmenter le nombre d'hommes au travail, ce qui en fait est faux. Car si on en met une cinquantaine, les derniers auront à pousser non seulement la voiture, mais ceux qui sont devant eux et la vitesse n'augmentera pas.

Il en est de même avec un canon. Au moment de l'explosion, une énorme charge de poudre derrière une petite balle aura à propulser non seulement le poids du projectile, mais également son propre poids puisque cette poudre, même transformée en gaz, doit quand même sortir du tube. En gonflant encore la charge, on ne fait qu'augmenter l'effort à fournir sans qu'il y ait un gain de vitesse.



Ce petit obus en forme de fusée interplanétaire va subir une accélération qui vaut 4 000 000 de fois celle de la pesanteur avant d'être éjecté dans l'air à 8 000 m/s. On distingue le nez en tungstène, seul métal capable de résister à la chaleur causée par le frottement contre l'atmosphère. L'obus n'est pas tiré nu dans le canon, mais il est encagé dans un sabot triparti qui s'ouvrira à la sortie du canon.



L'immense tunnel de tir, 80 mètres de long, est tout entier occupé par les caissons étanches à travers lesquels hurle l'obus. Aligner rigoureusement ces caissons fut un vrai travail d'astronome : il fallut tenir compte de la courbure de la Terre et du fait que la lumière ne se propage pas en ligne droite dans l'atmosphère, étant donnés les changements de pression, de chaleur et de densité.

Le problème était donc de trouver un gaz très léger, facilement compressible et dont la vitesse de détente soit aussi élevée que possible. La mise à feu d'un explosif solide produisant toujours des vapeurs lourdes, il fallut se tourner vers un autre procédé. Les gaz légers sont connus ; ce sont l'hélium et l'hydrogène. Mais l'hélium, inerte, n'est pas susceptible de la moindre détonation. L'hydrogène, plus léger encore, se combine avec l'oxygène dans une vaste explosion qui permet, comme nous le verrons, des vitesses atteignant 4000 m/s, mais pour les hyper-vitesses on a renoncé à l'explosion directe du gaz propulsif.

L'idée qui animait les ingénieurs se posait en termes d'équations : si un kilo de poudre peut propulser un obus à 1000 m/s, il doit pouvoir souffler une petite balle dix fois plus vite, le tout étant de découvrir un système convertissant cette énergie lente en énergie rapide. Autrement dit il ne manquait que le levier, mais pris par le petit bout : une force très grande sur un très petit déplacement pour produire une force modérée, mais avec un grand mouvement.

Le levier, ce fut l'hélium, ce gaz ultra-léger à la détente foudroyante, et le canon à hélium vit le jour. Dans son principe, il est tout proche de la carabine à air comprimé où un gros ressort en se détendant comprime l'air qui soufflera la balle. On a simplement remplacé l'air par de l'hélium, et le ressort par une poudre conventionnelle dont la détente est quand même plus nerveuse.

Le canon à hélium se compose donc

essentiellement d'un canon de gros calibre à l'extrémité duquel on a vissé un tube long et de petit diamètre. L'obus est remplacé par un piston, et l'espace entre ce piston et le début du long tube est rempli avec de l'hélium. Un diaphragme en acier soigneusement calculé obture l'entrée du tube fin dans lequel se trouve la balle. Lors de la mise à feu, la poudre projette en avant le piston et comprime l'hélium jusqu'à une pression qui vaut en moyenne 10 000 kg/cm² ; à ce moment, la membrane en acier cède et l'hélium se détend dans le tube de petit calibre en projetant la balle à une vitesse astronomique, de 4 000 à 10 000 m/s suivant les modèles.

La majorité des canons à hélium sont bâtis sur ce principe, et celui que nous avons vu fonctionner à Vernon, au Laboratoire de Recherches Balistiques et d'Aérodynamique, répond à ce schéma. Dans un hangar bas de plafond, où il nous fallait sans cesse baisser la tête, un lourd cylindre d'acier long de 5 mètres repose sur des attaches bétonnées ; c'est le tube de pression, celui dans lequel explose la poudre, et son extrémité libre se termine par une culasse mobile semblable à celle des canons ordinaires. C'est là qu'on introduit le piston, assemblage d'acier et de polyéthylène au calibre de 105 mm, avant d'enfourner la charge de poudre qui est celle d'un obusier.

Mieux que l'hélium, l'hydrogène

Ce gros tube se termine par un renflement énorme hérissé de connexions, véritable tonneau d'acier d'où part enfin un canon beaucoup plus mince mais immense — il mesure 8 mètres. Le renflement, c'est la chambre de pression, là où le piston termine sa course aveugle et où l'hydrogène atteint une pression capable de souffler un immeuble et une température si élevée que même le canon n'y résisterait pas s'il devait la supporter un peu longtemps. Les connexions ne sont autre que des relais électroniques sensibles servant à mesurer la pression. Mais l'ingénieur qui présentait l'instrument nous a avoué que leur fidélité valait celle d'une hétéra, et qu'en conséquence mieux valait ne pas se fier à leurs indications. Le tube de détente lui-même, au calibre de 30 mm, étire ses 8 mètres sur des supports mobiles avant de déboucher sur les caissons d'expérience.

Ce canon fonctionne à l'hydrogène, alors que nous avons surtout parlé

d'hélium. C'est que l'hydrogène, supérieur encore à l'hélium du fait de son moindre poids, présentait en théorie des inconvénients peu négligeables. On savait, entre autres, qu'à très haute pression, il filtre à travers l'acier et le rend cassant. Aussi les ingénieurs de Vernon ont-ils attendu que les essais menés à St-Louis, au voisinage des frontières France-Allemagne-Suisse, aient prouvé que l'hydrogène était utilisable pour le mettre en service chez eux depuis quelques mois. On conçoit qu'ils n'envisageaient pas sans crainte de voir la chambre de pression rendue cassante voler en éclat !

Nous laisserons de côté les innombrables problèmes technologiques qui se sont posés, ne serait-ce que le recul, puis l'avance du canon — car le piston n'étant pas éjecté se freîne dans le tube et l'entraîne en avant —, le problème posé par la tenue des matériaux, etc., pour nous attacher à l'expérience proprement dite. La poudre explose, le piston saute en avant, comprime l'hydrogène, la température monte ; soudain, la membrane cède, l'hydrogène surcomprimé se rue dans le tube de détente et la formidable explosion écrase le petit obus qui gicle hors du canon à 8 000 m/s. Pendant les quelques centièmes de seconde que dure son trajet propulsé il a subi une accélération de 4 millions de g et il lui a fallu résister à cet élan qui faisait passer son inertie de quelques dizaines de grammes à quelques centaines de tonnes. Une fois sorti, la balistique intérieure est terminée, le canon a terminé son rôle et maintenant intervient la balistique extérieure, la partie la plus délicate de l'expérience, celle pour laquelle on a fabriqué le canon.

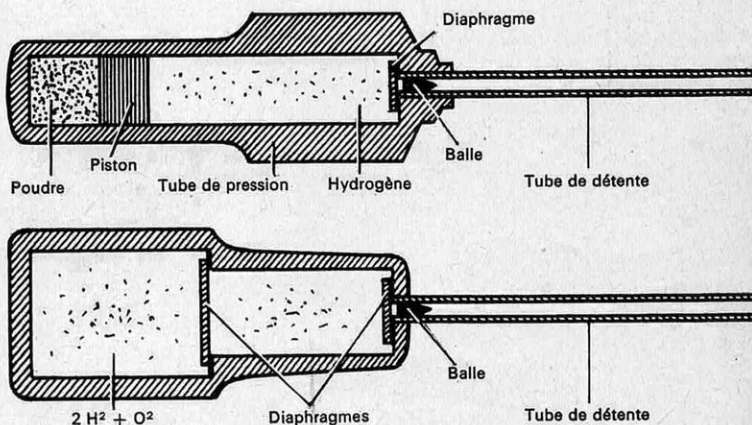
Notre obus, qui file à 8 km/s, il va falloir le protéger, car à cette allure là un brin de paille suffirait à le désagréger. N'oublions pas qu'entre percuter un camion arrêté à 80 à l'heure, et recevoir à l'arrêt un camion lancé à 80 km/h, il n'y a pas de différence. Pour l'obus non plus : percuter à 8 000 m/s un obstacle fixe, aussi léger soit-il, c'est recevoir, immobile, le même obstacle à 8 000 m/s. L'énergie croissant comme le carré de la vitesse, la moindre poussière devient une balle mortelle.

Dans le canon, l'obus — la maquette, disent les ingénieurs — est logé dans un cylindre de plastique, un sabot, qui lui évite tout contact avec les parois d'acier. Dès la sortie, l'air ouvre le sabot et la maquette continue seule son vol (ou presque seule, car le plastique moins dense est fortement freiné par l'air et suit

avec retard. Mais il garde suffisamment de vitesse pour entamer profondément les blindages d'acier à l'arrivée ; il s'agit pourtant de plastique mou et d'acier dur !).

A 8 km/s, et même plus, il n'est pas question de lâcher l'obus dans la nature : le canon s'ouvre directement dans une série de caissons étanches qui s'étirent sur 80 mètres de long. Suivant les besoins de l'expérience, la pression peut varier du vide poussé à 7 atmosphères. Entre chaque caisson, une membrane destinée à isoler des autres, ce qui permet d'établir des pressions croissantes, décroissantes, ou simplement variables le long du trajet que doit suivre l'obus. Mais ces membranes, il n'est pas question qu'il les rencontre ; un dispositif électrique télécommandé au millionième de seconde les fait disparaître dès l'approche de la maquette.

Il reste le principal, la photogra-



phie de l'obus, qui va permettre de déterminer sa vitesse, sa trajectoire, l'écoulement de l'air sur ses parois, etc. Sur les premiers 20 mètres de caissons, échelonnés tous les 15 m, 26 caméras automatiques groupées par paire vont suivre l'obus. Sur le trajet restant on retrouve les mêmes, mais tous les 9 mètres.

On conçoit facilement que photographier un objet qui fait 8 mètres en un millième de seconde ne soit pas une petite affaire. Il a fallu des mois d'astuces, de tâtonnements, d'intelligence surtout pour y parvenir. Chaque appareil photo est couplé à un miroir et un flash à étincelle, l'ensemble pouvant faire des images au quarante millionième de seconde, ou un quarantième de microseconde. Des photos aussi brèves ont amené un autre problème : si la vitesse de la lumière, 300 000 km/s, nous paraît infinie, le quarantième de microseconde ramène à une plus

Le schéma du haut représente le canon à hydrogène ; dans la pratique le tube de détente est proportionnellement beaucoup plus long, mais on notera l'espace rempli d'hydrogène (ou d'hélium), le piston et le diaphragme qui se rompt au dernier moment. Le canon à vapeur, en dessous, part d'un principe différent : un mélange d'oxygène et d'hydrogène est enflammé par une étincelle électrique et la détente de la vapeur d'eau ainsi produite lance l'obus à 4 000 m/s.

juste mesure : la lumière alors ne parcourt que sept mètres, de même le courant électrique qui envoie les impulsions, et donc il faut tenir compte du temps de parcours de la lumière et de la longueur des câbles conducteurs, ce qui a de quoi étonner.

Mais ce sont des photos que toutes les mesures seront tirées : l'obus, fait d'un alliage aluminium-zirconium avec une tête en tungstène, apparaît figé sur les clichés. Mais les longues traînées qui s'en écartent, le sillage tourbillonnant évoquent irrésistiblement la vitesse. Et quelle vitesse ! Le plus curieux encore est que la maquette ne vole pas même en ligne droite ; sa trajectoire est ondulée, avec des écarts sur la ligne de référence qui peuvent atteindre trois millimètres. Cette oscillation de la trajectoire est due à des phénomènes aérodynamiques, et à une relative instabilité de l'obus. Précisons que le canon à hélium n'est pas rayé comme un fusil à balles normal, et que la maquette n'est donc pas stabilisée gyroscopiquement par rotation.

Seule sa forme et sa constitution

stabilité, et d'orci le point de fusion très élevé (3380° C) lui permet de résister à la chaleur dégagée par le frottement contre l'air.

Maintenant, on peut se demander quel est l'intérêt exact de ces tirs hyper-rapides puisque les souffleries devraient suffire à l'étude des maquettes. En fait, elles ne sont suffisantes que dans certaines limites ; tout d'abord elles ne peuvent simuler que 1 000 m/s au grand maximum, ce qui laisse dans l'ombre toute l'étude aérodynamique des vitesses supérieures et ne fait guère l'affaire des chercheurs. Ensuite, elles sont beaucoup plus chères que le canon à hydrogène qui ne coûte en tout, installations de mesures comprises, que 3 000 000 de francs. Enfin, on ne peut reproduire en soufflerie le choc brutal d'un objet claquant brusquement sur l'atmosphère, ce qui est le cas des satellites habités lors de leur retour.

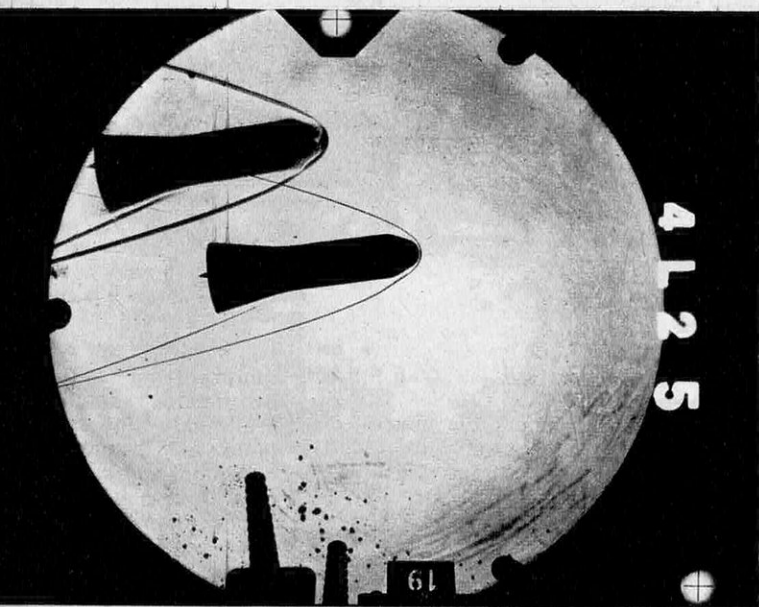
Seul le canon à hydrogène (ou à hélium) permet d'étudier les phénomènes qui commencent vers 2 000 m/s, limite au delà de laquelle l'air ne se comporte plus comme un gaz parfait. Passés ces 2 000 m/s on ne peut plus négliger ni l'énergie de vibration des particules, ni la décomposition des molécules, ni leur ionisation, ni tous ces phénomènes curieux sur lesquels se penchent les chercheurs.

Ira-t-on plus vite encore que 8 km/s ? Sans doute ; en tirant à petits calibres, 8 mm ou moins, on atteint 10 km/s. Théoriquement, rien ne s'oppose aux 20 km/s, 30 km/s, etc. Il suffit que la température du gaz comprimé soit suffisante. Bien entendu, un fluide comprimé ne peut envoyer la balle plus vite que sa propre vitesse de détente, mais celle-ci ne dépend finalement, à des constantes près, que de la température à laquelle il est porté. Tous les espoirs seraient permis si les limites technologiques n'intervenaient pas : résistance des matériaux, tenue à la chaleur, exécution des pièces, etc. Mais on pourra toujours tirer aussi vite des obus plus lourds, donc plus faciles à étudier : les Canadiens envoient déjà des projectiles de 200 mm à 4 000 m/s. Le canon, du type vapeur — voir nos schémas — mesure il est vrai 100 m de long. De même, à Vernon, les appareils de mesure commencent à se loger dans l'obus lui-même, avec un émetteur miniaturisé.

Les futurs astronautes français peuvent dormir tranquilles. A Vernon, en pleine Normandie, les ingénieurs qui dépouillent les 32 équations différentielles de chaque tir préparent déjà leur rentrée dans l'atmosphère.

R. de La TAILLE

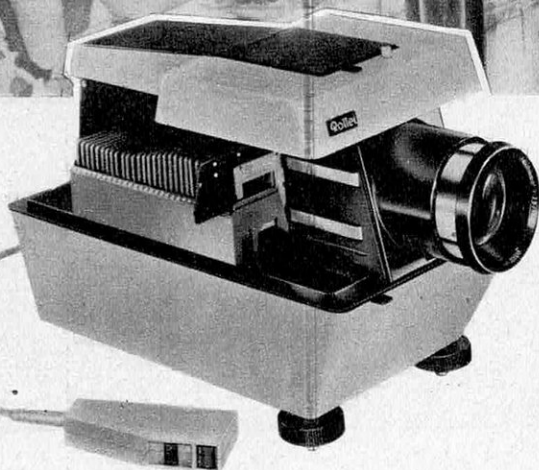
Cette photographie prise au vingtième de micro-seconde — 1/20 000 000^{me} de seconde — montre la maquette voguant à 8 000 m/s, suivie comme son ombre par son reflet dans un miroir sphérique destiné à la photographie. On notera que l'obus n'est pas horizontal, ce qui traduit une trajectoire ondulée. La petite pointe qu'il porte à l'arrière sert au repérage photo de ses positions successives.



contribuent à la faire voler droit. Fait étrange, l'objet le plus stable dans ces conditions est un cylindre, plat aux deux bouts, dont la longueur vaut trois fois le rayon. La maquette, qui vise surtout à simuler la rentrée dans l'atmosphère des capsules spatiales, affecte la forme d'une roquette au nez arrondi et à la taille mince. La pointe est faite de tungstène, métal très dense (19,3 g/cm³) qui assure une position avancée au centre de gravité de l'ensemble, facteur de

et maintenant c'est l'heure du

Rollei



**automatique et
tous formats**

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

12 x 17 • 24 x 36 • 4 x 4 • 6 x 6

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

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

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

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

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

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

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

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

Renseignements et documentation :



représentants exclusifs

58, rue de Clichy - PARIS-9^e

En vente chez tous les spécialistes en photographie.

Métal et légèreté

LA FRANCE A MONTRÉAL



C'est une caravelle, un enveloppement lyrique autour d'une structure rationnelle», déclarait M. Robert Bordaz, Conseiller d'Etat, en présentant la maquette du pavillon qui représentera la France à l'Exposition Universelle de Montréal.

Cette Exposition, qui se tiendra du 18 avril au 27 octobre 1967, a été classée «de première catégorie» par le Bureau International des Expositions. C'est la deuxième de ce type, la première étant celle qui se déroula à Bruxelles en 1958; le pavillon français, de Guillaume Gillet, y avait fait forte impression.

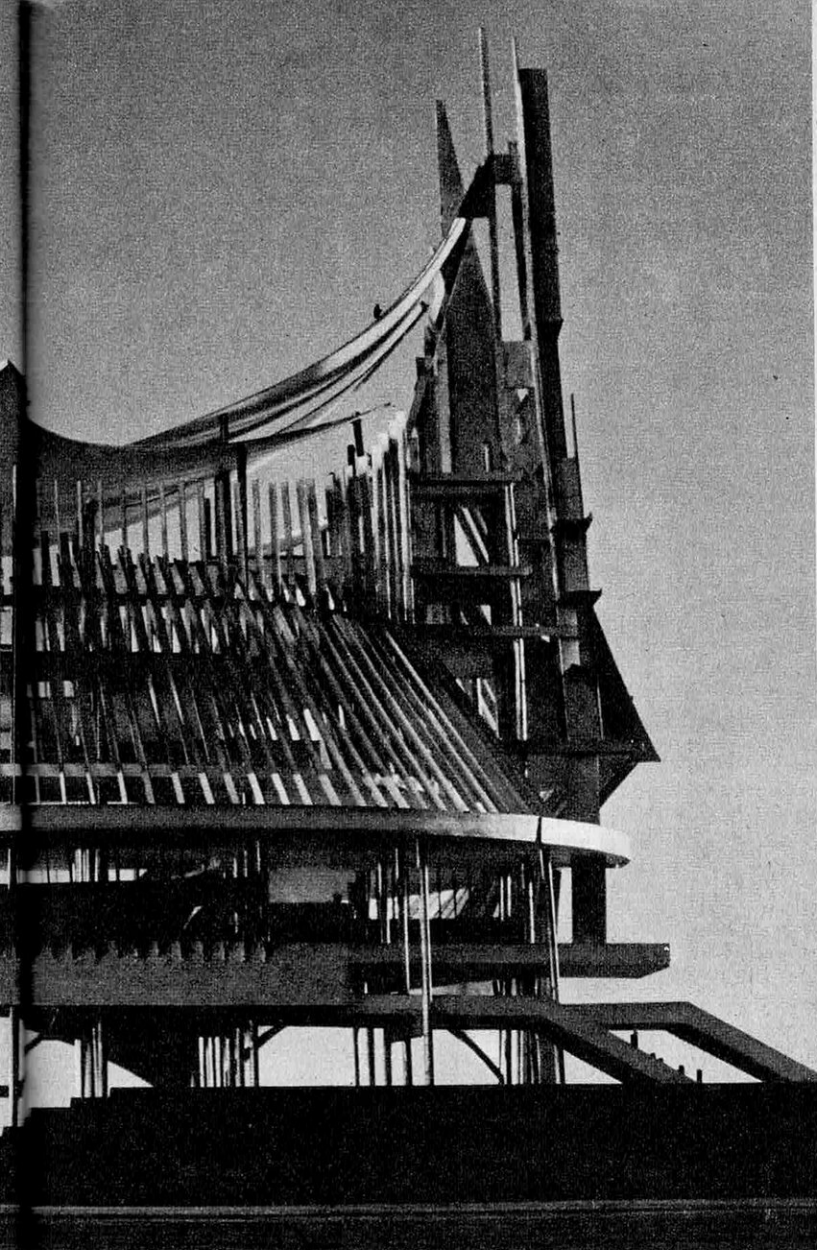
A Montréal, la France sera particulièrement à l'honneur. Le thème de l'Exposition — «Terre des hommes» — a été choisi par référence à l'écrivain

français Saint-Exupéry. Dans cette optique humaniste, la présentation française s'ordonnera autour d'un thème intitulé «Tradition et Invention».

«Il s'agit de démontrer, précise M. Bordaz, qu'à toutes les époques le Français remet sans cesse en cause les valeurs, les lois, les structures, mais que, cependant, au delà de toutes les révolutions, on peut observer une certaine continuité.»

Comment ces idées très générales ont-elles abouti à la maquette «aérienne» du pavillon français? Nous l'avons demandé à son auteur, l'architecte Jean Faugeron, grand prix de Rome :

«Un premier choix s'offre à l'architecte. Certains estiment qu'un pavillon d'exposition doit être fermé. Le type en est le pavillon de l'Espagne, à



Jean Marquis



Jean FAUGERON
le créateur

la Foire de New York, dont on a beaucoup parlé. Extérieurement il était assez banal; toute l'attention avait été portée sur la reconstitution, à l'intérieur, d'un climat typiquement espagnol. Moi, j'ai pensé que le pavillon de Montréal devait avoir un «visage» dont on se souviennne sans même y être entré. Il fallait qu'il ait une personnalité «française», exprimée par la seule architecture, qu'il devienne une véritable sculpture.»

Deux éléments devaient orienter la création de Jean Faugeron : le thème de l'exposition et le site. L'Exposition Universelle se tiendra au milieu du St-Laurent — l'île Ste-Hélène ne suffisant pas, les Canadiens en ont fait surgir une autre, artificielle, qu'ils ont baptisée «Notre-Dame». Ce sera pour

Montréal l'occasion de prolonger son métro sous le fleuve pour relier les deux rives, avec arrêts dans les îles.

Le pavillon français sera situé sur une berge légèrement surélevée de l'île Notre-Dame, à côté du pavillon canadien. Jour et nuit, il sera visible depuis le cœur de Montréal.

«Cet emplacement au bord de l'eau nous orientait vers une architecture navale. Par ailleurs, je pensais qu'un pavillon d'exposition devait donner le sentiment de l'éphémère. Il doit être léger, discret comme un bateau en visite, à peine posé sur l'eau. Cette forme, qui vient de l'oiseau et de la caravelle, nous l'avons cherchée, mes élèves et moi, à travers des esquisses successives souvent fort éloignées de la maquette actuelle, et dont elle s'est dégagée peu à peu, comme un papillon de sa chrysalide. La difficulté, c'est qu'un projet de ce genre ne constitue pas un programme précis. Notre point de départ était simplement une idée — représenter la France «traditionnelle et inventive» — qu'il fallait exprimer avec force.»

«Pour souligner cette volonté de la France de ne pas rester à l'arrière, car nous avons choisi un matériau moderne : l'aluminium, joint à notre souci de la légèreté, ce choix d'un matériau métallique a abouti à une architecture en lames, très rythmée. C'est une architecture «ouverte» qui doit avoir la plasticité et la mobilité d'une enveloppe.»

Quant au contenu de cette enveloppe, il devra lui aussi exprimer ce double visage de la France indiqué par le thème «Tradition et Invention». Sur les cinq niveaux de plancher consacrés à l'exposition (16.000 m²), il ne s'agit pas de tout montrer mais de choisir ce qui représente le mieux la France. Un soin tout particulier sera apporté à la présentation de la science et des techniques : le microscope électronique de Toulouse, le laser, l'endoscope, les travaux du professeur Halpern, ceux du professeur Wolf seront à l'honneur. Notre humanisme, lui, sera représenté par des illustrations du plan et de l'aménagement du territoire : maquettes du futur District de Paris, du Languedoc et de l'aménagement de Grenoble pour les prochains Jeux olympiques. Une immense galerie donnera un panorama des arts plastiques, du passé à nos jours. L'étage supérieur devrait reconstituer une rue de Paris, avec un restaurant et les boutiques qui font la célébrité de notre capitale.

Mais, plus que son contenu, gageons que les visiteurs n'oublieront pas cette «Arche de Noé» blanc métallique, légèrement amarrée à l'île, entourée de fontaines lumineuses, tel un grand oiseau migrateur prêt à l'envol.

Jacqueline GIRAUD

LES ÉTOILES À NEUTRONS

C'est la plus
incroyable découverte
qu'ait connue
l'astronomie depuis que
les radars ont ouvert le
domaine des ondes radio.
Aujourd'hui
les détecteurs à rayons X
montés sur fusée
permettent de creuser
le ciel plus loin encore,
là où des étoiles noires
grosses
comme le poing pèsent
des milliards de tonnes.



Ils ont écrit la nuit, écouté des silences, fixé des vertiges; aujourd'hui ils veulent exprimer l'inexprimable. Les astronomes de la quatrième heure, ceux qui par delà les orangers voient s'évanouir dans le ciel de Floride le sillage doré d'une fusée qui déjà cherche sa route parmi les étoiles, ceux-là savent qu'ils viennent d'entrer dans l'ère quaternaire de la Science.

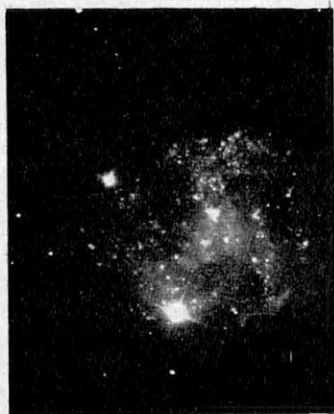
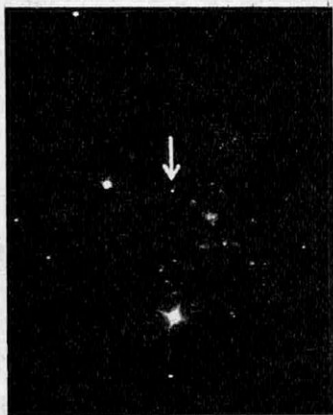
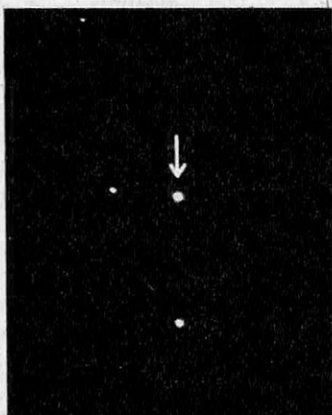
La première heure de l'astronomie fut la plus longue; des Chaldéens aux Egyptiens, des Hébreux aux Grecs, des Romains à la Renaissance, des siècles s'écoulèrent sans que la connaissance des étoiles progresse beaucoup. Et puis, un jour de 1608, un Hollandais mit deux lentilles dans un tube; l'année suivante Galilée voyait l'invisible. La deuxième heure commençait.

La lunette astronomique fut suivie du télescope, puis de la photographie, du spectrographe, de la cellule photoélectrique. Le miroir géant du Mt Palomar, le photomultiplicateur Lallemand firent sans cesse reculer les limites de l'Univers, et pourtant l'espace était loin d'avoir livré le centième de ses secrets.

La troisième heure tombe le 7 mai 1945, le jour où mourut le troisième Reich. N'ayant plus à cerner Tempest et Stukas, les radars furent tournés vers le ciel et les astronomes connurent que le silence éternel des espaces infinis n'était qu'une légende. Le Soleil et les étoiles murmuraient, les galaxies parlaient sans cesse, d'autant plus fort qu'elles étaient plus lointaines, et des dernières limites mêmes de l'Univers, là où les lunettes ne voyaient que la nuit éternelle, un remue-ménage insupportable



Pâle et dentelée, la nébuleuse du crabe est tout ce qui reste d'une étoile qui brilla comme les autres jusqu'à certaine nuit de l'an 1054 où elle explosa; c'était la première supernova observée, et donc la première étoile à neutrons. Les trois photos de droite reconstituent l'explosion d'une autre supernova.



faisait vibrer les radio-télescopes. Plus brillantes que des millions de Soleils, les quasars (1) venaient de reculer une fois encore les bornes du ciel. C'était hier.

La quatrième heure vient de commencer; presque par hasard, et comme la troisième née de la dernière guerre. Quand les prodigieuses V 2 allemandes, sorties du génie à Peenemünde, furent délestées de leur dynamite, les astronomes les envoyèrent au ciel compter les rayonnements.

Elles mirent longtemps à rapporter le renseignement, mais alors les astronomes surent qu'une troisième fenêtre venait de s'ouvrir sur les astres. La lumière visible fut la première fenêtre; entrouverte par Galilée, les grands télescopes et la photographie en ont fait une véritable baie donnant de plain-pied sur les étoiles. Mais d'un côté seulement. A droite du visible, dans l'échelle des rayonnements, ce sont les ondes radio, la deuxième fenêtre dont les radio-télescopes viennent de tirer les rideaux. Et pourtant, que de découvertes déjà !

Noir sur noir, les astres X

Et à gauche de la lumière, symétrique des ondes radio, se trouvent les rayons X. L'atmosphère les absorbe presque totalement. Mais les physiciens avaient prévu le fait, les ballons-sonde l'avaient pressenti, et les fusées viennent de le confirmer : il y a des astres émetteurs de rayons X, étranges, fantomatiques, inexpriables : des étoiles noires dans le ciel noir.

Pour parvenir à cette découverte, il a fallu aux astronomes beaucoup de travail, d'intelligence, et un peu de divination. Ayant découvert que les astres émettaient sur les longueurs d'onde de la radio, l'idée leur vint qu'ils émettaient peut-être aussi sur celle des rayons X. On sait que lumière, rayons X et γ , ultraviolet et infrarouge, ondes radio grandes et petites, ne sont que des manifestations, différentes pour nos sens, d'un même phénomène : les rayonnements électromagnétiques.

De même que les ondes sonores vont du grave à l'aigu, les ondes électromagnétiques vont de la radio aux rayons γ ; l'échelle est vaste : radio, infrarouge, visible, ultraviolet, X et enfin γ . De l'une à l'autre, seule change la vitesse de vibration, la fréquence; plus celle-ci est élevée, plus la longueur d'onde est courte, plus la vibration est aiguë. Les rayons X ont une très courte longueur d'onde et une fréquence élevée, beaucoup plus haute que celle de la lumière visible. C'est à eux que s'adresse la nouvelle astronomie.

Elle n'a été possible que le jour où l'on a su sortir de l'atmosphère terrestre, car celle-ci absorbe très fortement les courtes longueurs

(1) Les Quasars, Science et Vie n° 571.

d'onde, en fait d'autant plus fortement qu'elles sont plus courtes. Pour les rayons X considérés, l'atmosphère équivaut comme écran à un mètre de plomb. On sait que ce métal est le meilleur blindage connu contre les radiations; constamment utilisé dans l'industrie nucléaire pour protéger chercheurs et techniciens, il est pratiquement infranchissable dès l'épaisseur de quelques centimètres. On voit tout de suite qu'un mètre représente une barrière absolue, l'équivalent d'un char d'assaut contre un lance-pierres.

Il fallait donc s'élever très haut, 50, 80, 100 km, et même mieux encore, ce que ne permettaient pas les ballons sonde. Seules les fusées, et bien entendu les satellites, étaient assez loin dans le ciel pour s'affranchir des dernières traces d'atmosphère.

L'astronomie des V2

Les premières études démarrèrent aux U.S.A., il y a sensiblement deux ans, avec des fusées Aerobee sur lesquelles étaient montés des compteurs de Geiger à parois minces semblables à ceux qu'on utilise couramment dans l'industrie nucléaire. Deux équipes se partagèrent les essais : celle de Rossi, du M.I.T., qui était déjà connu pour ses études sur les rayons cosmiques, et celle de Friedmann, spécialiste éminent du Soleil et des rayons ultraviolets. A ces deux hommes il convient d'ajouter le Pr. Labeyrie, qui travaille au centre nucléaire de Saclay et qui est également connu pour ses travaux en astrophysique.

Le premier lancement de fusée révéla une chose étonnante : le Soleil était un puissant émetteur de rayons X. L'intérêt suscité par cette découverte amena au lancement de nouvelles fusées; et tout de suite, fait remarquablement important, on vit qu'il y avait d'autres sources de rayons X dans le ciel, dont une, très forte, située sensiblement vers le centre de la Galaxie, dans la constellation du Sagittaire.

Il n'était pas question alors pour l'astronomie optique de chercher à voir cette source X, car le centre de la Galaxie nous est constamment caché par des nuages de poussière interstellaire. Les radiotélescopes percent un peu mieux ces nuées obscures, mais comme les lancements répétés de fusées allaient le montrer, c'était le vrai domaine des rayons X. Les moyens allant en s'affinant, on découvrit très vite d'autres sources X; il y a quelques mois, on en comptait déjà un peu plus d'une dizaine, la Constellation du Sagittaire en recelant à elle seule au moins cinq.

Les bases étaient donc assez solides pour qu'une prospection nouvelle commence, et que tout de suite un problème se pose : d'où venaient ces rayons X ? Car, malgré leur éloi-

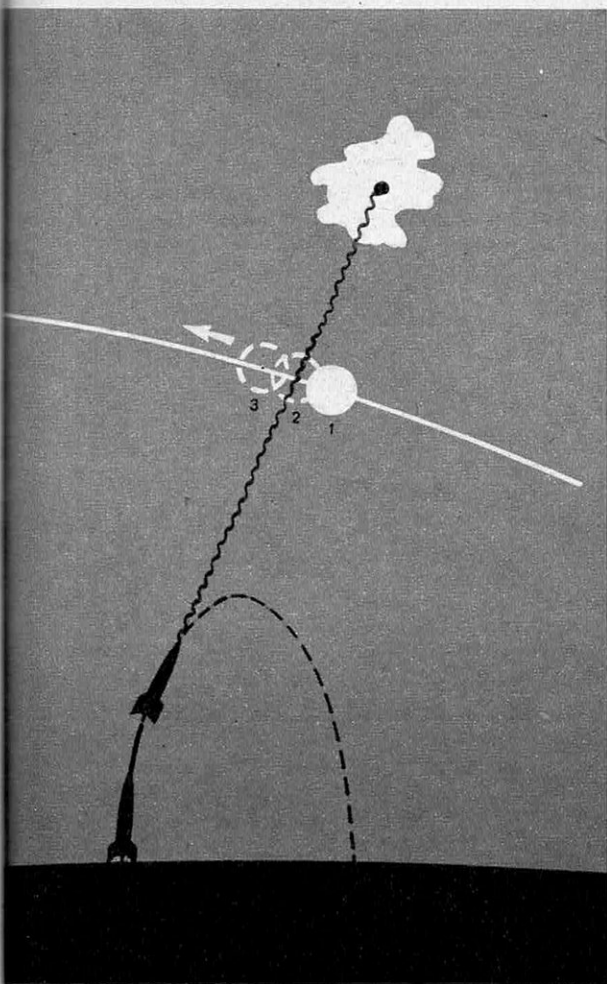
gnement considérable dans notre Galaxie, il s'agit de sources presque aussi intenses que le Soleil qui n'est qu'à 150 000 000 km de nous. Il fallait donc admettre que des mécanismes encore inconnus, beaucoup plus puissants que ceux mis en cause dans le Soleil, étaient responsables de ces fantastiques émissions.

Encore fallait-il trouver exactement leur position. La définition angulaire des compteurs de Geiger à paroi de mica ou de béryllium est fort médiocre comparée à celle des grands télescopes : de l'ordre du degré, alors que la position optique des astres est connue à la seconde près. Cette précision, si l'on peut dire, du degré n'étant obtenue qu'en interposant devant le compteur de Geiger un écran cloisonné, sorte de boîte à œufs assez semblable à une pile de briques perforées. Le rayon qui est dans l'axe des trous passe, alors que tous ceux obliques sont interceptés par les cloisons. Il faut rappeler qu'il n'y a pas d'optique des rayons X, le verre leur est opaque et leur longueur d'onde très courte s'accommode mal des défauts de surface des lentilles les mieux polies. L'astronomie X en ses débuts est assez semblable à celle des Chaldéens qui visaient les étoiles avec des planchettes munies de trous ou d'encoches et grossièrement divisées.

Un télescope imprécis pour une mesure exacte

Une astuce remarquable permet cependant de savoir que l'une des sources coïncidait avec le centre de la nébuleuse du Crabe. Celle-ci est le résidu d'une étoile qui a explosé en 1054, et dont Chinois et Japonais ont fait d'excellentes descriptions. Il est vraisemblable que les astronomes d'Europe occidentale l'avaient vue également, bien qu'ils ne l'aient jamais mentionnée. A son maximum d'éclat, elle brillait aussi fort que la Lune, et à l'heure actuelle elle apparaît comme une petite nébulosité en expansion, à la vitesse de 3 ou 4 000 km/s. Invisible à l'œil nu, son diamètre apparent qui vaut 3 minutes d'arc fait sensiblement le dixième du diamètre de la Lune.

C'est le Pr. Friedmann, de l'équipe de Washington, qui parvint à montrer que la source de rayons X repérée dans la direction de la nébuleuse du Crabe coïncidait en fait exactement avec le centre de cette nébuleuse. Sachant que le rudimentaire télescope à rayons X n'a qu'une précision de l'ordre du degré, alors que la source recherchée n'a que quelques minutes d'arc, il eut recours à un procédé très fin, faisant appel à la technique des éclipses. Dans les premiers jours de juillet 1964, la Lune devait passer devant la nébuleuse du Crabe. Or, on connaît avec la meilleure



L'expérience de Friedmann : une fusée Aerobee munie d'un détecteur à rayons X décollait juste au moment où la Lune commençait à occulter la nébuleuse du Crabe. Si la source X était très petite, le passage de la Lune irait l'interrompre net, ce que l'expérience confirma. Le temps écoulé entre l'arrêt et la reprise des émissions permit de connaître ses dimensions.

précision la position de la Lune à tout instant et sa vitesse de déplacement. Ses dimensions en font un écran idéal pour les rayons X ; donc, au moment où elle passe devant une source X, celle-ci s'éteint brusquement si elle est très petite, et elle réapparaît au moment où la Lune la redécouvre. Connaissant le temps pendant lequel la source X a été occultée, il est facile d'en tirer les dimensions. Le Pr. Friedmann envoya donc une fusée équipée d'un télescope à rayons X peu avant que l'occultation ne se produise, et il put en conclure que la source avait un diamètre apparent voisin de la minute d'arc, et sa position fût déterminée avec une précision de l'ordre de la seconde. On mesurera mieux l'exploit technique réalisé en pensant que

la fusée devait être envoyée juste au moment où commençait l'occultation optique, que le détecteur X devait être pointé exactement en direction de la nébuleuse du Crabe, et le demeurer durant toute l'occultation quels que soient les mouvements de la fusée. Comme celle-ci ne restait que quelques minutes en l'air, il était nécessaire que le guidage gyroscopique, assisté du navigateur à inertie, soit pratiquement parfait.

Il y a 30 ans qu'Oppenheimer les avait prévues

Donc Friedmann prouvait qu'au centre de la nébuleuse du Crabe se trouve une étoile émettrice de rayons X dont les dimensions sont très faibles. Cette constatation incroyable redonna une formidable impulsion à une théorie avancée il y a maintenant près de 30 ans par Volkov et Oppenheimer, et soutenue par deux astronomes américains, Zwicky et Bad, bien qu'alors aucun fait ne soit venu confirmer les prévisions.

Cette théorie, basée sur une exploration théorique des étoiles, supposait le ciel peuplé d'objets absolument extraordinaires et étudiait les conditions susceptibles de leur donner naissance. Parmi ces conditions, une très puissante émission de rayons X, et c'est là que la découverte de Friedmann intervient pour donner corps à la théorie.

Ces objets extraordinaires, ce sont les étoiles à neutrons. Pour les comprendre, il faut revenir un peu en arrière et considérer l'évolution générale des étoiles. Notre Soleil appartient à ce que les astronomes appellent la série principale des étoiles, et il se trouve actuellement au milieu de sa vie. Il est né lorsqu'un nuage de poussières et d'hydrogène qui traînait dans un coin de la Galaxie s'est condensé. Température et densité augmentant, il vint un moment où se réalisa la fusion des atomes d'hydrogène, cette opération que tous les chercheurs essayent de reproduire dans les centres nucléaires.

Deux atomes d'hydrogène se soudent avec un dégagement d'énergie équivalent à celui que libère la fission des atomes lourds (bombe A), et bien sûr il y a une petite perte de masse en vertu du principe d'équivalence masse-énergie. Le Soleil brûle son hydrogène pour en faire de l'hélium, et ce processus peut durer encore quelques milliards d'années, ce qui fait que la Terre a encore nombre de jours à vivre.

Au bout d'un certain temps (environ 10 milliards d'années) l'hydrogène est épuisé et le dégagement d'énergie devient plus faible ; il y a alors contraction de l'étoile. Il faut se rappeler, en effet, que l'énorme volume du

Soleil et des étoiles est dû à un équilibre entre la force de gravitation, qui tend à concentrer tout corps sous le plus petit volume possible, et la force de répulsion exercée par l'énergie qui se dégage, c'est-à-dire la pression de radiation. Cette pression tend, elle, à donner au corps le volume maximum. Les dimensions actuelles (10^6 km) sont dues à cet équilibre gravitation-répulsion énergétique.

La fin d'un soleil

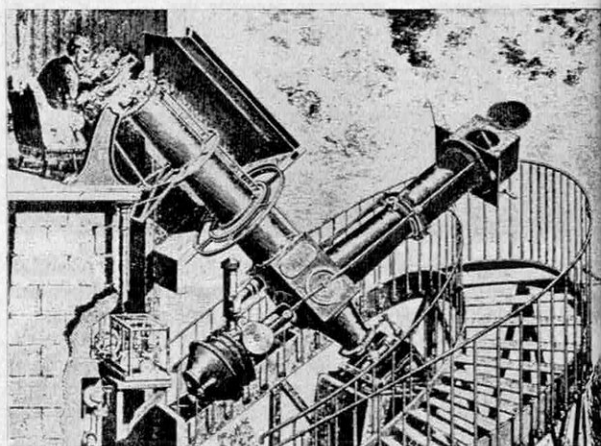
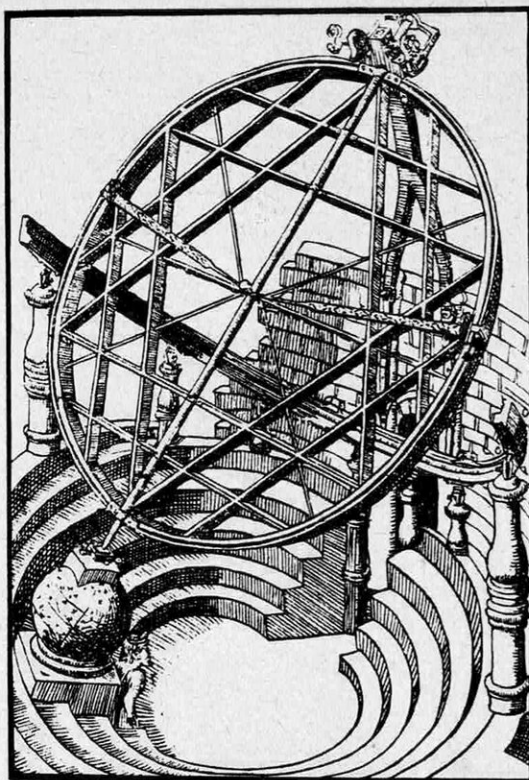
Avec le refroidissement, il y a donc contraction, et à la fin il ne reste plus qu'un astre de la taille de Jupiter, dont le diamètre est sensiblement 100 fois inférieur à celui du Soleil. C'est alors une naine blanche, à température élevée mais à faible dégagement d'énergie, et au fur et à mesure que les années passent la chaleur s'éteint tout doucement. De naine blanche, l'étoile devient une naine jaune, puis orangée, rouge, infrarouge et à la fin il ne reste plus qu'une énorme planète froide.

Il est vraisemblable que dans la Galaxie, et bien que les astronomes la considèrent comme encore très jeune, il y ait pas mal de ces étoiles mortes, de grosses planètes obscures qui sont donc invisibles. D'ailleurs, dans quelques années doivent démarrer les études d'astronomie en infrarouge grâce à des télescopes emportés par satellites. L'atmosphère absorbe en effet l'infrarouge et ces recherches ne peuvent être menées depuis la Terre, mais il est probable que les télescopes à infrarouges montés sur satellites apercevront de ces étoiles à la fin de leur vie, sortes d'énormes fers à repasser tièdes qui flottent dans la nuit du ciel.

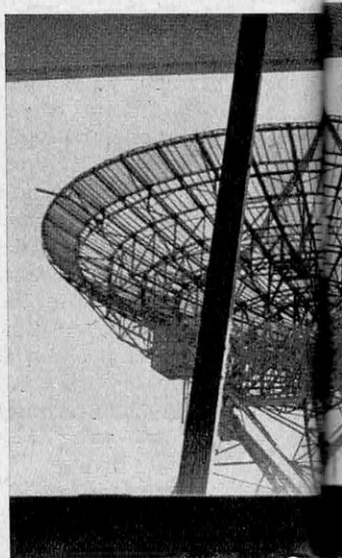
Cette séquence est valable pour les étoiles comme le Soleil, c'est-à-dire celles appartenant au groupe principal. Mais il arrive que le nuage formé soit beaucoup plus gros, les dimensions de l'étoile sont alors considérables, bien supérieures à celles du Soleil, mais pendant la première période de sa vie il ne se passe rien de très différent. L'étoile brûle son hydrogène pour en faire de l'hélium suivant le processus normal pendant des milliards d'années et, un jour, la température baisse et elle se contracte.

Une étoile sans cesse plus petite

C'est là que tout change, et par une série de phénomènes extraordinaires, elle va se transformer en étoile à neutrons. A mesure que l'hydrogène est consommé, l'énergie décroît, mais la contraction ira beaucoup plus loin puisque l'étoile est plus grosse. La matière tombe vers le centre et la température monte; l'étoile maigrit d'un cran mais elle devient beaucoup plus chaude, et des réactions thermo-



Les quatre étapes de l'astronomie : avec la sphère armillaire de Tycho-Brahé (en haut), les observations se font encore à l'œil nu. Ensuite, la mise en service du grand équatorial coudé à l'Observatoire de Paris consacre l'astronomie optique. Après la guerre, les radiotélescopes ouvrent la voie à l'astronomie des ondes radio et aujourd'hui, la préparation d'une fusée Aerobee marque l'heure des rayons X.



nucléaires nouvelles vont se produire. Elles ne vont se produire, il faut bien le rappeler, que parce que l'étoile était gigantesque. La pression due à la gravitation, qui est elle-même liée à la masse, va aller bien au delà de celle qui régnait dans une étoile genre Soleil, et la température grimpe en conséquence. La chaleur n'étant qu'une manifestation extérieure de l'agitation des noyaux atomiques, ceux-ci vont se trouver lancés les uns contre les autres à des vitesses fantastiques, suffisantes même pour faire éclater la barrière créée par les charges électriques.

Les noyaux des atomes sont faits de protons et de neutrons; ceux-ci sont neutres, et seuls les protons possèdent une charge électrique qui est positive. Deux charges de même signe se repoussant, il est très difficile d'amener en contact deux protons qui sont positifs, et d'une manière générale deux noyaux d'atomes qui sont aussi positifs.

A la température du Soleil, 10 à 30 millions de degrés, seuls les atomes légers de l'hydrogène ont acquis assez de vitesse, par suite de l'agitation thermique, pour se rencontrer et fusionner. Mais dans notre étoile géante, où la contraction plus forte produit des températures plus élevées, des atomes plus lourds vont se trouver animés de vitesses suffisantes pour se rentrer les uns dans les autres et réaliser alors la fusion. A la température de 60 millions de degrés, elle commence par le carbone.

Reprenons donc notre étoile. Après avoir brûlé tout son hydrogène, et pour les raisons que nous venons de décrire, elle s'effondre sur elle-même et se met à consommer le carbone dont les atomes se soudent entre eux pour former des noyaux plus lourds. Cette fusion dégage de l'énergie, beaucoup d'énergie même, et la pression de radiation qui en résulte arrête la contraction de l'étoile. Un nouvel état d'équilibre est alors atteint; il dure évidemment des siècles et des siècles pendant lesquels le

carbone est consommé pour former, par exemple, de l'oxygène.

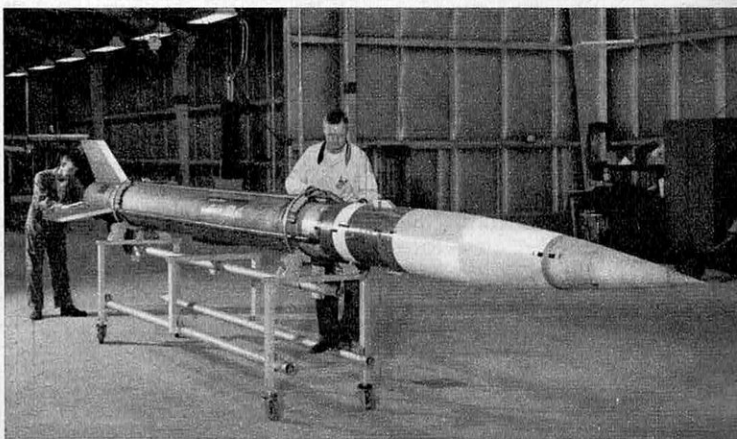
Précisons tout de suite que la chaîne des réactions est en réalité beaucoup trop longue pour que nous la détaillions ici, et nous simplifions en disant qu'on passe de l'hydrogène au carbone, puis du carbone à l'oxygène, etc. En fait, il existe de nombreuses réactions intermédiaires entre celles-ci, et d'autres atomes se soudent successivement les uns après les autres pour donner chaque fois un nouvel élément qui sera à son tour consommé.

Les étoiles à l'âge du fer

Le carbone se transforme donc peu à peu en oxygène, et une fois qu'il est consommé le débit d'énergie diminue et de nouveau l'étoile se contracte. Mais une étoile géante, c'est très lourd, et l'attraction gravitationnelle qui augmente à mesure que diminuent ses dimensions va exercer des efforts titanesques. Chaque contraction s'accompagne d'une remontée de la température, toujours plus fantastique, et chaque fois de nouvelles réactions thermonucléaires se produisent. L'oxygène va se souder pour arriver au magnésium, et ainsi de suite, de palier en palier, l'étoile va atteindre des densités astronomiques.

Si la masse spécifique du Soleil ne dépasse pas en surface le gramme par cm^3 (densité de l'eau), et au centre les 10 grammes par cm^3 (plomb), par contre dans notre étoile nous en sommes déjà à quelques dizaines de tonnes par centimètre cube, ce qui représente le stade normal et ultime des naines blanches.

Mais avec notre étoile géante, les choses ne s'arrêtent pas là. De contraction en contraction elle atteint des températures de plus en plus élevées, et elle va brûler des noyaux sans cesse plus lourds, ce qui conduit à quelques milliards de degrés. Et finalement on atteint les atomes de la région du fer.



L'âge du fer n'est pas seulement une étape dans la vie de l'homme sur Terre, il marque aussi une halte dans l'évolution des étoiles géantes. Ce métal qu'on considère comme le plus banal a en réalité une importance fondamentale en physique et en astrophysique. L'atome de fer, dont le noyau comporte sensiblement 56 nucléons, dont 26 protons d'où sa charge atomique de 26, se trouve au tiers dans la classification des atomes qui commence avec l'hydrogène, charge atomique 1, pour se terminer vers les corps du groupe uranium, charge atomique de 90 à 95.

En soudant ensemble des atomes plus légers que le fer, on obtient des atomes lourds, et cela avec un énorme dégagement d'énergie; c'est la fusion. Mais plus on approche du fer, c'est-à-dire plus les noyaux sont lourds, et plus la fusion est difficile à réaliser, tandis que la quantité d'énergie libérée diminue. Une fois atteint le fer, la fusion ne dégage plus d'énergie et la réaction s'arrête.

La chute libre en une seconde

Tout au moins la réaction de fusion. Car un phénomène encore plus étrange va lui succéder, un processus hallucinant qui tel un coup de marteau va réduire l'étoile géante à presque rien. En effet, une fois atteint le point limite fer, la soudure des atomes s'arrête et la température avoisine alors 6 milliards de degrés.

Subitement, un processus inverse prend le relais : une réaction endothermique, c'est-à-dire qui consomme de l'énergie. Maintenant les atomes de fer se brisent, et chacun d'eux donne 13 noyaux d'hélium et 4 neutrons. Cette cassure fer $\rightarrow$ hélium absorbe une énergie fantastique, pratiquement toute celle qui aurait été nécessaire pour faire la fusion simultanée de 13 noyaux d'hélium.

Et puisque non seulement il n'y a plus d'énergie produite, mais que même le processus en absorbe, la pression de radiation qui maintenait la matière à distance, comme une balle de ping-pong sur un jet d'eau, tombe brusquement, et l'étoile s'effondre sur son centre. Cette contraction élève bien sûr la température, mais à mesure que la chaleur est produite la réaction de cassure des atomes de fer l'absorbe complètement et la dégringolade se poursuit. Cette contraction est excessivement rapide, c'est une véritable chute libre, et ce qui est hallucinant, c'est que cet effondrement se produit à peu près en une seconde !

L'étoile qui alors avait un diamètre dix fois plus petit que le Soleil se trouve ramenée au stade neutrons, et elle ne mesure plus que 15 km. Quant à la masse, elle n'a pas beaucoup changé; on imagine mal la densité fantastique que cela représente.

Ainsi, une fois l'hydrogène brûlé, c'est-à-dire au moment où l'étoile entame la fusion des atomes plus lourds, sa masse vaut sensiblement deux fois celle du Soleil. Les phénomènes exothermiques qui la font passer du carbone au fer consomment la moitié encore de sa masse, car on sait que toute émission d'énergie se traduit par une perte de masse. Une fois les contractions terminées, au stade neutrons, l'étoile a donc encore la même masse que le Soleil pour un diamètre de 15 km. La densité est alors de l'ordre du milliard de tonnes par centimètre cube.

On est loin des naines blanches avec leur centaine de tonnes par cm^3 . Et surtout cette densité phénoménale traduit un nouvel état de la matière : les milliards de tonnes par cm^3 représentent des noyaux d'atomes collés les uns aux autres.

Le cinquième état de la matière

On sait que les atomes sont faits d'un noyau entouré d'un cortège d'électrons, à la manière du Soleil avec les planètes. Aux densités courantes, de l'ordre du gramme par cm^3 , ce sont les atomes qui se touchent; on peut imaginer que les couches extérieures d'électrons sont respectivement en contact. Rappelons qu'un atome a un diamètre moyen de 10^{-8} cm, qui correspond donc à l'écart entre deux atomes successifs de matière à l'état normal.

Quant aux noyaux, leur diamètre vaut sensiblement 10^{-13} cm. Si les noyaux se touchent, l'écart entre deux atomes consécutifs de matière hyperdense est donc de 10^{-13} cm, soit 100 000 fois plus petit que dans la matière normale. Un même volume de cette matière contiendra donc $(100\,000)^3$ fois plus d'atomes qu'à l'état normal, soit 10^{15} fois plus. La densité est donc multipliée par ce même facteur 10^{15} , et on passe du g/cm^3 à 10^{15} g/cm^3 , c'est-à-dire au milliard de tonnes par cm^3 .

C'est donc parce que les noyaux se touchent, et non plus les atomes, que cette densité incroyable peut exister, et des travaux de physique théorique avaient prévu cet état de la matière. Mais il faut maintenant nous replacer du point de vue terrestre, et observer la manière dont les transformations sont perçues par les télescopes.

La fusion première de l'hydrogène, puis celle des atomes plus lourds, ne se traduit par aucun phénomène particulièrement spectaculaire. C'est au moment où commence la cassure du fer en noyaux d'hélium, cassure qui correspond à une brutale contraction de l'étoile, que tout change.

Cette implosion, cette chute libre de la matière, dégage une énergie dantesque. Cet immense flamboiement qui permet à la cassure

du fer de se poursuivre se traduit aussi par un rayonnement lumineux littéralement foudroyant. Vu du sol, l'effet est celui d'une explosion. L'étoile est soudain éclatante, c'est une supernova comme les astronomes en observent parfois. En 1054, il y eut justement une telle supernova dans notre Galaxie; aujourd'hui il n'en reste que la Nébuleuse du Crabe. Et c'est pourquoi Friedmann voulut l'explorer aux rayons X.

En effet, à cette chute vertigineuse qui conduit à l'étoile neutrons et ne dure qu'une seconde, correspond une élévation de température fantastique. Et dans cette boule hyperdense, qui pèse autant que le Soleil mais n'est pas plus grande que Paris, c'est l'enfer : la température avoisine quelques centaines de millions de degrés au centre, et quelques dizaines de millions à la surface; cette faible différence est due à ce que la matière hyperdense conduit très bien la chaleur.

L'origine des neutrinos

L'énergie est surtout rayonnée sous forme de neutrinos, ces particules évanescentes dénuées de masse, de charge et de dimensions, qui peuvent traverser sans dommage la matière la plus solide. Pour le reste, l'énergie est émise sous forme de rayons X.

La thermodynamique nous apprend que plus un corps est chaud, plus la lumière qu'il rayonne est aiguë, autrement dit plus sa fréquence est élevée. Le Soleil, dont la température de surface est de 5 à 6 000 °C, délivre son maximum d'énergie dans le jaune. Une étoile plus froide débite dans l'infrarouge, et celle dont la température est plus élevée rayonne sur des fréquences plus élevées, ultraviolets ou rayons X. Une étoile à neutrons dont la surface est à 20 000 000 °C envoie son maximum d'énergie sur les rayons X, dans les longueurs d'onde de 2 ou 3 Å. Il n'y a presque pas d'émission dans le visible, et c'est pourquoi les télescopes ne pouvaient les voir.

Par contre le rayonnement X est si extraordinairement puissant que même un détecteur sommaire permet de le déceler. L'expérience de Friedmann était donc d'un intérêt considérable car elle confirmait l'existence d'un nouvel état de la matière, et elle permettait de comprendre mieux toutes les extraordinaires modifications qui font la vie d'une étoile.

Pourquoi étoile à neutrons ? Parce que dans sa contraction finale, quand le fer de l'étoile géante se brise pour donner de l'hélium et des neutrons, les électrons présents dans chaque atome vont subir un sort funeste et donner finalement des neutrons. Tout atome est formé d'un noyau de protons et neutrons, avec un cortège d'électrons qui tournent autour de ce

noyau. Les neutrons sont neutres, les protons ont une charge électrique positive, et les électrons, en nombre égal, une charge négative qui compense celle des protons. Lorsque la matière se comprime, les électrons ne disparaissent pas tout de suite, mais ils forment un gaz hyperdégénéré qui circule dans l'amas des noyaux comprimés, un brouillard d'électrons qui diffuse librement à travers l'empilement de protons et de neutrons.

Mais on démontre en physique théorique que dans ce cas chaque électron est absorbé par un proton pour donner un neutron, plus un neutrino qui est éjecté. Comme il y a autant d'électrons que de protons, à mesure que la contraction se poursuit tous deux se transforment ensemble et finalement l'étoile n'est plus qu'un amoncellement de neutrons à la surface desquels flotte un peu de matière plus normale qui émet des rayons X.

Des milliards d'étoiles noires dans la nuit

Fait surprenant, les étoiles à neutrons ne sont pas rares. Dans une galaxie normale il y a sensiblement une supernova par siècle; donc, vu l'âge de l'univers, il doit y avoir 100 milliards de supernovae, donc autant d'étoiles à neutrons. Comme on compte de 200 à 1 000 milliards d'étoiles par galaxie, il y a donc entre une étoile sur deux et une étoile sur dix qui est une étoile à neutrons.

N'espérons pas les détecter toutes : par rapport à la vie normale des étoiles, qui se compte en milliards d'années, celle des étoiles à neutrons n'est pas longue. Une fois terminée la contraction finale, la température baisse très vite, en quelques milliers ou dizaines de milliers d'années. L'émission X se ralentit, on passe aux ultraviolets, puis à la lumière visible; mais comme l'énergie libérée est faible, il y a très peu de lumière et l'étoile nous reste invisible. Ensuite le rayonnement, sans cesse plus faible, se fait dans l'infrarouge, et finalement il ne reste plus de l'étoile qu'une boule froide, hyperdense, une étoile à neutrons morte comme il doit en traîner des milliards dans la Galaxie. Rien ne les signale à l'attention, sinon peut-être la déviation que leur masse formidable fera subir aux rayons lumineux. Pour le reste, un morceau de nuit dans la nuit...

De même que la radioastronomie avait révélé les quasars, ces gouffres d'énergie où les meilleures équations ont été englouties sans qu'on puisse en tirer une explication satisfaisante, l'astronomie X vient de révéler d'autres vertiges où l'intelligence la plus fine connaît soudain ses bornes. Et pourtant les chercheurs préparent déjà l'astronomie des infrarouges...

Renaud de La TAILLE



Une nouvelle bataille de l'air

AVIONS CONTRE OISEAUX

Une guerre sans merci se livre dans les airs : celle des oiseaux contre les avions. Depuis plusieurs années, les oiseaux posent aux ingénieurs l'un des problèmes les plus épineux de l'aéronautique. On estime qu'ils envoient tous les ans à la ferraille des centaines d'appareils.

Avec l'avènement du moteur à réaction, les collisions entre oiseaux et avions se sont multipliées. Le vol trop rapide des avions modernes ne laisse plus le temps aux oiseaux ou aux pilotes de céder la « priorité ». Dans 99 % des cas, les télescopages sont accidentels, bien que de nombreux pilotes aient eu la surprise désagréable de se voir attaquer par des condors ou des aigles ; particulièrement dans la Cordillère des Andes. On cite même le cas d'un pilote soviétique qui, en Asie centrale, heurta un aigle à une

altitude proche de cinq mille mètres.

Le pilote cherchait à effectuer une manœuvre pour ramener son avion sérieusement endommagé dans une vallée, lorsque le compagnon de l'oiseau tué, griffes et bec en avant, se jeta sur lui. C'est par miracle que le Soviétique put sauver sa vie. Son avion était définitivement hors d'usage. Toutefois, il faut reconnaître que ce genre d'attaque volontaire est rare. En revanche, on compte au minimum une douzaine de collisions accidentelles par jour. La RAF, à elle seule, a dénombré pendant la période allant de janvier 1956 à septembre 1960, 153 accidents graves, 585 accidents de moindre importance, tous causés par des oiseaux. Sur les 738 avions endommagés, 91 % étaient des appareils à réaction.

La vitesse à laquelle se produisent

généralement les télescopes est telle que dans 75 % des cas, l'avion subit des avaries qui l'obligent à atterrir dans les minutes qui suivent l'accident.

Fort heureusement, ces collisions provoquent rarement des pertes en vies humaines. Il y eut bien, aux Etats-Unis, un sombre jour où 61 personnes volant à bord d'un « Lockheed Electra », au-dessus de l'aérodrome de Boston, trouvèrent la mort après avoir traversé un vol d'étourneaux.

Cependant, on ne doit pas sous-estimer les dangers d'une telle collision. Un télescope entre un oiseau de 500 grammes et un avion volant à Mach 2 produit le même choc que celui résultant de la collision d'un camion d'une tonne roulant à 60 km/h et d'un objet immobile.

Bien que la plupart des collisions se produisent à des vitesses plus faibles, les constructeurs d'avions ont été obligés de renforcer la cellule des appareils, uniquement en prévision de tels accidents. Le dessin du bord d'attaque des ailes, dont l'importance est capitale pour la sustentation de l'appareil, souffre tout particulièrement d'une rencontre brutale avec un oiseau. On a vu, souvent, de gros avions contraints à l'atterrissage après avoir traversé un vol d'étourneaux ou de mouettes. Leurs ailes avaient été transformées en scie sous l'impact des volatiles.

Les réacteurs constituent également la partie sensible des avions. Une grille de protection n'aurait aucune efficacité. Aussi, il a fallu renforcer les parties internes du réacteur. Si l'orifice d'entrée d'un réacteur engloutit un oiseau volumineux, il doit encore fonctionner au moins le temps de permettre un atterrissage « en catastrophe ».

L'éclatement du pare-brise sous le choc d'un oiseau est particulièrement redouté des pilotes. Plusieurs d'entre eux, le visage tailladé par les débris de verre, fouettés par le vent entrant dans la cabine à 700 km/h, aveuglés par les lambeaux de chair sanglante des oiseaux, ont réussi par miracle à poser leurs appareils. Pour éviter le renouvellement de telles mésaventures, tous les avions civils disposent aujourd'hui de vitres blindées. A Toulouse, la compagnie Sud-Aviation dispose d'un canon à air comprimé qui projette des poulets morts contre les vitres qui seront montées sur les Caravelles.

Si le problème des collisions avec des oiseaux est devenu le cauchemar des pilotes et des constructeurs, c'est que ce genre d'accidents peut survenir de nuit comme de jour, à 20 mètres

au-dessus du sol comme à 6 000 mètres d'altitude. Nombreux sont les pilotes qui ont aperçu des oiseaux volant aux altitudes incroyables de 5 000, 6 000 et même 7 000 mètres. Evidemment, un pilote a peu de « chance » d'entrer en collision avec un oiseau alors qu'il vole aux environs d'une heure du matin à 5 000 mètres d'altitude. Mais le risque d'un télescope n'est pas absolument exclu. On a quand même remarqué que sur les centaines d'accidents qui se produisent chaque année, 75 % des collisions avec les oiseaux ont lieu durant le jour, 25 % ont lieu pendant la nuit. On a également observé que les 9/10 des collisions avaient lieu très près du sol, au moment de l'atterrissage ou du décollage, aux abords immédiats du terrain d'aviation. Si l'on parvenait à empêcher les oiseaux d'approcher les aérodromes, il est pratiquement certain que le nombre des collisions serait réduit de 90 %.

Ils nichent dans le bruit

La solution du problème paraît simple. En fait, elle est plus difficile qu'il n'apparaît. Les responsables de la « dé pigeonisation » de Paris ont, quant à eux, apprécié la complexité de la tâche. Alors que le rugissement strident des réacteurs assourdit les personnes qui habitent aux alentours des aérodromes, les oiseaux ne semblent nullement gênés par le bruit. A quelques centimètres de la piste de béton viennent nicher les passereaux, les mouettes... Est-ce parce que les oiseaux connaissent le « fair play » britannique que les aérodromes de Grande-Bretagne, du Canada, d'Australie leur paraissent particulièrement hospitaliers ?

Car, inexplicablement, les oiseaux désertent ou adoptent certains aérodromes sans que l'on puisse s'expliquer pourquoi ? Est-ce parce qu'ils trouvent sur certains terrains d'aviation une nourriture abondante ? Même pas. Des tonnes de naphtaline ont été déversées à titre d'expérience sur des aérodromes pour tuer les insectes dont se nourrissent les oiseaux : en vain.

M. Jack L. Wagner raconte comment, après avoir arraché de haute lutte l'île de Midway aux Japonais, les Américains capitulèrent devant les albatros en novembre 1954. Le 8 novembre, on essaya de chasser les albatros par un tir de mortier. Echec total. Des oiseaux à moins de 60 mètres des mortiers ne s'éveillèrent même pas. Le 12 novembre, dix fusées d'alarme furent mises à feu. Aucune réaction chez les albatros. Le 17 novembre, on procéda au tir de 50 coups de ba-



Le bord d'attaque de l'aile, minutieusement dessiné par les ingénieurs de l'aéronautique, se déforme complètement sous l'impact des volatiles. A Edimbourg, un quadrimoteur fut contraint à un atterrissage d'urgence : les ailes n'avaient plus de portance. Mais on devait retrouver sur le terrain les cadavres de 120 oiseaux.

zooka. Pas un oiseau situé à plus de neuf mètres du bazooka ne se déplaça.

Le 2 et le 3 décembre, on installa un stand de tir sur une portion de terrain où de très nombreux albatros avaient fait leur nid. Des fusils, des mitrailleuses légères ouvrirent le feu. Une multitude de projectiles sifflèrent aux oreilles des oiseaux. Le seul effet obtenu fut d'attirer l'attention des oiseaux qui étaient à moins d'un mètre des tireurs. Certes, on pourrait essayer de se débarrasser des albatros de Midway en les massacrant.

Les autorités américaines sont opposées à cette solution pour trois raisons.

1) La protestation de tous les ornithologues serait véhémente.

2) Le personnel de la base de Midway est violemment hostile à cette mesure. Malgré les risques encourus, tous les pilotes adorent ces animaux sympathiques et amusants.

3) On n'est même pas certain que cette solution serait efficace. En 1943, les fusiliers marins tuèrent 80 000 albatros sur l'île Eastern. Malgré cette écoeurante boucherie exécutée à coups de batte de base-ball, de manche de pioche, trois jours plus tard, d'autres albatros vinrent prendre la relève, et les fusiliers marins refusèrent de continuer cette répugnante besogne. A l'île de Midway, les albatros ont obtenu « le statu quo ».

Malgré le courage extraordinaire des oiseaux, les hommes ne se sont pourtant pas tenu pour battus.

Les avertisseurs sonores n'ont jusqu'à présent donné aucun résultat. Très rapidement, les sirènes ne font plus aucun effet. Les oiseaux restent de marbre devant le concert qui leur

est donné. Ne parlons pas des épouvantails, qui ont toujours amusé les oiseaux. Un responsable, plus astucieux, a imaginé de provoquer par un système d'horlogerie de fortes explosions qui se produisent à intervalles irréguliers. Là encore, les animaux s'habituent assez vite à ces fracas. Les fumées colorées laissent les oiseaux complètement indifférents. On fit également brûler des pneus. L'odeur était pestilentielle. Plusieurs personnes sur la base se trouvèrent mal, un oiseau, un seul, trop proche du foyer, quitta son nid, dérangé par la chaleur.

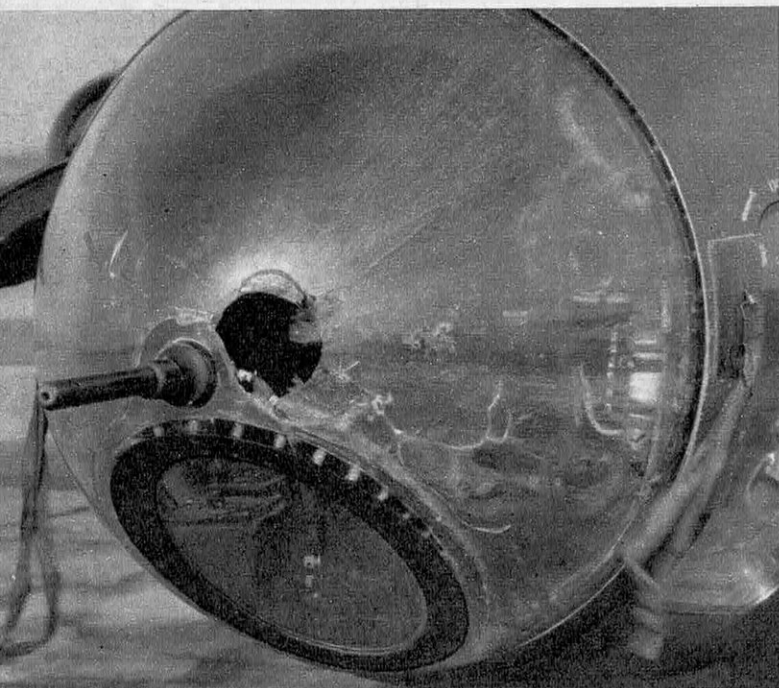
Lorsque le feu baissa d'intensité l'oiseau revint à sa place et continua de couvrir ses œufs. Un ornithologue suggéra de teindre l'herbe en mauve. Ce procédé est coûteux et doit être renouvelé. On tenta même de dresser des faucons. L'expérience dut être abandonnée, le faucon pourchasse sa proie sans penser à protéger l'aérodrome.

On eut alors l'idée d'enregistrer les cris de détresse que les oiseaux lancent lorsqu'ils sont en fâcheuse posture. L'idée était certes excellente. Mais il faut capturer un oiseau de chaque espèce, chaque espèce ayant un langage différent qui varie selon les régions. L'animal semble particulièrement rétif à lancer son fameux S.O.S. Si certaines races acceptent complaisamment de crier lorsqu'on les place la tête en bas, ou lorsqu'on les secoue un peu, d'autres restent obstinément muettes, quelque soit le traitement subi.

Mr. Kuhring raconte qu'un jour, désespéré de ne pouvoir obtenir le cri de détresse d'une mouette argentée qui infestait un aérodrome, on décida d'employer les grands moyens. On jeta un chat à l'allure féroce dans une cage où étaient enfermées six mouettes. Un ingénieur du sonregistra bien un miaulement de chat terrorisé, mais les six mouettes restèrent obstinément bec clos. On a fini quand même par s'apercevoir que les oiseaux étaient très sensibles au courant électrique et qu'une décharge, même sous faible tension, suffisait à les faire hurler. Procédé cruel, diront certains, mais qui évitera peut-être les hécatombes de plusieurs centaines d'oiseaux que l'on ramassait, parfois, après le passage d'un seul avion. Les cris diffusés par haut-parleurs montés sur camions paraissent jusqu'à présent avoir une certaine efficacité s'ils sont associés à des explosions violentes. Toutefois, ce système n'entraîne pas l'approbation enthousiaste des responsables des aérodromes civils et militaires. Ainsi, la bourse aux idées reste ouverte.

Jacques OHANESSIAN

La rencontre d'un oiseau contre le cockpit d'un avion est un accident redouté des pilotes. A quelques mètres du sol, la collision tourne souvent à la catastrophe. Surpris par le choc, le pilote, généralement blessé, perd le contrôle de son appareil.



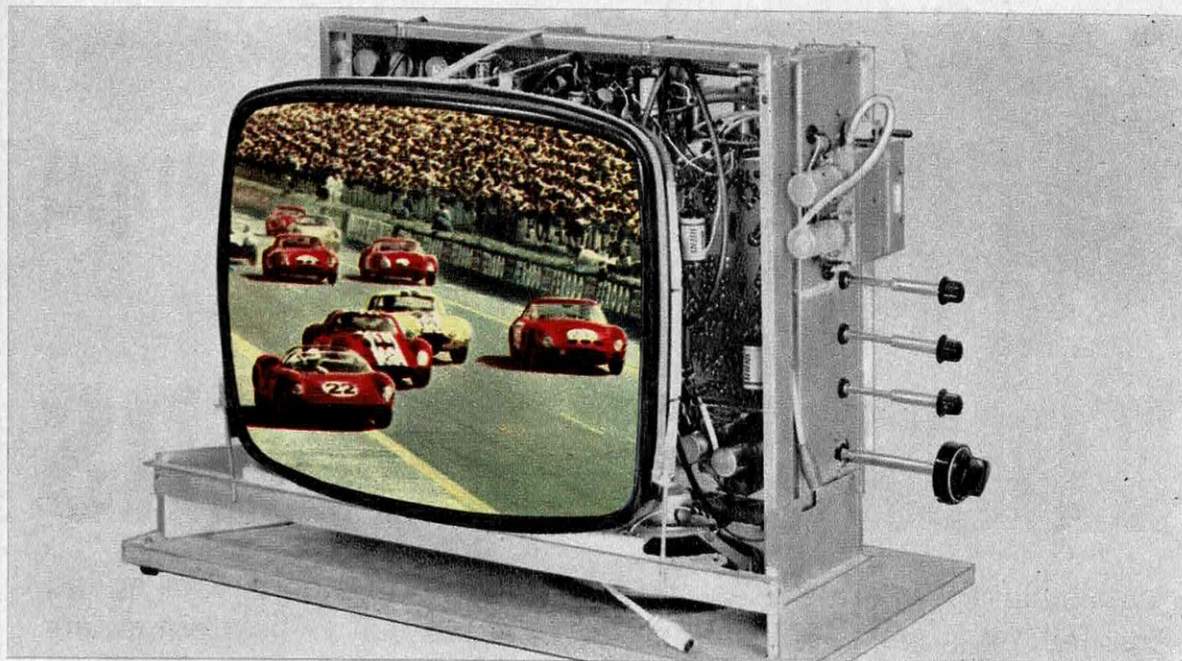


Photo 24 heures du Mans

HAVAS-DIJON

Chez vous DEMAIN, la télévision en couleurs

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

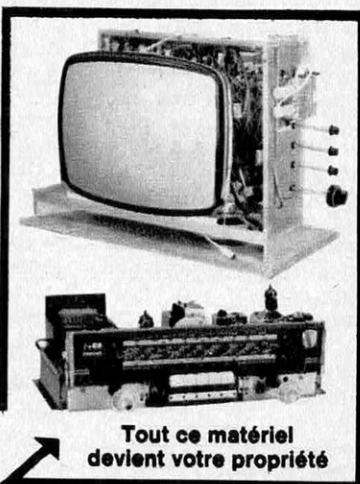
A l'heure où vous décidez du choix ou de l'orientation nouvelle de votre carrière, n'hésitez pas : choisissez la branche qui vous offre le plus bel avenir et la plus grande sécurité d'emploi : l'électronique. Quels que soient votre niveau d'instruction et votre profession actuelle, EURELEC vous donne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



**Tout ce matériel
devient 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)**

Veillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée SC 1-613

Nom Adresse

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

Pas un requin n'échappe à la règle du sang

TOUS DES TUEURS

Qu'ils aient 20 cm ou 20 m, tous les requins attaquent. Plus agiles, les jeunes sont aussi dangereux que les vieux. Ils fréquentent toutes les mers. L'eau douce ne les arrête pas. Coups dans l'eau, cris, rien ne les effraye à coup sûr, excepté l'odeur pestilentielle d'un de leurs congénères morts, dont la carcasse flotte entre deux eaux.

C'est une plage que vous connaissez bien ; guère périlleuse : à plusieurs mètres du bord, on n'a encore l'eau que jusqu'au ventre. Ce matin, l'eau est trouble. Qu'importe, au large elle sera plus claire. Vous avancez tranquillement lorsqu'une vision vous fait sursauter et puis vous glace d'horreur. Une sinistre nageoire dorsale devant vous. Un requin dans une eau si peu profonde ? Vous n'avez plus le temps de penser : un requin ! Vous courez, vous volez vers la grève, alors que la trop célèbre nageoire fend l'eau trouble dans votre direction.

« Réaction hystérique ! » affirment certains spécialistes, qui ajoutent que la peur des requins est plus une superstition qu'un sentiment fondé, qu'il n'existe que quelques espèces de requins qui soient vraiment dangereux pour l'homme et encore lorsqu'ils sentent l'odeur du sang.

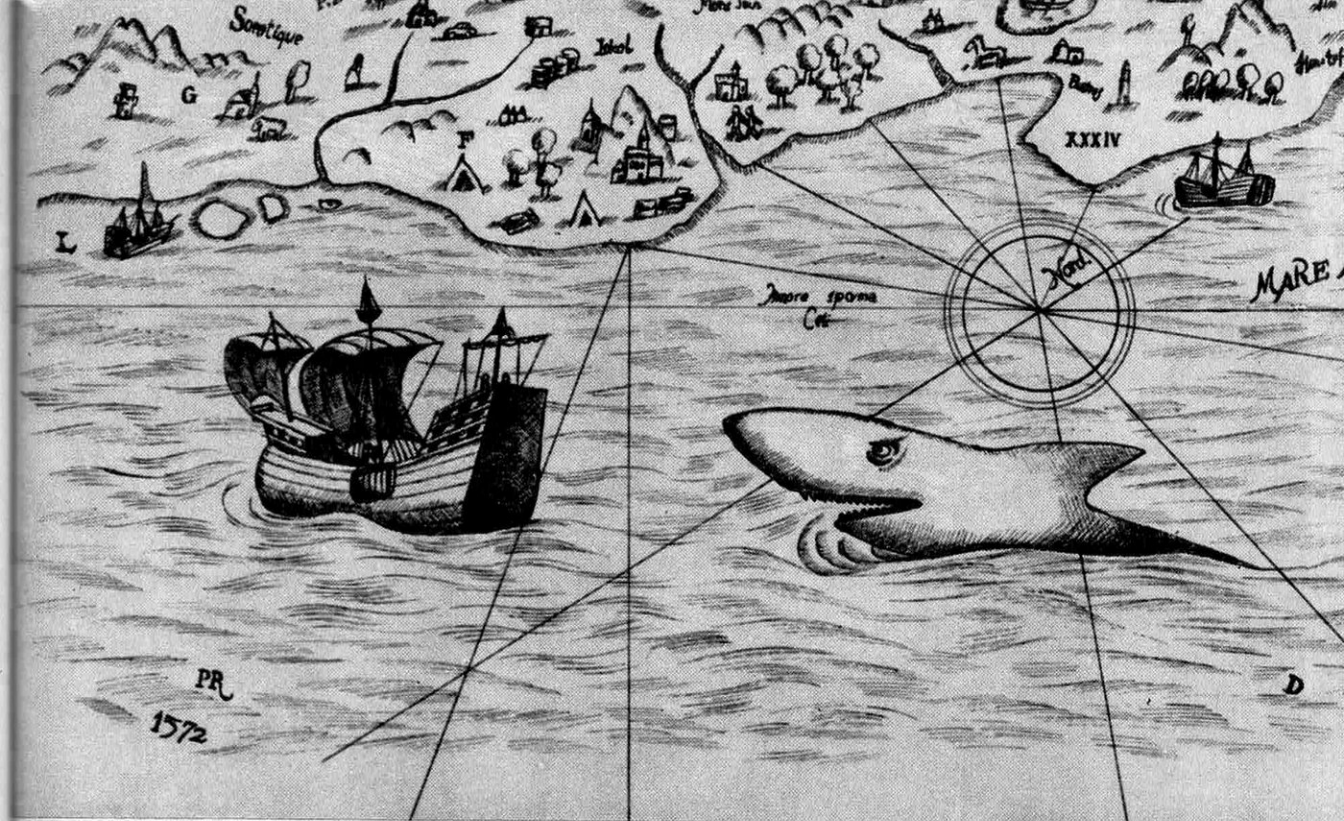
Depuis plusieurs années, il se répand à propos des requins plusieurs notions telles que celles-ci : les petits requins ne sont pas dangereux ; il suffit de crier dans l'eau ou de faire des remous pour décourager les terribles animaux ; les requins n'attaquent pas en eau froide, etc.

Ces légendes sont infiniment dangereuses, parce qu'elles sont à moitié vraies ou bien tout à fait fausses et qu'elles peuvent donc coûter la vie à des personnes imprudentes ou mal informées. Grâce à l'extension des

clubs de vacances et du tourisme international, tel, qui voici dix ans n'espérait guère plus que « faire trempette » à Trouville ou à Antibes, peut se trouver demain pratiquant la pêche sous-marine à Tahiti, aux Canaries, aux Iles Vierges ou dans tous autres parages infestés de requins. D'un point de vue pratique, une information scientifique sur ces animaux présente donc une importance vitale.

Cette information était jusqu'ici assez discutable en dépit de la littérature déjà abondante consacrée aux requins, car les recherches et les observations effectuées par les « requinologues » étaient limitées et très souvent contradictoires. Un exemple : pour certains, le requin Mako (Isuropsis Mako) n'est guère dangereux ; pour d'autres, il est capable d'agressions gratuites.

Pour combler des lacunes qui frisent parfois l'ignorance complète, l'Institut Américain de Sciences Biologiques a fondé, il y a plusieurs années, un comité de recherches sur les requins qui vient de publier quelques travaux essentiels sur la question. Il y avait d'ailleurs été incité dès la guerre par la répugnance que manifestaient les pilotes à survoler des régions notoirement hantées par des requins. Certains intérêts touristiques s'y sont joints. Il suffit, en effet, d'un seul accident survenu au



large d'une station balnéaire pour faire sensiblement baisser le chiffre d'affaires de celle-ci pendant plusieurs semaines.

Nulle bête au monde peut-être n'inspire, en effet, autant d'effroi que le requin, dont le nom français, tout au moins, comporte de funèbres résonances : ne dérive-t-il pas de « requiem » ?...

Ils remontent la Tamise !

Nul animal au monde n'est aussi divers dans sa taille, ses apparences et ses habitudes que le requin. On n'en compte pas moins de 250 espèces différentes, et peut-être en existe-t-il d'autres encore. Certains peuvent atteindre 20 m de long, tel le Rhinodon, et peser près de 15 t, d'autres ne mesurent pas plus de 15 cm, tel le *Squalidus latic audus*. On en trouve jusqu'à 1 500 m de profondeur, mais ils s'aventurent parfois, en dépit de leur taille, dans des eaux guère plus profondes que 30 cm ; on en a même vus qui se jetaient sur une grève pour s'emparer d'une proie flâtrée à cent ou deux cents mètres au large ! Ils ne respectent pas la barrière de l'eau douce et s'aventurent pendant plusieurs kilomètres dans les estuaires de fleuves et de rivières. Nous en avons ainsi vu, il y a peu d'années, remonter la Tamise avec un déconcertant toupet, à la recherche de détritus, au large de Gravesend,

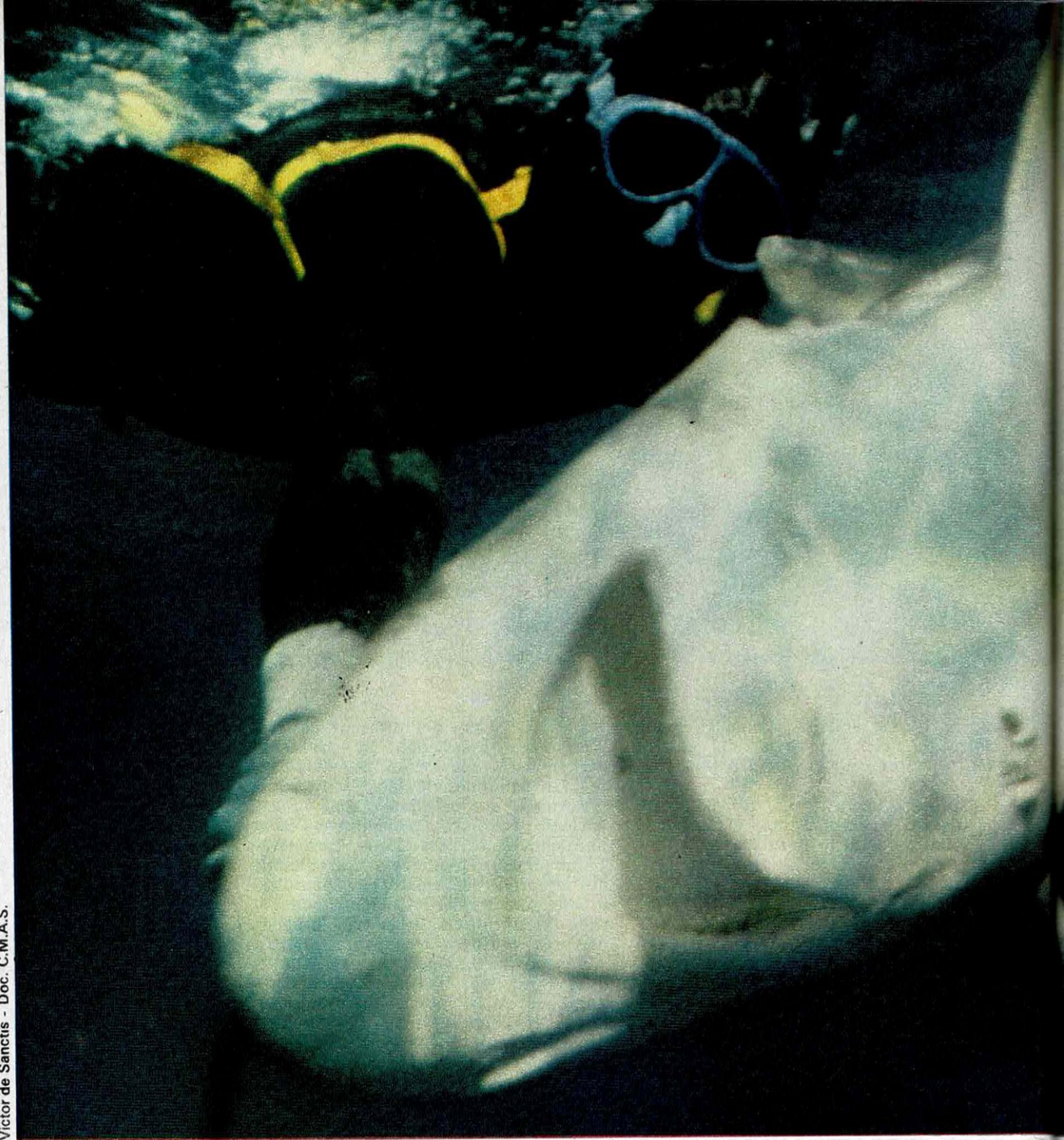
à plus de 20 km à l'intérieur des terres ! Pour augmenter la confusion qui menace, les uns sont vivipares, tels les *Squalides*, les autres ovipares.

Formes et couleurs sont aussi variées. Les uns ressemblent étonnamment à de gros thons, comme le *Lamna nasus*, d'autres à ces poissons qui décorent les estampes orientales, grosse tête ronde et « moustaches », sans nageoire dorsale, et très joliment marbrés, tel l'*Orectolobus maculatus*. Au large du Japon et dans l'Atlantique Nord on a pêché d'énormes anguilles qui n'étaient autres que de beaux et bons requins, des *Chlamydoselachus anguineus*, et les poissons-marteaux, les poissons-scie et le Baleinier, *Rhincodon typus*, si joli avec sa peau bleu sombre, étoilée de points blancs et son museau de dauphin, ne sont autres que des requins de mauvaise compagnie.

Seul trait commun entre tous ceux-là : une dentition en arc de cercle, qui les distingue de tous les autres poissons. La nageoire dorsale triangulaire, présente dans la plupart des espèces, ne constitue pas davantage un repère indiscutable. Tous les requins ne l'ont pas et tous les poissons qui l'ont ne sont pas forcément des requins !

Autre trait commun : une effroyable et sottise voracité. Les requins mangent tout : poissons et plancton, êtres humains et boîtes de conserves, hélices

S'il n'a donné naissance à aucune légende — encore que pour certains ce serait un requin, et non une baleine, qui dévora Jonas — le requin a toujours joué un rôle considérable dans les superstitions des hommes de mer. Les anciens pensaient que, comme il avale tout rond, il se désintéresserait des hommes, trop gros pour être avalés d'un coup.



La large mâchoire ne perd pas de sa vigueur avec l'âge : perpétuellement, les dents usées du requin sont remplacées par une dentition nouvelle. Ci-contre : un jeune requin-tigre.



Russ Kinne



et crustacés; bien entendu, ils mangent aussi du requin, à condition qu'il soit frais.

Enfin, ils fréquentent toutes les mers, mais ils sont particulièrement dangereux en mer Rouge et dans le golfe Persique. On a toutefois pu tracer une sorte de barrière des attaques de requins, qui se situe aux 42^{es} degrés de latitude nord et sud, ainsi qu'un calendrier de leurs attaques: de mai à octobre entre le 21^e et le 42^e degré de latitude nord, et de novembre à avril entre le 21^e et le 42^e degré de latitude sud. Entre les 21^{es} degrés de latitude nord et sud, ils attaquent toute l'année.

Ce sont là des limites et des dates statistiques: un requin peut fort bien attaquer en décembre et par temps froid, au 50^e degré de latitude nord, s'il est pris de boulimie soudaine ou s'il appartient à une bande menée par un tueur systématique. Il s'est avéré plusieurs fois que des séries d'attaques de requins peuvent être interrompues net si l'on tue leur meneur.

Un fossile vivant

Vertébrés de la classe des Sélaciens et de l'ordre des Pleurotrèmes, les requins sont des fossiles vivants qui doivent sans doute d'avoir survécu à la combinaison de leur férocité et de leur agilité. On a trouvé dans des couches de l'Eocène des débris fossiles de requins vieux de 50 millions d'années, identiques à ceux des requins Lamie et Tigre d'aujourd'hui. La lignée des requins remonte même au Carbonifère, à 250 millions d'années, mais elle n'a pas encore été définitivement établie. Seules semblent avoir disparu les espèces les plus grosses, tel le Carcharodon du Tertiaire, qui mesurait près de 30 m de long.

Ceci explique sans doute la présence de requins dans des lacs fermés, tels que le lac Nicaragua et même le lac Titicaca, le plus haut du monde.



Dans le sud de la mer Rouge, Roger Lesage, membre de l'expédition Moana, vient de prendre un Carcharhinus.

Parmi les 250 espèces subsistant aujourd'hui, les spécialistes américains Garrick et Schulz, de la Smithsonian Institution de Washington, en ont retenu 27 qu'ils indiquent comme spécialement dangereux. Nous avons retenu cette classification, que nous avons simplifiée et que l'on trouvera, illustrée aux pages 86, 87 et 90, 91.

Cette classification n'est pas exclusive. Il semble, en effet, qu'il n'existe aucune espèce de requin inoffensif, même celle des Scyliorhinides et des Triakides, dont les adultes mesurent à peine 30 ou 40 cm, même celle de certains individus des Etmoptères, des Euprotomicrus, qui dépassent tout juste quelque 20 cm. Il faut savoir que tous les requins sont dangereux. Bien que l'on soit tenté de « toréer » — en leur tirant la queue, par exemple — avec certains petits requins mesurant à peine 1 m, à l'instar de champions tels que le célèbre Hans Hass, que nous avons vu, en mer Rouge, traiter les requins avec une terrifiante familiarité, il faut savoir qu'une morsure de requin est toujours dangereuse et qu'elle risque toujours de se solder par un morceau de chair arrachée ou par une profonde et pénible blessure. Toujours recourbées vers l'intérieur, les dents de requins, actionnées par des mâchoires d'une stupéfiante puissance, ne relâchent leur proie que si l'on parvient à tuer l'animal. Même alors, il faut ramener son cadavre au rivage pour en desserrer les mâchoires. L'hémorragie qui s'ensuit peut attirer d'autres requins plus grands.

Les spécialistes soulignent que les petits requins, adultes ou non, sont aussi dangereux que les grands, car plus agiles; ils n'ont en effet pas besoin d'effectuer les grands « 8 » de leurs congénères de plus grande taille.

Un préjugé parfaitement gratuit consiste à croire qu'il faut donner de grands coups dans l'eau à l'aide du plat de la main, d'une rame ou d'un aviron pour effrayer les requins. Or, le spécialiste Conrad Limbaugh se servait justement de ce moyen pour attirer les requins, que ce remous excitait beaucoup plus qu'il ne les effrayait et qui souvent mordaient l'aviron.

Requin mort ou acétate de cuivre

Presque rien n'effraye ou ne repousse un requin de façon certaine. Il est certain qu'ils perçoivent les bruits, mais la réaction que cela

déclenche en eux est toujours inattendue. Trois rescapés du naufrage d'un sous-marin allemand pendant la guerre, au large de l'Afrique occidentale, assurent qu'en mettant leur tête sous l'eau et en grondant de façon bruyante ils réussirent à mettre en fuite des requins qui les attaquaient.

Hans Hass nous a raconté en Egypte qu'il avait plusieurs fois mis en fuite des requins de la mer Rouge en hurlant sous l'eau de toute la force de ses poumons, mais il précisait ensuite :

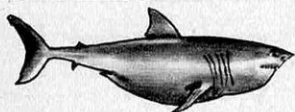
— J'ai aussi rencontré des requins qui étaient sans doute sourds et là, il ne me restait plus qu'à remonter dans la barque aussi vite que possible.

Les explosions sous l'eau ne valent pas mieux : elles semblent plutôt attirer les requins, d'après plusieurs témoignages, aussi bien en éveillant leur intérêt qu'en tuant des poissons que les requins accourent pour dévorer.

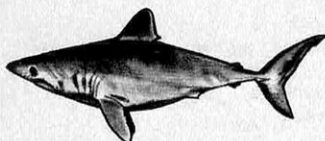
Plusieurs laboratoires, dont le Laboratoire Naval de Recherches de Washington, ont cherché à mettre au point des produits chimiques de dissuasion anti-requins. Ils se sont fondés pour cela sur un fait indéniable : la seule chose qui tienne les requins en respect, c'est le cadavre d'un de leurs congénères. On se souvient peut-être d'avoir vu dans le film « Mondo cane », l'application de ce principe telle que la font les indigènes de Nouvelle-Guinée : elle consiste à pêcher des requins vivants, à leur enfourner dans la gueule des « masses » hérissées de clous et imprégnées d'un poison violent. Les requins ne peuvent cracher ces mortelles pilules et agonisent pendant plusieurs jours. Ces agonies et les cadavres qui les suivent suffisent à tenir tous requins à l'écart pendant plusieurs mois.

Malheureusement, il est difficile pour les nageurs et les naufragés de garder à leur disposition en permanence une carcasse de requin pourrie, d'autant que celle-ci, si la chose avait été possible, dégage l'une des plus formidables puanteurs que l'on puisse sentir sur cette terre. Les laboratoires intéressés ont donc tenté d'isoler la substance qui dégage cette puanteur afin de pouvoir la concentrer de façon plus commode.

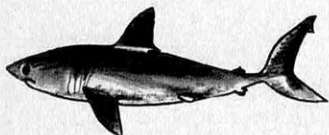
Cette substance est l'acétate d'ammonium, qui a servi de base à la fabrication d'un produit comprenant également de l'acétate de cuivre et baptisé « Shark Chaser », « metteur en fuite de requins ». Ce produit, associé à une teinture à base d'aniline et possédant une puissante propriété de



Carcharodon carcharias

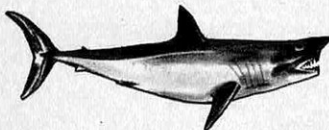


Lamna nasus



Lamna ditropis

Le *Carcharodon carcharias* est considéré comme le plus dangereux de tous les requins, en raison de son agressivité et de sa taille. C'est en général un solitaire.



Isurus oxyrinchus



Isurus glaucus



Cethorinus maximus

L'*Isurus* ne craint pas de venir près des côtes et d'attaquer les bateaux. C'est l'un des requins les plus vigoureux, et il fait de multiples bonds lorsqu'il est harponné.

coloration de l'eau de mer en noir ou en bleu sombre, a plusieurs fois prouvé son efficacité. Les spécialistes Gilbert et Springer ont même été jusqu'à lui attribuer une efficacité de 100 % et le déclarent indiscutablement supérieur à des produits également désagréables aux requins, tels que l'acide maléique et le sulfate de cuivre.

Toutefois, chez un requin en quête de nourriture, le sens olfactif semble provisoirement diminué et sa sensibilité au produit l'est également. Limbaugh rapporte qu'au cours d'un voyage de recherches sur les requins dans les îles Galapagos, ceux-ci suivaient les plongeurs en dépit des quantités de « Shark chaser » qui leur avaient été administrées. Et cela n'est pas mystérieux, car il est impossible que de petits sachets d'acétate de cuivre, aussi concentré soit-il, puissent avoir la même force qu'une carcasse entière de requin, dont la punte est inépuisable et saisit les requins avant même qu'ils songent à la nourriture.

Signalons, à titre de curiosité plutôt que pour sa valeur pratique, le fait que les requins manifestent une vive aversion pour la sueur humaine, même à très faible concentration.

Conseil à d'éventuels naufragés qui auraient affaire à des requins trop intéressés à leur épave ou à leur radeau: si l'on dispose d'un revolver, attendre le moment où l'animal sort sa tête de l'eau pour mordre le radeau, ce qui ne saurait manquer, et viser entre les yeux. Aucun requin ne résiste à une balle dans la tête; s'il n'en meurt pas, il en est au moins troublé... A défaut de cela, lui verser une bouteille d'encre sur la tête — si l'on a eu l'idée d'en emporter avec soi en quittant le navire — et, dernier recours, des coups de barre de fer sur le museau!

Rappelons à ceux qui l'ignoraient qu'il faut éviter tout contact nu avec la peau du requin, celle-ci étant rugueuse comme du papier de verre et pouvant infliger de très désagréables blessures.

Certains affirment également que l'odorat du requin est d'une acuité extraordinaire. Tester, qui a tenté de le mesurer, a enregistré des réactions à 1/10 000^e de gramme d'extrait de viande chez des requins affamés. Cette délicatesse ne se limite pas à la recherche de la chair blessée: on sait depuis longtemps que certaines espèces de requins, tels que le Chien de mer, sont capables de repérer des crabes intacts, camouflés dans des paquets d'algues. Ce qui doit donc inviter les pêcheurs sous-marins à

un redoublement de prudence, puisque les proies qu'ils harponnent laissent couler du sang en quantités plus ou moins abondantes.

Perry W. Gilbert, spécialiste de « requinologie » de l'Université Cornell, insiste sur les conseils suivants, qu'il adresse aux baigneurs et aux pêcheurs sous-marins, conseils qui semblent tomber sous le bon sens, mais qui ne sont pas toujours suivis:

- Ne jamais se baigner ou plonger seul, mais toujours en compagnie d'un ou de plusieurs baigneurs et plongeurs.

- Ne jamais entrer dans l'eau avec une plaie ouverte.

- Retirer immédiatement de l'eau tout poisson capturé.

- Eviter de se baigner ou de plonger en eaux troubles.

- Ne pas faire de remous quand un requin apparaît, mais garder un rythme régulier et se souvenir qu'un requin effectue toujours plusieurs tours avant d'attaquer. Ces tours étant assez larges, il vaut mieux tenir le requin à l'œil jusqu'à ce qu'on puisse regagner le rivage ou remonter sur la barque.

D'autres spécialistes attirent l'attention sur le fait que les requins sont attirés par les objets brillants et qu'il vaut donc mieux porter sur soi le moins possible d'objets métalliques capables de donner des reflets. Enfin, les gens vêtus ont été moins souvent attaqués que ceux qui ne portaient qu'un slip de bain.

Encore une fois, ce ne sont là que des généralités et il n'y a pas de loi absolue du comportement des requins. Même leur distribution géographique est incertaine; les espèces les plus dangereuses infestent toutes les mers, telles le grand Requin bleu ou le Tigre de Cuvier, supposé hanter les eaux tropicales et subtropicales, mais que l'on a vu également au large de l'Islande.

Pourtant l'on pêche beaucoup le requin, dont le foie contient d'importantes quantités de vitamine A et dont la chair sert à divers usages industriels, tels que la fabrication de farine de poisson. En 1960, par exemple, les pêcheries commerciales du monde entier ont capturé pour 450.000 tonnes de requins, de raies et de chimères. Mais c'est bien peu en regard des formidables troupeaux d'assassins qui hantent les sept mers, la gueule bardée de centaines de dents, le nez avide, l'œil stupide, sur le rythme funèbre des requiems.

Gérald MESSADIÉ

voir pages suivantes



Sphyrna lewini



Sphyrna zygaena



Alopias vulpinus



Alopias superciliosus



Alopias profundus

Nakamura

Sa tête large, aplatie, en forme de marteau différencie nettement le Sphyrna, tandis que l'Alopias se distingue par sa queue mince, presque aussi longue que son corps.



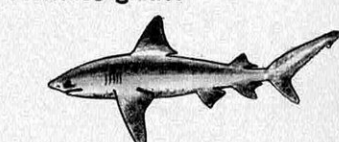
Negaprion brevirostris



Galeocerdo cuvieri



Prionace glauca



Carcharhinus leucas

Le Negaprion brevirostris ne fréquente que les lieux fermés, les baies, les ports, les embouchures. Mais le Galeocerdo cuvieri, le « requin-tigre » s'aventure, lui aussi, à l'intérieur des terres. Quant au Prionace glauca, le « requin bleu », il nage souvent près de la surface.

Ci-contre :
la redoutable mâchoire...
A droite :
Pierre Pasquier
achève
un Nurse-Shark
pris au harpon.



Brian Kinne



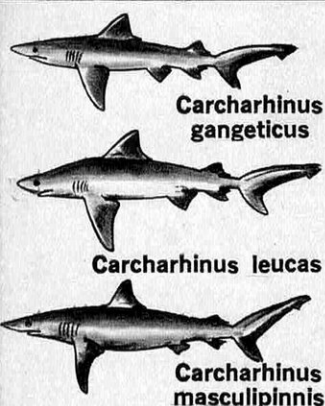
Photos du film l'« Ile aux Requins »

Ci-contre : Ce requin « de plateau », au fuselage pointu, est ainsi nommé parce qu'il se tient toujours sur les plateaux de corail, dans le lagon de Nouvelle-Calédonie. **A droite :** Un requin vient de recevoir un harpon : il mord le fusil...

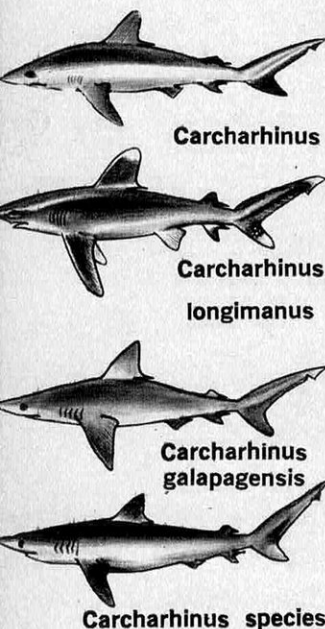




Science et Vie interroge trois chasseurs de requins



Le genre *Carcharhinus* groupe une grande variété d'espèces, fréquentant tous les océans, des eaux tropicales aux eaux tempérées. Le groupe *leucas gangeticus* fréquente les eaux fraîches, parfois même les lacs.



Le *Carcharhinus species* abonde dans les lagons des atolls du Pacifique. Aux îles Marshall il domine toutes les autres espèces. Quant au *galapagensis*, comme son nom l'indique, il est localisé aux Galapagos, et fréquente les rives des îles tropicales du Pacifique.

SCIENCE ET VIE a réuni autour d'une table trois spécialistes de la plongée sous-marine qui connaissent particulièrement bien les requins :

FRANÇOIS GUITER a participé à de nombreuses chasses au requin dans les eaux tropicales. Il a également réalisé plusieurs courts-métrages sur les squalés.

ALAIN BOISNARD, chef opérateur de prises de vues sous-marines, a, pour des raisons professionnelles, souvent filmé les requins. Il est lui aussi chasseur passionné de squalés.

PIERRE PASQUIER, capitaine du Moana qui effectua un tour du monde de la chasse sous-marine, a plongé dans toutes les eaux tropicales infestées de requins, de la mer Rouge à la mer des Caraïbes, du Pacifique à l'océan Indien.

SCIENCE ET VIE : Alors finalement les requins, dangereux ou pas dangereux ?

PIERRE PASQUIER : Très dangereux ! Mais il ne faut pas croire que si vous plongez dans une eau où il y a des requins, vous allez vous faire attaquer immédiatement. Vous pouvez très bien vous promener pendant des heures parmi des requins, sans que rien ne se passe. Le jeune plongeur est ainsi toujours induit en erreur. Au premier tête à tête, on est terrorisé. Puis on prend confiance. On se dit que le requin est, malgré tout ce que l'on en dit, une bête inoffensive. Et puis le drame arrive. Nous plongeons depuis un an avec le Moana, dans toutes les eaux à requins du Pacifique ; un jour, à Tatiacra, près de Tahiti, un de nos amis, Lesage, plongeait avec nous. Il tire un poisson, le manque ; il était presque à la surface pour réarmer son fusil ; un marmarou, qu'il n'avait pas vu arriver, s'est jeté sur son arbalète et l'a emportée dans sa gueule. S'il avait choisi une jambe, il serait parti avec la jambe de la même façon.

FRANÇOIS GUITER : C'est un animal d'une force extraordinaire, très rapide à la nage, et qui est absolument imprévisible dans ses réactions. De plus, ses morsures sont mortelles dans 90% des cas. Il a une denture monstrueuse, qui provoque de terribles hémorragies. Un de nos amis, Foucher Créteau, s'est fait mordre par un minuscule



François Guiter

requin. Je voudrais que vous voyiez la cicatrice qu'il en reste.

ALAIN BOISNARD : Je suis tout à fait d'accord, le requin est un peu une épée de Damoclès. Vous passez mille fois dessous sans qu'il ne se passe quoi que ce soit. A la mille et unième fois, le fil casse...

SCIENCE ET VIE : Existe-t-il des espèces plus dangereuses que d'autres ?

PIERRE PASQUIER : Oui, bien sûr. Mais il n'existe pas une espèce qui attaque systématiquement l'homme, et il n'en existe pas d'absolument inoffensive. Parmi une même espèce, le comportement peut être absolument différent d'un individu à l'autre.

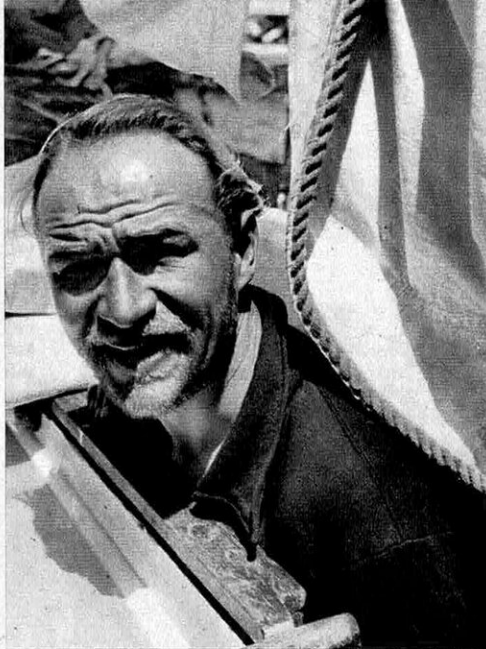
FRANÇOIS GUITER : Les requins sont un peu comme les chiens : Vous n'avez pas de race qui morde, et d'autre qui ne morde pas. Chaque chien a un caractère propre. Il en est de même des requins.

SCIENCE ET VIE : Comment se comporte le requin ?

PIERRE PASQUIER : Le requin est un animal assez veule. Lâche. Il attaque toujours en traître, par derrière. S'il fait ses agressions en bande, c'est pour s'encourager réciproquement. Les requins sont des animaux très craintifs, il est très facile de leur faire peur. Par jeu, nous nous amusons à les laisser s'approcher à une cinquantaine de centimètres de nous. Puis nous hurlons ou nous avançons la main. Le requin se sauve à toute vitesse. Le requin fait aussi très souvent des simulacres d'attaque. Il se précipite vers vous, puis au dernier moment, vous évite. Il revient à la charge, en dessinant un « 8 », puis vous évite à



Alain Boissard



Pierre Pasquier

nouveau. Il tâte le terrain, il bluffe. Visiblement l'homme l'impressionne. Lorsque vous lui faites face, il est vraiment très rare qu'il attaque. Le requin est un charognard. Il ne dévore que les poissons blessés, malades, diminués physiquement, ou les poissons qui ont peur et se sauvent devant lui. Sous l'eau ce n'est pas comme sur terre: la gazelle ne va pas brouter près du lion. Mais dans la mer, vous voyez le requin se promener au milieu des bancs de poissons et n'en attaquer aucun.

ALAIN BOISSARD: Au cours du dernier film que j'ai tourné: «Guerre Secrète» avec Bourvil, Annie Girardot, Henri Fonda.. je voulais filmer une charge de requins. J'ai eu toutes les peines du monde. On jetait dans les eaux de la mer Rouge, des poissons blessés, des chèvres, du sang; on faisait tout ce qu'un plongeur ne doit jamais faire. Les requins refusaient de s'approcher. Nous les voyions tourner à 15 ou 20 mètres. A un kilomètre de là, un vieil arabe pêchait à la ligne autant de requins qu'il le voulait.

FRANÇOIS GUITER: Et puis brusquement, on ne sait pas pourquoi, vous voyez les requins s'énervier. Leur nage devient saccadée, ils dessinent des cercles de plus en plus petits.. Alors, là, il faut sortir de l'eau et le plus vite possible.

ALAIN BOISSARD: Oui, l'endroit devient franchement malsain, il faut le quitter très rapidement.

SCIENCE ET VIE: *Peut-on se défendre contre un requin?*

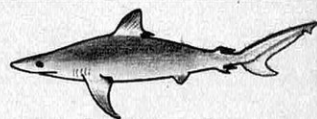
PIERRE PASQUIER: Oui. D'autant que le requin qui n'est pas très futé, ne fait pas l'association entre la flèche qu'il reçoit et le plongeur qui se trouve à proximité. Il va en profondeur, se frotter contre le corail, il tente de mordre la flèche. Un champion de pêche sous-marine a eu la vie sauve, grâce à son fusil. Un requin est arrivé et lui a déchiqueté la jambe; au moment où l'animal revenait à la charge, il l'a tiré et le requin s'est enfui. Ce plongeur australien s'est fait un garrot avec l'élastique de son arbalète et a pu s'en sortir. Mais surtout, parce que c'était un merveilleux athlète.

FRANÇOIS GUITER: N'oubliez surtout pas que si un requin a décidé de vous attaquer c'est lui le plus fort. L'homme, même avec son fusil sous-marin, n'est pas capable de lui opposer une résistance. Il y a certaines espèces de requins, les gros, qu'on ne tire jamais parce qu'on ignore quelles vont être leurs réactions. Les plongeurs polynésiens nous avaient désigné une espèce de squalo qu'ils appelaient le requin fou, en nous recommandant de ne jamais le tirer. Car, blessé, il ne vous attaque pas, vous personnellement, mais il attaquera les plongeurs qu'il rencontrera sur son chemin, immédiatement après avoir été harponné.

ALAIN BOISSARD: Et puis, après la première morsure, le requin s'aperçoit vite que l'homme est un être qui ne peut lui opposer que peu de résistance, et il reviendra à la charge.

SCIENCE ET VIE: *Est-ce qu'il existe des requins mangeurs d'hommes?*

FRANÇOIS GUITER: On le dit en Australie, en Polynésie et en Nouvelle-



Carcharhinus obscurus

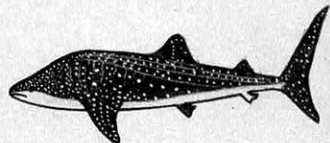


Carcharias arenarius

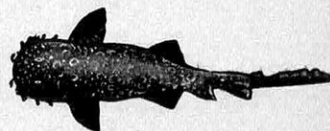


Carcharias taurus
Rafinesque

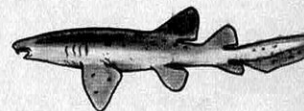
Les Carcharias vivent généralement en eaux peu profondes, à proximité du rivage. On en rencontre en Méditerranée et dans l'Atlantique. Ils attaquent souvent la nuit, et, s'ils sont surtout friands de poissons, ils s'en sont souvent pris aux humains, en Afrique du Sud et en Australie.



Rhincodon typus



Orectolobus maculatus



Ginglymostoma
cirratum

Les Rhincodon sont les plus grands requins que l'on connaisse. Paradoxalement, ils ne sont guère dangereux que si on les attaque.

Calédonie. Je le crois, c'est probable, mais nous n'avons pas de preuve ou d'exemple à citer.

SCIENCE ET VIE: *Le sang attire-t-il les requins ?*

PIERRE PASQUIER: Je suis formel, je dis non. C'est de la blague. Nous nous faisons tous des petites écorchures sur le corail, et nous avons tous, au moins une plaie ouverte. Cela n'attire en rien les squales. Les requins sont surtout sensibles au bruit, aux vibrations insolites. Lorsqu'un poisson est blessé, ou malade, il nage

Sur le dos de ce requin, un Remura, poisson parasite collé à lui par des ventouses. C'est le fameux « poisson-pilote », improprement baptisé, car, en fait, il ne pilote rien du tout !

d'une façon différente de celle de ses congénères, et le requin l'entend. Nous en avons la preuve quotidienne en chasse sous-marine. Nous tirons un poisson, l'animal embroché a des mouvements désordonnés ; les requins accourent, alors que le sang du poisson n'a même pas eu le temps de se répandre. En revanche, les bruits se propagent très bien dans l'eau. Il y a des poissons dont l'unique moyen de défense est de grogner. Nous les entendons très bien, ils font un bruit très impressionnant et nous percevons même les vibrations sonores, émises par l'animal, sur notre poitrine.

SCIENCE ET VIE: *Quelles sont les règles de prudence à respecter ?*

FRANÇOIS GUITER: 1° Ne pas plonger en eau trouble, ou la nuit. Car vous ne voyez pas le requin, mais le requin, lui, vous voit. Une chose que l'on oublie facilement, est qu'il existe un grand nombre de squales qui sont nocturnes.

2° Ne jamais plonger seul, car à plusieurs, il est difficile d'être attaqué par surprise.

3° Avoir un refuge ; un canot pneumatique de préférence car on est à bord d'un coup de rein et l'on a pas les jambes qui traînent dans l'eau pendant de longues secondes, comme lorsqu'on monte à bord d'un youyou.

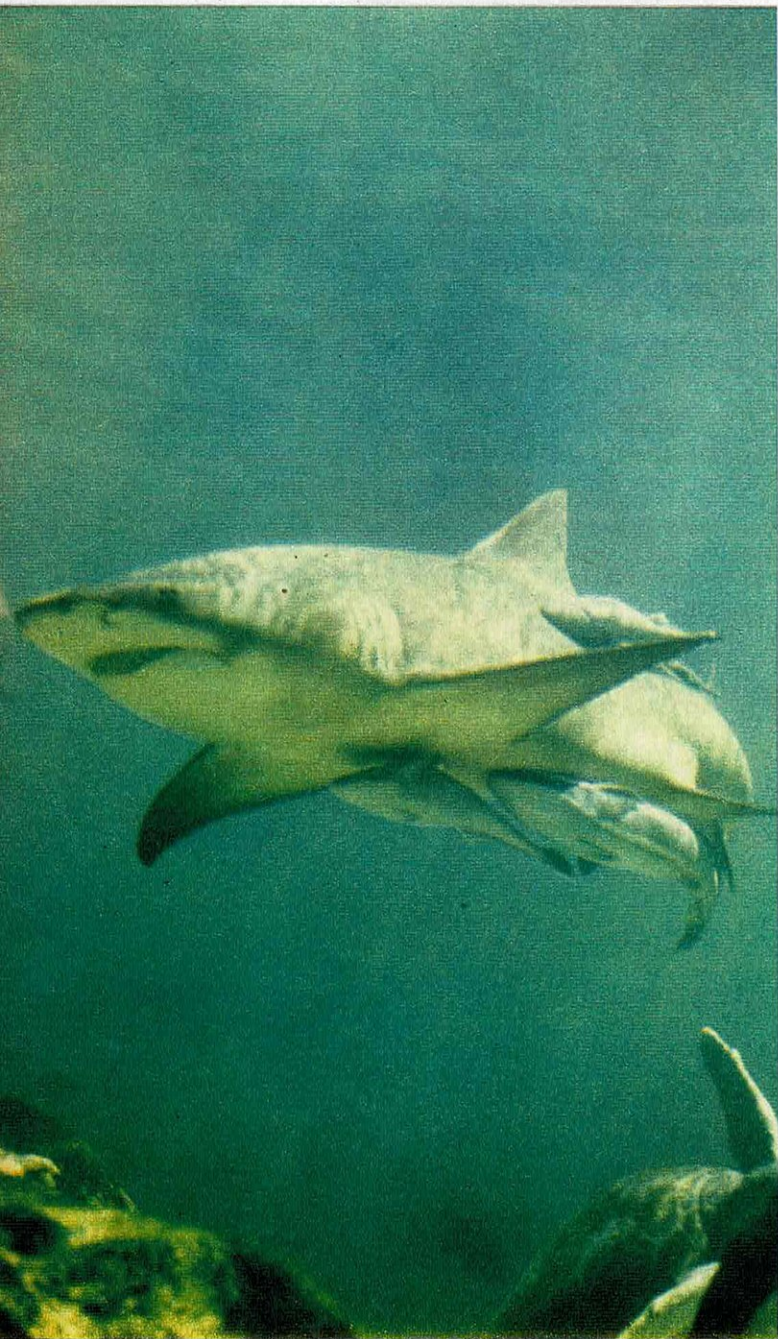
4° Quand on est attaqué, faire face et gagner le refuge rapidement, mais sans mouvement désordonné de panique. Hurler ou frapper l'eau marche ou ne marche pas, selon les individus.

SCIENCE ET VIE: *Mais un nageur qui voit brusquement un aileron de requin face à lui : que doit-il faire ?*

ALAIN BOISNARD: De l'alpinisme !

PIERRE PASQUIER: Personnellement vous ne me ferez jamais nager dans une eau tropicale — et pourtant Dieu sait si j'aime l'eau — sans avoir un masque et des palmes. Il est capital de voir le requin pour pouvoir lui faire face. C'est pourquoi, le nageur est une proie particulièrement désignée pour le requin. Sur cent accidents provoqués par des requins, 99 surviennent à des nageurs. Remarquez, il ne faut pas exagérer le danger, certains vous diront qu'affronter des requins n'est pas plus dangereux que faire de la bicyclette dans Paris. Statistiquement, ils ont sans doute raison. Dans une île du Pacifique, vous avez environ deux mille plongeurs polynésiens qui vont à l'eau tous les jours, pour ramasser de la nacre. Vous avez un accident par an, ce qui, reconnaissez-le, n'a rien d'une hécatombe.

**Propos recueillis
par Jacques OHANESSIAN**



U.P.



Pour faire comique, mettez trois hommes dans un bateau. Pour faire scientifique, mettez sept femmes dans une grotte. Mais attention, la seconde recette risque, comme la première, de vous "mener en bateau"...

OPÉRATION JANIQUE

La France, de nouveau, aura vécu plusieurs semaines à l'heure de Janique Aimée. Mais cette fois, le feuilleton était pour de vrai. En apparence, du moins. En réalité, le mythe continuait, il déménageait simplement. La fiction faisait semblant de s'effacer devant la science. Janique Aimée faisait semblant de retrouver son état civil, de redevenir Janine Villa. Avec six compagnes recrutées par petite annonce, elle allait vivre quinze jours loin du monde, cloîtrée dans un fond de grotte aux environs de Souillac. A une époque où la fatigue pèse lourd, où tout le monde a la fringale des vacances, qu'est-ce qui

peut bien décider une femme à s'engager dans une pareille épreuve?

La raison est évidente, dit le service des « relations publiques » de l'opération : ces jeunes personnes se dévouent pour la Science. Le prétexte de l'entreprise est parfaitement légitime : un groupe de médecins décide de monter une expérience et fait appel à des volontaires pour jouer aux cobayes de la solitude à sept. Alors, en quelques jours, plus de cinquante jeunes femmes se portent candidates à la séquestration sous terre. La petite employée renonce au soleil corse, la mère de famille laisse ses enfants en surface, la masseuse abandonne ses

patients au grand jour. Bien plus, la jeune comédienne renonce aux feux de la rampe, disparaît aux yeux de son public et s'enterre pour deux semaines. Sans doute soupçonne-t-elle qu'en sombrant dans le gouffre, elle ne sombre pas dans l'oubli, au contraire. Elle choisit les gros souliers, l'uniforme de troglodyte, la promiscuité avec des inconnues et aussi, accessoirement, l'attention de la presse internationale. Tout cela n'est d'ailleurs pas méchant.

A peine aura-t-on remarqué, cependant, dès que le rideau fut baissé sur ce vaudeville souterrain, le départ furtif de celle qui, plus que l'héroïne de télévision, avait été présentée comme le protagoniste principal : la Science.

Car c'est bien au nom de cette grande dame que fut tenue cette kermesse de Lacave, dans le Lot. Il s'agissait d'une expérience *d'isolement audio-visuel*, destinée à étudier les réactions physiologiques d'un groupe de femmes confinées dans le sous-sol. Maintenant que le cirque est levé, que Janique a publié ses souvenirs dans un journal du soir et que l'attaché de presse de l'expérience, qui était également, paraît-il, celui du tourisme du Quercy, a lancé ses derniers communiqués, on a le droit de faire un petit bilan de cette bruyante entreprise.

Beau programme à l'affiche

Donc, nous avons assisté à une expérience d'isolement audio-visuel. A la conférence de presse tenue à Paris, avant le départ, le but de l'opération fut annoncé en ces termes : profiter du séjour prolongé sous terre pour étudier les modifications de l'acuité visuelle provoquées par l'obscurité sur le pourpre rétinien, pour contrôler les variations de température cutanée et du métabolisme basal en général. Le plus intéressant serait l'observation de l'évolution de la nutrition individuelle en fonction de l'isolement et de la perturbation du rythme Nycthémeral (notion « jour et nuit »). Il y avait donc, au programme, de l'ophtalmologie, de la physiologie, de la diététique. Le contrôle de l'expérience devait être assuré, assez étrangement, par un médecin recruté sur place, un praticien local de médecine générale, non spécialisé dans les problèmes de la recherche expérimentale. Qu'est-il advenu de ce beau programme ? On doit à ce sujet se poser quelques questions.

D'abord, pourquoi une grotte ? Dans le monde entier on poursuit depuis des années des expériences d'isolement, sérieusement échafaudées, rigoureusement contrôlées, parfaitement équipées.

L'astronautique a soulevé le problème du confinement humain. On sait aujourd'hui que l'homme, enfermé dans un biotope artificiel, est capable de courtes incursions dans l'Espace, mais tiendra-t-il longtemps à ce régime ? Pourra-t-il mener une vie normale dans des conditions étranges ? Fille de la médecine aéronautique, la médecine spatiale doit répondre à cette question, et connaître le comportement de l'organisme et ses limites quand il est placé dans un milieu insolite. A cet effet, les chercheurs ont mis au point des modes d'expérimentation très complexes, en particulier pour étudier les conséquences de la « déprivation sensorielle ».

Car le pire, pour l'homme emprisonné dans la solitude d'un milieu confiné, artificiel et inaccoutumé, c'est d'être dépossédé de ses sensations ordinaires : là où le monde de tous les jours l'assailit à chaque instant à coups de stimulations extérieures — bruits, odeurs, perceptions visuelles et tactiles —, rien ne vient plus ici exciter ses sens. Or, l'organisme a besoin de ces stimulations continues, comme un toxicomane a besoin de sa drogue. Le sevrage des excitations sensorielles est une épreuve pénible, intolérable pour certains. Les nerfs ne supportent pas ce monde vidé de sensations. Les Américains ont même imaginé de recréer artificiellement des expériences sensorielles dans la cabine spatiale, pour préserver l'équilibre nerveux du cosmonaute.

Il serait faux de croire que les expériences de « déprivation sensorielle » ou d'isolement ne sont apparues qu'avec la recherche spatiale. Elles sont nées avec l'avion et le sous-marin. Pour la première fois, l'organisme humain était confronté avec des conditions pour lesquelles il ne semblait pas avoir été construit. Les années passant, il lui fallut prouver qu'il était capable de suivre l'évolution de la technique. Les accélérations forcées, les vitesses de plus en plus foudroyantes n'allaient-elles pas dépasser les possibilités humaines ? Il s'agissait de définir ces limites et pour cela d'acquérir une meilleure connaissance de la machine humaine. Celle-ci devait révéler une extraordinaire adaptabilité. Le fragile organisme dont on disait au début du siècle qu'il ne résisterait pas à la vitesse des automobiles, supportait bientôt l'accélération de l'avion à réaction. Le sous-marinier dont on pensait qu'il reviendrait fou après une plongée trop longue, prouvait qu'il pouvait sans inconvénient faire le tour de la planète. Ces performances ont été rendues possibles par des recherches dont découlent celles qui nous préoccupent aujourd'hui. Elles permettront à l'homme de demain de partir à la recherche des étoiles.

Dans la ligne des expériences de confinement, un spéléologue français qui, s'il n'est pas médecin, est quand même animé d'excellentes intentions, a obtenu en 1963 une certaine notoriété publique en se soumettant à un exercice de survie au fond du gouffre de Scarasson. Placé sous le contrôle de médecins de l'hôpital Rothschild et du Centre d'Enseignement et de Recherche de Médecine Aéronautique (C.E.R.M.A.), il passa de longues semaines dans l'isolement. A sa sortie, Michel Siffre était un personnage connu. Certains lui reprochent de négliger, depuis, sa véritable vocation de spéléologue, celle de l'exploration et de la géologie souterraine; et aussi d'être passé du rôle de cobaye à celui d'entrepreneur d'expériences dites scientifiques.

L'isolement, le vrai

Les bibliothèques du C.N.R.S. et du C.E.R.M.A. foisonnent en travaux sur la survie et le confinement. Il existe aux États-Unis, en Russie et ailleurs des chambres d'isolement où les sujets peuvent être surveillés constamment et discrètement, dans toutes leurs réactions physiologiques et psychologiques. Des hommes soigneusement sélectionnés séjournent, en ce moment même, et pour de longues semaines, dans de petits réduits imitant la forme et l'encombrement d'un habitacle spatial. A peine ont-ils la place de changer de position. Ils sont complètement isolés du monde extérieur, placés hors du temps, plongés dans un bain continu de silence et de ténèbres. L'insonorisation est intégrale: l'homme n'entend plus que les bruits de sa propre vie organique, le passage du sang dans ses veines et les battements de son cœur. Des détecteurs biométriques fixés à même la peau transmettent sans arrêt les messages du corps à des instruments, surveillés par des équipes spécialisées. De la quantité d'oxygène qu'ils respirent, jusqu'à la plus fugitive modification dans leur efficacité de travail, rien n'échappe à l'observation scientifique. Une fois tirés de cet enfer, ils font l'objet d'une longue et minutieuse étude médicale.

Heureusement pour ces dames de Lacave, leur expérience n'a pas été conduite de cette façon. On peut quand même s'étonner que les promoteurs n'aient pas été plus diligents à sauvegarder l'aspect de sérieux de l'épreuve: jamais nulle part, pour une telle expérience, on n'a emmené les volontaires à 800 km du centre de recherche responsable de l'opération!

Que reste-t-il d'intéressant dans cette histoire? Le prétexte de l'ophtalmologie apparaît assez maigre quand on sait que les jeunes femmes disposaient de lampes électriques et tuaient

le temps en lisant des romans policiers. Alors, où était le fameux « isolement visuel »? Pour tant les organisateurs, défenseurs de pureté scientifique, prétendent avoir repoussé les offres de la télévision américaine, qui voulait placer une caméra à infra-rouges dans la grotte! Bien curieux isolement, en vérité, que celui où les sujets reçoivent du courrier par téléphone et sortent chaque jour, à tour de rôle, de leur boyau pour bavarder avec le médecin de service! Les quelques appareillages apportés dans le sas de la galerie justifient mal l'étude « physiologique » inscrite au programme. Quant à l'étude de l'évolution de l'alimentation, le faux isolement qu'est la vie en commun enlève à l'expérience la plus grande partie de son intérêt.

On sait aujourd'hui qu'un rat isolé arrive, au bout de quelques jours, à une régulation instinctive de son appétit. Il limite sa nourriture en fonction de ses besoins réduits. Mais une telle expérience appliquée à un groupe de jeunes filles est obligatoirement faussée, ne serait-ce que par les conversations « gastronomiques » et les inter-actions psychologiques des captives. Le grand « patron » de la nutrition, qui dirige à Paris un célèbre service hospitalier de diététique, s'est d'ailleurs désintéressé de l'affaire après lui avoir un moment apporté sa caution.

Une grotte de vacances

Ce qui manque surtout pour rendre l'expérience valable, c'est la « motivation » qui permet aux astronautes de tenir le coup. Ils vivent dans l'idée fixe d'une mission à accomplir; c'est pour cela d'ailleurs qu'on ne les laisse pas un instant tranquilles. Ici, il s'agissait d'un séjour dans une grotte de vacances. La « motivation », pour l'une des jeunes femmes, était de maigrir, et pour une autre, de forcer la main à son fiancé! Et que dire du contrôle après coup? Dès leur sortie, ces dames sont retournées chez elles. La science n'a fait aucun effort pour les retenir; on les a perdu de vue, sauf pour celle qui est partie en tournée publique.

Pendant que l'opinion se passionne pour Janique et ses compagnes, d'autres expériences se poursuivent dans le monde. En France, le médecin-commandant Angiboust publie depuis des années les travaux effectués pour le compte de l'Armée de l'Air. De tels travaux, soigneux, longs et coûteux, n'intéressent que les spécialistes. Les sujets en sont des volontaires anonymes. Mais quand ils ressortent enfin à la lumière, ils s'appellent Gagarine, Leonov, Mc Divitt ou White.

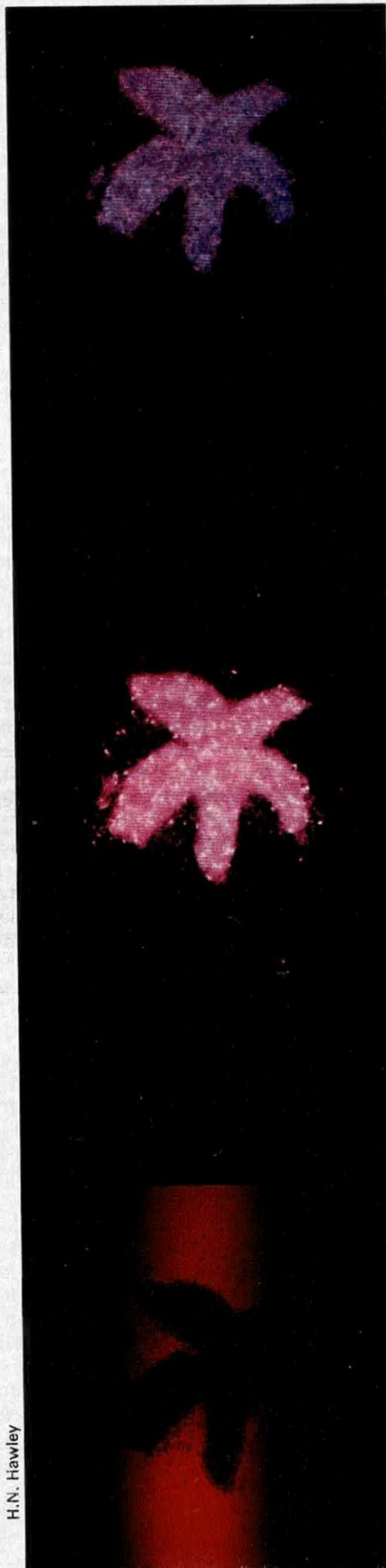
Marc GILBERT

Inexpliquée pendant 3 siècles

UNE LUMIERE EN CONSERVE

Le XVII^e siècle avait la soixantaine quand le génie de Leibniz donna au monde le calcul différentiel et intégral. Trois ans plus tard on découvrait un phénomène physique aussi important que la radioactivité, mais qui resta incompréhensible à Leibniz comme à Newton. Car il ne s'explique qu'en terme de liaisons atomiques, et au XVII^e l'atome n'existait pas.

H.N. Hawley



Tout avait commencé le 28 octobre 1663 quand Sir Robert Boyle, membre de la Société Royale, fit un exposé clair et précis d'un phénomène jusqu'alors inconnu. Son propos avait de quoi surprendre : « J'ai également réussi à le faire briller dans la nuit en le mettant simplement dans mon lit, ou en le gardant contre moi un certain temps. Serait-ce une nouvelle variété du diamant ?... »

Car le diamant était l'objet de son exposé, pas n'importe quel brillant, mais une fort belle pierre qu'un M. Clayton lui avait prêté la veille en l'assurant qu'il suffisait de la frotter contre ses habits pour la voir briller comme un ver luisant.

Poursuivant ses recherches, Boyle découvrit plus tard que la pierre de M. Clayton n'était pas unique et que nombre d'autres diamants émettaient également une faible lueur. Dans son exposé, il avait identifié plusieurs des causes qu'on sait maintenant être impliquées dans la luminescence : la chaleur (thermoluminescence), le frottement (triboluminescence), la pression (piézoluminescence) et la lumière (photoluminescence).

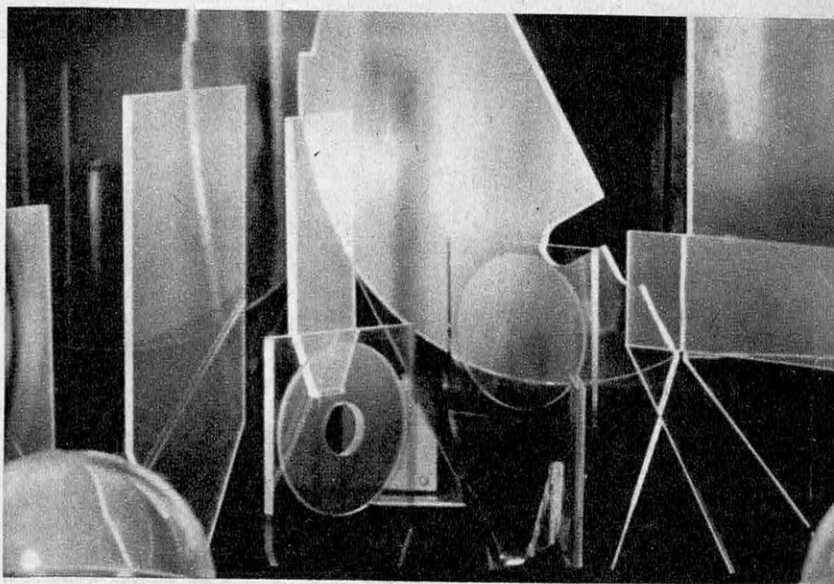
Depuis, on a découvert que certains composés minéraux émettent un faible rayonnement lumineux lorsqu'ils sont chauffés, et le plus souvent cette thermoluminescence, découverte par Boyle, résulte de ce que le corps a été exposé à des radiations ionisantes, rayonnements corpusculaires alpha et bêta, ou électromagnétiques, rayons X et gamma. Cela, évidemment, Boyle ne pouvait le savoir.

Un cristal de calcite (carbonate de calcium, ou spath calcaire) fortement irradié émet une lumière froide parfaitement visible dans le noir pour peu que la température soit un peu élevée (35/40°). Si on le chauffe plus fort, à 200-300°, sa luminosité est suffisante pour qu'on puisse en tirer directement des photos en couleurs. Mais la thermoluminescence naturelle telle que l'avait observé Boyle provient d'impuretés radioactives; presque tous les minéraux contiennent des quantités microbiques d'uranium et de thorium, et c'est l'effet, cumulé pendant des millions d'années, des radiations nucléaires associées qui fournit l'énergie, libérée sous forme de lumière, lorsque le minéral est par la suite stimulé.

Bien entendu, cette luminescence n'a aucun rapport avec la lumière qu'émet tout corps porté à une température suffisante, en général vers 500°; cette lueur blanc-rouge, celle du fer sur une forge, par exemple, est strictement associée à la chaleur et son intensité comme sa longueur d'onde varient avec la température suivant une relation bien précise. En fait, tout corps qui n'est pas au zéro absolu émet des radiations électromagnétiques dont la fréquence augmente avec la température; dès 37° on atteint l'infrarouge, ce qui permet la photographie dans le noir avec

un film spécial de tous les animaux, y compris l'homme, évidemment; entre 300 et 500° la fréquence augmente et c'est le rouge visible à l'œil, et plus la température est élevée, plus le corps diffuse une lumière blanche éclatante, tel le filament des ampoules (3 000° environ).

Connu en physique sous le nom de rayonnement du corps noir, ce phénomène qui est utilisé depuis des siècles est fondamentalement différent de la thermoluminescence. Celle-ci, au contraire, apparaît à des températures relativement basses; sa couleur n'est nullement en rapport avec la chaleur à laquelle est porté le corps et surtout on ne peut la reproduire indéfiniment. A mesure que l'énergie s'épuise, l'intensité de la thermoluminescence s'affaiblit et il faut ré-exposer le corps aux radiations nucléaires pour pouvoir retrouver l'effet lumineux.



Cet effet de mise en réserve de l'énergie des rayonnements atomiques est l'un des plus remarquables qui aient été découverts, l'un des plus curieux aussi; car c'est un peu mettre le Soleil en bouteille! Comment cela peut-il se produire? Car le phénomène essentiel de la thermoluminescence est bien l'absorption et l'accumulation d'énergie sans changement apparent du corps qui la restitue ensuite, le plus souvent sous forme de lumière, lorsqu'il est stimulé par l'agitation thermique.

Non seulement la calcite, mais le fluorure de lithium et tous les halogènes alcalins sont thermoluminescents. De même certains types de semi-conducteurs, de nombreux verres et isolants, mais l'explication du phénomène peut se limiter à la structure ionique du fluorure de lithium, telle que la montre notre schéma.

La liaison ionique dans le cristal du fluorure de lithium est assurée par le

Un verre au phosphate contenant des impuretés d'argent change très rapidement de couleur s'il est exposé à des rayonnements ionisants. Soumis ensuite aux ultraviolets, il émet une luminescence orange, telle qu'on la voit ici sur ces verres spécialement préparés. Il s'agit encore d'un phénomène de thermoluminescence, et on peut à partir de là calculer exactement la somme des doses de rayonnement qu'a reçues le verre.

transfert de l'unique électron périphérique de l'atome de lithium à celui de fluor, qui de ce fait complète sa couche extérieure d'électrons; ces atomes deviennent respectivement des ions positifs et négatifs, et la structure cristalline est alors assurée par les forces électrostatiques résultantes.

Si maintenant une radiation ionisante traverse le cristal, les ions du fluorure libèrent de nombreux électrons qui commencent à se répandre dans le réseau cristallin. Mais leur vie est très courte parce qu'ils sont recapturés soit par leurs parents ou par d'autres atomes de fluor, soit par des emplacements vides d'ions négatifs, des trous; ces trous représentent des imperfections dans le cristal, provoquées par exemple, par un excès d'ions lithium dans le réseau, par une déformation du système cristallin due à des chocs mécaniques, ou par un bombardement de particules lourdes. Un tel trou étant environné d'ions positifs, il attire les électrons.

On peut considérer l'absence d'un ion négatif dans le cristal comme équivalant à une charge positive virtuelle autour de laquelle va tourner l'électron capturé; l'orbite est semblable à celle que parcourt l'électron dans l'atome d'hydrogène, sauf que son rayon est beaucoup plus grand. Le lien énergétique d'un électron capturé par un trou où manquent des ions négatifs est beaucoup moins fort que celui d'un même électron dans un ion fluor: le premier peut être libéré par l'agitation thermique dans le réseau cristallin si la température s'élève à quelques centaines de degrés, alors que le dernier demande des températures supérieures au millier de degrés.

Lorsque l'électron est ainsi libéré d'un trou, il a de nouveau l'alternative soit d'y retomber, soit d'être capturé par un atome de fluor avec émission d'énergie; ce dernier cas est le plus fréquent, et il en résulte la thermoluminescence.

Ce schéma est évidemment le plus élémentaire, et nous l'avons choisi pour sa simplicité dans le but de décrire l'une des voies par lesquelles se manifeste la thermoluminescence, mais la réalité est sans doute beaucoup plus complexe. Elle relève de recherches théoriques des plus ardues concernant la matière à l'état solide, et plus particulièrement dans le cas où des radiations viennent en modifier la structure interne. Lorsqu'il est possible d'identifier le type de défaut piègeur, de trou pour être précis, qui est responsable d'un modèle donné de thermoluminescence, on peut alors évaluer les dommages produits par tel bombardement de particules lourdes. Ceci ressort au domaine de la physique théorique. Mais il existe un phénomène plus proche de nous et qui est également associé à la thermoluminescence: c'est la coloration des verres et des

cristaux. Les électrons qui y sont piégés peuvent également être libérés par la lumière si l'énergie radiante est suffisante pour les faire ressortir des trous. De ce fait, à une profondeur donnée de ceux-ci (profondeur qui s'exprime non pas en centimètres, mais en niveau énergétique, donc en électrons-volts) correspond l'absorption d'une certaine longueur d'onde. Aussi un cristal normalement transparent peut-il apparaître coloré après exposition à des radiations ionisantes; c'est par exemple le cas du verre qui paraît marron après avoir été soumis aux rayons X.

Mais, bien sûr, un cristal coloré par rayonnements peut être rendu de nouveau transparent par un moyen optique ou par un moyen thermique. C'est ce qui arrive de manière fortuite lorsqu'on le chauffe pour examiner sa courbe lumineuse, de même que la décoloration optique peut provoquer la thermoluminescence. Le rapport entre la longueur d'onde nécessaire pour décolorer, et la température à laquelle s'obtient la thermoluminescence maximale est de la plus grande importance pour comprendre la nature des défauts dans le réseau cristallin.

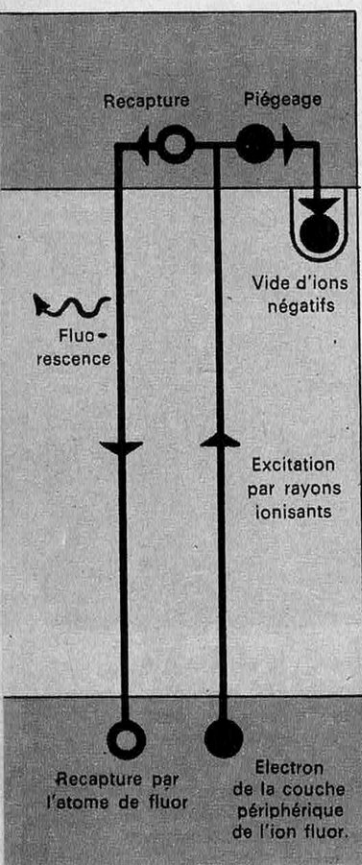
Pour doser les radiations

Pour de nombreux solides, ce rapport entre les énergies optiques et thermiques est le même que celui des constantes diélectriques, statique et haute fréquence.

C'est dans la dosimétrie des radiations que se trouve la plus importante application de la thermoluminescence. La base de cette technique a été lancée par le Pr. F. Daniels, de l'Université du Wisconsin. Vingt milligrammes environ de fluorure de lithium en poudre sont placés là où il est nécessaire de mesurer la dose de rayonnements. Ainsi la poudre peut être portée dans une petite ampoule par tous ceux qui travaillent dans les installations nucléaires, et elle est retirée pour examen toutes les semaines ou tous les mois suivant le risque couru par la personne.

La puissance de l'effet thermoluminescent est proportionnelle à la somme des doses de radiations qui ont été reçues pendant une période donnée. Le fluorure de lithium demande évidemment une préparation particulièrement soignée car sa haute sensibilité est en rapport très étroit avec la quantité d'impuretés qu'il contient.

Avec les instruments disponibles dans le commerce, il est possible de mesurer des doses aussi faibles que 0,01 rad, ou aussi fortes que 100 000 rad; on voit que l'éventail est large. (Le rad sert à mesurer la dose de radiations absorbée et il est sensiblement égal à l'énergie absorbée par chaque gramme de tissu animal exposé à un rayonnement d'un röntgen; par exemple, les radiographies dentaires font généralement absorber de 5 à 10 rad.)



Excité par des rayonnements ionisants, l'électron périphérique du fluor est libéré et deux solutions s'offrent à lui: retomber dans un atome de fluor avec émission d'énergie, ou se faire piéger par un emplacement vide d'ions négatifs: c'est la mise en conserve de l'énergie.

Du fait de l'échelle de mesure considérable du fluorure de lithium, on n'a plus besoin de savoir d'avance quelle dose de radiation est à craindre; c'est là un énorme avantage sur le système du film employé jusqu'ici par toute personne travaillant dans les usines atomiques. Car le film peut être complètement noirci si par hasard la dose reçue est très supérieure aux prévisions, et il n'est plus possible de savoir exactement à quelle dose l'homme a été exposé. D'autre part, la thermoluminescence dépend beaucoup moins du type de rayonnement; la réponse est proportionnelle à l'énergie, qu'il s'agisse de rayons X à 30 keV ou de rayons gamma à 1,25 McV. Enfin, le fluorure de lithium offre une autre supériorité, c'est la facilité avec laquelle il peut être placé dans des endroits d'accès très difficile; par exemple, pour mesurer la dose reçue par l'extrémité des doigts au cours d'une délicate manipulation de radio-isotopes, il est beaucoup plus facile d'y coller une fine pellicule saupoudrée de fluorure que d'y attacher un film photographique. C'est encore le cas lorsqu'il s'agit de connaître le rayonnement accumulé sur une tumeur quand le malade est traité par les rayons.

En plus du fluorure de lithium, nombre d'autres substances présentent d'intéressantes propriétés pour la dosimétrie: fluorure de calcium, sulfate de calcium et oxyde d'aluminium. Dans le même but, on peut aussi utiliser l'effet de coloration que nous avons mentionné précédemment. Le verre au phosphate contenant des impuretés d'argent se décolore très rapidement s'il est exposé à des rayonnements et la somme des doses reçues peut être mesurée exactement, soit par le noircissement survenu, soit par la luminescence orange qu'émet le verre sous les ultraviolets. Mais en fait, dans la plupart des applications, la thermoluminescence reste encore le procédé le plus pratique.

Antiquités : séparer le vrai du faux

Beaucoup d'études géologiques concernant le calcaire (carbonate de calcium) peuvent se faire avec la thermoluminescence. Deux types de luminescence peuvent apparaître avec le calcaire : l'un est sa thermoluminescence naturelle résultant de ses propres impuretés radioactives, l'autre la thermoluminescence artificielle qu'il émet après avoir été exposé aux rayons gamma. Il est alors possible de déterminer l'âge du calcaire étudié, en recoupant cette mesure avec d'autres plus classiques; car cette technique est si récente que son application est encore délicate.

La thermoluminescence peut encore servir de thermomètre enregistreur pour les météorites, et elle est utilisée à cet effet par le Pr. Houtermans, de l'Univer-

sité de Berne. Des échantillons pris à des profondeurs croissantes dans plusieurs aérolithes présentent une luminescence naturelle de plus en plus forte, ce qui permet de savoir à quelle profondeur la chaleur a pénétré la météorite durant sa chute à travers l'atmosphère.

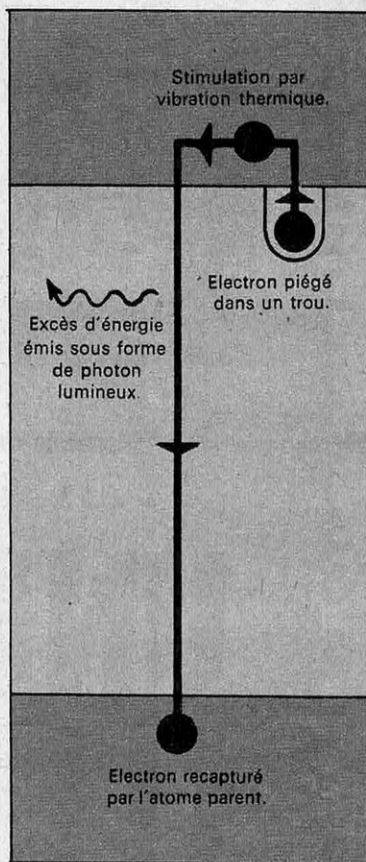
L'influence des hautes pressions sur la thermoluminescence des roches mène à une technique inattendue pour la détection des explosions souterraines, qu'elles soient atomiques ou non. Un cristal soumis à des efforts sévères peut subir des déformations variées de son réseau cristallin qui y provoquent alors des défauts de structure atomique. Il en est ainsi pour les roches qui ont subi les ondes de choc d'une explosion souterraine assez proche. Comme les défauts de structure atomique se traduisent par la thermoluminescence, il suffirait à des équipes d'inspection de se transporter avec un appareillage spécial sur les lieux d'une explosion présumée.

Enfin, la thermoluminescence peut, beaucoup mieux qu'en géologie, servir en archéologie à déterminer les âges, les périodes concernées étant relativement courtes comparées à la vie des « pièges à ions ». La plupart des fragments de poteries anciennes ont une thermoluminescence naturelle faible, mais néanmoins mesurable. La lueur naturelle a été accumulée par les minéraux dans la poterie à partir des rayonnements très faibles émis par les impuretés radioactives qui se comptent de quelques pour mille d'uranium et de thorium à quelques pour cent de potassium, les uns et les autres débitant sensiblement un rad par an.

Sans le savoir, les potiers de l'antiquité épuisaient toute l'énergie thermoluminescente accumulée depuis des millénaires dans la glaise, en la chauffant pour en faire des poteries (la température valant sensiblement 800° C). De ce fait, les anciennes jarres, amphores et autres poteries commençaient leur vie avec une énergie thermoluminescente nulle; donc, plus elles sont vieilles, plus elles brillent fortement aujourd'hui; les impuretés radioactives auront en effet eu d'autant plus de temps pour libérer des électrons, qui auront été se piéger dans les trous. La lueur naturelle observée est alors proportionnelle à la dose de radiations qu'a reçue la poterie et à sa sensibilité à la thermoluminescence. L'une comme l'autre sont faciles à déterminer; il suffit d'exposer un fragment de la poterie à une dose standard de rayons gamma. On peut alors évaluer l'âge de la pièce avec une bonne précision (et donc séparer le faux du vrai).

Il est probable que les applications de la thermoluminescence ne s'arrêteront pas là; il est d'ailleurs heureux que cette découverte, vieille de trois siècles, n'ait encore donné lieu à aucune application militaire.

Renaud de La TAILLE



L'électron primitivement libéré, puis piégé (page de gauche), est éjecté de son trou par la vibration thermique de la chaleur (à basse température : de 40 à 150° C) et il est recapturé par l'atome d'où il était sorti; il y a alors émission lumineuse : c'est la thermoluminescence.

C. DELUGRÉ
19, Rue Bourneuil - PARIS 17^e
Tél. Laborde 40-95 - Métro : ROMA

MAGNÉTISEUR

Soigne toutes maladies

Notant : les Mercuriels, Joints, Vertébraux et Somaux
de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 18 h.

« SOIGNE À DISTANCE »
Écrire sans timbre pour toutes lettres.

100, Boulevard Richard-Lenoir, PARIS XI^e Escalier gauche, 3 étage porte gauche
Métro : Oberkampf, République Tél. : ROG. 45-22

RADIESTHÉSIE
M É D I C A L E

- Nettoyage complet du Foie et de la Vaisseaux biliaires
- Expulsion des calculs, etc.
- Traitement par les plantes
- Traitement également à distance par correspondance sur PHOTO
- Remplace les estomacs et tous organes descendus

HOMÉOPATHIE
MAGNÉTISME

TRAITE TOUTES LES MALADIES CHRONIQUES
T. S. V. P.



 **Roger VIVIER**
MAGNÉTISEUR - GUÉRISSEUR
Diplômé de l'I. F. S.
Vice-Président du Syndicat National des Magnétiseurs

Sur rendez-vous du Lundi au Vendredi

130, Boulevard Richard-Lenoir, PARIS XI^e Escalier gauche, 3 étage porte gauche
Métro : Oberkampf, République Tél. : ROG. 45-22

VOUS qui êtes guéris,
soignez à vos amis malades
DONNEZ-LEUR MA CARTE



RECÔTE QUE SUR
RENDEZ-VOUS
avant les mardi et vendredi

Antoine TABOULOT
RADIESTHÉSIE - GUÉRISSEUR
Diplômé M. L. - Forêt en Herbormerie
5, Place de la République, NEVERS
(Quartier le Petit Dard) TÉLÉPH. 81-11-55

T. S. V. P.

LA FRANCE SE DONNE ENFIN

UNE LOI CONTRE LES CHARLATANS

«... Le Tribunal doit exprimer ses regrets qu'à une époque où les délinquants de l'espèce savent bénéficier d'une publicité au néon, l'arsenal répressif reste d'une efficacité comparable à celle des lampes à huile ! »

Cette phrase est extraite du jugement rendu le 14 mai dernier contre Gaston Naessens, par la seizième chambre correctionnelle de la Seine. Naessens avait été condamné au maximum de la peine prévue par la loi : 18.000 F d'amende. En cherchant bien, on trouverait sans doute de par le monde quelques incorruptibles partisans de l'« Anablast », la préparation élémentaire que l'homme de Prunete appelait son sérum. Chez ceux-là, pathologiquement, chaque preuve logique est interprétée à l'envers pour renforcer une obsession sentimentale. Mais pour tout le monde, pour les désespérés, de la leucémie, pour les escrocs qui avaient flairé une bonne affaire, pour le grand public généreusement prêt à entériner les miracles, l'affaire Naessens est finie.

Pour tous ceux qui ont suivi l'affaire, pour ceux qui ont vécu ces heures de démente, en Corse, quand les enfants condamnés à mort descendaient de chaque « Caravelle », les 18.000 F d'amende, après une semaine de procès, n'ont aucun sens. Le chiffre fait partie d'une autre dimension de la réalité. Qu'on nous entende bien : il ne s'agit ni de morale ni de sanction, peu importe que Naessens soit puni, sévèrement ou non. L'important, c'est le rapport entre le délit — toute l'affaire Naessens ! — et la peine infligée. Le juge de la seizième chambre l'a bien compris. Il est rare que les attendus d'un jugement déplorent l'insuffisance de la loi. Il est exceptionnel que le regret soit exprimé avec autant de vigueur. Certes, l'affaire Naessens ne résume pas tout le problème du guérissage et de sa coexistence avec la société moderne : mais jamais, sans doute, il ne s'était présenté un cas aussi sensationnel, aussi gigantesque, pour montrer les ressorts de la para-médecine.



RAJEUNISSEMENT INTERNE et EXTERNE par L'IMPOSITION DES MAINS

Méthodes personnelles de
VIVA D'HARLYS
ESTHÉTICIENNE - MAGNÉTIQUE

4, rue de Navarre, Paris-V^e

Métro : Jussieu - Mouton - Auréville 47 et 48

Tél. POR. 63-02

Visites : Lundi et Mardi toute la journée

Ne vous laissez pas vieillir :
Être en beauté, c'est être en bonne santé.
Renouvellement des Cellules par
"FLUIDE MAGNÉTIQUE"

Sciatique, Décoléction, Colère, Hémorroïdes, Éczéma, etc.

Suppression complète des maux de tête

Pour vos enfants, si les traitements médicaux n'ont pas
donné satisfaction pour nervosité, latence de vision,
manque d'appétit, etc., essayez le traitement naturel

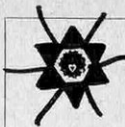
magnétique. Les résultats sont surprenants.

Le Magnétisme doux et revitalisant
équilibre les centres nerveux
obéissent la TENSION ARTERIELLE

et fait retrouver le sommeil sans drogue.

La joie de VIVRE revient en même temps
que la précieuse "SANTÉ"

Première séance : 1.000 frs
Séances suivantes 500 frs - compresses 200 frs
Fluides de soutien ensuite 600 frs



VIVA D'HARLYS

4, rue de Navarre - Paris (5^e)

Tél. POR. 63-02

VISITES LUNDI ET MARDI

Pour la tuberculose, Madame VIVA ne cesse de
le traitement qu'après une RADIO RÉGENTE accompagnée du DIAGNOSTIC
MÉDICAL qui teste la propriété de Madame VIVA : à la 1^{re} application des
mains et le point de PLATONOV FLUIDE, l'inspiration saine de quatre
jours, une nouvelle RADIO se fait et TOUJOURS la maladie est en régression
et stabilisée; le traitement continue pendant 6 mois et, si les malades sont
tuberculeux, 9 mois. Les atteintes peuvent être plus ou moins indolores,
mais personne, même les plus sceptiques, ne peut nier les résultats devant
les radiés.

Toutefois Madame VIVA ne peut plus rien sur les foyers brûlés par
la trop grande absorption des endotoxines, le malade dans ce cas perdant
son appétit.

Pour le cancer, les résultats sont plus longs. Les per-
sonnes guéries n'ont subi aucune opération, ni rayon. Les opérés ne
peuvent être que soulagés.

Madame VIVA n'a besoin d'aucune radio pour les « SCOLIOSES »,
les VERTÈBRES les plus tordues sont redressées à condition qu'elles ne soient
pas soudées par le calcium. Madame VIVA travaille les vertèbres et équilibre
l'attitude cervicale.

Aucune nécessité de radio, pour dissoudre les « CALCULS » de la
vésicule, de la prostate, etc., mais si vous en avez, apportez-les.

Les Radiés exigées par Madame VIVA n'ont qu'un seul but « PRODU-
VER », car le public se trouve saisi de leur puissance avec réticence
coûteuse, de sorte que les malades ne peuvent recueillir les vrais des
faits, car ce sont les faits qui font la plus de bruit : 985 de leur magnétisme.

Madame VIVA peut prouver qu'elle guérit, sans connaître les malades,
avec des « COMPRESSES MAGNÉTIQUES » et « MOULES MIRACULEUX ».

Les opérés ou malades dans les cliniques ou hôpitaux, guérissent
beaucoup plus vite et même d'une manière spectaculaire, à la stupéfaction
de l'entourage médical, qui en ignore les causes; il suffit de mettre des
simples petites compresses, des petits bouts de coton, parement ou les voit,
mais la font un travail intense.

Pour les futures mamans, un fluide est le vœux
renouvelé tous les 21 jours aide d'une manière incroyable la grossesse et
la délivrance s'opère beaucoup plus rapidement. Les mamans ayant eu plus
ieurs enfants sont unanimes à déclarer qu'avec un « FLUIDE » les choses
se passent plus facilement.

Madame VIVA est catholique pratiquante mais considère tout le
monde — surtout ceux qui souffrent — comme ses frères : les « LIBRES
PENSEURS, ISRAËLITES, BRAHMANES, PROTESTANTS, MUSULMANS » etc.,
sont soignés avec le même dévouement et le même profond de

GUÉRIR.

PRIX DES FLUIDES

Compresses	200 - 250 Frs
Plastron	280 - 300 - 500 »
Ceinture pour maux de reins	250 »
Cravate pour gorge, laryngite, goitre, etc.	180 - 300 »



Pour recevoir
Compresses Stériles
envoyer 1.000 Frs.
par mandat
payable à domicile
Accompagnées
de Crème Miraculeuse
1.500 Frs.

Inouïe !
à la souffrance, avec
ce cas sur son mal
la douleur sera vaincue.

"Incrédule ! Si tu souffres, pose cette image sur ton mal, et ta douleur sera soulagée !" A des ordres aussi effrayants que celui-là, des millions d'hommes obéissent. De la nuit des temps, ils ont gardé cette conviction presque charnelle, que la souffrance est sacrée et que la magie lui convient mieux que la science. A la rentrée, une nouvelle loi va matraquer les guérisseurs. Sera-t-elle assez puissante pour ramener - de force - les malades dans le monde adulte d'aujourd'hui ?

Un amateur sans diplôme prétend avoir isolé l'agent pathogène de la leucémie ; il prescrit pour le combattre un sérum secret de son invention ; la leucémie étant sujette à de longues éclipses, des parents désespérés par le verdict impitoyable des médecins se persuadent que l'« Anablast » a définitivement sauvé leur enfant. Jusque-là, c'est le scénario classique du guérissage — par illuminé ou charlatan — qui se déroule. Il suffirait d'une condamnation sans équivoque, à la fois sur le plan scientifique et par le tribunal, pour que Naessens soit médicalement isolé, qu'il soit dénoncé. Au lieu d'agir immédiatement, le Ministère de la Santé persuade tous les responsables qu'il vaut mieux attendre, qu'il faut laisser Naessens s'enfermer davantage pour mieux le démasquer. Il faut faire un exemple. Un exemple éclatant. Sinon, bien sûr, le public compétent sera convaincu, mais les autres ? Une fois de plus, on entendra les mêmes murmures... « ILS ne prennent pas la peine de vérifier...

ILS condamnent par principe, parce que Naessens n'a pas de diplôme officiel... ILS forment une mafia, ILS se défendent contre la concurrence ! »

Le Ministère a voulu laisser mûrir l'abcès, et, sur le moment, les journalistes — ne parlons pas de ceux qui poussaient cyniquement à la roue, pour vendre du papier ! — ont connu des heures difficiles. « La leucémie vaincue ! » La nouvelle se répandait comme une traînée de poudre. Tous, officieusement, nous avions appris (par des antennes à l'Institut du Cancer, à Villejuif, ou dans l'entourage immédiat du Pr Denoix) qu'il n'y avait RIEN derrière la bombe Naessens. Mais les autorités se bornaient à dire : « Nous étudions l'« Anablast », nous faisons des expériences, nous écoutons les explications de M. Naessens ». La presse sérieuse ne pouvait pas mettre ses lecteurs en garde : elle aurait été officiellement désavouée. L'autre presse, au contraire, s'en donnait à cœur-joie. Le public en pleurait d'émotion. On voyait le petit leu-



Guérison par le mystère : cette amulette de bazar est le pendule préféré d'un thérapeute radiesthésiste.

Ce guérisseur-là opérait il y a quelques temps dans l'Oise, en donnant la communion à ses malades de façon à les mettre dans un état favorable à l'imposition des mains. Au premier plan, le « diacre » à brassard rempli des verres de vermouth béni pour la communion. Les fidèles mangent du pain trempé dans le vermouth, et... déposent un billet de banque sur le plateau.

cémique Farran avec de bonnes joues rondes, entre ses parents, et M. Naessens, le bon savant officieux et méconnu qui venait de ridiculiser les laboratoires du monde entier grâce à son absence de diplôme, ce symbole de l'aridité universitaire des prébendiers de la Science. Qui ne dit mot consent. Les silences du Pr Denoix étaient interprétés comme une caution. Si l'on examinait les thèses de Naessens, c'est qu'elles en valaient la peine, c'est que les « savants » — respectueux devant leur maître — y perdaient leur latin.

En Corse, les « Caravelle » arrivaient toujours. Des hommes d'affaires prévoyants pensaient à un grand hôpital tout blanc, à l'île de Beauté devenue la capitale prospère de la leucémie et du cancer vaincus. Douter à haute voix de Naessens, c'était risquer le pire. On VOULAIT croire, on croyait. Une sorte d'hallucination collective, de délire mystique partait de Corse et rayonnait sur le monde entier. Puisque le phénomène Naes-

sens prenait une ampleur si phénoménale, c'est qu'il était fondé, justifié. Naessens et ses amis ne se faisaient pas faute de jouer sur ce registre, pour que le fait accompli devienne à chaque heure plus formidable, plus irrésistible. Des avions spéciaux étaient attendus du Mexique, des USA, tous remplis d'enfants leucémiques. C'était faux ? Aucune importance... Et puis, le petit Ferran — le seul cas reconnu ! — rechuta. Contre le médecin traitant de l'enfant, Naessens jura que c'était un refroidissement, n'importe quoi, mais pas la leucémie. Le petit Ferran mourut.

Un aussi minime événement était, certes, déplorable, mais ne suffisait pas à enrayer le délire. Quand on croit, on veut continuer à croire... sinon, ce ne serait pas la foi. Naessens, en difficulté, fut amené à doubler les enjeux, à désavouer les experts, à mentir, à profiter de chaque silence, à employer les « trucs » des charlatans les plus grossiers. Sa cuirasse de dignité volait en éclat. Enfin, les autorités se décidèrent à frapper. Le rapport Denoix fit justice. Mais, au Ministère, on constata alors l'évidence : en matière de mystique, il ne suffit pas de tomber de très haut pour que les yeux s'ouvrent.

Aujourd'hui, répétons-le, Naessens est « brûlé » une fois pour toute, sauf pour une infime minorité de désespérés ou d'illuminés. Mais, loin de réduire la composante magique de l'opinion, l'affaire Naessens a induit un regain de crédulité. La conclusion, le verdict, tout l'aspect logique et rationnel de l'événement reste entre parenthèse, volontairement oublié. Il ne reste que le souvenir confus et fort d'une communion mystique particulièrement intense, dont on garde une nostalgie, et qu'on voudrait inconsciemment revivre, retrouver, pour se persuader que le monde réel n'est pas aussi irréductible qu'il en a l'air. Le magicien — comme le guérisseur à grand spectacle — a pour fonction de confirmer cette exigence vieille comme l'humanité, selon laquelle la pensée est toute puissante.

Sur le plan social et judiciaire, l'affaire Naessens a été convainquante. Justement parce que Naessens avait visé tellement haut, et parce qu'il a pu, longuement, à loisir, développer l'effarement logique interne de son projet. « Cette affaire aurait été banale, a dit pendant le procès le substitut Charbonnier, si le prévenu n'avait prétendu agir illégalement pour combattre un fléau majeur, s'il n'avait affirmé avoir isolé l'élément pathogène du cancer et découvert à partir de là le remède. Car la gravité de l'in-



Bayon-Foca

fraction dépend étroitement de la valeur de ce qui a été accompli. Si l'importance de ce qui avait été avancé par Naessens était telle, ce procès serait impensable. Or, nous connaissons la réponse : on ne pouvait imaginer résultats plus misérables. Il faut se rendre à l'évidence d'une inanité absolue, ce qui justifie autant de déception que d'indignation. L'image qu'on pouvait faire d'un chercheur malheureux doit faire place à celle d'un aventurier dont la médiocrité morale est égale à la médiocrité intellectuelle». Conclusion : 18.000 F d'amende.

La justice sans publicité

Si nous avons rappelé les grands traits et les implications majeures de l'affaire Naessens, c'est parce que cette étude « in vivo » du guérissage à grande échelle a marqué le projet de loi du ministère. Officiellement, il n'y a pas d'articulation directe entre le drame de Corse et la législation proposée. On veut que d'aussi graves décisions soient prises en toute sérénité, d'une façon presque intemporelle. Pourtant, il est évident que les nouvelles sanctions, tout comme le système préventif envisagé, répondent trait pour trait au profil de l'affaire Naessens. D'ailleurs, d'un point de vue strictement dynamique, la procédure du projet a été accélérée par l'importance du scandale. La Justice ne veut plus de « publicité au néon » pour le guérissage. Elle ne veut plus combattre l'exercice illégal de la médecine ou de la pharmacie avec « des lampes à huile ». Vis-à-vis des thérapeuthiques parallèles, il y a théoriquement deux attitudes possibles, le contrôle ou le refus. Sans équivoque, c'est le refus qui caractérise la nouvelle législation. Une bataille après d'autres batailles, tout au long d'une guerre interminable...

Le 13 septembre 1598, le Parlement interdisait aux « empiriques » de pratiquer l'art de guérir, sous peine d'amende. « Nul ne pourra pratiquer en médecin, qui ne soit docteur en la Faculté de Paris » : c'était une ordonnance du roi Henri III. La Révolution française se montre soucieuse de rationalisme médical, et la loi du 19 Ventôse an II met à l'amende ceux qui ne sont ni docteurs en médecine ni officiers de santé, et qui prétendent s'occuper des malades. Pourtant, il faut attendre la loi du 30 septembre 1892 pour trouver une définition non-équivoque de l'exercice illégal des professions de médecin, de dentiste et de sage-femme. Pour qu'il y ait délit, deux conditions essentielles doivent

être réalisées : que le délinquant ne soit pas pourvu du diplôme de docteur en médecine, et surtout qu'il prenne part « habituellement ou par direction suivie » au traitement de maladies ou affections chirurgicales. L'habitude, c'est la répétition des actes. Deux actes sont suffisants pour la constituer. La direction suivie, elle intéresse moins l'acte que les intentions du délinquant. Le thérapeute illégal exerce son activité délibérément, en connaissance de cause, « par direction suivie », et non pas fortuitement.

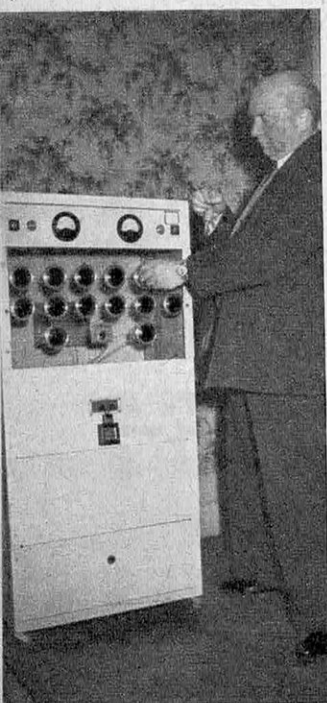
La loi de 1892 a été reprise et précisée le 24 septembre 1945, avant d'être intégrée au Code de la Santé Publique qui connaît sans doute — au moins quant à l'appareil répressif — ses dernières semaines. Le jargon légal n'est pas particulièrement suave, ni pour les yeux ni pour les oreilles : pourtant, la formulation exacte de l'article 372, qui caractérise l'exercice illégal, n'est pas indifférente. Chaque mot a son poids. Est coupable, donc, « toute personne qui prend part habituellement ou par direction suivie, même en présence d'un médecin, à l'établissement d'un diagnostic ou au traitement de maladies ou d'affections chirurgicales ou acquises, réelles ou supposées, par actes personnels, consultations verbales ou écrites ou par tout autre procédé quel qu'il soit, ou pratique l'un des actes professionnels prévus dans une nomenclature fixée par arrêté ministériel du Ministre de la Santé Publique pris après avis de l'Académie Nationale de Médecine, sans être titulaire du diplôme d'Etat de docteur en médecine, ou sans être bénéficiaire des dispositions spéciales visées au paragraphe... », etc., etc.

Qu'il s'agisse de diagnostic ou de traitement, l'article 372 a tout prévu. Le plus subtil casuiste, le talmudiste le plus spéieux ne peuvent passer au travers, si un juge complaisant ne leur fraye pas le chemin. Jouant le jeu jusqu'au bout, certains guérisseurs ont misé sur le caractère peu orthodoxe de leurs cures. « Imposer les mains, plaideraient-ils, ce n'est pas un traitement au sens de la loi ! Les médecins ne l'utilisent pas. Il n'y a pas de délit... » Certains juges ont bien voulu se laisser convaincre, comme si l'imposition des mains, par exemple, était une sorte de massage. La cour de Cassation a réagi vigoureusement. Bien sûr, il n'y avait pas prescription de médicaments, pas de régime, pas d'ordonnance. Et pourtant, l'imposition des mains était pratiquée selon des circonstances d'« habitude et de direction suivie ». Elle faisait partie des « divers procédés

Bayon-Foca



Guérisseur se préparant à « faire marcher » une poliomyélitique.



Un guérisseur belge a inventé ce « chargeur électronique » particulièrement spectaculaire. D'hypothétiques radiations sont dirigées sur le patient pour son plus grand bien. De nombreux « chargeurs électroniques » ont été importés par des guérisseurs français.

quels qu'ils soient » prévus par la loi. Toutes les issues se fermaient, et — sur le chef d'accusation confirmé — le jugement pouvait intervenir. Modestement. Faiblement. Pour la forme, et sans aucun espoir d'efficacité. Car si la définition du délit est sans faille dans l'article 372 du Code de la Santé Publique, l'appareil répressif, lui, est jusqu'à présent resté symbolique.

Devant un tribunal correctionnel, répétition du schéma classique. Monsieur A..., établi guérisseur, est inculqué d'exercice illégal de la médecine. Le délit est caractérisé. Monsieur A... imposait les mains, guérissait le mal de Pott par correspondance, les rhumatismes avec un pendule, la tuberculose avec du bouillon d'ortie, peu importe. Admettons que le juge soit décidé à appliquer l'esprit de la loi. L'article 376 du Code de la Santé Publique est limpide : 3.600 à 18.000 F d'amende, 18.000 à 36.000 en cas de récidive, ou de six jours à six mois de prison. A la barre, les témoins à décharge se succèdent. Le tribunal est submergé de lettres : « Monsieur A est un saint, il m'a sauvé alors que la médecine officielle m'avait abandonné... ». Les expertises sont négatives, mais les patients sont dévoués. Disons, par exemple, 5.000 F d'amende. Le Conseil de l'Ordre des Médecins ne s'est même pas porté partie civile, tant la conclusion est connue.

L'avalanche de lettres a attiré l'attention d'un hebdomadaire spécialisé qui « découvre » chaque semaine un guérisseur. Monsieur A... est découvert. En une semaine, il quintuple son chiffre d'affaire, grâce au procès. Dans le même journal et dans quelques autres, il achète de l'espace publicitaire. Quinze jours plus tard, l'amende est largement compensée par les bénéfices. Monsieur A... devient un personnage. Attention ! Un deuxième procès en perspective ! Les amendes, c'est pain bénit, mais pas la prison. Monsieur A... tergiverse, va de renvoi en appel, de dérobade en réticence. Il a de quoi payer la procédure. Le jeu dure facilement trois ou quatre ans. Juste le temps qu'il faut pour qu'une amnistie intervienne, un 14 juillet où il fait beau. Monsieur A... comparait enfin avec un casier judiciaire impeccable, récolte derechef 5.000 F d'amende, relance une opération publicitaire et la machine se réamorçait. Les dispositions intéressant la récidive ne seront jamais appliquées. Nous persistons à croire que l'affaire Naessens a beaucoup fait pour que ce petit ballet semble monotone aux responsables de la Santé.

Déjà, un projet de loi avait été déposé sur le bureau de la précédente

Assemblée Nationale. Il s'intéressait surtout à la fâcheuse publicité qu'apportent aux guérisseurs les journaux complaisants, et les comptes rendus d'audience tendancieux. La nouvelle législation, puis l'épisode Naessens, provoquèrent un regain d'activité de la part du Ministère. L'article 376 fut entièrement refondu. Dans le domaine répressif d'abord : 5.000 à 50.000 F d'amende, 2 mois à deux ans de prison ferme. Les peines pourraient être doublées si le patient est décédé, ou si son état s'est nettement aggravé. Mais la loi se veut avant tout préventive. Elle vise la publicité autant que l'acte proprement dit. Les contrevenants risqueraient de 3.000 à 30.000 F d'amende, et — en cas de récidive — de 6 jours à 6 mois de prison et 90.000 F d'amende. Toujours dans un souci de discrétion, il a été envisagé un instant de demander le huis-clos pour tous les procès de guérissage. Le paragraphe a été supprimé après protestation de plusieurs journalistes de bonne foi. Mais, pour rendre tout abus impossible, de formidables amendes sont prévues à l'encontre des reporters coupables d'avoir rédigé des comptes rendus d'audience suspects.

Le guérisseur dans le vent

Le nouveau texte a déjà bénéficié d'un avis favorable du Conseil d'Etat. En septembre, la commission parlementaire des Affaires Sociales en sera saisie. Enfin, à la session d'octobre de l'Assemblée, il viendra en discussion et sera vraisemblablement adopté à une très large majorité. De la gauche à la droite, les députés sont presque unanimes. Seuls, quelques francs-tireurs isolés sont prêts à soutenir le fameux Mességué, le guérisseur dans le vent, le thérapeute sérieux, celui qui refuse de soigner le cancer, celui qui ne trouve pas de mots assez durs pour flétrir les « mauvais » guérisseurs. L'objectif de Mességué, c'est d'être toléré, admis et couvert par les médecins. De s'officialiser ! Une proposition dans ce sens traîne quelque part à l'Assemblée, mais le climat parlementaire ne lui est guère favorable.

Le combat légal contre le guérissage est relativement facile à mener. C'est, après tout, une question de technique. Chaque article doit être parfaitement adapté à son objet, chaque concept doit être suffisamment précis, et en même temps assez large pour ne laisser aucune échappatoire. Sur la meilleure tactique à adopter, chacun peut se retrouver et s'entendre en terrain solide. La controverse n'intervient qu'à l'instant de fonder en droit, de

justifier la répression, au nom de l'intérêt général. Les députés vont avoir à voter — le doute n'est pas permis — la loi la plus efficace que la France ait jamais connue pour juguler la para-médecine. Faut-il juguler la para-médecine ? Tous les guérisseurs ne sont pas des Naessens, soutiennent les « libéraux ». S'ils guérissent, au nom de quelle morale forge-t-on un appareil légal propre à les anéantir ?

L'efficacité des guérisseurs ne peut pas être niée ou affirmée en bloc. Le Grand Sorcier et M. Homais sont tous les deux des passionnés, et déforment la réalité à leur manière. Ici, la réalité est particulièrement vulnérable. C'est la totalité du phénomène-guérissage qu'il faut envisager, au lieu de tout casser par un verdict immédiat. Trois éléments entrent en jeu : les guérisseurs, leurs patients, et ce que les premiers obtiennent des seconds.

Faisons d'abord justice des praticiens de la para-médecine, c'est le plus facile. Il y en a deux sortes : les illuminés et les profiteurs. La frontière qui les sépare est souvent très floue. Parfois, l'escroc finit par croire à son fluide, le mage découvre les biens de ce monde... Les uns et les autres pratiquent une infinité de « traitements », bénins ou grotesques. Il y a sur notre bureau un monceau de prospectus qui proposent toutes les pratiques curatives imaginables, certaines incroyablement grossières, d'autres très subtiles. Depuis la photo d'une dame bouclée qu'il suffit d'appliquer sur la région douloureuse pour être soulagé jusqu'à l'emploi des substances « naturelles », ou la maîtrise des mystères magnétiques. Les « *Praticiens de la Médecine Libre* », eux, méritent une mention particulière. Ce sont les amis de Maurice Mességué. Ils militent pour être reconnus par les médecins. Ils s'engagent à ne pas soigner les maladies majeures, comme le cancer ou la tuberculose. Ils traitent les autres guérisseurs d'assassins, d'escrocs et de charlatans. C'est la forme moderne, appriivoisée, de la thérapeutique parallèle. On ne lutte plus contre la médecine : mieux vaut la compléter, et, modestement, prendre la relève quand son impuissance éclate. Mis à l'épreuve, les « *Praticiens de la Médecine Libre* », à commencer par Mességué lui-même, ont tous accepté — confidentiellement — de soigner les maladies qu'ils s'interdisaient.

Il y a, en France, plusieurs milliers de guérisseurs exerçant à temps complet ou occasionnellement. Leurs techniques varient autant que l'ima-

gination la plus féconde peut le concevoir. Leur apparence, leur culture, leur style, leur niveau changent avec chaque praticien. Certains interdisent à leurs patients de suivre un traitement médical, d'autres manœuvrent avec plus de souplesse. Et pourtant, malgré leur infinie diversité, malgré leurs simagrées spécialisées, les guérisseurs obtiennent des résultats qui sont TOUJOURS IDENTIQUES. Parce que le type de traitement n'a rigoureusement aucune importance. C'est le fait de traiter qui compte !

Les experts et les médecins savent bien dans quelles conditions les rapports particuliers qui s'établissent entre le patient convaincu et le guérisseur peuvent avoir un effet heureux, sinon durable. Sur les grandes maladies organiques, jamais. Au contraire, des troubles fonctionnels peuvent s'effacer, des symptômes mal définis disparaître... Justement ceux-là, comme par hasard, que la « médecine officielle » n'arrivait pas à contrôler. Nous ne reviendrons pas sur les possibilités de la suggestion, de l'hypnotisme, et de ces remèdes factices appelés « placebos ». Ce qui est important, pour évaluer la place du guérissage dans la société, c'est de savoir pourquoi tant de malades font si violemment, si passionnément confiance aux guérisseurs de tout poil, et vont leur demander, à eux, un contact suggestif assez puissant pour les soulager. Encore une fois, le phénomène existe et ce ne sont pas les guérisseurs qui l'ont inventé pour gagner leur vie. Les charlatans ne seraient pas si nombreux s'ils ne répondaient à une demande impérieuse. Leur clientèle existait avant eux. La para-médecine répond à un besoin. Elle a une fonction sociale. Il serait vain de vouloir l'extirper de force, sans éliminer sa causalité particulière. Si le guérissage existe ENCORE — il est aussi vieux que la civilisation ! — c'est parce que la science va plus vite que les hommes.

Il n'y a pas si longtemps que l'homme s'est astreint à raisonner en connaissance de cause, que l'analyse est devenue pour lui une seconde nature, et qu'il s'est reconnu une existence individuelle. Cet interminable apprentissage se poursuit toujours, avec des accélérations, des stations et des régressions le long de l'Histoire. Le souvenir du temps où chaque individu était dissous dans la communauté rassurante du groupe social n'est pas éteint. Il a même gardé son dynamisme. Dans le tréfond de la personnalité, la magie règne encore. La vie, la mort, la maladie sont sacrées. Pour agir sur elles, il

Bayon-Foca



Cette femme atteinte d'un cancer généralisé subit l'imposition des mains, opération type du guérissage. Elle est morte quelques jours plus tard.

faut des techniques sacrées. Le concept n'est pas encore né. L'intuition immédiate et l'émotion sont en prise directe sur le réel...

Laborieusement, la science s'est dégagée, elle continue à se dégager petit à petit du sacré et de l'émotion. Elle s'approche du monde réel, méthodiquement. Mais en même temps, elle accentue l'inévitable divorce, la cassure avec la vie affective profonde. Le médecin, en devenant savant, se glace. Il perd pour le cœur ce qu'il gagne par la tête. L'expression stéréotypée de « médecine officielle », qu'on oppose si souvent au « libre » guérisseur, est révélatrice. Sans le savoir, le malade éprouve une brûlante nostalgie du sorcier, du « chamman », du magicien qui forçait les éléments à obéir par la seule puissance de sa pensée. L'homme du XX^e siècle conduit des Ferrari, fait fonctionner des cerveaux électroniques, casse des atomes et regarde passer les Spoutniks. Mais il se force. Ce n'est pas encore naturel. La science va trop vite pour qu'il puisse suivre complètement, avec la totalité de lui-même, sans rien laisser en arrière. Si le guérisseur-sorcier reprend ses droits sur le malade, alors que l'homme en bonne santé maîtrise mieux le Papou qui dort en lui, ce n'est pas par hasard.

« Quand mon mari est malade, il est comme un enfant ! ». Bon diagnostic. L'homme malade (la femme aussi, bien entendu) opère une sorte de régression affective. Il abandonne son rôle d'adulte. Et surtout, il est moins moderne, il recule dans le temps, il est diminué, vulnérable, il retrouve un réflexe de fusion dans la communauté. Dans cet état, la science et le médecin méthodique qui la dispense ne le console pas, ne le rassure pas. Il aspire à une communication plus chaude, plus forte, sur le mode magique. C'est alors que le guérisseur intervient. Plus sa technique sera mystérieuse, occulte, voire grotesque, plus facilement il sera identifié au souvenir réconfortant du sorcier de jadis. Les « miracles » à court terme qu'obtiennent les charlatans, la puissance de leur pouvoir suggestif, ne s'expliquent pas autrement. Sur ce terrain, le médecin est d'autant plus handicapé qu'il s'interdit généralement toute incursion dans le domaine émotionnel. Il aurait trop peur d'y laisser sa science !

Pourtant, les praticiens expérimentés — en médecine générale surtout — font des concessions au Papou. « Vous prendrez 28 gouttes de ce médicament diluées dans un verre de jus d'orange, à 13 h 30 exactement. Vous

vous ferez faire cette piqûre le 11^e jour du cycle... » Ça, c'est de la magie. Elle est extraordinairement efficace, et le médecin qui la néglige déçoit beaucoup certains de ses malades. Il en fait des proies désignées pour les guérisseurs ! Pour des raisons identiques, on a remarqué que des gens simples paraissent désappointés, inquiets, quand un jeune médecin consciencieux pratique un examen général approfondi. Ils voudraient que le docteur soit un « voyant », et la recherche méthodique à laquelle il se livre fait mauvais effet. L'idéal, pour le médecin-magicien, serait de faire le diagnostic et d'ordonner le traitement avant même que le patient ait décrit ses symptômes. Certains charlatans, d'ailleurs « travaillent » de cette façon.

Le médecin ingénieur

Actuellement, la médecine « officielle » semble décidée à réagir, pour n'être pas l'éternelle vaincue sur le champ de bataille affectif. Les facteurs défavorables sont nombreux. Saturé de connaissances, le médecin finit par ressembler à un ingénieur, il tend à se comporter avec son malade comme avec une machine déréglée. La brièveté de l'acte médical standard ne favorise pas les contacts humains. D'autre part, le malade est tiraillé entre les spécialistes qui prennent chacun en charge non pas un être humain, mais un organe. Où est la place du cœur, dans cette mécanique efficace, mais glacée ? Depuis qu'il y a des psychanalystes et surtout des psychosomatiques, on sait bien que l'homme est un tout, que l'âme n'est pas vouée aux exorcismes et le corps à l'aspirine. Mais les efforts des pionniers ne se retrouvent pas immédiatement à la « base » et en attendant, les guérisseurs marquent des points. Le seul remède positif, indiscutable, est souvent difficile à appliquer dans les conditions de la médecine sociale moderne. Il exige que l'homme « omni-praticien », encore appelé médecin de famille ou de quartier, redevienne le véritable maître d'œuvre du traitement. S'il n'est qu'une plaque tournante entre des spécialistes, son efficacité psychologique reste nulle. Il doit, au contraire, représenter le « soignant », l'intégrateur des moyens scientifiques modernes. A ce prix, on peut espérer que le hiatus entre les malades et la science, ce hiatus où opèrent les guérisseurs, sera un jour comblé. La révision de l'appareil répressif contre les charlatans était indispensable : mais ce n'est jamais à coup d'interdits qu'on fait progresser une civilisation. **Jean-Francis HELD**

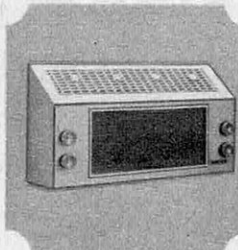
Bayon-Foca



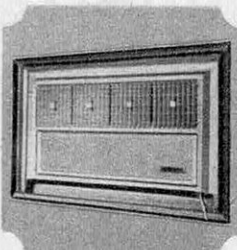
Pas n'importe quels pendules : pendules astrologiques !

Installateur conseil technobel

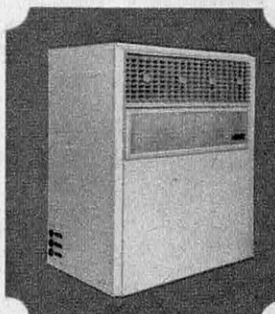
**DU CLIMATISEUR INDIVIDUEL
AU CLIMATISEUR
DE GRANDE PUISSANCE...**



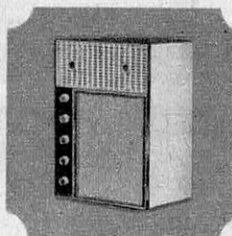
"DOUBLE-PLAN"



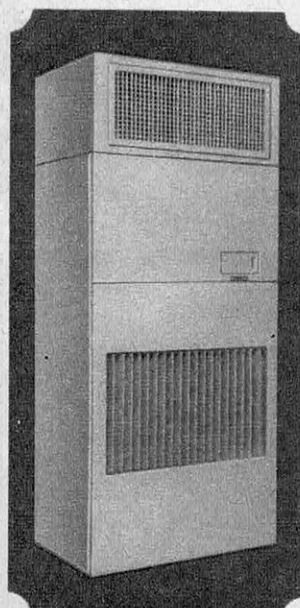
"Océan"



"CE3/CE5"



"ZÉPHYR"



"CA15/CE17" et "CA30/CE34"

Pour tous problèmes de climatisation, consultez :

"LE CLIMATISEUR INSTALLÉ"

176, Bd Pereire - PARIS 17 - Tél. 425 79-30 (lignes groupées) et 425 28-19

Seul spécialiste de la région parisienne
se consacrant exclusivement
à la climatisation.

Met à votre disposition
une équipe intégrée d'ingénieurs,
de techniciens et de frigoristes
formés en usine.

Vous fournit une étude sans engagement,
se charge de toute l'installation
sans aucun souci pour vous.

Service après-vente
avec garantie totale,
pièces et main-d'œuvre.

RÉFÉRENCES : Faculté des Sciences - Institut du
Radium - Ministère de l'Agriculture - Tricosa -
C.N.E.S. - Dubonnet - Cinzano - Papeteries Navarre
- Peugeot - C.S.F. - S.N.C.F. - E.D.F. - etc.

Télécommandes - Régulation automatique
Régulation hygrométrique - Ventilation

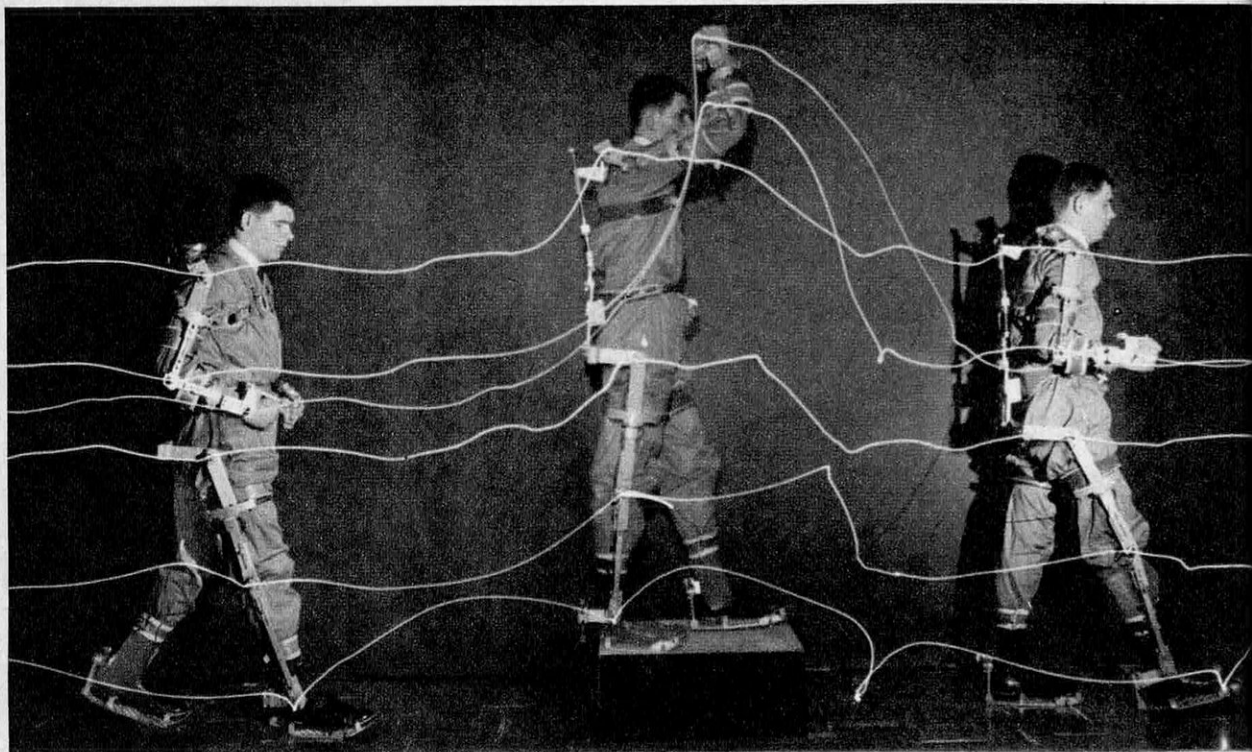


Visitez le Hall d'Exposition et de Démonstration
176, Bd Pereire - PARIS 17°

IDÉVENTE

L'homme pourra soulever une tonne

LE COSTUME ASSISTÉ DÉCUPLERA SA FORCE



La cinématique des mouvements est étudiée sur un homme en marche, au laboratoire aéronautique de Cornell University, dans l'Etat de New York. Les trainées lumineuses proviennent de lampes fixées aux articulations de l'exosquelette.

Un jour, dans les endroits inaccessibles aux appareillages mécaniques, on verra des hommes-grue soulever une tonne à bout de bras, avec pas plus d'effort que s'il s'agissait de quelques kilos. Ce ne seront pas des super-haltérophiles, mais des individus de force normale. Seulement, leurs efforts physiques seront « assistés », exactement comme la direction et le freinage d'une voiture ou les gouvernes d'un avion. Ils seront dotés d'une dimension anatomique supplémentaire, habillés d'un squelette artificiel, aux muscles surpuissants, et qui multipliera leur capacité de travail. Ce dispositif, appelé « Man Amplifier » (amplificateur humain), fait actuellement l'objet d'une étude théorique et expérimentale approfondie au laboratoire aéronautique de l'Université Cornell.

Le système consiste en une armature qui s'attache au corps de l'homme et forme une sorte d'« exosquelette » (1). L'appareil est doté de joints

articulés capables des mêmes mouvements que les articulations humaines. Chacun de ces joints est mû par un ou plusieurs servo-moteurs qui lui fournissent le couple et la puissance nécessaires, et qui réagissent à la stimulation de dispositifs sensibles reliant l'homme à l'appareil; ces « senseurs » détectent la position des membres ou les signaux nerveux qui leur sont envoyés par le cerveau. Quand on plie le bras, par exemple, un contact déclenche le servo-mécanisme du coude et entraîne la rotation du joint correspondant. Le mécanisme exosquelettique suit les mouvements naturels de son support humain, en leur ajoutant son énergie propre. Toutes les charges extérieures et le poids de l'armature elle-même sont portés par l'exosquelette. L'homme

(1) En biologie, l'exosquelette est le squelette extérieur des animaux invertébrés (carapace de l'insecte, coquille du mollusque).

travaille sans se fatiguer. Pour actionner le système, une pile portative est fixée au dos du « costume assisté ».

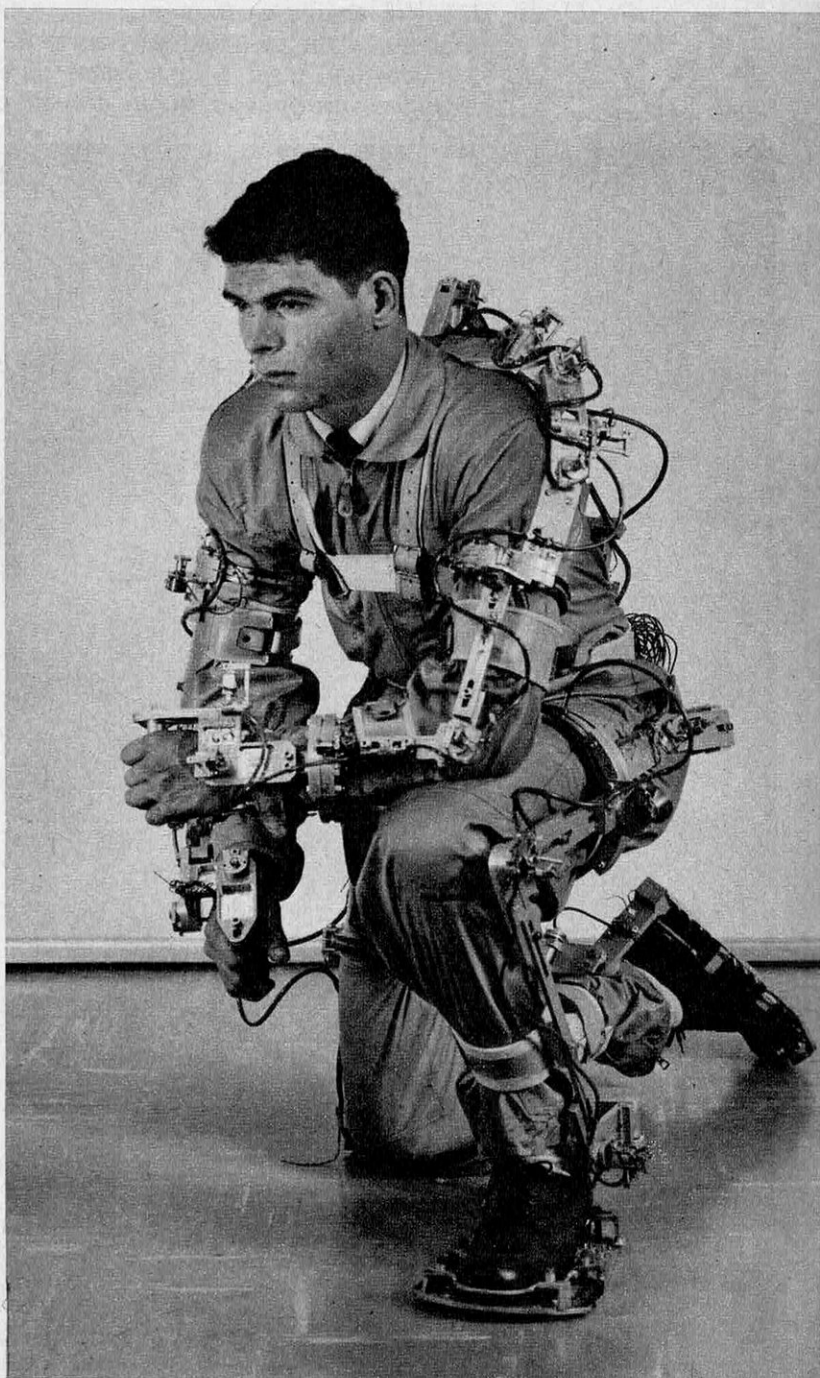
Ses emplois seront infinis. Il permettra à l'homme de soulever et de déplacer des charges trop lourdes pour être manipulées par la seule force des muscles humains. Les équipements de manutention actuellement en usage exigent en général des surfaces préparées, dures et plates. On comprend alors l'utilité de l'« amplificateur humain » dans les lieux isolés et éloignés, sur des chantiers provisoires, là où il est difficile d'amener à pied d'œuvre un matériel spécialisé. L'homme-machine pourrait, grâce au biceps assisté, monter des maisons préfabriquées, charrier des troncs d'arbre sur les terrains à défricher, charger des armes et des munitions dans les avions.

Equippé de son amplificateur de mouvements, le cosmonaute se transformera, de diminué physique, en travailleur valide. Car l'inconvénient de la combinaison spatiale, dans l'état actuel de la technique de l'habillement cosmonautique, tient au fait que les performances physiques de l'homme s'y trouvent singulièrement handicapées dès que la pression atteint 0,35 bar. A la pression totale (vers 1,30 bar), le porteur est pratiquement immobilisé dans son accoutrement, ses membres raidis dans leur éclisse d'air comprimé, et il ressemble à un bibendum gonflé à bloc, paralysé dans sa baudruche tendue. En l'équipant d'un système exosquelettique, on restituerait à ses gestes une efficacité proche de la normale, même s'il n'est pas question d'en faire un surhomme. C'est dans cet espoir que l'U.S. Air Force s'est intéressée à ce curieux dispositif et qu'elle en finance la mise au point.

Il ne s'agit pas, bien sûr, de reproduire mécaniquement toutes les possibilités de mouvements du squelette humain, ni de simuler parfaitement la dynamique corporelle. Les études portent actuellement sur la question de savoir quel degré de liberté il faut laisser aux membres pour qu'ils puissent accomplir une tâche donnée. Les chercheurs essaient de déterminer les articulations essentielles, le rayon d'action nécessaire aux différents gestes et l'accélération angulaire propre à chacun des joints. Ils s'attachent à « pinailler » la conception mécanique, les dispositifs sensibles et les servomoteurs qui permettront à l'exosquelette de fonctionner avec précision, ainsi que le système de **feed-back** applicable à chaque joint et grâce auquel l'homme contrôlera « au quart de poil » les forces déployées par l'amplificateur musculaire. On étudie également les besoins énergétiques d'un tel

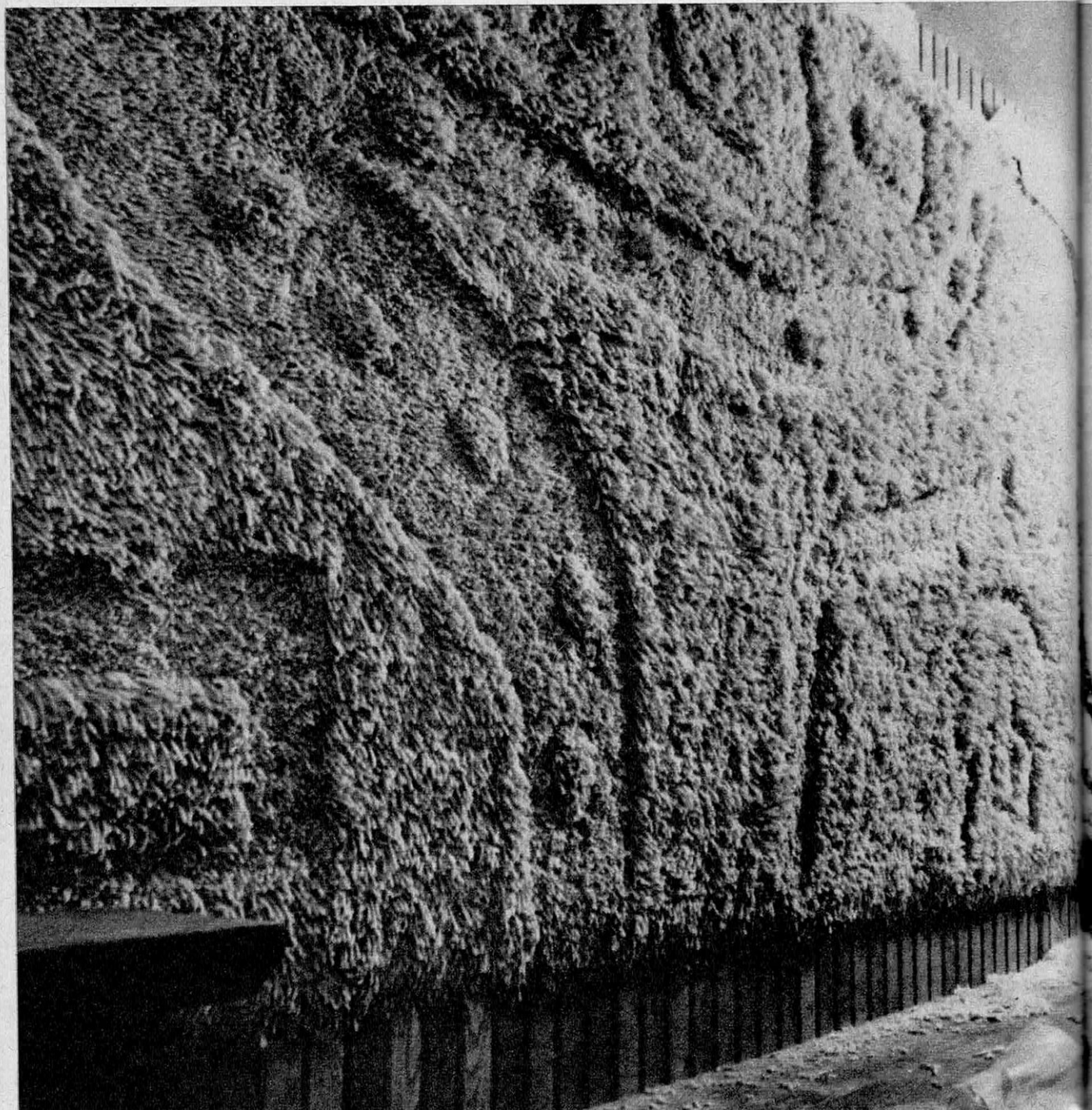
appareil, bien que le prototype actuel ne comporte pas de moteur et que les joints, pour l'instant, ne soient pas « motorisés » : ils sont simplement dotés d'instruments de mesure pour l'étude cinématique des mouvements.

Ce n'est pas un hasard si les techniciens se sont largement inspirés de la conception des appareils de prothèse et d'orthopédie, de celle des membres artificiels : en retour, l'amplificateur humain rendra certainement, un jour, de grands services à la médecine. **E.D.**



La laine c

La laine était restée la reine des tissus, la plus efficace des protections naturelles contre le chaud et le froid depuis le début de l'histoire humaine, ou du moins depuis le jour où l'homme apprit l'élevage. Son règne absolu et immémorial s'est effondré au XX^e siècle, devant les artifices de la science. Pourtant, décidée à lutter avec des armes modernes, c'est à la science qu'elle fait appel aujourd'hui pour retrouver un pouvoir qu'on croyait perdu.



contre-attaque

Dans 10 ans, on ne vendra plus de laine sous peine de se ruiner. Le fila-teur de 1975 sera un mécène ou un miséreux ».

C'est un industriel lainier qui parle. Il est profondément pessimiste. Il m'offre de revenir le rencontrer à l'échéance pour vérifier ses pronostics.

La laine a peur. Après des siècles de règne absolu, voilà qu'en 30 ans seulement, elle se trouve menacée, détrônée, boudée par cet Homme dont autrefois elle avait assuré la plus naturelle des protections.

Bonneterie, tapis, tissus, autant de bastions qu'un pouvoir nouveau, la fibre synthétique, fait tomber avec une déconcertante facilité. Il pourrait sembler que rien n'arrêtera désormais celle-ci dans sa montée.

La fin de l'hégémonie des tissus en fibre naturelle, que la laine se partageait avec la soie et surtout le coton, remonte à 1935. L'empire chimique du Pont de Nemours met en avant un redoutable usurpateur : le Nylon, résultat de longs tâtonnements. En effet, le premier textile artificiel fabriqué industriellement avait été réalisé en 1885, produit de la persévérance technique d'un Français, le Comte Hilaire de Chardonnet. C'était la fibre de nitrate de cellulose. Il fallut multiplier les essais, longuement et péniblement. Les chercheurs ignoraient encore quelle structure moléculaire pouvait donner à une substance naturelle ou artificielle l'aptitude au filage et les qualités mécaniques exigées d'une fibre textile. Cinquante années s'écoulent entre les réalisations techniques de Chardonnet et la mise au point en 1935, par Ferretti, des fibres de caséine formolée, qui rappellent la laine par beaucoup de leurs propriétés.

Entre-temps, les travaux de l'Allemand Staudinger, aujourd'hui correspondant de l'Académie des Sciences, font naître la chimie macromoléculaire et, partant, la possibilité de créer, entièrement par synthèse, des fibres textiles nouvelles.

Le danger n'est cependant pas immédiat pour la laine, car ce n'est pas elle que les produits de synthèse visent d'abord à remplacer. La soie sera beaucoup plus rapidement atteinte parce que plus facilement imitée. Mais

bientôt, on cherche à faire aussi la contrefaçon fidèle de la laine elle-même. D'ailleurs, si la reproduction artificielle n'est pas parfaite, la concurrence n'en est pas moins rapide dans l'utilisation. Du moment qu'on peut fabriquer un costume dont le tissu sort d'une usine chimique, l'ersatz a un pied dans la place. En 1940, 5 000 tonnes de fibres synthétiques sont vendues dans le monde. Bien sûr, la laine est encore loin devant avec sa production de 1 134 000 tonnes. Le coup est rude tout de même. Le moral dans le monde de la laine est profondément touché, le pessimisme y devient l'attitude caractéristique et presque de rigueur ; la majorité de cette industrie ne renonce pas à voir l'avenir en noir, malgré la nouvelle aurore qui semble se dessiner à l'horizon de la laine. Aux Etats-Unis, la consommation par habitant a baissé de 30 % pendant les 10 dernières années, alors que celle des nouveaux produits synthétiques comme le Nylon, le Dacron et l'Orlon, a qua-



druplé. Et dans le domaine du chandail féminin, la fibre lavable Acrylic, qui imite l'aspect et le toucher de la laine, commande les deux tiers du marché. C'est la position qu'occupait la laine en 1953.

A l'échelon mondial, la laine domine encore, de très peu il est vrai, le synthétique. Mais ce rapport ne tient pas compte des textiles dits « artificiels », dont la production est aujourd'hui quatre fois supérieure à celle de la laine.

La distinction entre synthétique et artificiel n'est guère éloquent. La fibre artificielle est celle dont la macromolécule existe déjà à l'état naturel. Le travail humain n'a consisté qu'à la rendre textile par des traitements mécaniques. C'est le cas de la caséine, dont la structure moléculaire ressemble à celle de la laine. En matière textile, la fibre artificielle est ce qu'on fait de moins cher. Elle compense sa qualité inférieure par son bon marché. La fibre synthétique dont la macromolécule est construite de toute pièce par polymérisation, est, techniquement, un produit plus « noble ».

Pour ceux qui sont « sur le terrain », qui ont quatre étages de rouleaux de tissus en stock et qui se battent chaque jour pour que les 242 millions de moutons d'Australie, de Nouvelle Zélande et d'Afrique du Sud servent à autre chose qu'à tondre les pâturages, la situation peut avec raison sembler précaire.

Contre la laine, il y a d'abord, paradoxalement, sa propre qualité.

C'est de la bouche des industriels et des fabricants, de ceux qui filent et tissent une laine cardée, importée d'Australie, qu'on entend le plus souvent des propos désabusés.

« Notre travail en est encore au stade artisanal, ou presque. Nous travaillons avec des moyens qui, pour notre époque, sont des méthodes d'artiste. Tout est, sinon travaillé à la main, du moins commandé à la main. Certes, le métier à tisser n'est plus celui de Jacquard, mais les difficultés sont restées les mêmes. Un fil de laine peut casser à tout moment. C'est cette finesse qui fait sa qualité. Seulement, une pièce entière peut être à recommencer. Chaque tissu est apprécié au toucher.

Alors nous ne pouvons pas lutter avec les usines de la fabrication synthétique. La rentabilité de la laine achoppe à un seuil. Nous sommes limités par nos besoins en main d'œuvre. On peut moderniser à l'infini les procédés de fabrication du Nylon et de tous ses dérivés. Nous ne pouvons augmenter le nombre de métiers qu'un

spécialiste peut surveiller en même temps. »

Ceci encore : « Des géants économiques comme Du Pont de Nemours ont pu dépenser 17 milliards de Francs Anciens pour lancer le Nylon. Ils possèdent des budgets de publicité qui rendent décourageants les efforts des industriels de la laine. Ceux-ci représentent des unités économiques beaucoup plus réduites, et même s'ils n'en sont pas toujours restés à l'entreprise familiale, jamais ils ne peuvent soutenir la comparaison avec l'I.C.I. ou la Rhodia-Aceta ».

De fait, les propagandes pour le textile synthétique montrent combien les producteurs sont conscients de leur « force de frappe ». Qu'on se rappelle l'arrogance des premières publicités du Tergal : une femme vêtue d'une jupe plissée est assise dans un aquarium rempli d'eau. Sa mine réjouie montre qu'elle n'a pas la moindre inquiétude pour sa toilette. La fibre synthétique pouvait jouer d'audace, car elle opposait à la laine ses qualités miracle.

L'étonnante séduction de ce nouveau venu tapageur se résume en quatre points : prix, légèreté, infroissabilité, lavabilité. Le pantalon « garde » son pli ou « se repasse » lui-même, à condition qu'il soit mis au repos pendant une journée. Pendant les mois chauds, la légèreté du Tergal le désigne comme le tissu le plus recherché pour les costumes d'été. Enfin, le chandail, qu'on lavait autrefois avec des soins infinis, peut, hérésie des hérésies, passer à la machine à laver.

Tout n'est pas joué

On pourrait croire, comme le pensent beaucoup de lainiers, que la situation est irréversible. Et pourtant, tout n'est pas joué. La laine contre-attaque.

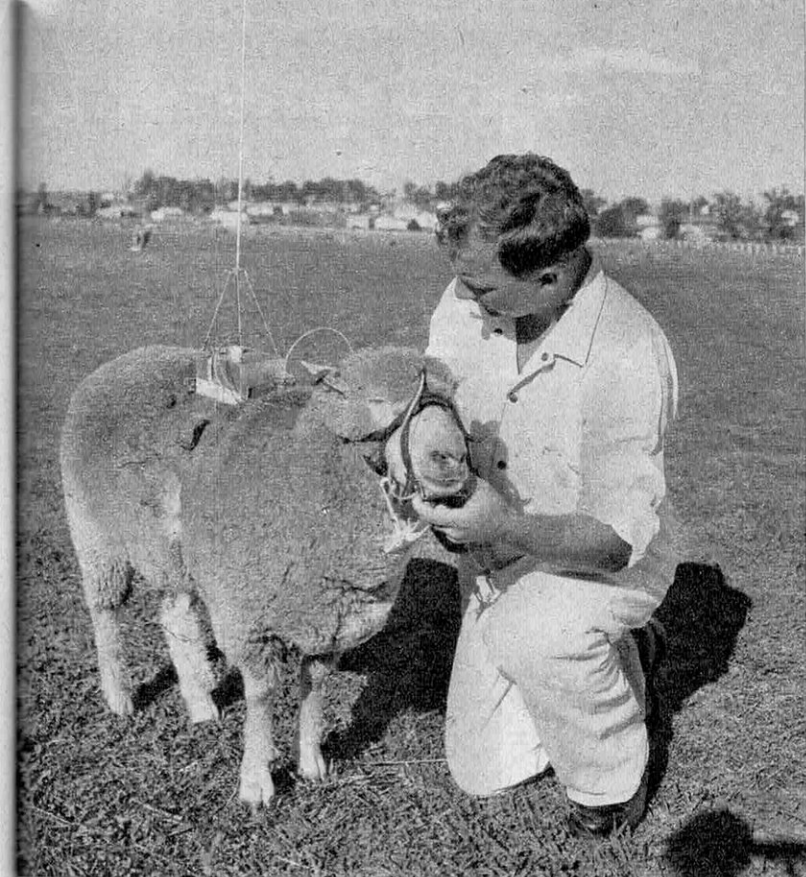
Si elle a été utilisée par l'homme depuis les origines de la civilisation, dès l'âge de bronze, c'est parce qu'elle constitue la meilleure protection naturelle contre les caprices atmosphériques. C'est là sa vocation, c'est là le but que la nature a assigné à la toison du mouton. Et de fait sa structure lui confère des propriétés qu'on n'a jamais reproduites.

Au niveau de la publicité, il fallait d'abord recenser ses particularités pour en faire état de manière avantageuse. C'est la tâche d'envergure qu'a entreprise le Secrétariat International de la Laine.

Cet organisme est le principal artisan de la contre-offensive de la laine. Il est financé par les 200 000 éleveurs

L'Australie possède 1 773 exploitations d'élevage, comptant plus de 2 500 000 moutons, dont les aristocrates appartiennent à l'espèce des mérinos. L'élevage est devenu une affaire hautement scientifique : on voit par exemple, à droite, un mouton équipé d'un transmetteur radio, qui télécommunique en permanence des renseignements sur ses habitudes alimentaires au Centre de recherche animale près de Sidney, dans la Nouvelle Galles-du-Sud, où les messages sont reçus, enregistrés et analysés dans le laboratoire ci-dessous.





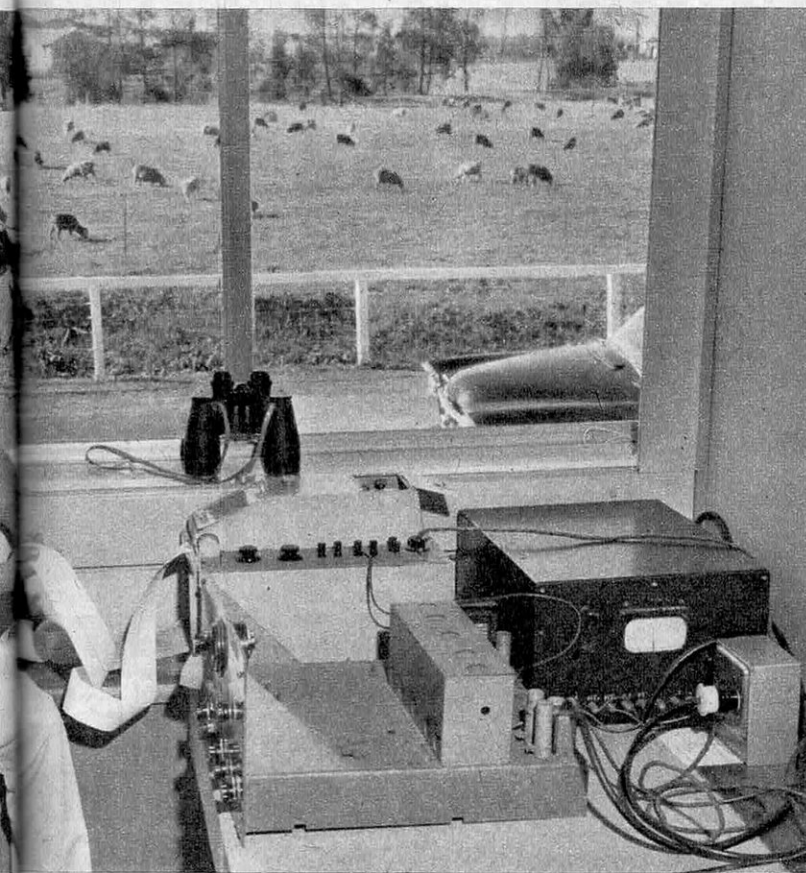
de moutons d'Australie, de Nouvelle-Zélande et d'Afrique du Sud, les trois pays qui viennent en tête de la production mondiale de laine brute, avec 12 228 000 tonnes, soit la moitié de ce que produit le monde entier. C'est parce que leur situation était la moins stable, sur le marché de la laine que ces pays ont joint leurs efforts pour une défense commune. Etant relativement peu peuplés, ils exportent la plus grande partie de leur production. Les Etats-Unis ou l'U.R.S.S. consomment au contraire presque intégralement la laine brute qu'ils produisent et l'exportent ensuite sous la forme de produits finis dans les pays qui ne possèdent pas d'industrie de transformation, parmi lesquels, justement, l'Australie, l'Afrique et la Nouvelle-Zélande. Ces pays sont donc doublement tributaires des fluctuations des cours mondiaux. Les 200 000 éleveurs qui les représentent étaient les premiers intéressés à un renouveau de la laine.

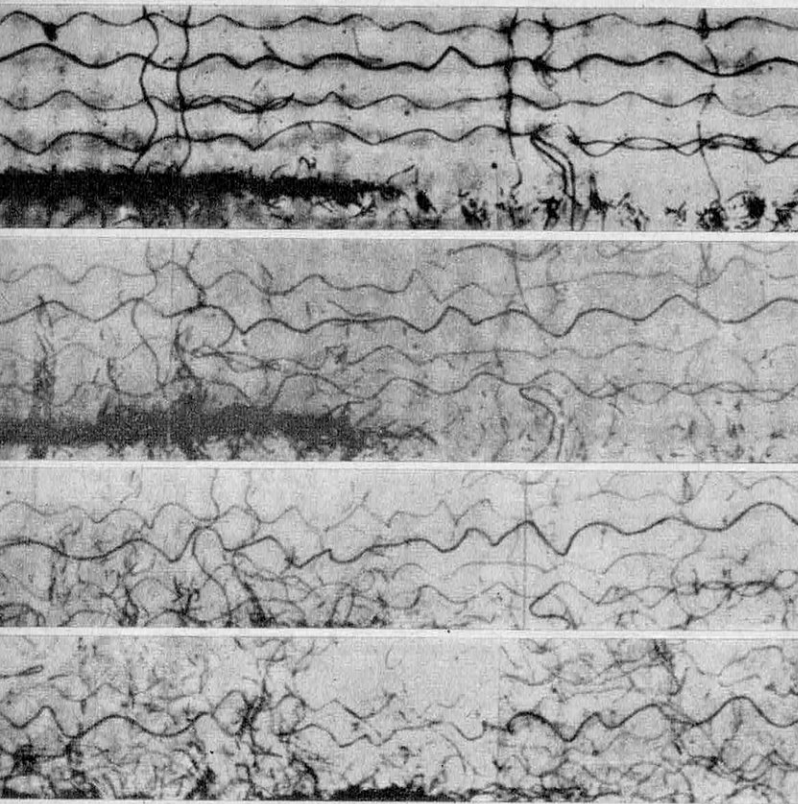
Rappeler ses avantages séculaires, et montrer qu'elle n'est pas démodée dans son utilisation pratique, tel est le premier objectif de ce véritable Ministère mondial de la laine.

Un isolant "intelligent"

Le terrain n'est d'ailleurs pas difficile. « Un des reproches qu'on peut faire au tissu synthétique, me dit un spécialiste, c'est qu'il respire mal. Il est léger, mais il ne procure aucune aération et garde enfermée la transpiration. Avec un costume de Tergal, on a chaud quand il fait chaud et froid quand il fait froid ». Au contraire, la laine se comporte en isolant « intelligent ».

Cela s'explique scientifiquement : les milliers de fibres assemblées dans un tissu de laine sont maintenues à distance par leurs ondulations, si bien que chaque fil recèle une série de creux contenant de l'air. Il s'agit d'un véritable matelas d'air qui, jouissant de propriétés hydrophiles, peut absorber, sans pour autant être « mouillé », une quantité d'eau égale à 30 % de son poids « à sec ». De plus, la fibre elle-même poreuse, « boit » également. L'eau, que tout tissu de laine contient toujours en quantité variable, se met à la température du corps. L'hiver, lorsque l'air froid traverse le tissu, il se réchauffe à son contact. Inversement, l'été, la laine reste fraîche, car les ondulations de ses fibres la maintiennent à distance du corps, si bien qu'elle ne l'emprisonne pas dans un bain de transpiration en s'y collant. Elle en absorbe l'humidité, et la re-





Ces fils de laine, grossis six fois, montrent la tendance naturelle au feutrage après quelques lavages. On voit l'effet dégradant au fur et à mesure des lavages successifs. Les chercheurs se sont penchés avec attention sur le mécanisme du feutrage, c'est-à-dire du désordonnement et de l'embrouillement des fibres. Ils sont arrivés à analyser de près le comportement de chaque fibre individuelle lorsqu'elle est dérangée par une action mécanique. Des théories subtiles de physique expliquent aujourd'hui ce phénomène, auquel est lié le rétrécissement des tissus laineux après le lavage. Grâce à ces études approfondies, l'industrie lainière a pu « dompter » la laine et corriger ses défauts naturels. La laine moderne est une matière « domestiquée ».

lâchant lentement dans l'air ambiant, freine par son évaporation le refroidissement qui en résulterait. C'est parce qu'elle vit en « symbiose » avec le porteur, que la laine est utilisée par les bédouins pour la confection de leurs burnous dans un pays où les journées sont torrides et les nuits glaciales.

En plus de ces qualités hygiéniques essentielles, la fibre de laine a l'avantage de ne pas se charger d'électricité comme le font certains tissus synthétiques. Chacun a entendu craquer le vêtement qu'il retirait ou l'a vu produire des étincelles dans l'obscurité, comme des poils de chat. Ce phénomène a entravé l'utilisation du Nylon dans la fabrication des parachutes. Ceux-ci se mettaient en torche au lieu de s'ouvrir : les bords, attirés électriquement, ne se décollaient pas. Un homme est mort sur la table d'opération parce que le gaz anesthésiant, inflammable, avait explosé : une infirmière portait des sous-vêtements en nylon.

Enfin, tous les spécialistes parlent des qualités de tenue et d'aspect qui font qu'un vêtement de laine se reconnaît d'emblée. Là encore l'étude de la fibre fournit l'explication technique. Chacune des 100 millions de fibres qui forment la toison d'un mouton pousse en spirale, naturellement

ondulée. Elle est douée d'un coefficient d'élasticité très élevé ; ses ondulations la font se comporter comme un ressort, et elle-même est élastique à la façon d'un fil de caoutchouc. Elle peut, sans se déformer, subir des allongements et des torsions. Transformée en fil puis en tissu, la laine conserve cette propriété. C'est ce qui donne au vêtement son drapé.

Le palmarès des vertus de la laine n'est pas clos.

« Ce qui est inégalable, c'est la gamme des coloris possibles sur un tissu de laine », déclarait récemment un chimiste. « Sa fibre se prête merveilleusement à la teinture. Elle est pour ainsi dire creuse et recouverte d'écaillés ; elle accroche très facilement la couleur et permet toutes les subtilités, inspirées par le sens artistique. La fibre synthétique, au contraire, est pleine et lisse. On pourrait grossièrement la comparer à un fil de fer. Il faut employer des doses massives de colorant, répéter inlassablement les opérations de teinture. Toute finesse est difficile. »

Une gageure

Il y a donc une sorte de noblesse de la laine. Il y a mieux encore. Les lainiers ont décidé de combattre l'adversaire sur son propre terrain. Ils ont institué une campagne de recherche scientifique, dont l'objectif est une véritable gageure : ajouter aux qualités classiques, naturelles, de la laine, celles qui ont fait le succès des tissus synthétiques et qui semblaient leur appartenir exclusivement. Le Congrès International de la Recherche Textile Lainière (CIRTEL) vient de terminer ses assises. Il a réuni à Paris 300 savants venus de 28 pays différents. Cent quatre vingt dix communications y ont été présentées. A Melbourne, en 1955, au premier CIRTEL, il n'y avait que 104 chercheurs. Le triplement de leur nombre en 10 ans montre l'essor nouveau qui prélude peut-être à une reconquête du marché textile de la laine. Celle-ci a finalement choisi, pour défendre sa place au soleil, des armes modernes.

Car au delà des raisons économiques, ce sont des motifs simplement pratiques qui expliquent la désaffection publique vis-à-vis de la laine. Un pli tient très mal sur un pantalon de pure flanelle. Après une course sous la pluie, le vêtement devient informe. Le nettoyage et le repassage sont des opérations délicates, qui le plus souvent, doivent être laissées au spécialiste. C'est au fond, en plus de ses prix élevés, ce qu'on reproche le plus à la laine. Mais elle aussi désire au-

jourd'hui avoir sa part du « miracle » moderne des textiles. Elle s'est d'ailleurs inspirée des produits de synthèse, qui lui ont fourni un modèle du goût public. Surtout, le progrès dans les connaissances morphologiques de la fibre elle-même permettent pour la première fois d'espérer pour l'industrie lainière des perfectionnements révolutionnaires. Depuis longtemps, les physiciens avaient une idée approximative de sa structure, mais il y a dix ans seulement que les recherches de Levau et de savants japonais ont fait pénétrer la science dans le « cortex » de la fibre.

La progression de la connaissance se poursuit aujourd'hui, en particulier avec la contribution du Français Kas-senbeck, de l'Institut Textile Français. Grâce à l'utilisation du microscope électronique et de la diffraction par rayons X, on sait mieux ce que renferme le composant principal de la laine, une protéine appelée « kératine ». Elle est formée de 18 amino-acides dont la répartition quantitative fait toujours l'objet d'études. La macromolécule de la laine est le résultat de l'architecture encore controversée des molécules de ces acides qui, accrochées les unes aux autres, forment de longues chaînes réunies par des liaisons transversales appelées « ponts » ou « pontages ». Ce sont ces « ponts » qui, lorsque la fibre est distordue ou étirée, résistent et tendent à lui redonner sa forme initiale. Ils sont la « mémoire » de la macromolécule, et rendent le tissu élastique.

L'idée est venue aux chercheurs d'agir sur cette « mémoire », de modifier la position d'origine, la position « préférentielle » des molécules d'acide à l'intérieur de la macromolécule. Du même coup, on modifierait l'état vers lequel l'étoffe déformée tendrait à revenir. Si cet état était d'être plié, la laine serait pour la première fois capable de garder un pli permanent, au tissu. Ensuite, il a fallu fixer ces « ponts » pour qu'ils tiennent.

Le problème a été résolu. Il a fallu d'abord remplacer certains « ponts » par d'autres, qui correspondent à la forme nouvelle que l'on veut imposer au tissu. Ensuite, il a fallu fixer ces « ponts » pour qu'ils tiennent.

Le « repontage » est effectué par le sulfite de monoéthylène amine, utilisé pour ses propriétés fortement réductrices. Ce produit rappelle par son odeur et par ses effets les solutions qu'utilisent les femmes pour se faire des « permanentes ». C'est d'une véritable « permanente » de la laine qu'il s'agit. Dans le principe, les deux opérations se ressemblent. D'ailleurs, parmi les douze compagnies qui ont

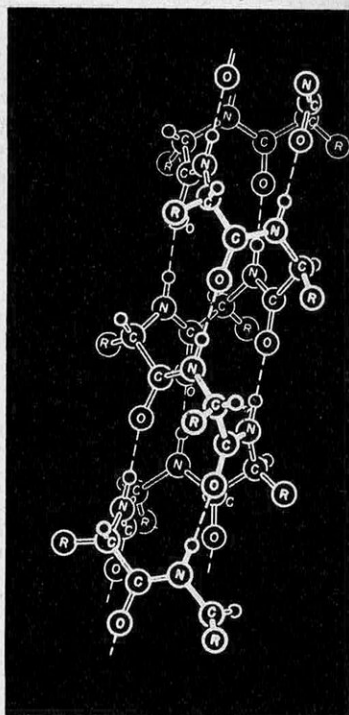
financé des recherches à l'Institut Textile de Princeton (dans le New Jersey, aux U.S.A.), figurent deux maisons spécialisées dans la préparation des coiffures féminines. La différence avec la « permanente » est qu'il ne s'agit point ici d'un simple apprêt qui disparaît au lavage ou à la chaleur, mais d'une action directe au niveau de la molécule. Loin de disparaître avec l'eau, le Pli Permanent de la Laine (PPL) est renforcé par l'humidité. Car les nouveaux « pontages » sont précisément fixés par la chaleur humide, c'est-à-dire la vapeur.

Supprimer le feutrage

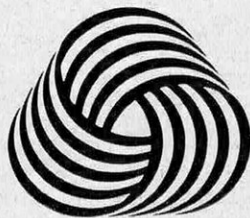
C'est un des thèmes de la nouvelle publicité : « s'il pleut, sortez pour refaire votre pli. » Ceci dit, certains spécialistes de la laine considèrent cette modernisation de la laine avec une certaine réserve : « A force de traiter la laine pour la faire ressembler aux tissus synthétiques, m'a déclaré un lainier, on risque de lui faire perdre sa personnalité très particulière, celle qui a fait sa réputation. A la limite, quand on aura transformé la laine en Nylon, on verra les chimistes s'acharner à créer un Tergal inlavable, froissable, déplissable et cher, simulant la laine d'antan. »

Grâce aux nouveaux procédés, rien n'est plus simple que de redonner un peu de vigueur à votre PPL. Il suffit de repasser le vêtement après y avoir vaporisé du sulfite, vendu dans un flacon spécial. En France, le procédé commence à se répandre. Une dizaine de grands journaux lui ont fait une abondante publicité. Aux U.S.A., le PPL a été adopté par plus d'un million de consommateurs masculins.

Dès lors que le principe de la modification de la « mémoire » du tissu était acquis, les applications étaient infinies. L'infroissabilité d'un costume de laine était facile à réaliser. Il suffisait de renforcer les « pontages » qui maintiennent le tissu dans sa forme plane. Il ne manquait plus, pour avoir un bon slogan publicitaire, qu'à trouver le complet de laine qui supporterait, sans perdre contenance, le martyr du passage dans une machine à laver. Un obstacle : le feutrage. C'est le « brouillage » des fibres lorsque la laine n'est pas lavée dans des conditions délicates. Cet obstacle a été surmonté. A la clôture du CIRTEL, M. Delerive, Directeur de l'Institut Textile Français, a annoncé l'apparition d'ici un an, en France, de machines à laver dont les boutons de réglage comporteront la mention « chandails de laine » ou « costumes de laine ».



Les deux symboles de la laine : celui du chimiste (en haut) et celui du marchand (en bas). La kératine de la laine est une protéine animale qui la fait ressembler aux cheveux, aux plumes et aux cornes. L'analyse chimique révèle en gros 0 % de carbone, 7 % d'hydrogène, 17 % d'azote, 21 % d'oxygène et 3-4 % de soufre. Le dessin ci-dessous est le nouveau label de qualité lancé par le Secrétariat International de la Laine.



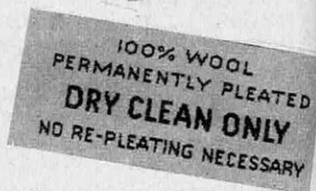
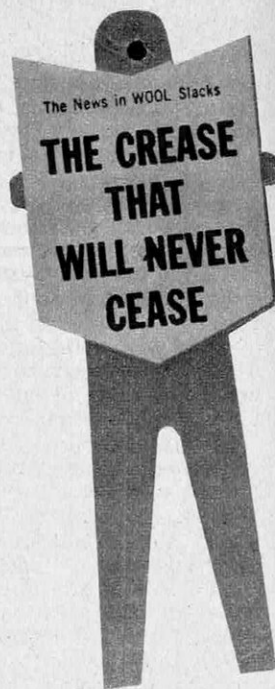
La laine lance sa contre-offensive mondiale à partir de son quartier général de Londres, siège du Secrétariat international de la laine. Architecture moderne et mode nouvelle : la laine épouse les formes d'aujourd'hui.



Comment a-t-on pu éliminer le feutrage ? Ce phénomène provient du revêtement d'écailles dont sont entourées les fibres. Ces écailles sont toutes dirigées dans le même sens et font penser à l'écorce d'un palmier. Sous l'action de la chaleur ou d'une agitation mécanique, les fibres, normalement rangées en ordre pour constituer le fil, subissent des forces de friction qui les poussent tout naturellement dans le sens où les écorces les laissent glisser. Cela déclenche très rapidement un enchevêtrement inextricable. On dit alors que le tissu est feutré. On a donc cherché à éliminer cette poussée à sens unique. Deux solutions possibles : soit rogner les écailles, soit les enduire d'un

vernis qui atténue leur relief. Les deux méthodes sont appliquées.

Avec la lavabilité, c'est une des principales séductions du textile synthétique qui passe à l'actif de la laine. Repartant à l'attaque, encore lui fallait-il un étendard et une devise. C'est le label de qualité « Woolmark », sous le signe duquel est actuellement mené une énorme campagne publicitaire à l'échelon mondial. Le but en est d'assurer un contrôle draconien des articles vendus, en gros ou en détail, sous l'étiquette « pure laine ». En assurant la perfection de la qualité, on rehausse le prestige de l'étiquette qui avait beaucoup souffert des mélanges fréquents avec les tissus synthétiques. Cette hybridation a naturellement pour but de réunir les qualités des deux matières dans un même tissu. Mais quand le consommateur achète du « Tergal et Laine », par exemple, il recherche d'abord les qualités du Tergal. La laine fait figure d'accessoire. La « Woolmark » se propose de démythifier ce préjugé. Le label requiert le pourcentage de 100 % de laine vierge. C'est-à-dire que la présence de toute laine de récupération, celle qui est tirée de tissus déjà fabriqués et utilisés, est exclue. Toutefois, une tolérance de 0,3 % de produits autres que la laine est admise. Des fils étrangers à usage décoratif, dits « fils d'effet », peuvent également se trouver dans une proportion inférieure à 5 %. La « Woolmark » entend aussi contrôler la solidité des coloris à la lumière, au frottement, à la transpiration, ainsi que la résistance des tissus à la traction. Le contrôle est effectué par le Secrétariat International, qui délivre des licences aux fabricants



Différents labels annoncent fièrement l'invulnérabilité de la laine devant son ennemi traditionnel : le froissage. Elle a trouvé son pli permanent.

de tous les secteurs de l'industrie lainière, après signature d'un contrat. Ceux-ci doivent se soumettre à des obligations très strictes. Ils doivent accepter un contrôle technique préalable, organiser eux-mêmes le contrôle de fabrication dans leurs ateliers, faire exercer un contrôle mensuel de leur production par le laboratoire régional le plus proche.

Le Secrétariat est autorisé à inspecter à tout moment n'importe quelle entreprise ayant signé la licence. Au niveau de la distribution, des inspecteurs peuvent procéder à des achats dans les magasins de détail. Un budget important est prévu à cet effet et les articles seront, en France, expédiés directement au laboratoire du bureau de Paris. Les méthodes de contrôle seront les mêmes dans tous les pays où sera lancée la «Woolmark». On testera la résistance, le pourcentage d'impuretés, la tenue des coloris à la lumière de la même manière en France, aux U.S.A. ou au Japon.

L'opération soulève, bien sûr, des critiques. Selon un industriel : « Pour garantir une qualité standard, il faut un objet standard. C'est-à-dire qu'il faut aussi garantir la provenance unique de la matière première. Or, il ne suffit pas d'indiquer qu'il s'agit de laine de mouton. Sur une même bête, on trouve des laines de qualités très différentes selon l'endroit du corps où elles sont prélevées. »

Un autre lainier fait remarquer que la campagne intéresse exclusivement la laine de mouton ; ce qui est compréhensible, puisque le Secrétariat vit des contributions des éleveurs de moutons d'Australie, d'Afrique du Sud et de Nouvelle-Zélande. Pourtant, il existe des laines de chèvres comme l'Angora ou le Mohair, ou le cachemire du Tibet ; ou encore les laines de chameau, d'alpaga, de lama et de vigogne. Celles-là ne pourront porter le label «Woolmark». « C'est une restriction qui risque de nuire à la cause de la laine toute entière. »

Il faut attendre. Ce n'est pas la première fois que semblable bataille se livre. Chaque fois qu'un produit naturel est menacé par un homologue synthétique, le même processus se déclenche. Et souvent, il n'y a ni vainqueur ni vaincu. Les deux adversaires se partagent le terrain, les applications fixent des domaines privilégiés. Le caoutchouc naturel a bien fini par faire bon ménage avec le caoutchouc synthétique ; l'un étant la chambre à air, l'autre le pneumatique. Ici pourtant, il y a dans le même camp des pessimistes et des optimistes. Rendez-vous dans dix ans...

FOULQUES-PAVIE

NOUVEAU

DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE

construisez un OSCILLOSCOPE et faites plus de 40 EXPÉRIENCES !

LECTRONI-TEC est un cours par correspondance tout nouveau qui n'utilise que la PRATIQUE. Pas de Théorie Superflue, Pas de Maths, Pas de connaissances scientifiques préalables, Pas d'expérience antérieure. Avec LECTRONI-TEC, vous commencez au début et vous construisez des appareils, des circuits qui vous apprennent les principes de l'Électronique en les utilisant.

*Le Cours **LECTRONI-TEC** commence par la construction d'un Oscilloscope à tube cathodique, simple, portable et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en radio et en électronique. Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis puisque le cours est continuellement mis à jour.*

En plus de la construction de l'Oscilloscope, vous apprendrez à comprendre les schémas de câblage et les circuits utilisés dans tous les appareils électroniques.

Vous utiliserez VOTRE Oscilloscope pour vérifier plus de 40 expériences pratiques qui englobent toutes les applications fondamentales de l'Électronique moderne.

***Pour votre plaisir personnel,
Pour améliorer votre situation,
Pour préparer une carrière d'avenir
aux débouchés considérables,***

*Découvrez facilement les secrets de l'Électronique grâce à **LECTRONI-TEC***

**GRATUIT UNE BROCHURE
DE 20 PAGES**

**BON n° SV1. (à découper ou à recopier)
à envoyer à LECTRONI-TEC,
29, place du Marché Saint-Honoré,
Paris 1^{er}.**

**Veillez m'envoyer gratuitement et sans
aucun engagement votre brochure.**

Nom :

Adresse :

.....

Sur la voie du cœur artificiel

LE STIMULATEUR CARDIAQUE

Passant trop près d'une enseigne au néon, M. Georges B. est mort d'une crise cardiaque... »

Ce fait divers imaginaire est à peine une anticipation. Un jour viendra où cet homme qui traverse la rue n'aura pas seulement quelques os artificiels, mais des poumons de silicone, des artères en Dacron, des reins faits de polyvinyle pyrrolidone ; son cœur de silastic, réglé par des circuits à transistors, battra avec des valves de teflon et s'il vous voit, ce sera grâce au polyméthyle méthacrylate. Ce jour-là, nul ne sait très bien ce qui se passera et de quels accidents imprévus l'homme semi-robot paiera, parfois, les fantastiques progrès de la médecine. Il se fera remplacer le tibia presque aussi facilement que les pneus de sa voiture, mais la rupture d'une électrode risquera de lui coûter la vie ; il n'aura peut-être plus le mal de mer, mais la réception d'ondes inopportunes affolera son cœur électronique. Nous serons entrés dans un monde nouveau, aux règles encore mal connues, où les problèmes de physique relayeront ceux de la physiologie, où le chirurgien devra se faire ingénieur et dont l'extraordinaire recherche du cœur artificiel commence précisément de donner une idée.

Il y a vingt-cinq ans, la chirurgie cardiaque n'existait pratiquement pas. Les rares médecins qui envisageaient d'opérer une maladie du cœur s'effrayaient vite de leur propre audace ; et tentaient-ils d'en réparer les plaies, une mortalité catastrophique, approchant 90 %, achevait de confirmer leurs craintes.





Cinq ans plus tard, tout se mit à changer. Le professeur F. de Gaudart d'Allaines a raconté un jour son étonnement lorsque, à la Libération, visitant une ambulance américaine, il trouva les premières revues médicales retraçant l'opération des « enfants bleus ». C'est presque, aujourd'hui, une opération de routine, comme les spectaculaires interventions « à cœur ouvert ». Mais en mettant au point cette méthode, Alfred Blalock et Miss Helen Taussig avaient fait plus qu'inventer une nouvelle technique opératoire, que sauver des malades réputés incurables, ils avaient levé un obscur tabou, dissipé une sorte d'hésitation sacrée. Ce centre de la vie, on pouvait le toucher, l'ouvrir, le fermer, le tailler, le recoudre : cessant d'être le Cœur, il devenait un organe comme les autres.

En 1952, une étape de plus était franchie. Ne se bornant plus à opérer le muscle cardiaque, le médecin intervenait dans son fonctionnement même : à Boston, le docteur Zoll réussissait sur le cœur de l'homme les premières stimulations électriques externes.

Le procédé est aujourd'hui communément employé comme technique d'urgence en cas d'arrêt du cœur.

Le principe en est simple : il consiste à provoquer la contraction du ventricule par la répétition, à intervalles réguliers, d'excitations électriques de courte durée. Pratiquement, les impulsions peuvent être envoyées soit à distance, à travers la cage thoracique, soit en contact direct avec le cœur. Dans le premier cas, où les électrodes sont fixées sur la peau, les excitations, qui durent de 2 à 3 millisecondes à raison de 60 par minute, requièrent de 50 à 150 volts et de 50 à 200 milliampères. Dans le second, les électrodes sont appliquées sur le myocarde, ou même insérées dans le ventricule droit en passant par une veine (électrode cathéter). Voltage et ampérage, ici, sont plus faibles : 1 à 10 volts, 2 à 5 milliampères ; et l'énergie exigée est d'environ 64 microjoules.

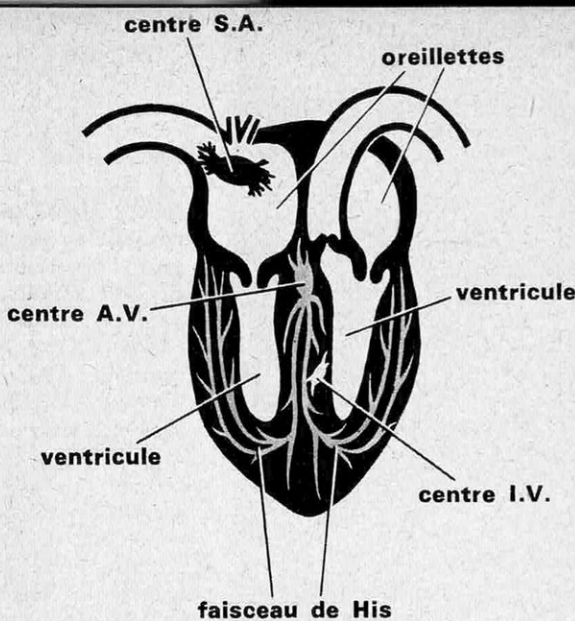
L'expérience montra alors que la même méthode pouvait être employée avec succès chez les malades souffrant de « bloc auriculo-ventriculaire ». Et ceci demande explication.

Bloc cardiaque et pacemaker

Chez l'homme normal, les battements du cœur sont commandés par un ganglion nerveux situé au niveau des oreillettes. De là, les incitations motrices sont transmises aux ventricules, qui constituent la partie « propulsive » du cœur par un faisceau musculo-nerveux dit « faisceau de His ».

Or il arrive, pour des raisons diverses et mal connues (affections congénitales, conséquence de maladies ou de lésions, suite d'interventions chirurgicales) que cette conduction nerveuse

Dans le cœur normal, les impulsions partent du centre S.A. au rythme de 70 par minute. Elles excitent le centre A.V., qui commande la contraction des ventricules par l'intermédiaire du faisceau de His, et en excitant à son tour le centre I.V. Si le centre S.A. est défaillant, le centre A.V. le relaie, mais à un rythme inférieur : 45 par minute. Si le centre A.V. flanche à son tour, le centre I.V. devient autonome, mais à un rythme de 20 seulement par minute. Il y a un bloc cardiaque total lorsque les conductions sont complètement interrompues. Mais le bloc peut être partiel ou intermittent, lorsque certaines stimulations continuent d'être transmises, de façon régulière ou épisodique.



M. Toscas

intra-cardiaque soit perturbée ou interrompue. Un autre centre, plus proche du ventricule, prend alors le relais, mais avec un rythme plus lent, et sujet à des pauses imprévues. Résultats : 1° Il y a une dissociation persistante entre les activités auriculaires et ventriculaires. 2° Le malade souffre de pouls lent permanent avec insuffisance cardiaque et risques de syncope. C'est ce qu'on appelle le « bloc auriculo-ventriculaire » avec syndrome de Stokes-Adams.

Jusqu'à ces dernières années, le pronostic d'une telle maladie était extrêmement grave. En cas de crise aiguë, comme pour le traitement à long terme, on ne disposait que de moyens médicamenteux visant à améliorer la conduction atrio-ventriculaire et à stimuler les centres stimulateurs « de secours ». Mais leur emploi était souvent décevant. Après leur sortie de l'hôpital, près de la moitié des malades étaient sujets à de nouvelles attaques, souvent fatales, dans un délai de 6 à 12 mois.

C'est dans ces conditions que le docteur Zoll, en novembre 1952, essaya pour la première fois son système de stimulation électrique sur un malade souffrant de « bloc » cardiaque total avec asystole ventriculaire. Il s'agissait d'un cas d'urgence ; de telle sorte que le patient, amené sur la table d'opération, se vit appliquer les électrodes directement sur la peau, à l'emplacement du cœur, sans qu'on prit le temps d'ouvrir la cage thoracique. Et le miracle se produisit : stimulé par les décharges électriques, accompagné en quelque sorte par les battements de la machine, le cœur malade recommença à battre.

Un tel procédé, assez douloureux du fait de la puissance des décharges, ne peut être longtemps appliqué. Mais la démonstration essentielle était faite : un appareil émettant des impulsions électriques à un rythme analogue à celui du cœur pouvait faire « repartir » l'organe défaillant. C'est ce que les Américains baptisèrent

un *pacemaker* (que l'on traduit parfois, en français, par stimulateur ou régulateur cardiaque, ou encore entraîneur électrosystolique).

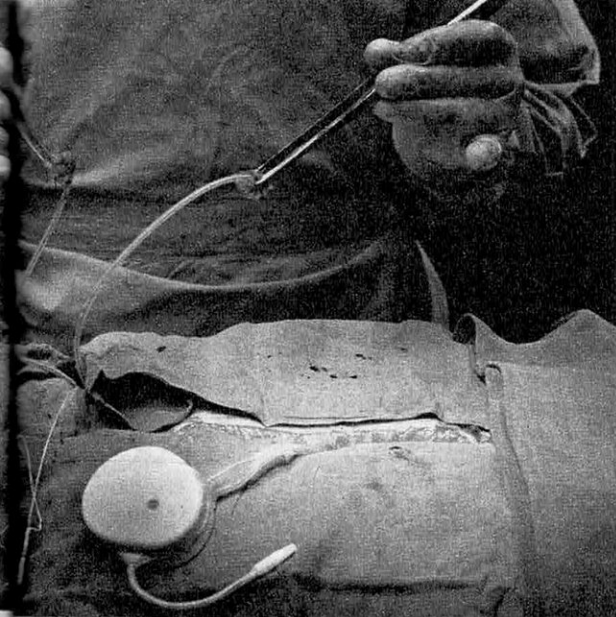
Tout de suite, on pensa évidemment à réduire la puissance des décharges en les appliquant directement au cœur, avec ou sans ouverture du thorax. D'où diverses techniques visant soit à fixer les électrodes sur le myocarde ou l'épicarde, soit à les insérer dans le ventricule.

La méthode la plus fréquemment utilisée consiste à glisser dans la veine jugulaire externe une sonde cardiaque (cathéter) extrêmement flexible contenant deux fils terminés par deux électrodes métalliques, que l'on avance jusqu'au sommet du ventricule droit.

Ce procédé, comme les autres techniques mises au point, permet une stimulation plus longue qu'avec un « pacemaker » externe. On l'emploie donc pour relayer un tel pacemaker, d'abord employé en cas d'urgence, lorsque le rythme cardiaque ne paraît pas suffisamment rétabli ; dans certains cas où l'ouverture du thorax est contre-indiquée ; ou au contraire au cours d'une opération, pour prévenir une syncope. Mais la fragilité de l'appareillage ne permet généralement qu'un usage limité à quelques jours.

Or le problème des malades atteints de « bloc » cardiaque n'est pas seulement d'être réanimés en cas d'urgence ; d'autant plus que la syncope peut survenir à tout moment. Il est de prévenir de telles syncopes. Il est surtout de retrouver une activité normale, empêchée par l'instabilité du rythme ventriculaire ou les accidents liés à l'insuffisance cardiaque : vertiges, fatigue, essoufflement, œdèmes, insuffisance rénale, etc.

Ainsi naquit l'idée audacieuse de brancher sur le cœur un pacemaker qui fonctionnerait en permanence. Il n'aurait plus pour objet de « relancer » un cœur qui flanche, sans remédier



à ses insuffisances, mais de lui redonner un rythme normal en se substituant à son stimulateur naturel, de toute façon défectueux.

La possibilité théorique en étant démontrée, deux conditions pratiques étaient requises : 1° fabriquer un appareil assez petit pour qu'il ne soit pas gênant ; 2° trouver des matériaux bien tolérés par le corps.

L'invention des transistors et les techniques de « miniaturisation » permirent de réaliser la première ; les progrès de l'industrie des plastiques assurèrent la seconde. Et en 1958, le premier pacemaker artificiel permanent fut branché avec succès sur le cœur d'un malade.

10 000 " cœurs à piles "

Plus de 10 000 doivent être aujourd'hui en service, dont 5 à 600 en France. Mais la diversité des modèles successivement conçus illustre bien les problèmes posés et, parfois, les hésitations du chirurgien.

Tous ont un point commun : ils exigent l'ouverture du thorax pour l'implantation des électrodes dans le myocarde. Ces électrodes, le plus souvent en platine iridié, sont généralement fixées sur le ventricule gauche, évitant ainsi les artères coronaires et le nerf phrénique.

De là, des fils gainés de teflon, de dacron ou de silastic conduisent au pacemaker proprement dit. Celui-ci contient d'ordinaire une batterie de 5 piles au mercure d'un à deux volts chacune et un montage de circuits transistorisés. Les caractéristiques techniques varient selon les marques, mais le volume de l'appareil ne dépasse pas celui d'un demi-paquet de cigarettes ou d'un disque de 5 cm de diamètre et de 2 cm d'épaisseur. Son poids varie entre 120 et 180 grammes.

La question est de savoir où il faut le mettre et, ici, deux tendances s'opposent.

Les uns optent pour un appareil externe,

afin de pouvoir le remplacer rapidement, et de modifier éventuellement son rythme. Dans ce cas, les fils sont reliés, à travers la peau, à un pacemaker attaché par exemple autour du cou. Ou encore les fils conduisent à un minuscule récepteur implanté sous la peau. Puis on fixe sur la peau, au même endroit, un émetteur externe qui lui adresse des signaux radio à l'intensité et à la fréquence choisies.

Mais si les avantages de cette solution sont clairs, ses inconvénients ne sont pas moins graves. Elle multiplie les risques d'avarie accidentelle ; et elle est psychologiquement gênante en rappelant sans cesse au malade son infirmité.

Pour cette raison, les médecins préfèrent d'ordinaire un pacemaker totalement implanté dans le corps. L'appareil est alors placé sous la peau, généralement au-dessus de l'abdomen, mais parfois dans l'aisselle. Recouvert de silastic, il fonctionne à un rythme fixé habituellement à 60 pulsations par minute et le principal problème est celui de son usure. Calculées pour vivre 3 à 5 ans, les batteries, en fait, comme nous allons le voir, tendent à s'épuiser plus vite.

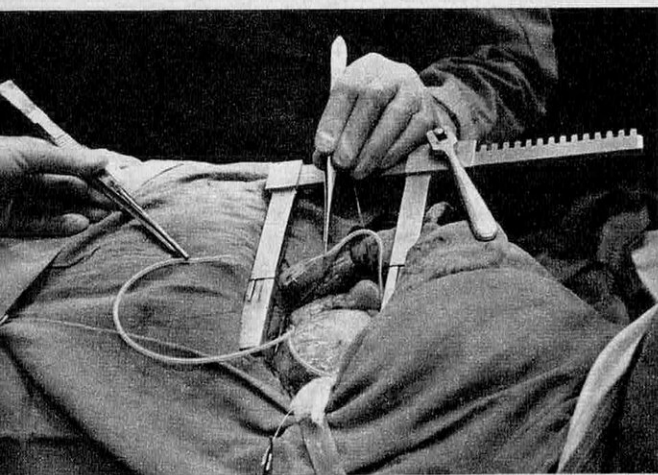
Encore faut-il observer que leur renouvellement n'exige qu'une opération bénigne puisqu'il n'est pas nécessaire d'ouvrir le thorax. Comme, d'autre part, l'usure des piles s'annonce à l'avance par une modification du

Pacemaker et défibrillateur

Un pacemaker externe ne doit pas être confondu avec un « défibrillateur ». Il y a fibrillation, rappelons-le, lorsque le cœur se met à battre à un rythme extrêmement rapide mais très faiblement et d'une façon désordonnée, de telle sorte que l'ondée sanguine ne se produit plus et que le pouls devient indistinct, ce qui entraîne rapidement la mort, comme dans l'asystole ventriculaire (absence de contraction).

Le défibrillateur agit alors en envoyant une forte décharge électrique capable de dépolariiser simultanément toutes les fibres du myocarde. Si l'appareil est à courant alternatif, il délivre 440 volts pendant 200 à 250 millisecondes ; s'il est à courant continu, il délivre 2 000 à 6 000 volts pour 4 à 8 millisecondes.

En d'autres termes, son but est de rétablir d'un seul coup un rythme cardiaque devenu anarchique, alors que le pacemaker vise à accélérer ou régulariser un rythme trop lent, ou même à faire « repartir » un cœur arrêté. Il arrive donc qu'on doive utiliser successivement un défibrillateur et un pacemaker : lorsqu'un épisode de fibrillation victorieusement surmonté est suivi de phénomènes d'asystole ventriculaire.



M. Toscas

rythme, ce remplacement n'est guère plus compliqué qu'avec un pacemaker externe. En fait, après une période d'expérimentation et de perfectionnements qui dura environ deux ans, la plupart des pacemakers, posés depuis 1962 sont totalement implantés. Transformant le pronostic du bloc cardiaque, révolutionnant son traitement, ils ont rendu à une activité normale des malades dont la vie était un calvaire marqué d'une angoisse permanente.

— A Paris, m'a confirmé, à l'hôpital Lariboisière, un des collaborateurs du professeur Bouvrain, initiateur de cette technique en France, nous n'utilisons que des pacemakers internes. Le premier a été placé en 1962 et, depuis, nous en installons une moyenne de cinquante par an, avec des résultats aussi satisfaisants que possible.

Les indications de l'opération sont claires :

— Tout ce qui ne relève pas, m'indique mon interlocuteur, d'un traitement médicamenteux.

Pratiquement, lorsqu'un malade atteint de bloc cardiaque fait une syncope, on en détermine aussitôt le mécanisme : arrêt du cœur ou fibrillation.

Dans le premier cas, on administre de l'Isuprel, un dérivé de l'adrénaline, souvent très efficace, en conjuguant au besoin son effet avec une réanimation directe du cœur. Si l'amélioration est rapide et solide, on peut en rester là. Mais si la maladie résiste à la drogue ou en requiert de fortes doses, le pacemaker s'impose.

Dans le second cas, il s'impose d'autant plus, après défibrillation, que l'Isuprel est contre-indiqué.

Il convient, en revanche, de s'assurer que l'accident n'est pas dû à un infarctus aigu du myocarde. D'abord parce qu'une opération accroîtrait les dangers de mort subite. Ensuite parce que le bloc cardiaque consécutif à un infarctus répond bien au traitement médical, quand il ne régresse pas spontanément. Le

médecin se borne donc à une stimulation temporaire à l'électrode cathéter, quitte à envisager plus tard une opération, si le bloc persiste.

L'intérêt du pacemaker implanté est en effet de constituer un traitement à long terme plutôt qu'un remède d'urgence. Aussi est-il applicable, hors les cas de « syndrome de Stokes-Adams », lorsque le rythme du cœur est très instable avec des moments d'accélération ou de ralentissement, ou lorsqu'un pouls inférieur à 40 ne permet qu'une vie diminuée. Dans tous les cas, l'opération peut être décidée à froid, après qu'une préparation médicale adéquate ait mis le malade dans la meilleure condition possible.

— De ce fait, me dit le médecin, la mortalité opératoire est infime. Des problèmes inattendus surgissent, en revanche, en ce qui concerne le fonctionnement de l'appareil. Un seul exemple : les piles étaient conçues, théoriquement, pour durer de 3 à 5 ans. En fait, elles ne vivent pas plus de 2 ans et, parfois, défontent au bout de six mois. Peut-être est-ce dû à la température de 37°, qui modifie leurs conditions d'usure, mais on n'en est pas sûr.

Les observations faites en Amérique vont dans le même sens. Bien que les premiers modèles de pacemakers aient été très améliorés, les défaillances mécaniques et électriques restent nombreuses. Le docteur Simon Dack, du Mount Sinai Hospital, à New York, publiait récemment une statistique portant sur 54 implantations de pacemakers depuis novembre 1962.

Sur les 54 malades, 7 sont morts depuis, dont un seul par suite d'une panne de l'appareil. Mais 22, soit 41 %, ont dû subir une réopération, dont quatre plus d'une fois, ce qui porte à 29 le total des réopérations. Celles-ci ont été faites entre 1 et 19 mois après l'implantation originale (avec une moyenne de 8 mois). Des appareils initialement posés, 25 (soit 46 %) sont encore en service de 1 à 26 mois après (moyenne : 10 mois).

Quant aux causes des pannes : 13 proviennent du pacemaker, qu'il s'agisse des batteries, des transistors ou d'un autre élément, et 19 des fils ou électrodes, déplacés ou rompus.

Il est vrai que, sur les 29 opérations, deux seulement requièrent l'ouverture du thorax, les autres n'exigeant qu'une incision abdominale avec anesthésie locale : ce qui limite la gravité des accidents. Reste qu'une surveillance étroite est nécessaire pour y remédier à temps.

— Les malades, estime le docteur Dack, doivent être entraînés à observer leur pouls, afin de signaler toute baisse ou hausse anormale de rythme.

Le docteur Chardack, créateur d'un des meilleurs modèles, conseille, pour sa part, de

remplacer automatiquement l'appareil au bout de 15 mois.

En réalité, la parole est surtout aux ingénieurs. Il s'agit de trouver des piles qui durent plus longtemps et des fils qui ne cassent pas. En ce qui concerne ceux-ci, les recherches actuelles portent sur les propriétés conductrices des matériaux plastiques. On constate en effet que les fils, métalliques, cassent parfois, mais jamais les gaines en plastique. Or certains plastiques sont capables de conduire le courant.

Pour ceux-là, des solutions audacieuses sont

Les différents modèles de "pacemakers"

Différents types de « pacemaker » sont actuellement en service, dont chacun à ses partisans ; mais le recul dont on dispose n'est pas encore suffisant pour juger sérieusement des avantages et des défauts de chacun.

En ce qui concerne les appareils totalement implantés, les plus fréquemment utilisés sont trois appareils américains dont le principe est identique : stimulation continue selon un rythme préétabli, qui ne tient pas compte des faibles impulsions naturelles (stimulateurs asynchrones) :

— Le premier, mis au point par le Dr William M. Chardack, du Veterans Administration Hospital, de Buffalo et l'ingénieur Wilson Greatbach, est fabriqué par Medtronic. Plus de 2 100 étaient en service il y a un an.

— Le second, réalisé par le Dr Paul M. Zoll, de la Harvard University School of Medicine, à Boston, est fabriqué par Electrodyne. On en comptait à la même époque de 1 500 à 1 700.

— Le troisième, dû au Dr Adrian Kantrowicz, du Maimonides Hospital, de Brooklyn, est produit par General Electric. 500 environ étaient utilisés.

Un appareil de formule similaire a été réalisé en Hollande : l'Elema-Schönander, et un autre en France : le Cotelec.

Enfin, un appareil plus complexe a été mis au point par le Dr David A. Nathan, de l'University of Miami School of Medicine et fabriqué par Cordis. C'est un « stimulateur synchrone » se réglant sur les impulsions naturelles dans la mesure où elles existent mais permettant de les relayer ou de les « filtrer » si leur rythme devient inférieur ou supérieur à certains seuils. Une quarantaine d'exemplaires avaient été posés il y a un an.

Tous ces modèles sont, en principe, disponibles en France. Une communication récente du Professeur Bouvrain et de ses collaborateurs de l'Hôpital Lariboisière, à Paris, portait sur 50 malades, totalisant 64 interventions. Au cours de ces opérations, quatre types d'appareils avaient été utilisés : Electrodyne (Zoll), 33 fois ; Elema-Schönander, 15 fois ; Medtronic (Chardack) 10 fois ; Cotelec, 6 fois.

à l'étude. L'une consisterait à recharger les batteries de l'extérieur, sans opération. Le docteur Arthur M. Silver, du City of Hope Medical Center, à Duarte (Californie), expérimente ainsi sur des chiens et des porcs un pacemaker de taille habituelle dont les batteries, au nickel et au cadmium, sont rechargeables par induction électromagnétique. Il suffit, lorsqu'elles s'épuisent, de placer sur la peau, à sa hauteur, un petit électro-aimant : son champ magnétique est converti par le pacemaker en courant de charge. Ainsi, réapprovisionnées régulièrement, les piles pourraient durer 25 à 30 ans.

D'autres chercheurs, ingénieurs du Drexel Institute of Technology et médecins du Hahnemann Medical College, à Philadelphia, s'efforcent au contraire de capter l'électricité du corps même, ce qui supprimerait purement et simplement les piles. Leur appareil comporte deux électrodes en platine et acier, qui puisent l'énergie du cœur ou d'un autre muscle et la transmettent à un générateur qui la transforme en impulsions rythmées, lesquelles sont alors envoyées au cœur, comme dans les autres pacemakers. Un prototype a été essayé avec succès sur un malade atteint de bloc cardiaque, mais ses dimensions (10,1 cm × 7,6 × 2,5) sont encore trop grandes.

Vers le cœur électronique ?

A ces difficultés techniques s'ajoute un problème médical. Le cœur normal adapte son rythme aux activités physiques ou mentales de l'homme et aux exigences de son corps. Lorsqu'on monte rapidement un escalier, par exemple, le pouls peut passer de 60 à 100. Or le pacemaker fonctionne à un rythme préétabli et immuable, ce qui empêche cette adaptation. D'où les recommandations faites au malade :

— Évitez un effort brutal et inopiné, même bref, comme de monter, précisément, un escalier quatre à quatre ou de courir derrière un autobus.

On l'a vu cependant : le bloc cardiaque n'est pas constitué par une suppression pure et simple des impulsions naturelles mais par la rupture des transmissions entre l'auricule et le ventricule, assurées par le faisceau de His. Dans la plupart des cas, l'incitation auriculaire existe toujours et continue de régler son rythme sur les besoins du corps. Simplement, elle ne « passe » plus au ventricule, ou d'une manière intermittente. Ce qui entraîne les perturbations observées, auxquelles remédie le pacemaker, mais d'une façon « stéréotypée » qui ne tient plus compte des impulsions naturelles et peut même entrer en compétition avec elles lorsqu'il arrive qu'elles soient transmises (d'où des phénomènes d'arythmie).

Quand le cœur "flanche..."

Dans le même temps deux médecins de Nancy, G. Faivre et P. Chalmot, faisaient état de l'implantation très satisfaisante, sur les deux premiers malades français, du « pacemaker » de Nathan. Cet appareillage, estiment-ils, doit pour l'instant être réservé à des sujets relativement jeunes (ici, 42 et 53 ans).

Les malades atteints de « bloc auriculo-ventriculaire » vivent sous la menace d'un arrêt temporaire du cœur qui provoque la suspension de la circulation. Selon la durée de cette interruption, les conséquences sont plus ou moins graves :

- de 2 à 3 secondes : palpitations
- de 3 à 5 secondes : insuffisance d'irrigation du cerveau, avec sensations de vertige et d'angoisse
- de 5 à 10 secondes : syncope, avec ou sans attaque (maladie de Stokes-Adams)
- de 30 à 90 secondes : mort, sauf si la circulation peut être rétablie par une stimulation extérieure.

Ainsi naquit l'idée de prélever le potentiel auriculaire fourni par l'oreillette et de l'amplifier : de telle sorte qu'il déclenche lui-même l'impulsion adressée au ventricule par le pacemaker. Autrement dit, on calquerait la nature en remplaçant le faisceau de His mortifié par un équipement électronique.

Le docteur Nathan, de Miami, a mis au point un tel appareil. Sensiblement plus complexe que les autres pacemakers, il comprend une électrode dite pick-up qui, fixée sur l'auricule gauche, recueille ses incitations, lesquelles sont transmises ensuite au ventricule par 2 électrodes identiques à celles des pacemakers ordinaires. La liaison auriculo-ventriculaire étant ainsi rétablie, le cœur reste soumis à toutes les influences susceptibles de modifier son rythme.

Mais un autre problème peut alors se poser. Si l'oreillette, en effet, bat normalement, tout va bien. Mais si, affectée par la maladie, elle se met à battre trop vite ou trop lentement, la transmission pure et simple de ces impulsions au ventricule provoquerait des accidents.

Nathan et ses collaborateurs ont donc imaginé un système de réponse sélective :

— Si le rythme auriculaire tombe au-dessous d'un seuil d'alarme fixé, par exemple, à 52 pulsations, un oscillateur autonome à rythme fixe, véritable mécanisme de sécurité, se met en marche automatiquement et déclenche une stimulation ventriculaire asynchrone.

— Si ce rythme auriculaire dépasse un autre seuil — aux alentours de 110 battements — le pacemaker ne transmet plus qu'une impul-

sion sur deux. Dépasse-t-il 220, ce n'est plus qu'une sur trois.

Cette complexité a évidemment l'inconvénient de multiplier les risques de panne; et les brusques changements de rythme, atténués d'ailleurs par un autre système, peuvent être désagréables. Il n'est pas douteux cependant que le stimulateur de Nathan, par sa subtilité même, marque un pas de plus vers la réalisation d'un cœur entièrement artificiel.

C'est d'un autre côté, alors, que surgit l'imprévu : il vient du perfectionnement même de l'appareillage électronique. Il y a quelques mois, dans un hôpital néozélandais, un groupe de chirurgiens s'apprêtait à implanter un pacemaker à un homme de 68 ans souffrant de bloc cardiaque avec poulx à 25. Comme son état était mauvais, on lui avait branché, quelques jours avant l'opération, un pacemaker externe provisoire avec électrode cathéter. L'ouverture du thorax se déroula sans incident, mais lorsque le scalpel électrique utilisé pour cela approcha du péricarde, le cœur du malade se mit à fibriller. On réussit à le ranimer, mais l'incident avait intrigué les médecins.

Quelques mois plus tard, un accident analogue se produisit. Et il apparut que ce n'était pas le cœur du malade qui « flanchait » de lui-même, mais le pacemaker externe qui s'affolait ! Or toutes les précautions avaient été prises : ce pacemaker, notamment, était alimenté par des batteries à transistors, au lieu d'être branché sur le courant de la salle d'opération, pour éviter précisément des interférences avec les autres appareils électriques branchés sur le malade, comme le cas s'était déjà produit.

Afin d'en avoir le cœur net, les chirurgiens se livrèrent alors sur les animaux à toute une série d'expériences. Et leur conclusion fut formelle. Certains types de pacemakers sont ainsi construits que leurs circuits électriques sont sensibles, sans aucun contact direct ou indirect, aux courants de haute fréquence. Or de tels courants sont émis par de nombreux appareils : la machine diathermique qui actionne le scalpel électrique, notamment. Mais aussi les machines utilisées pour le traitement des verrues, pour des résections diverses, certaines lampes à ultra-violet, et même les enseignes au néon.

Et ce sont tous ces appareils, précisément, qui se révélèrent affoler le pacemaker. L'animal testé passait-il à 90 cm d'une machine diathermique, à 1,80 m d'une lampe à ultra-violet, à 15 cm d'une enseigne au néon, son cœur stimulé par le pacemaker se mettait à fibriller.

Le phénomène, en revanche, ne se produisait pas avec d'autres types de pacemakers dont les circuits étaient différents. Mais l'incident est significatif : les règles de vie de l'homme-machine réservent des surprises...

BANCS D'ESSAIS

LES PERFORMANCES VRAIES DES MAGNÉTOPHONES DU MARCHÉ FRANÇAIS

En juin et juillet dernier, « Science et Vie » a publié les bancs d'essais de trois magnétophones de prix différents, fonctionnant sur secteur. Cette présentation se poursuit ce mois-ci avec trois appareils autonomes, alimentés par piles ou accumulateurs. Les progrès accomplis dans l'emploi des transistors, la miniaturisation des circuits et des divers organes d'enregistrement-lecture ont permis la mise au point de magnétophones portatifs légers et possédant tout de même une bonne fidélité, certains modèles autorisant même des enregistrements musicaux. Notre choix, pour cette nouvelle série d'essais, s'est porté sur des appareils aux performances différentes et dont les prix sont évidemment proportionnels à la qualité de la reproduction qu'on peut en espérer : Philips EL 3300 (500 F), magnétophone surtout destiné au reportage ; Telefunken 300 (920 F), plus particulièrement conçu pour les chasseurs de sons et qui donne une bonne reproduction de la musique ; Uher 4000 Report S (1 360 F), capable d'une reproduction des bruits, de la voix et de la musique particulièrement fidèle.

ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL DE L'ESSAI N° 155 776

Conditions nominales d'enregistrement

Les signaux sont enregistrés dans les conditions suivantes : L'appareil est alimenté par les piles normalement prévues à cet effet. On vérifie que la tension délivrée en charge par ces piles reste sensiblement égale à la valeur nominale durant la durée de l'enregistrement.

Le magnétophone étant en position « enregistrement » on applique une tension d'entrée sinusoïdale aux bornes d'entrée « microphone ».

Le gain de l'amplificateur d'enregistrement est réglé de façon que le niveau d'enregistrement d'un signal de fréquence égale à la fréquence de référence, soit égal au niveau nominal lorsque la tension d'entrée est réglée à sa valeur nominale.

Conditions nominales de lecture

Les signaux sont lus, sauf indications contraires, dans les conditions suivantes :

L'appareil est alimenté par les piles normalement prévues à cet effet. On vérifie que la tension délivrée en charge par ces piles reste sensiblement égale à sa valeur nominale durant la durée de la mesure.

Le magnétophone étant en position « lecture », le signal obtenu à la lecture d'une bande défilant normalement, est recueilli aux bornes « sortie ligne » fermées sur l'impédance nominale de charge correspondante.

Le gain de l'amplificateur de lecture, s'il existe, est réglé de façon que la lecture de la bande d'essai, enregistrée à la fréquence de référence, au niveau d'enregistrement nominal, produise aux bornes de sortie une tension égale à sa valeur nominale.

Mode opératoire

A — CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

1° Écart relatif de la vitesse de défilement

On utilise une méthode stroboscopique. Le magnétophone étant en position « lecture », on fait défiler une bande spéciale munie de perforations espacées de 3,81 m, et on éclaire cette bande à l'aide d'une lampe au néon alimentée par le secteur de 50 Hz. On note le nombre de perforations qui défilent pendant un temps donné. On en déduit l'écart relatif en % entre la vitesse réelle et la vitesse théorique.

L'essai est fait en milieu de bande, et en alimentant l'appareil à l'aide d'une alimentation extérieure dont la tension de sortie est réglée respectivement à la valeur nominale et aux valeurs limites indiquées par le constructeur.

2° Fluctuations de vitesse

On enregistre un signal à 3 000 Hz. Le signal est ensuite reproduit et la tension de sortie est appliquée aux bornes d'entrée d'un fluctuomètre. Deux lectures sont effectuées sur l'appareil, l'une correspond aux fluctuations totales, l'autre correspond aux fluctuations pondérées. La courbe de pondération est conforme à l'avis n° 409 du C.C.I.R. (Genève, 1963). Le taux de fluctuations est exprimé en % crête.

B — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1° Caractéristiques en enregistrement-lecture

PHILIPS EL 3300

CARACTÉRISTIQUES ANNONCÉES PAR LE CONSTRUCTEUR

Alimentation : 5 piles 1,5 V ou secteur.

2 pistes, 1 vitesse : 4,75 cm/s.

a) Courbe de réponse

On enregistre la bande d'essai, à différentes fréquences, dans les conditions nominales d'enregistrement. La tension d'entrée est maintenue constante et son niveau est réglé à 15 dB en dessous du niveau de la tension nominale. On lit ensuite la bande ainsi enregistrée dans les conditions nominales de lecture. Le signal de sortie est appliqué à l'entrée d'un enregistreur de niveau. On obtient ainsi directement la courbe de réponse donnant les variations du niveau de sortie exprimées en décibels, en fonction de la fréquence.

b) Distorsion harmonique

On enregistre différentes plages de la bande d'essai à la fréquence de référence, dans les conditions nominales d'enregistrement, en réglant la tension d'entrée à des valeurs respectivement inférieure, égale, ou supérieure à la valeur nominale. On lit ces différentes plages dans les conditions nominales de lecture. On mesure les tensions de sortie et les taux de distorsion harmonique correspondant à ces différentes plages. Les résultats sont traduits sous forme de courbe exprimant les variations du taux de distorsion harmonique en fonction de la tension de sortie.

c) Rapport signal sur bruit nominal

On enregistre une plage dans les conditions nominales d'enregistrement pour une tension d'entrée nulle. On relit ensuite cette plage dans les conditions nominales de lecture. On mesure les niveaux de sortie obtenus respectivement sans pondération (bande 20 — 20 000 Hz), et avec pondération (courbe A des sonomètres). Le rapport signal sur bruit nominal est obtenu en comparant ces niveaux de sortie au niveau correspondant à un taux de distorsion harmonique égal à 5 %.

2° — Caractéristiques de la partie lecture

a) Courbe de réponse électrique

Le magnétophone est placé dans les conditions nominales de lecture. On fait défiler une bande de fréquence correspondant à la vitesse choisie, et on mesure le niveau du signal de sortie correspondant à chaque fréquence de la bande. Les résultats sont traduits sous forme d'une courbe donnant les variations du niveau de sortie, exprimées en décibels, en fonction de la fréquence.

b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de sortie

Le magnétophone étant en position lecture, on fait défiler une bande de distorsion comportant un signal enregistré à la fréquence de référence, à un niveau relativement élevé, mais avec un faible taux de distorsion. Le signal est recueilli aux bornes « haut-parleur extérieur » fermées sur l'impédance nominale de charge correspondante. Le haut-parleur interne du canal correspondant est mis hors circuit. Les correcteurs de tonalité sont placés dans la position correspondant à une courbe de réponse électrique horizontale, en enregistrement-lecture.

On mesure la distorsion harmonique du signal de sortie. On étudie les variations du taux de distorsion en fonction du niveau de sortie en faisant varier le gain de l'amplificateur de lecture. Les résultats sont traduits sous forme de courbe exprimant les variations du taux de distorsion harmonique en fonction de la puissance de sortie.

NOTA. — La distorsion résiduelle, provenant du signal enregistré sur la bande, et mesurée avec une chaîne de lecture normale, est de l'ordre de 0,8 %.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
CONSERVATOIRE
DES ARTS ET MÉTIERS
LABORATOIRE
NATIONAL
D'ESSAIS
1, RUE GASTON-BOISSIER
PARIS (13^e) AS TEL. 332-29-09

PARIS, LE 4 MAI 1965

PROCÈS-VERBAL DE L'ESSAI N° 155 776

RECU N°

DEMANDÉ PAR SCIENCE & VIE
5, rue de la Seine
PARIS (7^e)

Annexes :
2 courbes
1 mode opératoire

ENREGISTRÉ LE 24 mars 1965

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES
DU MAGNÉTOPHONE PHILIPS EL 3300

Objet de l'essai

L'essai avait pour but d'effectuer un certain nombre de mesures sur le magnétophone Philips EL 3300.

Les mesures portaient sur les points suivants :

A - CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- Fluctuations de vitesses.

B - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Caractéristiques en enregistrement - lecture :

a) Courbe de réponse électrique.

b) Distorsion harmonique.

c) Rapport signal sur bruit nominal.

Conditions d'essai

Les différents essais ont été effectués dans les conditions suivantes, d'après les indications du constructeur :

- Tension nominale d'alimentation : 7,5 V continue

- Bande utilisée : Philips (cartouche contenant 90 m de bande super mince, largeur : 3,8 mm)

Le laboratoire s'interdit de communiquer à des tiers les résultats des essais, ni la documentation relative aux publications ou références du Laboratoire, à un quelconque titre, sans autorisation écrite du Laboratoire. Les caractéristiques et les résultats des essais sont publiés dans les revues spécialisées de l'industrie.

— Tension nominale d'entrée (bornes « microphone ») 0,3 mV.

— Sortie ligne (radio) :

Tension nominale de sortie : 0,5 V.

Indépendance nominale de charge : 20 K Ω .

— Niveau d'enregistrement nominal : aiguille du voltmètre coïncidant avec le trait rouge.

Tous les essais ont été effectués pour une vitesse de défilement de 4,75 cm/s (vitesse unique du magnétophone).

La fréquence de référence était prise égale à : 250 Hz.

Mode opératoire

Le mode opératoire relatif aux différentes mesures effectuées est donné dans l'annexe jointe au présent procès-verbal.

NOTA. — Ce magnétophone fonctionnant avec un système de cartouches spéciales, et utilisant une bande de 3,8 mm de largeur, il n'a pas été possible de déterminer sur cet appareil la vitesse de défilement ainsi que les caractéristiques en lecture seule.

Résultats des mesures

A — CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Fluctuations de vitesse

Fluctuations totales : 0,95 % crête.

Fluctuations pondérées : 0,55 % crête.

B — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Caractéristiques en enregistrement/lecture (sortie ligne)

a) Courbe de réponse électrique

Tension d'entrée réglée à : 55 μ V (voir courbe en annexe).

b) Distorsion harmonique

(Voir courbe en annexe.)

— Tension de sortie correspondant à 5 % de distorsion : 0,3 V.

NOTA. — En appliquant une tension d'entrée de 0,3 mV, on ne recueillait à la sortie qu'une tension de 0,28 V, le gain de lecture étant réglé au maximum.

c) Rapport signal sur bruit nominal

Rapport signal sur bruit non pondéré : 41 dB ; pondéré : 53 dB.

Courbe de réponse : 120 à 6 000 Hz.
 Pleurage : 1 % maximum.
 Rapport signal sur bruit : 45 dB.
 Contrôle de modulation.
 Entrées micro, radio et P.U.
 Sorties radio, haut-parleur et casque.
 Bande magnétique spéciale en cassette.
 Entièrement transistorisé.
 Dimensions : 195 × 115 × 55 mm ;
 poids 1,35 kg.

NOTRE BANC D'ESSAIS

Ce magnétophone, extrêmement petit et léger peut aisément être transporté. A ce titre il est essentiellement destiné au reportage. Pour réduire les manipulations, la bobine traditionnelle a été remplacée par une cassette contenant une bande magnétique spéciale de 3,8 mm de large. Cette cassette peut être enlevée et retournée à n'importe quel moment du déroulement. Ce système fait qu'il n'a

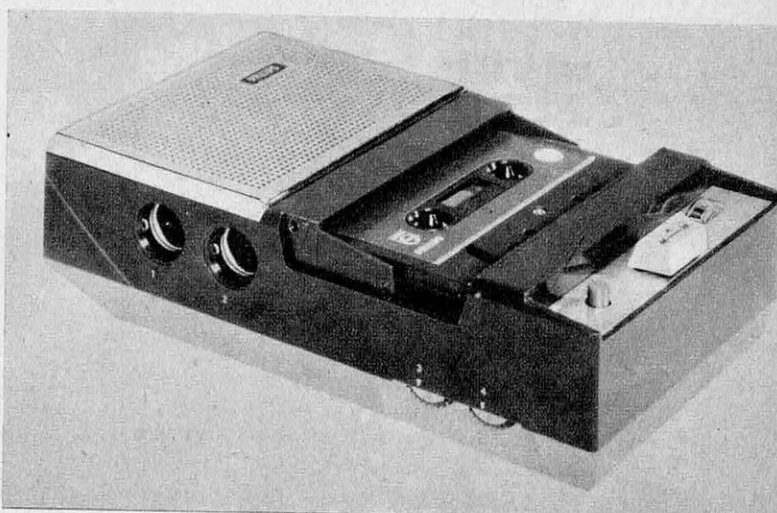
pas été possible de mesurer la vitesse de défilement, ni de déterminer les caractéristiques de l'appareil en lecture seule.

Fluctuations de vitesse

Les fluctuations totales sont de 0,95 % de crête à crête (0,55 % pondérées). Cette variation n'est pas exagérée pour un appareil de la catégorie de l'EL 3300 avec vitesse de 4,75 cm/s.

Courbe de réponse en enregistrement/lecture

Les fréquences reproduites s'échelonnent de 65 à 6 000 Hz à ± 3 dB. Cette courbe correspond à celle annoncée par le constructeur.



Distorsion harmonique

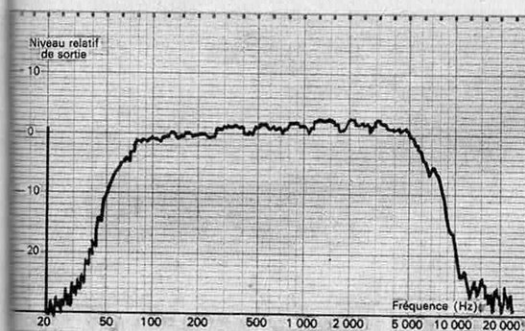
Le taux acceptable de distorsion de 5 % est atteint à 0,3 V. La courbe monte ensuite rapidement, le taux de distorsion devenant important avant même que ne soit atteinte la tension nominale de sortie.

Rapport signal sur bruit nominal

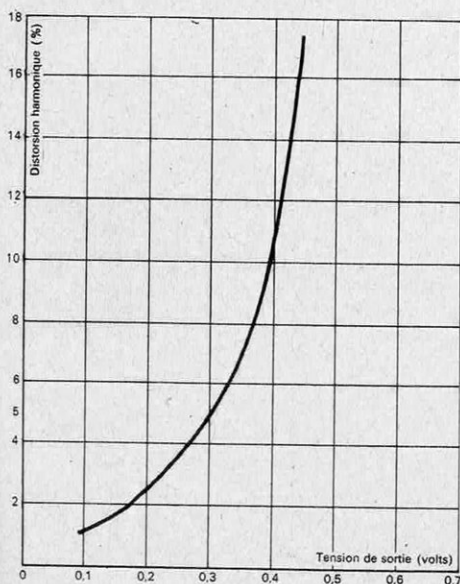
Il est de 41 dB non pondéré et de 53 dB pondéré. C'est un bon résultat à la vitesse de 4,75 cm/s.

NOTRE CONCLUSION

Le Philips EL 3300, conçu comme magnétophone « bloc-note » répond parfaitement à cette fin. Ses qualités sont fort intéressantes et permettent d'espérer des enregistrements comparables à ceux fournis par un petit poste radio à transistors. C'est tout de même un résultat remarquable pour un magnétophone de sa taille.



Réponse en enregistrement-lecture



Distorsion en enregistrement-lecture

ESSAI N° 156 037 enregistré le 16 avril 1965

PROCÈS-VERBAL

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES
DU MAGNÉTOPHONE UHER 4000 REPORT - 3

Objet de l'essai

L'essai avait pour but d'effectuer un certain nombre de mesures sur le magnétophone UHER 4000 Report - 3.

Les mesures portaient sur les points suivants :

A - CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- 1° - Vitesse de défilement -
- 2° - Fluctuations de vitesse -

B - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1°) Caractéristiques enregistrement - lecture.

- a) Courbe de réponse électrique
- b) Distorsion harmonique
- c) Rapport signal sur bruit nominal

Le laboratoire s'interdit de conclure sur la base des résultats des essais, si le demandeur désire les publier avec référence au laboratoire, il ne peut le faire que par reproduction intégrale de l'ensemble des résultats, sous réserve de la signature du responsable du laboratoire et de la mention complète des dates et des numéros des essais.

N° 156 037

2° Caractéristiques de la partie lecture

- a) Courbe de réponse électrique.
- b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture.

Conditions d'essai

Les différents essais ont été effectués dans les conditions suivantes, d'après les indications du constructeur :

- Tension nominale d'alimentation : 6 V (continue).
- Bande utilisée : B.A.S.F. LGS 35.
- Tension nominale d'entrée (borne « microphone ») : 70 μ V.

Sortie ligne : tension nominale de sortie : 1 V.

Sortie H.P.S. : puissance nominale de sortie : 1 W impédance nominale de charge : 5 Ω .

— Niveau d'enregistrement nominal : aiguille du volume coïncident avec le trait blanc.

— Tous les essais ont été effectués pour une vitesse de défilement de 19 cm/s (vitesse supérieure du magnétophone).

— La fréquence de référence était prise égale à 1 000 Hz.

Mode opératoire

Le mode opératoire relatif aux différentes mesures effectuées est donné dans une annexe jointe au procès-verbal n° 155 776.

Résultats des mesures

A — CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Tension d'alimentation (volt)	Écart (%) Vitesse réelle Vitesse théorique
4,5	+ 0,6
6	+ 0,9
7,5	+ 1,1

2° Fluctuations de vitesse

Fluctuations totales : 0,23 % crête.

Fluctuations pondérées : 0,12 % crête.

B — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1° Caractéristiques en enregistrement/lecture (sortie ligne)

a) Courbe de réponse électrique

Tension d'entrée réglée à : 12 μ V.

(Voir courbe en annexe.)

b) Distorsion harmonique

(Voir courbe en annexe.)

— Taux de distorsion correspondant à la tension nominale de sortie : 3,8 %.

— Tension de sortie correspondant à 5 % de distorsion : 1,25 V.

c) Rapport signal sur bruit nominal

Rapport signal sur bruit non pondéré : 58 dB ; pondéré : 65 dB.

2° Caractéristiques de la partie lecture

a) Courbe de réponse électrique (sortie ligne)

La courbe, obtenue en lisant une bande étalon de fréquence correspondant à une constante de temps de 50 μ s, a été reproduite en annexe.

b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture (sortie haut-parleur extérieur) (voir courbe en annexe)

Puissance de sortie correspondant à 5 % de distorsion : 0,42 W.

UHER 4000 REPORT S

CARACTÉRISTIQUES DONNÉES PAR LE CONSTRUCTEUR

Alimentation : 5 piles, ou accumulateur ou secteur.

Autonomie : 12 h avec les piles ; 8 h avec l'accumulateur.

2 pistes, 4 vitesses (2,38, 4,75, 9,5 et 19 cm/s).

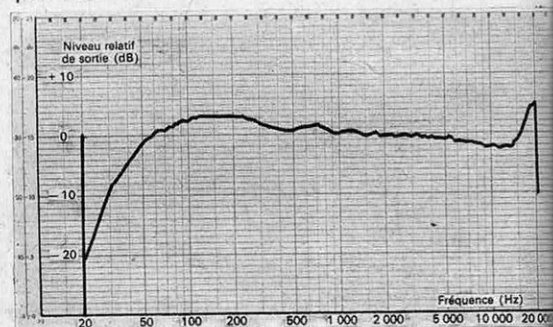
Courbe de réponse à 19 cm/s : 40 à 20 000 Hz à + 3 dB ; à 9,5 cm/s : 40 à 17 000 Hz.

Dynamique : 55 dB. — Régularité de défilement $\pm 0,15$ % à 19 cm/s.

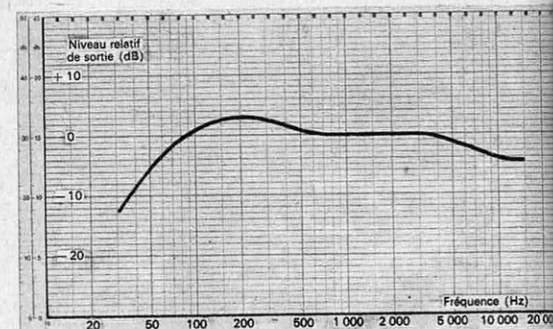
Puissance de sortie : 1 W.

Entrées : micro, radio, P.U.

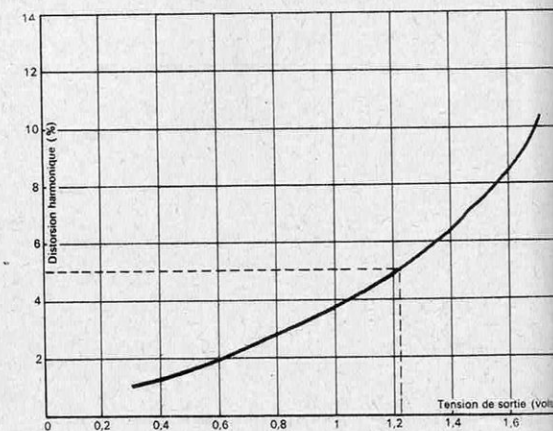
12 transistors ; ampli à circuits imprimés.



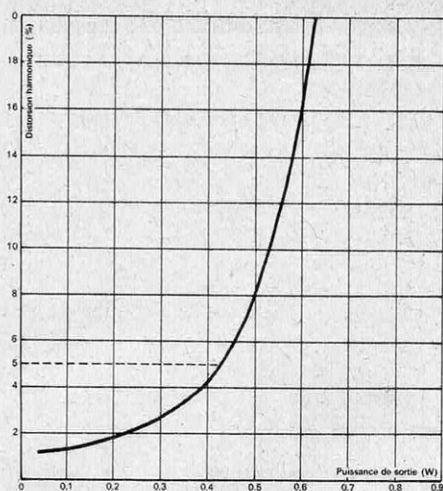
Réponse en enregistrement



Réponse en lecture seule



Distorsion harmonique



Distorsion harmonique ampli-lecture

Télécommande électrique.
Boîtier métal. Bobines de 13 cm.
Encombrement : 270 × 215 × 85 mm ; poids 3 kg.

NOTRE BANC D'ESSAIS

Écart de vitesse à 19 cm/s

A la tension d'alimentation nominale de 6 V : + 0,9 % ; pour une tension de 7,5 V : + 1,1 %, et pour une tension de 4,5 V : + 0,6 %. L'écart est inférieur à celui qui est généralement admis.

Fluctuations de vitesse à 19 cm/s

Fluctuations totales de crête à crête : 0,23 % (pondéré : 0,12 %). Cette variation correspond à celle annoncée par le constructeur et se situe au-dessous de celle prévue par les normes (0,6 %).

Courbe de réponse en enregistrement/lecture (19 cm/s)

Cette courbe correspond à une bande passante de 45 à 18 000 Hz à ± 3 dB. Ce résultat, excellent pour un magnétophone autonome, est très voisin de celui annoncé par le constructeur. On observe toutefois une montée brutale dans les aigus, de 15 000 à 20 000 Hz, que le fabricant devrait s'attacher à éliminer, si elle est générale.

Distorsion harmonique en enregistrement/lecture

L'augmentation du taux de distorsion avec la tension de sortie est relativement lente. Ce taux est de 3,8 % pour la tension nominale

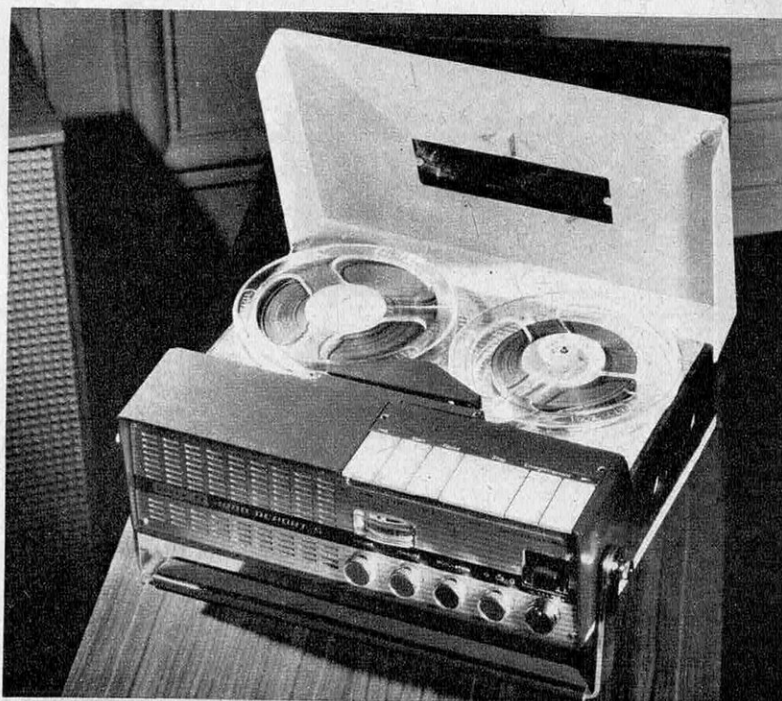
de sortie (1 V). Et la limite acceptable de 5 % est atteinte pour un magnétophone autonome.

Rapport signal sur bruit nominal

Il est de 58 dB (pondéré : 65 dB). Ici encore, excellent résultat.

Courbe de réponse en lecture seule

Elle est de 60 à 8 000 Hz à ± 3 dB (et de 50 à 15 000 Hz à + 3 — 5 dB). C'est une bonne réponse pour un appareil portatif, qui, au surplus, n'est pas tellement destiné



à la lecture de bandes préenregistrées.

Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture

Le taux de distorsion toléré de 5 % est atteint à la puissance de sortie de 0,42 W. La courbe monte assez rapidement ensuite.

NOTRE CONCLUSION

L'Uher 4000 Report S apparaît comme un excellent magnétophone autonome, probablement l'un des meilleurs sur le marché. Il peut être employé pour des enregistrements musicaux de qualité. Regrettons l'absence de compteur.

Les appareils utilisés pour ces bancs d'essais nous ont été aimablement prêtés par la F.N.A.C., 6, boulevard de Sébastopol à Paris.

PROCÈS-VERBAL
DE L'ESSAI N° 155 777

REQU N°

DEMANDE PAR SCIENCE ET VIE
5, Rue de la Seine
PARIS (7^e)

Année : 4 courbes

ENREGISTRÉ LE 24 Mars 1965

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES
DU MAGNÉTOPHONE TELEFUNKEN 300

Objet de l'essai -

L'essai avait pour but d'effectuer un certain nombre de mesures sur le magnétophone TELEFUNKEN 300.

Les mesures portaient sur les points suivants :

A - CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- 1) Vitesse de défilement
- 2) Fluctuations de vitesse

B - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

- 1) Caractéristiques en enregistrement-lecture
 - a) Courbe de réponse électrique
 - b) Distorsion harmonique
 - c) Rapport signal bruit nominal
- 2) Caractéristiques de la partie lecture
 - a) Courbe de réponse électrique
 - b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture

Le laboratoire n'entend de commander d'essais particuliers que ceux qui ont été publiés avec référence de laboratoire. Il ne peut le faire que par reproduction intégrale de procès-verbal. Toute réimpression ou copie ou toute utilisation à d'autres fins que celles prévues par le présent procès-verbal est formellement interdite.

Conditions de l'essai

Les différents essais ont été effectués dans les conditions suivantes, d'après les indications du constructeur :

- Tension nominale d'alimentation : 6 V continue.
- Bande utilisée : Agfa.
- Tension nominale d'entrée (bornes « microphone ») : 0,15 mV.

- Sortie ligne (radio) :
 - Tension nominale de sortie : 1,5 V.
 - Impédance nominale de charge : 18 k Ω .
 - Sortie H.P.S. :
 - Puissance nominale de sortie : 1 W.
 - Impédance nominale de charge : 4,5 ohms.
 - Niveau d'enregistrement nominal : aiguille du volume placée entre les traits noir et rouge.
- Tous les essais ont été effectués pour une vitesse de défilement de 9,5 cm/s (vitesse unique du magnétophone).
La fréquence de référence était prise égale à 500 Hz.

Mode opératoire

Le mode opératoire relatif aux différentes mesures effectuées est donné dans une annexe jointe au procès-verbal n° 155 776.

Résultats des mesures

A - CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

1° Vitesse de défilement

Tension d'alimentation	Écart Vitesse réelle - Vitesse théorique
5,5 V	- 1 %
7 V	- 0,85 %
7,5 V	- 0,85 %

2° Fluctuations de vitesse

- Fluctuations totales : 0,4 % crête.
- Fluctuations pondérées : 0,25 % crête.

B - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1° Caractéristiques en enregistrement-lecture (sortie ligne)

a) Courbe de réponse électrique

Tension d'entrée égale à : 27 μ V.
(Voir courbe en annexe.)

b) Distorsion harmonique

(Voir courbe en annexe.)

Taux de distorsion correspondant à la tension nominale de sortie : 2,5 %.

Tension de sortie correspondant à 5 % de distorsion : 2,2 V.

c) Rapport signal sur bruit nominal

Rapport signal sur bruit non pondéré : 51 dB ; pondéré : 53 dB.

2° Caractéristiques de la partie lecture

a) Courbe de réponse électrique (sortie ligne)

La courbe, obtenue en lisant une bande étalon de fréquence correspondant à une constante de temps de 90 μ s, a été reproduite en annexe.

b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture (sortie haut-parleur extérieur) (voir courbe en annexe)

Puissance de sortie correspondant à 5 % de distorsion : 0,6 W.

TELEFUNKEN 300

CARACTÉRISTIQUES DONNÉES PAR LE CONSTRUCTEUR

Alimentation par piles, batterie 6-12 volts ou secteur.

2 pistes, 1 vitesse : 9,5 cm/s.

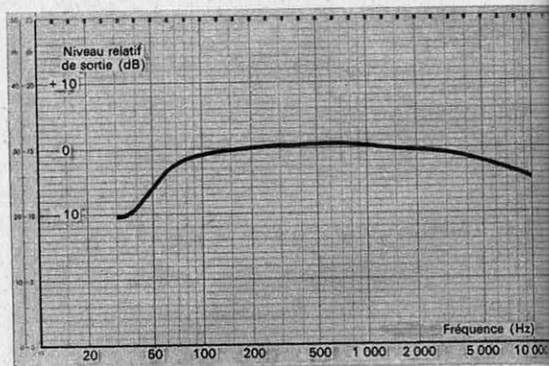
Courbe de réponse : 40 à 13 000 Hz à $\pm 0,2$ %.

Dynamique : 50 dB.

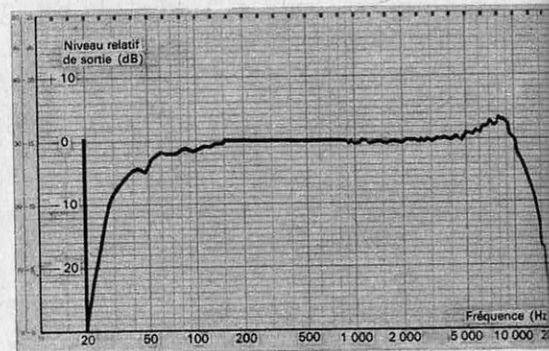
Vitesse régularisée par double volant gyroskopique.

Bobines de 13 cm.

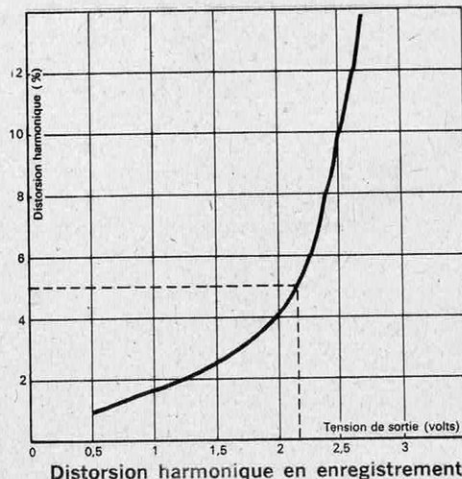
Dimensions : 7,5 $\times$ 27 $\times$ 28 cm ; poids 3,6 kg.



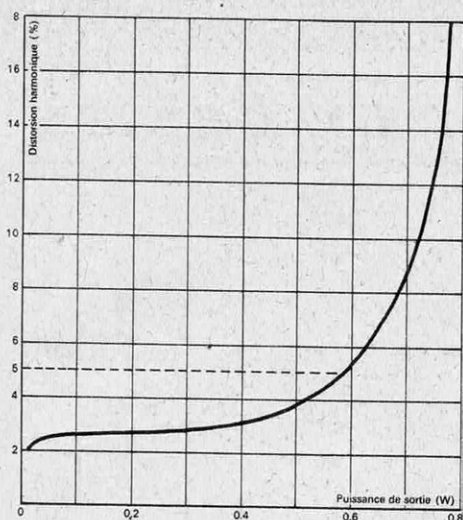
Réponse en lecture seule



Réponse en enregistrement-lecture



Distorsion harmonique en enregistrement



Distorsion harmonique de l'amplificateur

NOTRE BANC D'ESSAIS

Écart de la vitesse de défilement

Cet écart est de 0,85 % aux tensions de 7,5 et 7 V et de 1 % à la tension de 5,5 V. Il est ainsi inférieur à la tolérance maximale admise.

Fluctuation des vitesses

Les fluctuations totales sont de 0,4 % de crête à crête (0,25 %, pondérées). Ce résultat se situe au-dessous de la tolérance de 0,6 %. Les caractéristiques mécaniques de l'appareil sont donc suffisantes.

Courbe de réponse en enregistrement/lecture

Les fréquences reproduites s'échelonnent de 60 à 10 000 Hz à $+3 - 2$ dB (et 40 à 13 000 Hz à $+3 - 5$ dB). Cette courbe est très bonne pour un magnétophone autonome dont la vitesse est de 9,5 cm.

Distorsion harmonique en enregistrement/lecture

Le taux de distorsion est de 2,5 % pour la tension nominale de sortie de 1,5 V. Le taux de distorsion critique de 5 % est atteint à 2,2 volts. C'est un bon résultat pour un magnétophone autonome.

Rapport signal sur bruit nominal

Il est de 51 dB non pondéré et de 53 dB pondéré. Cette dynamique est excellente pour un appareil

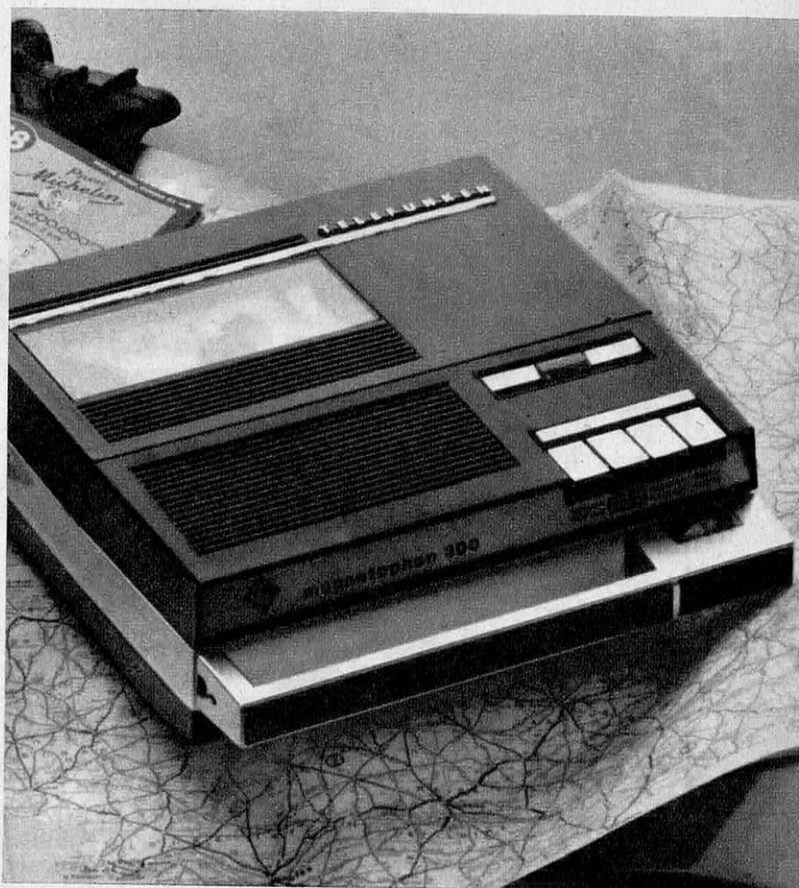
portatif dont la bande défile à 9,5 cm/s.

Courbe de réponse en lecture seule

Les fréquences reproduites s'échelonnent de 80 à 5 000 Hz à $+0,5 - 2$ dB (60 à 9 000 à $+0,5 - 4$ dB). C'est un bon résultat compte tenu de la classe de l'appareil.

Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture

Le taux de distorsion de 5 % est atteint à la puissance de sortie de 0,6 W. La courbe monte ensuite très rapidement. Résultat acceptable.



NOTRE CONCLUSION

Le Telefunken 300 apparaît comme un très bon enregistreur amateur. Ses performances sont satisfaisantes et autorisent l'enregistrement de la musique avec une qualité suffisante. Il est dommage que cet appareil ne possède pas de compteur.

R. B.

Trois hommes dans un bateau

Quinze sportifs s'entraînent à ramer par bateaux de trois. Comme ils rament sept jours sur sept, la monotonie de leur activité risque d'atteindre leur moral. En fait, ils sont parvenus à diversifier les sept jours de la semaine en s'imposant deux règles : d'abord, chacun d'eux ne monte jamais deux fois par semaine dans le même bateau. Ensuite deux d'entre eux ne rament jamais plus d'une fois ensemble par semaine.

Supposons que les quinze sportifs s'appellent A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, et qu'ils se répartissent ainsi le lundi dans cinq bateaux :

(ABC) (DEF) (GHI) (JKL) (MNO)
1 2 3 4 5

A, par exemple, ne devra plus ramer dans le bateau I, ni même retrouver B ou C dans un autre bateau. Quel est le nombre minimum de bateaux nécessaires pour satisfaire les quinze sportifs ?

Leur problème n'est pas très éloigné de celui des neuf militaires qui, eux, se reposent le dimanche, mais chaque jour marchent trois par trois. Ils désirent également varier leur plaisir et décident de ne jamais marcher deux fois par semaine à côté d'un même camarade. Si, par exemple, ils marchent ainsi le premier jour :

A B C
D E F
G H I

A ne devra plus être à côté de B, ni B à côté de C, etc. Comment les rangeriez-vous les cinq autres jours ?

Dix bateaux suffisent pour que les quinze sportifs passent la semaine en évitant l'ennui.

Voici une façon de les disposer :

Premier jour : (ABC) (DEF) (GHI) (JKL)
1 2 3 4
(MNO)
5
Deuxième jour : (ADG) (BKN) (COL) (JEI)
8 6 7 9
(MHF)
10

Troisième jour : (AJM) (BEH) (CFI) (DKO)
3 5 4 1
(GNL)
2

Quatrième jour : (AEK) (CGM) (BOI) (DHL)
7 6 8 9
(JNF)
1

Cinquième jour : (AHN) (CDJ) (BFL) (GEO)
4 5 3 10
(MKI)
2

Sixième jour : (AFO) (BGJ) (CKH) (DNI)
6 7 8 10
(MEL)
1

Septième jour : (AIL) (BDM) (CEN) (GKF)
5 4 3 9
(JHO)
2

(Les numéros sont ceux des bateaux)

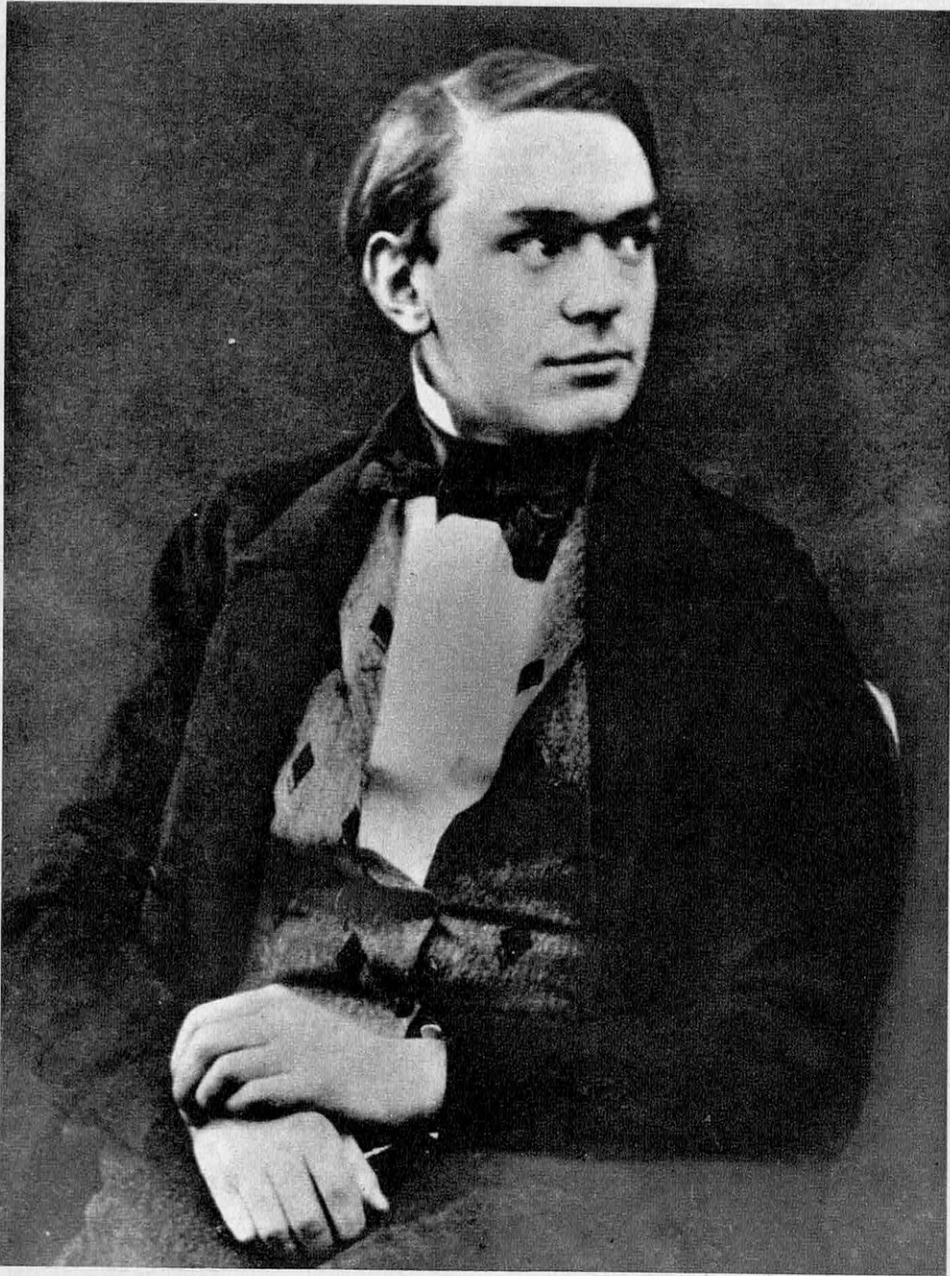
Quant aux militaires, ils peuvent se répartir ainsi :

Premier jour	2 ^e jour	3 ^e jour
A B C	B F H	F A G
D E F	E I A	I D B
G H I	C G D	H C E
4 ^e jour	5 ^e jour	6 ^e jour
A D H	G B I	D C A
B E G	C F D	E H B
F I C	H A E	I G F

Sauriez-vous disposer autrement les sportifs et les militaires ?

Une étude générale du problème de ces militaires montre que $12n + 9$ hommes peuvent marcher trois par trois pendant $9n + 6$ jours en respectant les conditions. Vous pouvez donc vous exercer à disposer 21 hommes sur 15 jours ou 33 sur 24 jours. Plus le détachement est nombreux, plus il peut marcher loin sans risquer l'ennui. Une marche d'une année entière de 365 jours nécessite 489 hommes.

BERLOQUIN



Alfred NOBEL

La paix par la dynamite

**« ... Quand
les autres garçons
jouent
il ne se joint pas
à eux,
observateur
pensif »**

De hautes herbes envahissent aujourd'hui les pentes qui descendent doucement vers les flots gris de l'Elbe, au sud de Hambourg. Elles ont effacé les traces de ses pas. Mais son buste de bronze éraflé par les balles a été retrouvé dans les décombres de la plus grande usine de munitions allemande de la dernière guerre mondiale, l'usine de Krümmel. Plus de 9 000 ouvriers y travaillent vingt-quatre heures sur vingt-quatre à forger des engins de mort avec tout le métal que le régime hitlérien réussissait à « récupérer ». Un jour de fin d'avril 1945, où le ciel était particulièrement clair, des milliers de bombes alliées ont écrasé les bâtiments jusqu'ici inexplicablement épargnés. Ses hommes sont morts. L'effigie de bronze « a tenu ». Relevée, elle a été placée dans le petit immeuble administratif, seul resté debout. On peut y lire encore cette inscription : « Alfred Nobel: Sieg der Technik über die Naturgewalten » (Victoire de la technique sur les forces de la nature).

Amère victoire pour Alfred Nobel, fondateur du prix de la Paix, et qui, en édifiant l'usine de Krümmel, avait fourni du même coup, sans oser l'imaginer, les moyens de la détruire. Lui qui avait toujours détesté la violence et haïssait la guerre, « l'horreur des horreurs et le plus grand de tous les crimes », lui qui finit par choisir de consacrer son immense fortune à favoriser les entreprises de progrès et de paix, eût-il pu imaginer aventure plus décevante ?

Aujourd'hui, en 1965, à jamais désespéré et toujours mélancolique, il continue à contempler de son regard de bronze, vide et glacé, le triomphe final de la nature sur la technique. Le site a retrouvé l'aspect paisible et un peu sauvage qu'il devait avoir, il y a cent ans, quand le jeune Alfred Nobel le visitait pour la première fois, la tête pleine de projets qui allaient faire bâtir à cet endroit l'une des premières fabriques de nitroglycérine du monde.

Un nom, un homme

Aujourd'hui, Nobel, c'est un nom. Un prix. Ça n'est plus un homme. Chaque année, le 10 décembre, date anniversaire de sa mort en 1896, des millions de journaux de tous les pays du monde impriment ce nom, quand les lauréats de physique, de chimie, de physiologie ou de médecine et de littérature reçoivent solennellement leurs prix à Stockholm, et que l'on remet à Oslo la plus haute récompense, le Prix Nobel de la Paix, à celui ou à celle qui, au cours de l'an-

née, a le mieux contribué à favoriser l'entente entre les hommes et entre les peuples.

Mais qui fut Nobel ? Nul ne le sait, même en Suède. Il est vrai que la modestie, la réserve un peu hautaine de ce rêveur qui fut aussi l'un des plus brillants inventeurs et des plus riches hommes d'affaires de son siècle, ont contribué à préserver sa personnalité de la curiosité du public ; et l'austérité laborieuse de sa vie a donné peu de prise à l'imagination romanesque des écrivains qui finissent par tisser les biographies des vedettes de l'actualité.

« Roi de la dynamite et architecte de la Paix », comme l'appelle l'un de ses biographes, Alfred Nobel fut un personnage complexe déchiré par les contradictions.

C'est le 21 octobre 1833 que, dans un modeste appartement de la banlieue nord de Stockholm, Andriette Nobel donna le jour à son quatrième fils, Alfred Bernhard, un bébé si fragile que seuls le courage, la volonté et les soins assidus de sa mère réussirent à le maintenir en vie. Marqué par cette mauvaise santé qui lui interdit de partager les jeux des enfants de son âge, il ne fréquenta régulièrement une école que pendant un semestre — au cours de l'année scolaire 1841-1842 où il fut l'élève de la « St-Jakob's Higher Apologist School ». Il s'enferma dès lors dans une solitude rêveuse, souvent orgueilleuse, et naturellement déchiré entre les désirs et les ambitions qu'il éprouvait et la mesure qu'il prenait de son personnage.

Rarement tendre ou indulgent pour lui-même, il écrivait dans un poème autobiographique de 419 vers, composé à dix-huit ans :

« Mon berceau ressemblait à un lit de mort, et durant des années, ma mère a veillé dans l'angoisse cette petite flamme vacillante... »

Beaucoup plus tard, il devait compléter cette impression par un portrait de lui-même encore plus précis :

« Un lamentable avorton, à demi vivant, qu'un médecin charitable aurait dû étouffer lorsque, braillant, il fit son entrée dans le monde. Ses grands défauts : n'avoir pas de famille, pas de bonne humeur, ni un bon estomac. Sa plus grande et seule exigence : n'être pas enterré vivant. Son plus grand péché : ne pas adorer Mammon. Les plus importants événements de sa vie : néant. »

De sa mère, il avait hérité cette fragilité, sa petite taille, ses cheveux étrangement bruns pour un Scandina ve et une indomptable volonté. De son père, Emmanuel Nobel, il reçut

sans doute à défaut de sa robuste constitution physique, une exceptionnelle puissance de travail, une curiosité pratique, un goût de la découverte qui ont contribué largement à modifier les méthodes de travail et de construction, à multiplier les possibilités de transformer en quelques années le monde où nous vivons et notre manière de vivre.

Les Nobel, c'est une incroyable famille qui a multiplié ses entreprises dans tous les domaines en étendant son activité à tous les continents. En s'attaquant successivement à tous les problèmes que posait l'extraordinaire essor industriel du XIX^e siècle.

Une incroyable famille

Architecte et ingénieur, ruiné par l'audience même de ses entreprises, Emmanuel Nobel avait dû quitter la Suède, d'abord pour Oslo, où l'on peut voir encore des maisons de style dont il avait tracé les plans ; puis pour St-Petersbourg. C'est lui qui avait lancé l'idée des premiers ponts flottants, des maisons de bois démontables, fondé la première usine suédoise de caoutchouc avant de se mettre à fabriquer des mines terrestres et marines pour l'armée du Tsar. Dans le même temps, il mettait sur pied l'usine métallurgique fournissant les moteurs qui devaient équiper les vingt bateaux à vapeur russes qui dans les années 50 assurèrent le premier trafic régulier sur la Volga et la mer Caspienne. Ils étaient de si bonne qualité que certains étaient encore en service en 1914.

Deux de ses fils, Robert et Ludvig, dont les noms ont été effacés par la célébrité d'Alfred Nobel ont foré les premiers puits de pétrole russes à Bakou.

Mais leur enfance avait été parfois rude. Robert raconta beaucoup plus tard comment vers 1840, il incarnait au masculin, « La Petite Marchande d'allumettes », d'Andersen en vendant au coin des rues des boîtes de « suédoises » aux passants. A l'époque, Emmanuel cherchait fortune en Russie et Andriette tenait une petite épicerie à Stockholm pour faire vivre ses fils.

A l'automne 1842 — après cinq ans de séparation — le message attendu arrive enfin : les affaires d'Emmanuel Nobel marchent bien à St-Petersbourg. L'entreprise se développe, il a reçu d'importantes commandes de l'Etat. Il a pu acquérir une maison. Quelques jours plus tard Ludvig, Robert et Alfred Nobel aident leur mère à boucler leurs valises pour la Russie. A l'époque c'était une véritable expédition.



Voyageur hors série, Alfred Nobel devait affronter des difficultés et un inconfort que n'imaginerait guère un « businessman » de 1965. Meticuleux, il s'était fait faire le sac de voyage ci-dessus. Ci-dessous, son bureau de travail.



**« La poursuite
exagérée
de la fortune...
détruit le
sens de l'honneur
au profit de
besoins
imaginaires »**

C'est aussi le début de la vie itinérante d'Alfred Nobel, qu'on devait surnommer un jour « le plus fortuné vagabond » d'Europe.

A St-Petersbourg, il passa sans doute les premières années heureuses de sa vie, au sein d'une famille enfin réunie, provisoirement débarrassée de soucis matériels trop pressants et délivré lui-même de l'humiliation de n'être pas un petit garçon comme les autres. En Russie, plus question d'aller à l'école. Comme ses frères, Alfred est confié à d'excellents précepteurs : Nicolas Zinin, professeur de sciences renommé, leur enseigne la chimie en même temps que le russe, tandis que sous la direction de Lars Santesson, les trois garçons apprennent l'histoire, la géographie et se perfectionnent en Suédois.

Dévoré de curiosité, brûlé par la passion de comprendre ce qui se fait sous ses yeux, Alfred Nobel apprend ses leçons dans le bureau de son père : il aime déjà visiter les ateliers, passer ses heures de loisir dans le laboratoire où, très tôt, il sera admis comme collaborateur. Il ne passa jamais aucun diplôme mais acquit « sur le terrain » le sens de l'observation, le goût de la découverte technique.

Ses qualités sont si évidentes qu'Emmanuel Nobel n'hésite pas à proposer à son fils un voyage d'études de deux ans. A dix-sept ans, il visite non seulement la Suède son pays natal, mais encore l'Allemagne, la France, l'Angleterre, l'Italie et l'Amérique.

« Ma patrie est là où je travaille, et je travaille partout, disait-il, lui qui devait effectivement passer une grande partie de sa vie à courir de Hambourg à New York et San Francisco, de Stockholm à Paris ou Rome, à une époque où les voyages étaient lents, pénibles et coupés d'imprévus agaçants pour cet « ambassadeur itinérant » de la maison Nobel qui avait un sens aigu des affaires et de l'efficacité, mais qui rêvait au fond de lui-même

d'un foyer paisible et de loisirs pour poursuivre ses recherches de chimie.

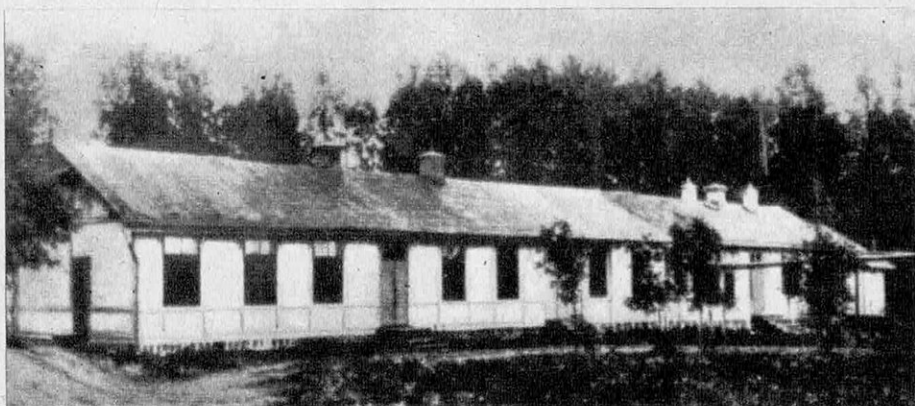
A son retour des Etats-Unis, il retrouva « Les fonderies et ateliers mécaniques Nobel et fils » en pleine prospérité. L'armée russe avait grand besoin de moderniser son équipement et la guerre de Crimée avait multiplié ses besoins d'armes et de munitions, notamment de mines marines, une des spécialités d'Emmanuel Nobel. Les journaux du monde entier parlent alors « des machines infernales » qui protègent les ports russes.

Chez les Nobel, on ne peut pas se contenter de poursuivre la fabrication de machines et de produits éprouvés. Précisément Nicolas Zinin, l'ancien professeur de chimie des fils Nobel vient de renoncer à des expériences qui avaient détruit plusieurs fois son matériel sans qu'il ait pu trouver le moyen de provoquer à volonté l'explosion d'une charge de nitroglycérine, un explosif d'une puissance jusque-là inconnue et que son inventeur, l'Italien Ascanio Sobrero a renoncé à maîtriser. L'utilisation industrielle qu'on pourrait faire d'un engin aussi puissant n'échappe pas à Emmanuel et Alfred Nobel. Le père et le fils passent de longues heures dans leur laboratoire. Ce n'est pas de tout repos.

**Un liquide jaunâtre
et huileux...**

Sans en connaître encore la formule avec exactitude — Alfred Nobel la précisera plus tard en l'exprimant par $C_3H_5O_3(NO_2)_3$ — les deux hommes font lentement couler de la glycérine pure dans un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique concentré. Puis ils agitent avec précaution le liquide jaunâtre, dense et huileux, en prenant soin de le maintenir à basse température car l'explosion risque de se produire à 25 degrés. Mais un choc peut également suffire à la provoquer. Ils

Ce long bâtiment sans étage, qui pourrait aussi bien être une ferme suédoise, c'est le laboratoire d'Alfred Nobel à Björkborn, Bofors. C'est ici que Nobel eut sa dernière résidence suédoise, avant de devenir un « citoyen du monde », toujours appelé vers de nouveaux horizons.



renouvellent des dizaines de fois l'expérience faite par Sobrero en rêvant des services que pourrait rendre le produit dans l'exploitation des mines, pour le creusement des tunnels ou des canaux, si seulement on réussissait à le fabriquer en grosses quantités et surtout si on découvrait le moyen de le rendre plus stable.

Mais leurs recherches sont interrompues par de nouvelles difficultés financières. La guerre de Crimée terminée, les commandes d'armements pour l'armée tsariste ont cessé : ruiné une seconde fois, Emmanuel Nobel doit quitter la Russie aussi pauvre qu'il l'était le jour de son arrivée à St-Petersbourg, dix-huit ans plus tôt. Ses trois fils, Ludvig, Robert et Alfred restent sur place pour essayer de sauver ce qui peut l'être encore de l'entreprise paternelle.

Physiquement épuisé, Alfred Nobel ne renonce pas à ses recherches. Il passe de longues heures seul dans son laboratoire. Il tente d'oublier les difficultés auxquelles se heurte l'entreprise familiale, l'échec récent de son dernier voyage à Paris et à Londres, où il n'a pas réussi à obtenir la moindre avance d'argent, et d'effacer aussi de son cœur l'image de la jeune fille qui avait été son premier amour. Une jeune Suédoise qu'il avait rencontrée à vingt ans, lors de son premier passage à Paris. Son nom, il ne l'a jamais livré. Elle est morte de tuberculose quelques années après leur premier aveu.

Lassé de travailler avec des moyens aussi dérisoires, Alfred Nobel entreprend en 1861 de nouvelles démarches à Paris. Cette fois, il obtient de la Société Générale de Crédit mobilier un prêt de 100 000 francs pour l'exploitation de la nitroglycérine. C'est avec ce capital qu'Emmanuel peut enfin installer dans une maison délabrée d'Heleneborg sa première fabrique de nitroglycérine. Il réussit à mettre au point une méthode relativement simple de fabriquer sur une plus grande échelle un explosif nouveau en mélangeant 10 % de nitroglycérine à la poudre noire, connue depuis plus de 500 ans mais dont la puissance se trouvait ainsi renforcée. Toutefois Emmanuel échoue à provoquer l'explosion.

Alfred, lui, ne saurait se résigner à cet échec. Il est persuadé que la mise à feu est le problème capital à résoudre pour que la fabrication de la nitroglycérine à l'échelle industrielle soit rentable. Rentré à Heleneborg en 1863, il reprend les travaux abandonnés par son père. Chaque soir, la lumière brille très tard aux fenêtres du laboratoire, à la grande inquiétude



des voisins qui ont le sentiment de vivre sur un volcan.

Qu'importe. Après plus de cinquante expériences, Alfred Nobel tient enfin « son » détonateur, dont l'invention est considérée encore aujourd'hui comme le plus grand progrès réalisé dans la science des explosifs depuis l'invention de la poudre à canon : il s'agit d'une petite charge de fulminate de mercure enfermée dans une capsule et dont la mise à feu provoque un ébranlement suffisant pour provoquer l'explosion de la nitroglycérine.

Pour Alfred Nobel, c'est le début de la grande aventure : mais une aventure périlleuse dont il subit lui-même la première grande catastrophe. Le 3 septembre 1864, une explosion pulverisa la maison d'Heleneborg où les Nobel fabriquaient à la main le nouveau détonateur. Parmi les décombres, Alfred découvrit le cadavre de son plus jeune frère, Emile, et ceux de ses quatre assistants.

Le coup fut rude. La santé d'Emmanuel Nobel en resta ébranlée jusqu'à sa mort, huit ans plus tard. Ni le deuil en revanche, ni le manque d'argent, ni l'hostilité du public ne pouvaient ébranler la volonté d'Alfred Nobel ; ce petit ingénieur obstiné se remet à la tâche pour fabriquer le détonateur en série et le lancer sur le marché en même temps qu'il va développer la production de nitroglycérine sous sa forme liquide.

Ce chimiste, cet inventeur intrépide est aussi un homme d'affaires avisé. Le moment lui paraît favorable : la Suède vient en effet d'entreprendre la construction de voies ferrées et doit accélérer l'exploitation de ses ressources minières : ses besoins en explosifs vont augmenter rapidement et l'exemple suédois ne manquera pas d'intéresser les hommes d'affaires et

Voici un exemple du plus glorieux des « parchemins », le diplôme du Prix Nobel. Chaque diplôme est spécialement dessiné pour le lauréat. Celui-ci, orné d'une gravure allégorique, est le diplôme du Prix Nobel de littérature, décerné à Sir Winston Churchill, en 1953.



(Left) Obverse and (right) reverse of the medal for Peace.



(Left) Obverse of the Swedish medals and (right) reverse of the medals for Physics and Chemistry.



De haut en bas : vues sous leurs deux faces, les médailles Nobel de la paix, de physique et chimie, de médecine et physiologie.

les entrepreneurs du monde entier. Alfred Nobel a confiance en l'avenir de sa découverte.

Le salaire de la peur

Il ne peut plus être question de fabriquer ou de stocker la « diabolique » nitroglycérine en plein Stockholm. Il installe donc sa première fabrique dans une péniche ancrée sur le lac Mälaren, à l'écart de la ville. Bientôt une seconde usine s'ouvre à Vinterviken en pleine campagne, puis l'année suivante une autre à Krümmel, en Allemagne.

Ingénieur, directeur, administrateur, Alfred Nobel se charge aussi de la

publicité. Il va proposer son produit à l'étranger, rédige lui-même les prospectus qu'il fait distribuer un peu partout dans le monde. Les commandes affluent de plusieurs pays d'Europe et même d'Amérique du Sud et d'Australie.

Nobel cherche pourtant un moyen de faire de la nitroglycérine un produit plus stable, donc moins dangereux à transporter. Il sait trop bien les défauts du produit liquide. Stocké trop longtemps, le mélange se décompose ; soumis à de fortes variations de température ou à un choc, il explose. Il faudrait pouvoir le fabriquer près des lieux d'utilisation. C'est pratiquement irréalisable. Il redoute des catastrophes comparables à celle d'Heleneborg.

De fait, les accidents se multiplient : et ce n'est guère surprenant quand on imagine les modes de transport de l'époque, des méthodes à vous faire dresser les cheveux sur la tête. Et les cochers qui convoient les caisses de nitroglycérine vivent chaque jour le terrible suspense du camionneur du « Salaire de la peur ». Il arrive aussi que les ouvriers chargés de manipuler les caisses ignorent la nature de leur contenu. Certains s'en sont servi pour cirer leurs chaussures ou graisser les roues des wagons.

Alfred Nobel, qui affirmait avec un certain cynisme : « On ne peut espérer mettre sur le marché un explosif nouveau sans provoquer la mort d'un certain nombre de victimes », ne cachait pas qu'il eut souvent des sueurs froides. Un jour, par exemple, un chef de gare le fait prévenir qu'un baril entreposé dans le hangar fuit. « Nous lui avons dit de tourner le baril à l'envers en attendant notre venue, explique Alfred Nobel. Nous sommes arrivés juste à temps pour prévenir la catastrophe. Le chef de gare nous expliqua en effet : le baril perdait tant que je viens d'appeler un plombier pour qu'il fasse une soudure ! »

Chaque jour, Alfred Nobel tremblait en ouvrant son journal. Le 15 avril 1866, le dépôt d'une entreprise de travaux publics saute. On compte 15 morts. Moins d'une semaine plus tard un cargo venu de Londres explose dans un port de Panama. 50 morts. Le *New York Times* exprime la terreur et la colère qui se sont emparées du public. Une explosion a détruit l'usine de Krümmel, d'autres encore ont fait des morts en Norvège, en Australie.

Certaines compagnies de navigation refusent de transporter un frêt aussi dangereux et le Congrès américain examine un projet de loi prévoyant la peine de mort pour le responsable du

transport de nitroglycérine en cas d'accident mortel.

Le 25 avril 1866, Alfred Nobel se présente devant la Commission Fédérale chargée de l'enquête. Il est décidé à se battre pour empêcher l'adoption d'une loi qui lui fermerait pratiquement l'immense marché américain.

De sa voix bourrue, il affirme sans sourciller : « Ni le frottement, ni la concussion ne peuvent provoquer une détonation. J'en ai fait cent fois l'expérience. Une explosion spontanée de nitroglycérine est inconcevable dans les conditions normales. Des accidents n'ont pu se produire que sous l'effet d'une chaleur excessive, une étincelle ayant pu mettre le feu à la sciure de bois qui sert à caler les barils. »

Alfred Nobel gagne. Le projet de loi finalement adopté ne prévoit plus la pendaison : la commission a ramené la peine à quelques années d'emprisonnement.

Victoire fragile, que de nouveaux accidents risquent de remettre en cause. A peine rentré en Europe, Alfred Nobel retourne à Krümmel où, déjà, l'usine restaurée reprend la fabrication de la nitroglycérine liquide. Lui, s'enferme dans son laboratoire : il cherche le moyen de changer la consistance de l'explosif sans pour autant en diminuer sensiblement la puissance. Il a déjà essayé plusieurs matières poreuses quand il découvre près de Krümmel, le kieselguhr, un silice argileux très répandu en Allemagne du Nord qui s'amalgame parfaitement avec la nitroglycérine. En combinant trois parties de l'explosif huileux à une partie de silice, Alfred Nobel obtient un produit solide, d'une stabilité presque parfaite et dont le pouvoir explosif n'est inférieur que de 25 % à celui de la nitroglycérine pure. Il reste cinq fois supérieur à celui de la poudre à canon. En 1867, il fait enregistrer sa nouvelle invention sous le nom de dynamite.

La découverte de l'ingénieur suédois suscite dans le monde entier un immense intérêt, à la mesure des perspectives qu'elle ouvre à l'industrie. Grâce à elle, des entreprises jusqu'ici irréalisables, en raison du temps qu'elles auraient exigé et de leur prix de revient exorbitant, deviennent possibles. Pour ne citer que quelques-uns des grands travaux du vivant de Nobel : le percement du tunnel du St-Gothard et celui du passage sous East River à New York, l'ouverture en Grèce du long canal de Corinthe.

Maintenant, les hommes d'affaires, les banquiers assiègent Nobel. Bien que convaincu de la valeur de sa découverte, Alfred Nobel se consacre sans enthousiasme à son exploitation com-

merciale. Des usines poussent un peu partout dans le monde. De 11 tonnes en 1867, la production de dynamite Nobel passe à plus de 3 000 tonnes en 1874. A la mort d'Alfred Nobel en 1896, plus de 100 usines fabriquent chaque année 66 000 tonnes de dynamite.

Epuisé par le surmenage, en proie à de fréquentes migraines, de plus en plus misanthrope, Alfred Nobel doit se battre encore pour préserver sa découverte des imitateurs sans scrupule, pour l'imposer aussi en dépit des législations restrictives des oppositions et des interminables procès que lui intentent des firmes de produits et d'explosifs traditionnels. En France, il se heurte au monopole d'Etat qui couvre la fabrication des poudres. En 1870, pourtant, les Prussiens utilisent largement la dynamite. Mais ce n'est qu'après la défaite française que Gambetta réussit à trouver un biais pour tourner la loi qui n'interdisait pas la fabrication d'explosifs sur le territoire, pourvu qu'ils soient destinés à un pays étranger. La Belgique servit ainsi de « couverture » jusqu'à l'abolition pure et simple du monopole.

La dynamite gomme

Lassé des voyages perpétuels, rêvant aussi de consacrer plus de temps à la recherche qu'au commerce, Alfred Nobel choisit de s'installer à Paris. Il achète en 1873 un vaste hôtel particulier, 53, avenue Malakoff, tout près de l'Etoile. Il le fait confortablement et luxueusement agencer : larges salles de réception, jardin d'hiver avec une serre où il cultive amoureusement des orchidées, une écurie pour ses chevaux d'attelage et bien sûr, un laboratoire très bien équipé. Il ne pouvait s'en passer. Une découverte n'est qu'un maillon dans la longue chaîne du progrès : Alfred Nobel est toujours à la poursuite du maillon suivant.

Il conserve à ce moment de longues heures à chercher un explosif aussi puissant que la nitroglycérine et qui présente les mêmes qualités de sécurité que la dynamite.

Depuis longtemps il avait eu l'idée d'opérer un mélange de nitrocellulose (ou coton poudre) avec de la nitroglycérine. Mais il ne disposait pas de coton poudre d'une consistance convenable. Une nuit d'insomnie, il imagine que le mélange pourrait s'opérer avec du collodion — dissolution de nitrocellulose dans de l'acétone. Du collodion, il y en avait dans le placard à pharmacie. On utilisait alors ce produit pour le traitement des petites blessures. A 4 heures du matin, Alfred

**« Disséminer
la connaissance,
c'est répandre
la prospérité, ...
et avec
la prospérité,
la plus grande
part du mal
hérité
des siècles de
l'obscurantisme
disparaîtra »**

Alfred Nobel vécu à Paris pendant de longues années. Voici sa maison, au 53 de l'avenue Malakoff. C'est au cours de ses études à Paris que Nobel s'attacha à la France, où il tenta très tôt, d'introduire ses inventions.

Nobel se précipite dans son laboratoire et tente l'expérience. Elle réussit. Quand son assistant arrive à l'heure habituelle, le père de la dynamite lui fait voir sa nouvelle trouvaille : une sorte de gâteau rond, étalé sur un plat de verre et qui a la consistance du mastic. La dynamite gomme est née. Elle constitue un explosif plus puissant encore que la dynamite. Elle est en outre insensible aux chocs et imperméable à l'humidité, ce qui en fait l'engin idéal pour les explosions sous l'eau.

Comblé par la fortune, Alfred Nobel est un homme envié et en réalité un homme triste et désespérément solitaire. Timide, froid, se jugeant lui-

même peu séduisant, il n'a guère eu le temps de s'occuper des femmes. Mais la solitude glacée de la somptueuse maison de l'avenue Malakoff lui devient de plus en plus pesante.

Une petite annonce

Un jour de 1876 on put lire dans un journal viennois, le *Neue Frei Presse* une petite annonce : « Vieux monsieur très riche et cultivé, vivant à Paris, désire trouver dame d'âge correspondant, connaissant les langues, qui accepterait d'être sa secrétaire et de tenir son ménage. »

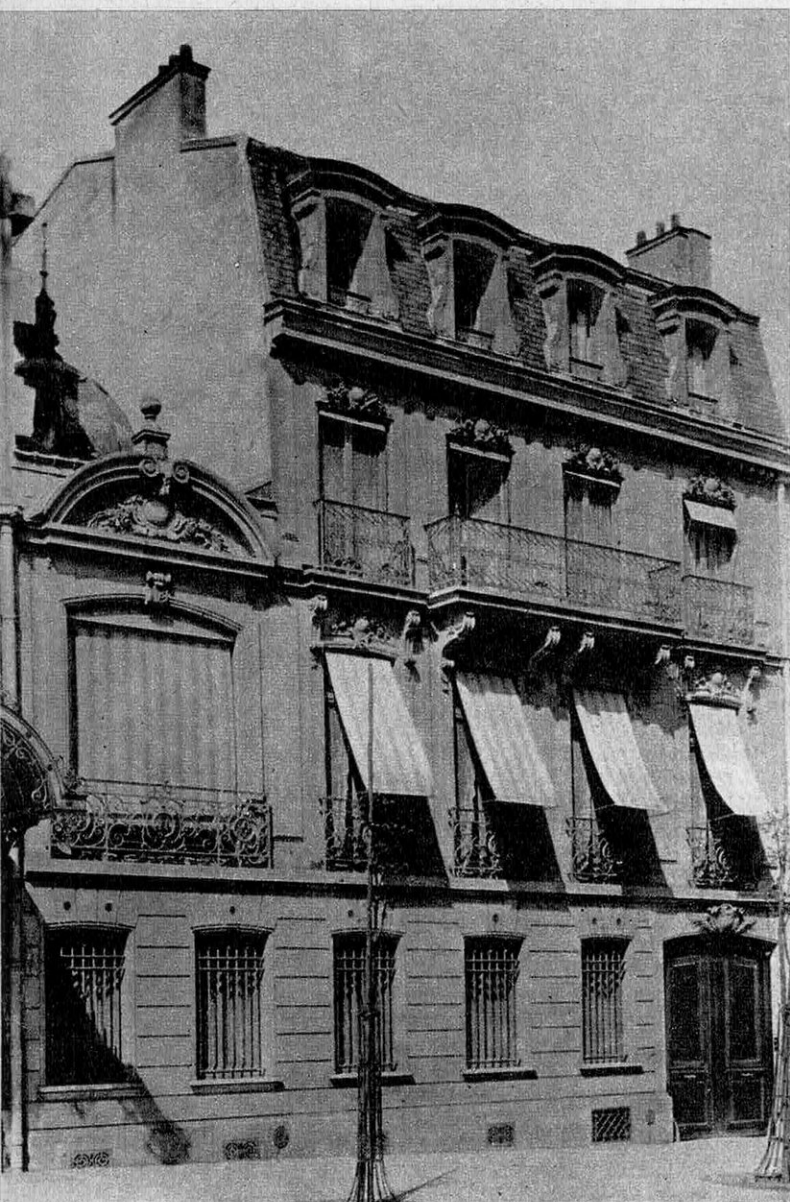
Le vieux monsieur n'était pas si vieux : c'était Alfred Nobel, il avait alors 43 ans. Parmi les réponses qu'il a reçues, Alfred Nobel retient celle de la comtesse Berthe Kinsky, descendante d'une grande famille autrichienne ruinée. Elle est actuellement gouvernante chez le baron von Suttner. Chargée de l'éducation des quatre petites filles, elle était tombée amoureuse de leur grand frère, Arthur, qui n'avait que 26 ans, sept ans de moins qu'elle. Mais les parents du jeune baron n'avaient pu admettre l'union du fils de la famille avec la gouvernante. La comtesse Kinsky avait alors choisi de quitter Vienne.

Elle vient s'installer avenue Malakoff. Nobel lui fait excellente impression. « Ce n'est pas du tout un vieux monsieur... » écrit-elle à une amie. Quant à lui, il passe avec elle les jours les plus agréables de sa vie. Jeune femme cultivée, intelligente, elle est sa secrétaire et devient bientôt sa confidente : c'est sans doute la seule personne à laquelle il ait parlé de lui. Pour la première fois, Alfred Nobel avait découvert une compagne digne de lui : il lui demanda de l'épouser. Décidément, Alfred Nobel n'avait pas de chances avec les femmes. Berthe lui avoua franchement son grand amour pour le jeune baron autrichien.

Trois jours plus tard, il dut partir pour un voyage éclair en Suède. Au retour, il retrouva la maison vide. Berthe lui avait laissé une longue lettre d'excuse où elle lui annonçait son prochain mariage avec le baron Suttner.

Ce grand amour déçu, les quelques jours de bonheur relatif qu'il avait connu avec Berthe laissèrent Nobel encore plus amer, plus aigri. Il tente de s'étourdir de travail. Mais le manque d'une présence féminine se fait sentir encore plus cruellement qu'avant.

Un beau jour, n'y tenant plus, il prend le train pour Vienne dans l'espoir sans doute de revoir la baronne



Suttner. Elle est en voyage. Il ne se résigne pas à regagner Paris. Il va faire une cure d'eau à Baden.

Un soir il entre chez un fleuriste, pour faire envoyer une gerbe à Berthe von Suttner. La vendeuse est jolie et bavarde. Elle a vingt ans. Il n'en faut pas plus pour qu'Alfred Nobel se lance dans une aventure chimérique.

Une linotte gourmande

Elle s'appelle Sophie Hess, elle n'a aucune instruction, aucune culture. Tel Pygmalion, le riche industriel rêve de la transformer : il lui fournira des professeurs chargés de faire d'elle une épouse digne du rang qu'il lui offre. Au bout de deux ans, Sophie arrive à Paris où Nobel lui a préparé un appartement non loin de sa maison de l'avenue Malakoff. Il ne lui refuse rien. Ni les robes de Paris, ni les bijoux les plus coûteux, ni les voitures les plus chics. Délicieuse et incorrigible petite tête de linotte, Sophie n'a guère profité des leçons de ses maîtres. Elle ne songe qu'à courir les palaces des plus élégantes villes d'eau d'Europe. Elle envoie les factures avenue Malakoff. S'il avait songé à en faire sa femme, Alfred Nobel doit bien reconnaître ce nouvel échec : c'est impossible.

Il rompt définitivement avec Sophie en 1891 quand elle lui annonce qu'elle attend un enfant d'un jeune officier hongrois. Généreux, l'homme qui passe pour cynique et dur en affaires, n'en alloue pas moins une pension de 300 couronnes hongroises à l'ex-petite fleuriste.

Au sommet de la gloire et de la fortune, Alfred Nobel se retrouve encore une fois seul. Son visage pâle a, en permanence une expression tendue, quelque chose d'inquiet qu'atténue à peine le bleu éclatant des yeux sous d'épais sourcils. Sa santé s'est altérée ; les crises d'angines de poitrine se multiplient. Un spécialiste parisien diagnostique un durcissement de l'artère coronaire et lui prescrit « des gouttes de nitroglycérine diluée ! ».

Il ne saurait pourtant renoncer à la recherche, la seule passion qui ne l'ait pas déçu. Il s'attaque alors à un problème qui a déjà préoccupé de nombreux chimistes : si la science des explosifs avait fait grâce à lui des progrès de géant, on utilisait toujours pour charger fusils et canons la vieille poudre noire qui dégagait une épaisse fumée à chaque coup de feu.

Au bout de trois ans de travail, il réussit à combiner la nitroglycérine à la nitrocellulose en y ajoutant 10 % de camphre. Il obtenait ainsi une

poudre « progressive » qui pousse le projectile sans à coups et ne produit pas de fumée : la ballistite.

Cette dernière grande découverte, que le gouvernement italien adopte aussitôt, va être une nouvelle source de tracas pour Nobel. A Paris on se méfie des expériences de « cet étranger » ; on entend aussi protéger la poudre sans fumée mise au point par un Français, Vieille. Une violente campagne de presse se déchaîne contre Nobel. On le traite de traître, on l'accuse d'espionnage, on le menace d'emprisonnement, la police ferme son laboratoire de l'avenue Malakoff et on interdit la fabrication de la ballistite sur le territoire français.

Nobel interrompt ses travaux, ferme la porte de son domicile parisien pour aller s'installer en 1891 dans la villa qu'il a achetée à San Remo. Par une cruelle ironie, elle porte le nom de « Mio Nido ». De plus en plus ombrageux, Alfred Nobel supporte mal la plaisanterie de l'un de ses amis qui lui fait remarquer qu'un nid par définition doit être habité par un couple. Il débaptise la belle maison enveloppée de fleurs : elle s'appellera désormais Villa Nobel.

Il y résidera jusqu'à sa mort le 10 décembre 1896. Une mort solitaire et désespérante comme sa vie. Un domestique l'avait trouvé à l'aube de ce jour d'hiver inerte sur son lit. Il avait été terrassé par une hémorragie cérébrale. Sur son bureau, une lettre était restée qu'il n'avait pas eu le temps de terminer : elle était adressée à son plus fidèle ami Ragnar Sohlman dont il avait fait son exécuteur testamentaire. Il y parlait encore travail.

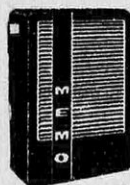
L'année précédente, en effet, le 27 novembre, il avait signé à Paris le testament qui allait réaliser des idées qui lui avaient été chères toute sa vie. Il léguait la plus grande partie de l'immense fortune qu'il avait réalisée en fabriquant des explosifs — environ 142 millions de francs 1965 — pour récompenser chaque année les personnes qui auront rendu les plus grands services à l'humanité.

Quelques années plus tôt, il avait pu revoir la baronne Suttner qui était restée une grande amie aussi éprise de paix que lui. La paix était au centre de toutes leurs conversations, mais il avait bien ri de sa naïveté quand elle lui avait parlé de son projet de créer une association des amis de la paix. Peut-être sa réponse à lui était-elle également utopique quand il lui affirma : « Pour préserver la paix il faut créer des engins de guerre si puissants que les hommes n'oseront plus s'en servir. » **P. A.**



En 1883, Alfred Nobel est un quinquagénaire admiré, riche, connu dans le monde entier. Sa réussite est totale, sauf sur le plan sentimental.

Suggestions du mois



MAGNÉTOPHONES DE POCHE POUR ENREGISTREMENTS DISCRETS

« MEMOCORD »
« MINIFON »

A partir de 450 F

TALKIE-WALKIE JAPONAIS

Longue distance. Avec antenne incorporée jusqu'à 20 km. Avec antenne extérieure jusqu'à 40 km. Poids : 550 g. Dim. : 40 x 70 x 175 mm. Laisse les mains libres. Prix et documentation détaillée sur demande.



Garantie totale UN AN

Documentation contre 0,50 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9°)
Tél. : PRO 86-75

LA VENTE PUBLICITAIRE DES ÉLÉMENTS « CADNICKEL » VENDUS EN « KIT » CONTINUE

CADNICKEL

9 V POUR TRANSISTORS

Remplace toutes les piles 9 V
Vendu avec schéma, plans chargeur et accumulateurs - NET 30 F + port 3 F

4,5 V TYPE ÉCLAIRAGE

Remplace toutes les piles 4,5 V
Vendu avec schémas, plans chargeur et accumulateurs - NET 16 F + port 3 F

Règlements : par chèque, virement, mandat.

Pas d'envoi contre remboursement

TECHNIQUE SERVICE

C.C.P. 5643-45 Paris
17, pass. Gustave-Lepeu, Paris-XI°
Tél. : ROQ. 37.71
Fermé le lundi - Métro Charonne
ou au Magasin de Vente :
9, rue Jaucourt - Place Nation



Poêles à mazout ORANIER SUPRA-« miniplac » (lic. allemande) à AIR-STATATOR : régulateur automatique de la combustion (brevet exclusif). Superchauffants, haute sécurité, nettoyage minute par brûleur sortant, allumage par starter... 15 modèles (2 à départ-dessus) émaillés à 900°, de 80 à 720 m³ et 4 cuisinières mazout et gaz. Documentation, liste revendeurs SUPRA-ORANIER, B.P. 229 OBERNAI (Bas-Rhin.)

NOUVEAUTÉ ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE



890 x 380 x 180 mm
4 octaves sur le clavier + 1 couplée en accompagnement.
16 timbres variés par commutation « VARIÉTÉS » : 3 octaves + accompagnement sur 2 octaves graves couplées.
« CLASSIQUE » : 4 octaves avec possibilité d'unité de timbre sur le clavier. Incorporés : vibrato réglable en fréquences et en amplitude. Sortie de pédale d'expression. Réglage de puissance. Écoute sur casque. Balance entre graves et aigus.

EN PIÈCES DÉTACHÉES 1 500 F
en ordre de marche 2 500 F

FRANCE compact 88

EXTRA-PLAT : 350 x 200 x 80 mm
2 x 8 watts

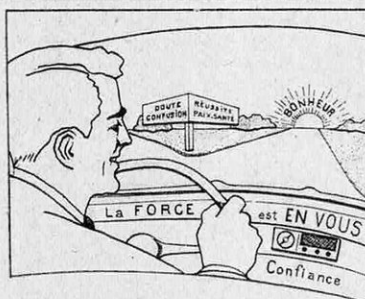
16 transistors 8 diodes, 2 VU-MÈTRES

Réponse : 10 à 50 000 Hz ± 1 dB.
Distorsion inférieure à 1% à 8 watts.
Corrections : ± 14 dB à 40 Hz.
± 15 dB à 10 KHz.

Entrées : PU tête magnétophonique - 5 mV - Tuner 500 mV. Micro 0,5 mV.
Prise monitoring. Sortie HP de 2,5 à 15 Ω. Sortie 3° canal : 15 Ω.
Peut s'alimenter sur batterie 28 V.
EN ORDRE DE MARCHÉ, 560 F
MFHIFI DIGEST. Tout ce que vous devez savoir avant de choisir. 200 p. : 7,00



175, rue du Temple, Paris (3°)
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.



ÉCOLE DE LA CONFIANCE

enseigne la SCIENCE et Technique de la CRÉATIVITÉ de la PENSÉE pour HARMONISER TOUS vos PROBLÈMES
Rev. mens. La Science du Mental
abonnement 20 F
Manuel S. d. M. 16 F. Cours psychosynthèse à domicile 15 F à adres.
C.C.P. Mlle 268834 AMOUR ET LUMIÈRE, Roquebrune, Cap Martin (Alpes-Mar.). Mentionnez Science et Vie.
Merci.

L'APPAREIL QUI FAIT LES PHOTOS EN COULEURS LES MOINS CHÈRES DU MONDE



0,07 F la vue
format 10 x 16
sur film de 16 mm
qualité égale au 24 x 36

APRÈS 400 PHOTOS LE PRIX 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.

Documentation illustrée PK 1 c. 1 F

Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11°)
Métro-autobus : St-Ambroise

PROVINCE DE BRABANT : C.E.R.I.A. (Enseignement mixte)

INSTITUT DES INDUSTRIES DE FERMENTATION - INSTITUT MEUR-CE-CHIMIE.

1) École Supérieure d'Ingénieurs Techniciens : (3½ ou 4 ans)

- a. Chimie : organique ou inorganique - Hauts Polymères - Peintures et Vernis.
- b. Biochimie : Biochimie appliquée Fermentation - Alimentaire.

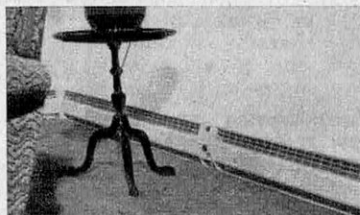
2) École Technique Supérieure de Diététique du 1° degré (3 ans)

3) Scientifique Industrielle (3 ans) Orientation : Préparation à l'Enseignement Supérieur.

4) Section Préparatoire : une année de mathématiques spéciales.

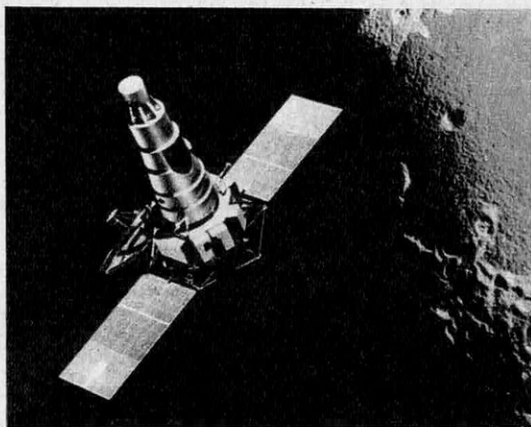
5) Internat - Externat - Renseignements I.L.F. - I.M.C. - 1, avenue E.-Gryzon, BRUXELLES 7. Tél. : 02/23.20.80.

UN APPAREIL DE CHAUFFAGE INVISIBLE LA PLINTE CHAUFFANTE EKCO



Pose très simple, par vis. Grande souplesse d'installation (toutes dimensions possibles). Pas de perte de place. IDEAL pour les intérieurs de style dont elle ne détruit pas l'harmonie. Documentation sur demande. Etudes et devis gratuits. DAM « Département chauffage » 10/12, rue des Vignoles - PARIS (20°). Tél. 636-14-80.

LES LIVRES DU MOIS



Fusées et astronautique. Rougeron C. et Bodet J. et de nombreux collaborateurs. — Dressé dans chaque matière par des spécialistes qualifiés, c'est le bilan de ces techniques, de ces menaces et de ces espoirs que le lecteur soucieux de bien comprendre un des aspects essentiels de l'aventure moderne trouvera dans cette passionnante encyclopédie illustrée de centaines de documents en noir et en couleurs. — La fusée: déclin et renaissance. Propulsion par fusée. La fusée à poudre. La fusée à liquides. Les avions-fusées. Guidage des engins. Les missiles. Engins balistiques et semi-balistiques. Engins anti-engins. Engins et guerre nucléaire. Fusées et satellites artificiels. Navigation spatiale. Satellites scientifiques. Satellites de télécommunications. Fusées et satellites météorologiques. Satellites militaires. Conditions physiques dans l'espace. Les systèmes nouveaux de propulsion spatiale. Vers la lune et les planètes. 416 p. 16,5 × 23. 450 illustr. en noir. 16 planches en couleurs. Tableau général des lancements de satellites et de sondes spatiales. Index. Relié toile. 1965 F 47,50

118 modèles de parquets. Trübswetter T. — Parquets massifs: à l'anglaise, à bâtons rompus, en vannierie ou à frettes, en damier. Frises d'encadrement. Détails de dispositions particulières. — Parquets mosaïque. Motifs d'assemblage. Frises d'encadrement. 160 p. 16,5 × 24 de 118 planches. Reliure spirale. 1965 F 15,00

Les éléments des systèmes hydrauliques. Dieter W. — *Lois fondamentales:* Fluides hydrauliques. Pertes de charge et section de passage. Fuites par les jeux. Température de fonctionnement et dimensionnement des réservoirs d'huile. Diagrammes de fonctionnement. Pression d'utilisation. Vibrations et coups de bélier dans les canalisations. *Organes:* Pompes. Moteurs rotatifs. Entraînements hydrauliques. Vérins. Tuyaux métalliques, tuyauteries souples, raccords et accessoires. Valves, distributeurs et clapets. Accumulateurs hydrauliques. Filtres. Disposition d'ensemble. 268 p. 16 × 25. 257 fig. Relié toile. 1965 . F 55,50

Art floral et fleuristerie. Frousté M. *Principes de l'application de l'art floral:* Définition de l'art. L'art floral moderne. Le deuil dans l'art floral. Les fleurs dans les grandes heures de la vie. Les chars fleuris. Les fleurs dans l'art. *Fleuristerie:* Le métier. L'entreprise. Les achats. — L'enseignement professionnel. Les démonstrations. Le stockage et le froid. — La vente. L'organisation professionnelle. Production et marchés. 216 p. 15 × 24. 76 fig. 4 planches hors-texte couleurs. Relié toile. 1965 F 35,00

Les accélérateurs de particules. (Coll. « Bilan de la Science » N° 10). Lapostolle P. — Bombe atomique ou recherche désintéressée. Toujours plus de volts. La haute fréquence au service des hautes énergies. Un transformateur, pourquoi pas ? A nouveau la haute fréquence, mais sur une spirale cette fois. La modulation de fréquence combat les effets de la relativité. Il faut économiser. La dernière victoire. Regards en arrière et perspectives d'avenir. 152 p. 11 × 21. 67 fig. et photos. 1964 F 7,00

Guide pratique de charpente métallique. Daussy R. Couvertures. Éléments porteurs directs des couvertures. Fermes. Contreventement des combles. Poutres. Chemins de roulement. Poteaux. Contreventement des bâtiments. Portiques et cadres. Ossatures à étages. Sheds. Déformations. Efforts secondaires. Phénomènes de résonance. Formulaire et exemples de calculs. Annexes. 222 p. 16,5 × 23,5. 278 fig. Couverture plastifiée. 1965 F 51,00

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

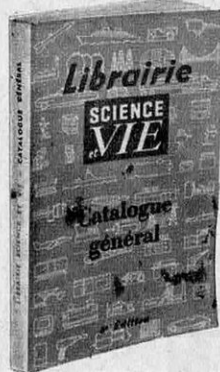
24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10 % pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►

CATALOGUE GÉNÉRAL

(9^e édition 1964), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 145 rubriques. 470 pages, 13,5 × 21. (Poids: 500 g) Prix Franco F 5,00



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture de samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

Science et vie Pratique

MIEUX QU'UN ARTISTE

DESSEINEZ immédiatement, à la perfection: **COPIEZ, AGRANDISSEZ, REDUISEZ** tout sans effort. Demandez vite brochure gratuite «Miracle du Reflex» à: **C. A. FUCHS, Constructeur à THANN (Ht-Rhin)**



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à **POUSSEE VITALE**, méthode scientifique du Dr **ANDRESEN** «30 ANNEES DE SUCCES». Devenez **GRAND + 10-16 cm. SVELTE, FORT** (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays. **MOYEN** infaillible pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez **AMERICAN SYSTEM** avec nombr. réf. **GRATIS** s. engagt.

OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE

DANSE Z...

Loisir de tout âge, la Danse embellit votre vie. **APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES**, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. **S.V. ROYAL DANSE** 35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)



520 000 HOMMES NE SONT PAS DEVENUS CHAUVES



Maintenant la science sauve vos cheveux: chute arrêtée net, repousses partielles ou totales assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 73 ans d'expérience. Nous traitons dans nos salons (à vue, donc sans échappatoire), ou aussi efficacement par correspondance. Demandez la docum. n° 27 aux

Lab. DONNET
80, Bd Sébastopol, Paris

JOIES DE L'ASTRONOMIE

Loisirs passionnants chez soi, sans quitter son fauteuil. Pour moins de 20 F on peut déjà se construire une petite lunette astronomique qui permet de voir les montagnes déchiquetées de la Lune, Jupiter et 4 de ses satellites, Saturne et ses anneaux. Pour 585 F, un télescope japonais aux performances remarquables, grossissant jusqu'à 168 fois, diamètre du grand miroir 90 mm.

Nombreux ouvrages et appareils pour l'astronomie d'amateur. Documentation «Altair» en couleurs c. 2 timb. au



CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPEEN
47, rue Richer, PARIS 9°

DANSER



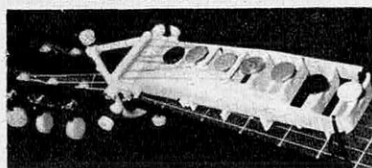
TOUTES DANSES MODERNES ET EN VOGUE par «Méthode de Paris» très détaillée et illustrée, permettant en qq heures d'apprendre **SEUL ou SEULE** et d'étonner son entourage. Mise à jour **GRAT.** pour ttes les danses nouv. Lux. doc. c. 2 t. **UNIVERSAL-DANSE F8** 6, rue Alfred-Durand-Claye PARIS (14°)

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en **caissettes**, avec ou **SANS** fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratis**. Ecrire: Ets **CULTUREX**, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

ACCOMPAGNEZ-VOUS

immédiatement
A LA GUITARE!...



claviers accords s'adaptant à toute guitare. Grand choix de guitares.. **LA LICORNE**, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1er). - CEN 79-70. Doc. sur demande (2 timbres).

LA PEUR VAINCUE

et **SES COMPLEXES** qui vous donnent de l'infériorité et vous paralysent dans la vie. Celui ou celle qui n'a **PAS PEUR «RÉUSSIT»**. Brochure gratuite. **FONDATION PSYCHOLOGUE N° 15. ANNEMASSE France.**

GRANDIR



Augmentation rapide et **GARANTIE** de la taille à tout âge de **PLUSIEURS CENTIMÈTRES** par l'exceptionnelle Méthode Scientifique «**POUSSEE VITALE**» diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). **SUCCES, SVELTESSE, ÉLÉGANCE.** Élongation même partielle (buste ou jambes). **DOCUMENTATION** complète **GRATUITE** sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (C. 10), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14°)

JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt: envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148, illustrée de photos sensationnelles contre 0,60 F en timbres à l'**American Institut**. Boîte post. 321.01. R. P. Paris. **DES MILLIERS DE TÉMOIGNAGES. DE LONGUES ANNÉES DE SUCCÈS.**

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. 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Nouveauté. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS

2 broch. : «Comment grandir, se fortifier et maigrir».

AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulins, Monte-Carlo.



SI VOUS RECHERCHER UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux **Établ. Vaast**, 17, rue Jussieu, Paris (5°)

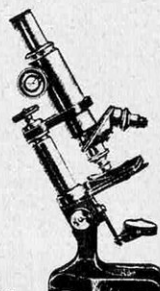
Tél. GOB. 35-38. Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

LOCATION DE MICROSCOPES

ACHAT-ÉCHANGE

Liste S.A. envoyée franco. (Maison fondée en 1907)



L'ARMÉE DE TERRE offre une SITUATION IMMÉDIATE

et d'intéressantes perspectives d'avenir aux jeunes gens de 18 ans, possédant au moins le Certificat d'Études.

UN MÉTIER - 321 spécialités: Mécanique - Électricité - Électronique - Commandement.

AVANTAGES: Solde mensuelle - Surprime - Avancement - etc...

Les engagés ne sont plus à la charge de leur famille même pour l'argent de poche.

Renseignements: **ARMÉE DE TERRE**
Direction Technique: 37, boulevard de Port-Royal - PARIS (13°)



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n°30
BORDEAUX-SALINIERES

Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.

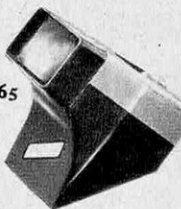
**VOUS AUSSI
VOUS POUVEZ
OBTENIR
GARDER
RETROUVER
UNE
EXCELLENTE
FORME
PHYSIQUE**

Une MUSCULATURE PUISSANTE et HARMONIEUSE sur l'ensemble du corps. (BICEPS, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil VIPODY (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - DOCUMENTATION GRATUITE s. engagement, envoi discret. VIPODY-X 2

6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14°).

Un VÉRIFICATEUR de mise au point pour agrandisseur.

Une VISION-NEUSE sans pile, sans lampe... c'est ?
L'AMPLISCOPE 65
Chez tous les négociants Photo.
Documentation à MÉCANIPHOT,
rue de l'Industrie,
POLIGNY (Jura).



2000 à 3000 F

PAR MOIS, salaire normal du Chef Comptable.

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État demandez le nouveau guide gratuit n° 14.

« Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez L'EXPERTISE COMPTABLE

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.
NOUVELLE notice gratuite n° 444
envoyée par

**L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.



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°)

GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système breveté vous grandirez encore de 8-16 cm et transformerez embonpoint en muscles puissants. Allong. taille ou jambes seules. Renfort des disques vertébraux. Nouveauté. Succès vite et garanti à tout âge. Hommes, femmes, enfants **GRATIS** 2 descrip. illustr. Écrivez à Inst. International Dr NANCIE-LIEDBERG
S. 10 - Rue V. M. Vins
STRASBOURG



CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER À VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, « POLYESTER + TISSU DE VERRE », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. **SOLOPLAST**, 11, rue des Brioux, Saint-Egrève-Grenoble.

SAVEZ-VOUS QUE

L'ÉTAT offre des centaines de situations, par concours faciles, techniques ou administratives. France et Outre-Mer. Ecrire en indiquant diplômes ou instruction à l'Indicateur des Carrières Administratives Saint-Maur (Seine). Env. timbrée.

JEAN HELARY

OPTIQUE - PHOTO - CINÉMA

46, rue du Faubourg-Poissonnière,
PRO. 67-62

Spécialiste du PETIT FORMAT
et du CINÉMA AMATEUR



Sonorisations

Magnétophones — Jumelles
Catalogue gratuit sur demande. Fournisseur des Administrations et des Photo-Ciné-Clubs.

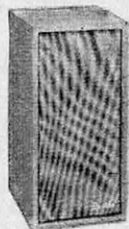
Envoi
franco
Province

**PRIX
DE GROS**

Crédit
Sofinco



Électrophones BARTHE,
6 modèles de grande classe.
Modèles agréés par le Ministère de l'Éducation Nationale



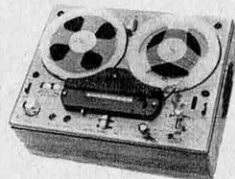
4 modèles d'en-
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses
LENCO, professionnels,
semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute
fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG,
réputation mondiale, modèles
agréés par le Ministère de
l'Éducation Nationale.

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12° - Did. 79-85
SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

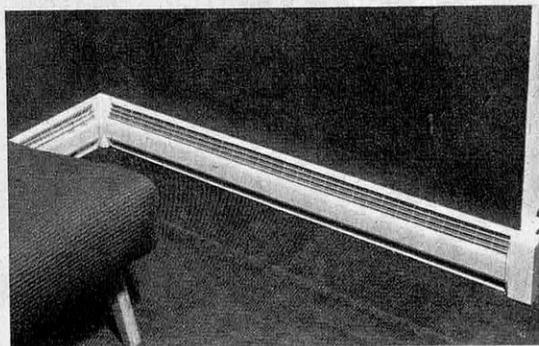
BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG

Esthétique et efficacité : le chauffage par les plinthes

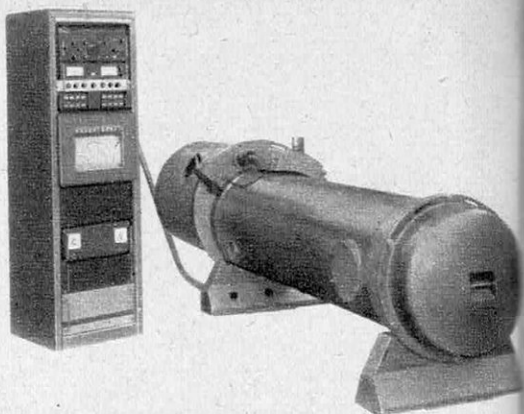
La firme Ekco vient de résoudre le compromis délicat que représente toujours le radiateur par rapport à la pièce qu'il est chargé de chauffer. Il s'agit de plinthes chauffantes, dénommées thermoplinthes, qui n'ont que 14 cm de haut et à peine plus de 4 cm dans leur partie la plus épaisse. On peut les placer séparément où on en a le plus besoin (par exemple sous les fenêtres, pour constituer des écrans de chaleur), ou les grouper dans des ensembles homogènes tout autour d'une pièce. On peut tout faire avec les thermoplinthes, car elles se scient à longueur voulue et se montent comme un jeu de construction. Rayonnant et chauffant depuis le sol elles apportent le même chauffage global, sans en avoir les inconvénients,



que le chauffage par les sols. Parfaitement isolées, elles n'échauffent ni ne marquent les parois, et leur grande longueur assure une rapidité de chauffe extraordinaire contrôlée par un thermostat incorporé. Elles existent en 220 V et donnent de 300 à 400 W par mètre.

La France à l'honneur dans l'Ohio

Au congrès de Spectrographie qui vient de se tenir à Colombus, dans l'Ohio (U.S.A.), l'attention des chercheurs a été particulièrement attirée par une invention française Pierre Couffin et Cie — Société Générale d'Optique à Paris — Il s'agit d'un nouvel appareillage de recherches et d'investigations de haute performance dû à M. A. Girard de l'O.N.E.R.A. qui permet de repousser la limite de nos connaissances dans le domaine de l'infrarouge. Le spectromètre à grille permet un gain de luminosité par rapport aux appareils conventionnels existant sur le marché mondial qui est de l'ordre de 100 à 300 fois. En outre, l'emploi de



grilles au lieu de fentes permet d'atteindre le pouvoir de résolution théorique du système dispersif constitué par un réseau de diffraction. Grâce à l'amélioration de ces deux facteurs on a ainsi la possibilité de déterminer la structure fine des bandes d'absorption des gaz, même dans des régions de forte densité et d'obtenir le spectre d'une substance même à l'intérieur des bandes d'absorption de son solvant. Et en émission, on peut étudier les spectres émis par des corps à basse température. Ainsi des spectres d'émission de gaz à moins de 300° C sont effectués avec un pouvoir de résolution de 30 000 vers 3 microns.

Nouveautés chez Voigtländer

Quatre appareils de petit format entièrement nouveaux sortent maintenant des usines allemandes Voigtländer. Le Vitoret Rapid D, qui utilise le chargeur Rapid et qui grâce à ce mode rationnel de chargement dispose d'un réglage automatique du posemètre incorporé. Ce qui est mieux encore pour l'amateur, c'est le dispositif qui met automatiquement le diaphragme à l'ouverture utile pour les prises de vues au flash, lors des mises au point métriques.

Le Bessy R fait, lui appel au chargeur Kodapak. C'est un appareil conçu pour ceux qui désirent réussir leurs photos sans se préoccuper de nombreuses questions techniques. Le viseur est à cadrage lumineux bi-axial et il dispose d'un flash incorporé avec réglage automatique de l'obturbateur.

Un peu plus perfectionné, c'est le Bessy AK qui dispose de l'automatisme d'exposition avec signaux rouge et vert. Le flash est incorporé avec position de lumière indirecte.

Différents de ces trois premiers appareils, vient enfin l'Ultramatic CS plus spécialement réservé aux professionnels ou aux amateurs exigeants. L'équipement optique peut être qualifié de hors-pair, et les objectifs interchangeables couvrent toutes les focales depuis le grand angulaire de 35 mm jusqu'au télé de 350 mm. La mesure du temps d'exposition se fait au moyen de résistances photo-électriques, et le réglage automatique du diaphragme se fait par un dispositif qui peut être débrayé pour l'obtention d'effets spéciaux.

ÉCOLE VIOLET

Reconnue par l'État
(Décret du 3 janvier 1922)

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

Diplôme officiel d'ingénieur
Electricien-Mécanicien

Préparation officielle aux Brevets
d'État de Techniciens Supérieurs

SECTION SPÉCIALE

SECTION PRÉPARATOIRE

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

115, avenue Emile-Zola
70, rue du Théâtre
PARIS (XV^e)
Tél. : 734. 29.80

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

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

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4^e, 3^e et 2^e
Mathématiques des Ensembles (seconde)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS (13^e)

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

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

Nom :

Ville :

Rue :

N° :

Dépt :

COUPON



L'ORIENTATION NUPTIALE

est la seule méthode au monde qui permette à l'homme moderne de découvrir scientifiquement la femme de ses rêves, de se marier dans une indépendance et une liberté absolues, de bénéficier d'une sécurité totale en évitant les risques habituels d'incompatibilité d'humeur, de connaître un romantisme nouveau.

75 articles de Presse en France et à l'Étranger, 12 émissions de Radio dans le monde, 3 de Télévision, 1 Film, 1 Roman ont déjà informé le public depuis 15 ans de cette remarquable application des travaux de C.G. JUNG, qui constitue sans doute le progrès le plus extraordinaire de tous les temps dans le domaine du mariage.

1^{er} ENVOI GRATUIT

A découper ou recopier

Veuillez me faire parvenir gratuitement sous pli neutre et cacheté sans aucun engagement, votre premier envoi d'information sur L'Orientation Nuptiale

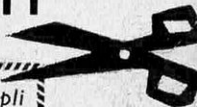
M. Mme Mlle

Prénom : Age :

Adresse :



L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV. 62) 94, rue St-Lazare - PARIS





La vie des vôtres vaut bien quelques instants passés à apprendre le bouche à bouche



La mort est pressée. Quand la respiration d'un accidenté s'arrête (en cas de noyade, d'électrocution, d'asphyxie, voire d'accident de la route), vous n'avez plus que 3 minutes pour éviter l'irréversible.

3 minutes : même si les secours venaient très vite, ils arriveraient trop tard. C'est vous

qui devez agir : en pratiquant *immédiatement* le bouche à bouche.

Lui seul peut faire reculer la mort. Celle qui guette peut-être les vôtres dans votre propre maison, sur la route de vos vacances, sur la plage de votre été. Pour leur garder la vie, apprenez le bouche à bouche.

Il suffit de 5 minutes pour l'apprendre.

Pour savoir où apprendre le bouche à bouche, écrivez à

DON DU SOUFFLE



Grandes Causes Nationales - B. P. 400 - Paris 17^e

Cette annonce a été réalisée bénévolement par l'Agence *Elvinger* avec le concours gracieux de *J.-C. Dewolf*, photographe, et de la *Typographie Publicitaire*.
Insertion offerte aux Grandes Causes Nationales par :

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

Les meilleures conditions sur toutes les grandes marques d'appareils photo, cinéma, et pellicules noir ou couleurs.

Consultez notre rubrique exceptionnelle :

Prix courants avec légers bénéfices.

QUELQUES SPÉCIMENS :

EXCEPTIONNEL	F
Rétinette I. A.	180
Rétinette I. B.	295
Dignette Dacor Prontor, 250 télé	170
Super Dignette LK, cellule	275
Super Dignette E8, cellule, télé	300
Dignette L, cellule incorporée	170
Instamatic Kodak 300	200
Instamatic Kodak 500	350
Kodak Supermatic 24x36 (500)	550
Colora Zeiss	125
Colora Zeiss Flash	150
Contaflex Super B	1 080
Contaflex Super obj.-Synchro	915
Contarex Planar 2	2 370
Bell-Howell 8 mm Zoom, 315	650
Bell-Howell 315 P Z DM	800
Bell-Howell 418	1 200
poignée	90
Keystone 8/K 774 Zoom	640
Rollei-16 en coffret	800
Prestinox automatique complet	340
Prestilux auto	420
Ikolux Zeiss 12 N, complet, lampe,	300
coffret	550
Ikolux Zeiss H.N., complet, lampe	700
Eumig Phonomatic Novo, valise	790
Bauer électrique S	1 300
Bauer 88 R.S. Variogon	1 200
Projecteur Eumig sonore	200

LES AFFAIRES DU MOIS

Realt Cady 300 W semi-auto. sans	250
panier, complet, lampe	
Realt Cady 150 W semi-auto. sans	200
panier, complet, lampe	
Bell-Howell projecteur DM 266	650
Retina Reflex III 2,8	800
Retina Reflex 4, 2,8	1 010
Heurtier P.S. 50 Zoom	390
Auto Camex Zoom 7,5 x 35 poignée	1 200
(limité)	
Paillard C 8 Zoom Reflex	550
Focomatic étui	270
Proj. Kodak Brownie 8 mm	200

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.

Nous ne sommes pas une Maison à catalogues, mais nous pouvons répondre à toutes fournitures, marques et matériels non annoncés.

ACHÈTE CHER et au comptant appareils photo-cinéma. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. **ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS**, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

PHOTO-CINEMA

DÉCORATION MURALE

Appartements - Magasins
Bureaux, etc.

Tous Sujets - Tous Formats

PAR AGRANDISSEMENTS
PHOTOGRAPHIQUES SOIGNÉS
en rouleaux ou sur contreplaqué

35 F le m²

La plus belle collection de Paris à consulter
sur place. TRI. 54-97. Catalogue contre 3 F

PHOTO-DÉCOR JALIX

52, rue de La Rochefoucauld, PARIS (9^e)

EXCEPTIONNEL !

Appareil 24 x 36 à cellule	168,—
Edixa-reflex 500, obj. 1:2,8	449,—
Caméra reflex auto Zoom	790,—
Proj. 24 x 36, 300 W, semi-auto	239,—
Posémètre Agfa Lucimeter S	59,—
Jumelle traitée 8 x 26 avec étui	135,—

TOUS TRAVAUX PHOTO

Agr. 7 x 10 « Noir et Blanc »	0,35
Agr. 9 x 9 - 9 x 13 « Noir et Blanc »	0,40
Agr. 7 x 10 « Couleur »	1,10
Agr. 9 x 9 - 9 x 13 « Couleur »	1,50
Tarif compl. pr matériel et travaux	
s. demande contre 0,60 F en timbres.	

PHOTO GRESSUNG

B.P. 4 S. 57 - MERLEBACH (Moselle)

CINE PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39
PARIS (6^e) Face Bon-Marché

SPÉCIALISTE 100% PAILLARD

Agent officiel :

AGFA-BEULIEU-BELL HOWELL-
EUMIG - KODAK - LEITZ -
PAILLARD - ZEISS, etc.

Distributeur

du fameux **SUPER 8** nouveau

format RÉVOLUTIONNAIRE

Les MEILLEURS PRIX dans toutes
les Grandes MARQUES MONDIALES

PAILLARD proj. 18,5 Auto Zoom	880
CINOVID 20 mm Elkilon	973
BEULIEU Auto	650
PRESTILUX Auto 24 x 36	450
REALT CADY 24 x 36	250

DOCUMENTATION GRATUITE
Expédition FRANCO par toute la France

VOTRE DEUXIÈME APPAREIL PHOTO

toujours dans la poche, poids 85 gr
15 JOURS A L'ESSAI Prix : 54 F.
avec 1 Film couleur, 18 vues gratuit.

JUMELLES A PRISMES

grande marque allemande

12 modèles différents pour voyages, sport,
chasse et théâtre. Demandez catalogue
20 pages illustrées.

Doc. contre 2 timbres pour chaque article.

CHEDEX, 31, rue Tronchet, PARIS (8^e)
SERVICE S.V.

PHOTO-CINEMA

LA MAISON DU FILM

AFFAIRES SENSATIONNELLES

Prix Export : Sac appareil photo compris
France Export

Agfa Iso Rapid	44	42
Silette Record	306	306
Edixa Flex Cassaron	510	410
Edixa B Cassaron	700	555
Focasport C.F.	355	350
Exakta Varex 11b Domip.	870	705
Exa II Méritar dépoli uni	400	350
Yashica Campus, télémètre	409	300
Yashica Lynx, télémètre 2,8	554	400
Reflex J3 Yashica	1 160	980
Retina IF Xénar 2,8	399	385
Nikon F Reflex Nikkor 1,4	1 997	1 485
Polaroid 104	315	260
Rolleiflex T Tessar 3,5	980	877
Rob D 61 auto Robmatic	330	280
Sfom 2 024 auto	409	335
Braun D 10 110-220 v	190	142
Braun D 20 300 W	449	315
Beaulieu Mar 8G Zoom	1 772	1 310
Comète Auto 8 mm	370	295
Auto Camex Zoom 6,5 x 52	1 756	1 405
Paillard P 4	1 190	890
Cinégel GS8 50 W	320	265
Cinégel GS8 100 W	360	300
Heurtier P6-24 muet	607	480
Noris Synchroner 200	815	625
Paillard 18/5 auto Zoom	890	755
Electrophone Platine Eden	159	
Grundig TK 6	855	694
Lowe-Opta 414	720	595
Uher Report 4 000 S	1 060	860
Gelos G 259	320	270
Visionneuse Yashica 8 mm	188	148

Service après-vente

Catalogue n° 27 contre 2 F en Timbres
remboursables au 1^{er} achat - Devis gratuits.

LA MAISON DU FILM

C.C.P. PARIS 319-26

104, avenue de la République
MONTGERON (S.-et-O.)

Tél. : 922.55.11. - Succursale :
10, rue Caumartin, PARIS (9^e),
Tél. : OPE. 81.17

OFFRES D'EMPLOI

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.
Importante Documentation et liste hebdo-
madaire envoyées gratuitement sur de-
mande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

Pour connaître les possibilités d'emploi à
l'étranger : Canada, U.S.A., Amérique du
Sud, Australie, Afrique, Europe, hommes
et femmes toutes professions, demandez
notre documentation - **France-Vie** -
Service SC - 34, rue de la Victoire - Paris 9^e
(Joindre enveloppe à votre adresse).

GAGNEZ GROS

en vendant une nouveauté sensationnelle,
indispensable à tous les hommes d'affaires.
Vente facile, grosses commissions. Écrire
PRIMAGENCE S
rue N-D-de-Lorette, 44, Paris 9^e.

OFFRES D'EMPLOI

IMPORTANT ORGANISME du SUD-EST recherche AGENT TECHNIQUE CONFIRME (A. T. 3 - A. T. P.)

Homme de préférence 30 à 40 ans, spécialité Physique, connaissances Chimie nécessaires pour ANALYSES radiotoxiques, comptages, Spectrométrie gamma, possédant une grande expérience de ces examens, éventuellement rôle d'encadrement.

Stabilité d'emploi
Avantages sociaux

Possibilités de logement à titre onéreux.
Écrire 1^{re} lettre mentionnant :

- Age
- Formation et diplômes
- Fonctions occupées et employeurs
- Prétentions à :

HAVAS VALENCE Drôme 5017

SITUATIONS D'AVENIR PROFESSIONS DE GROS RAPPORT

Agent-Expert immobilier
Ingénieur, technicien du Bâtiment

MAÎTRE D'ŒUVRE

Étude de 6 à 30 mois par correspondance
ÉCOLE TECHNIQUE SPÉCIALISÉE
10, rue Jean-Mermoz, PARIS 8^e

(Facilités de paiement,
notice contre 2 timbres)

DEVEZ FONCTIONNAIRE

L'État recrute régulièrement du personnel, par concours faciles, niveaux C.E.P. ou B.E.P.C. Renseignements ctre 2 timbres, E.F.R.A. (service 17), Avenue de l'Erdre B.P. 13 NANTES (L.-A.)

BREVETS

Préparation et dépôt de BREVETS d'INVENTION

(France-Étranger)
Cab. PARRET I, r. de Prague, PARIS (12^e)

UN BREVET D'INVENTION EST UN ACTE DE PROPRIÉTÉ, il doit être rédigé par un Ingénieur Conseil pour vous assurer toute garantie. Conseils bons à suivre. Recherches d'antériorité tous pays.

LIAISON O. TOURNAY

Ingénieur, L. ès-S.
151, avenue de la République
Montrouge (Seine) France.

BREVETS A CÉDER

(français et étrangers)

Valise de sécurité pour le transport des billets de banque. M. Roger TOUDET, ARZACQ (Basses-Pyrénées).

BREVETS

Une demande de BREVET d'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvée, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées.

Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 46 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

NÉGOCIATION

de Brevets, Licences, Prototypes. Rémunération sur résultats. GRUBER, 3, rue Guynemer - VINCENNES (Seine).

COURS ET LEÇONS

Sans diplôme

devenez (VITE)

MÉTREUR

d'entreprise

OU DE L'ÉTAT profession de GRAND AVENIR

en pleine expansion accessible à TOUS AGES - Gains immédiats élevés - TOUTES Industries, Travaux Publics, Bâtiment. Tous Corps d'État, Cabinet d'Architecte, Services Immobiliers, d'Expertises, d'Entretien, Administrations Publiques et Privées, etc.

SITUATION ASSURÉE, même aux débutants. Dem. Brochure gratuite explicative illustrée N° 4 766 ÉCOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS, 39, rue Henri-Barbusse, PARIS.

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

FORMATION DE PERSONNEL

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo française, anglaise, espagnole, allemande et italienne apprise en une journée seulement. La méthode 11 Francs. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT
Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., PROBATOIRE, documentation SV et programmes officiels contre 4 F en timbres sur demande à E.P.C.C. RODEAU, 22, r. Treyeran BORDEAUX-CAUDERAN.

COURS ET LEÇONS

Demandez un exemplaire gratuit de

COMMENT ACQUÉRIR UNE

MÉMOIRE

PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes permettent maintenant de développer rapidement la mémoire et de retenir tout sans effort. En quelques semaines des résultats stupéfiants peuvent être obtenus. C'est ainsi que vous pourrez retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile mais pourtant n'importe qui peut y parvenir en suivant les indications préconisées par le Centre d'Études.

Les mêmes méthodes permettent de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Elle permet également d'assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire.

N'attendez pas le mois qui précède les examens pour acquérir cette mémoire fidèle et solide qui constitue le meilleur des atouts.

Dans 6 semaines votre mémoire peut être transformée. Pour avoir tous les renseignements sur cette méthode, demandez vite le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 W, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e).

LANGUES VIVANTES 6^e-3^e, Correspondance Commerciale - Cours particuliers sur bandes magnétiques. AUDITEXT, 13, rue Blondeau, Marcq-en-Barœul (Nord)

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant de DÉTECTIVE PRIVÉ et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés par CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

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 électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

COURS ET LEÇONS

PENSEZ DÈS MAINTENANT A VOTRE AVENIR ASSUREZ VOTRE SITUATION DE DEMAIN

Après quelques mois d'études faciles vous pourrez prétendre à l'une des multiples professions que vous offre notre enseignement par correspondance. Demandez notre documentation gratuite du métier qui vous intéresse :

- Cours de Mécanicien-Réparateur Autos
- Cours d'Électricien en Automobile
- Cours de Chef de Garage
- Cours de Mécanicien Dieséliste
- Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles
- Cours sur la Conduite, l'Emploi et l'Entretien des Tracteurs Agricoles
- Cours de Vendeur d'Automobiles
- Cours de Chauffeur Poids-Lourds Grands Routiers
- Cours pour Automobilistes
- Cours d'Ajusteur-Mécanicien
- Cours de Dessinateur Industriel

Préparation complète aux divers C.A.P. de l'Automobile — Au C.A.P. d'Ajusteur Mécanicien et au C.A.P. de Dessinateur Industriel.

Nombreux succès chaque année aux examens. Grandes facilités de paiement. Certificat de fin d'études. Inscriptions toute l'année.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 A, SAINT-QUENTIN (Aisne).

DIVERS

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. 2 T.

DACTYLOGRAPHIE

TOUT DE SUITE FACILE

Application de la psychologie des réflexes, la méthode moderne « INITIA-DACTYL »

D'INITIATION A LA FRAPPE DACTYLOGRAPHIQUE

vous fait faire des progrès fantastiques en quelques heures.

Écrivez en joignant 1 timbre à :

SOCLARS (service A 13), B.P. n° 11, MAISONS-LAFFITTE (S-et-O).

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 25^e année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (See SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

DIVERS

VOTRE TIERCE

Jeu calculé. Le seul valable ! Doc. Passion. 1 F + essai 6 F (Timb. accep.). L. Commermont — 06 La Turbie (A.M.).

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m³ contre-plaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. G.R.M., SAINT-REMY (Bouches-du-Rhône).

GAGNEZ BEAUCOUP D'ARGENT !

immédiat. chez vous en dirigeant pend. loisirs affaire passionnante. Pour tous sans capitaux. Très sérieux. Universal Diffusion B.P. 270-02, PARIS R.P. Jdre 3 timbres.

100 000 ADHERENTS (ES) depuis 1955 — de tous pays, ttes régions de France, tous âges, tous sujets (correspondance amicale, langue, philatélie, etc.). Renseignements contre 2 timbres. **ELY-CLUB International** — B.P. n° 11 PARIS (17^e) « We speak English ».

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ELARGIR VOS HORIZONS

effacer l'isolement de l'esprit et du cœur. Le C.A.C.H. BP 22 MONTEUX Vse met en relations les personnes ayant le goût du perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

GRATUITEMENT

vous trouverez dans

"PRÉSENCE UNIVERSELLE"

le mensuel de l'Amitié, des Échanges et du Commerce International

CE QUE VOUS CHERCHEZ

demandez vite un spécimen gratuit (j. 2 timbres). 104 bis, avenue du Bac —

LA VARENNE-ST-HILAIRE (94)

SI VOUS CHERCHEZ

A VAINCRE LA SOLITUDE A VOUS FAIRE DES AMI (E) S

pour compléter agréablement votre vie, réaliser vos projets ou vos désirs,

Adressez-vous à CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine
Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 16 sur demande.

DIVERS

GAGNEZ DE L'ARGENT

AVEC

- VOTRE MACHINE A ÉCRIRE
- VOTRE APPAREIL PHOTO

Documentation contre 3 timbres à :
ESTEREL, 12 bis, avenue Thiers,
GRASSE (Alpes-Maritimes).

GAGNEZ BEAUCOUP PLUS D'ARGENT !

Vivez plus heureux, sans soucis, en gagnant plus d'argent, chez vous. Documentation gratuite sur : « Les Bonnes Petites Affaires Indépendantes ».

S.D.A.I. (SV 27)

LA MONTAGNE (Loire-Atlantique)
Joindre 2 timbres.

ENFIN, A VOTRE PORTÉE !

ce que vous n'osiez espérer

UN COURS COMPLET DE VENTE PAR POSTE QUI VA CHANGER VOTRE VIE

en vous permettant d'accéder

DÈS DEMAIN, CHEZ VOUS

à une passionnante

ACTIVITÉ DE STANDING

Documentation contre 3 timbres :
ESTEREL, 12 bis, av. Thiers - **GRASSE**
(Alpes-Maritimes).

Cherchez personne susceptible, s'intéresser recherches sur lutte c. virus par électromagnétisme.

Monsieur ZAZOULA, rue de la Liberté
GUEUGNON (S.-et-L.).

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).

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 enregistreées, 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.

ANTI-VOL AUTONOME

Se branche partout. Protège tout ! tiroirs-caisses, valises encaisseurs, sac de dame, campement, tentes, etc... Joindre 3 timbres.
ABEHSERA BP 94 RP MARSEILLE.

La ligne 6,47 F, t. t. c. Règlement comptant Excelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

DIVERS

Collection S.-VIE complète dep. juillet 45
Dr de FAUCHER — BOLLENE (Vaucluse).

NEUTRAL AUTO

Breveté S.G.D.G.

Pour Monsieur, Madame et l'Enfant, supprimera le

MAL D'AUTO

Pour les SPORTIFS, conservera les réflexes intacts, permettant de rouler longtemps sans fatigue, ni sommeil.

INUSABLE

EFFICACITÉ GARANTIE
FIXATION MAGNÉTIQUE

Nombr. réf. Notice V.S. contre 2 timbres

NEUTRAL AUTO

205, St-Pierre-de-Félic, NICE (06).

VOUS MANQUEZ DE RELATIONS ?

Prenez une décision énergique ! Demandez sans plus attendre la brochure du Club Européen. Elle est gratuite, ne vous engage pas, et elle vous expliquera toutes les joies que vous pourrez obtenir en vous inscrivant. En 48 heures, vous aurez la possibilité d'avoir des amis et des amies partout dans le monde ! Vous pourrez bavarder sur tous les sujets qui vous intéressent, échanger des photos, des revues, des idées nouvelles. N'est-ce pas passionnant ? B.P. 59 — Bureau SV — AUBERVILLIERS 75 Joindre 3 timbres pour frais d'envoi.

NAUTISME

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME

vosre bateau, sans aucune difficulté, du bateau de pêche de 2,50 mètres au voilier à 4 couchettes. Tout pour le bateau. Notice S. V. sur demande : NEOBOIS, 11, rue d'Amiens, Aulnay-s.-Bois (S.-et-O.).

TERRAINS

COTE BASQUE

Lotissement

LABENNE-Océan

TERRAINS BOISÉS

EN BORDURE DE MER

6 km Hossegor - 15 km Biarritz - Lots de 1 000 m² environ à partir de 20 F le m² - Eau - Électricité - Centre commercial. Possibilité de construction rapide

Exclusivité : JEAN COLLÉE

Villa « Bois Fleuri »

LABENNE-Océan (Landes).

L'AGENCE DURANTE, VENCE

Tél. 32.00.60

propose belle propriété près ST-JEANNET 6 000 m², Maison 4 pièces, cuisine, bains bassin 50 000 l. Pressé réaliser cède 120 000 F.

REVUES - LIVRES

RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaisantes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A

133, bd Albert-I^{er}, Bordeaux (Gironde).

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE

CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente).

Échantillons contre 7 timbres à 0,30 F.

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).

7 MOUVEMENTS complets MINUTES par jour SEMAINES pour devenir

UN HOMME FORT ET BIEN BATI

libéré de tout complexe, dynamique, au physique puissant, à la prestance jeune et athlétique, au corps sain. Ces 7 mouvements scientifiquement appropriés à votre cas, développent harmonieusement et efficacement : Épaules, Bras, Avant-Bras, Pectoraux, Abdominaux, Cuisses et Mollets. Ces résultats stupéfiants, vous les obtiendrez rapidement avec

VIPODY

l'appareil électromagnétique aux 23 brevets mondiaux. Pratique, silencieux, discret, économique (un seul appareil dure toute la vie). Léger, distrayant, pas encombrant, peu coûteux, VIPODY est utilisable sans danger, sans aucune installation, par tout le monde (adolescents, adultes, hommes ou femmes), grâce à une double graduation (de 1 à 160 kg) fixée sur un cadran lumineux sur lequel vous lirez le progrès réalisé après chaque séance d'exercices. VIPODY est livré avec une garantie totale. Gagnez du temps, bannissez les anciennes méthodes ; profitez dès à présent de cette extraordinaire nouveauté ; vous ferez une seule dépense d'un prix modique, mais d'une grande utilité. Une luxueuse brochure gratuite, avec nombreuses photos et références sportives venant de tous pays, vous parviendra par retour. Écrivez dès aujourd'hui à

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



RÉUSSISSEZ VOTRE MARIAGE

Vous qui avez le sentiment du Beau, du Bien et du Vrai et qui voulez créer un foyer heureux dans la confiance et l'estime réciproques, ne laissez pas au seul hasard le soin d'une rencontre qui engagera tout votre avenir.

De plus en plus nombreuses sont les personnes de tous âges pourtant non dépourvues de relations qui nous accordent leur confiance pour réussir leur mariage.

ALLIANCE CHRÉTIENNE a été créée pour mettre en relation des personnes de même éducation, milieu, goûts, etc. et de caractère complémentaire (études psychologiques), tout en laissant à chacun la faculté de choisir en toute liberté.

Écrivez-nous, nous vous enverrons des renseignements complets sur notre Association Catholique. La dis-cré-tion la plus absolue vous est assurée.

A découper ou à recopier

ALLIANCE CHRÉTIENNE, Serv. Psychologique Sc 10, av. de Joinville, Nogent-sur-Marne (Seine)

Veuillez m'envoyer — sans aucun engagement de ma part — sous pli cacheté, sans marque extérieure, votre documentation.

M. - Mme - Mlle

Prénom: Age:

Adresse:



**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**

**E
C
C**

mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent
PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'Industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres — Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

MÈTRE : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants — Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e 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 : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG 27-97.

★ 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 ce matériel la maximum de satisfaction. C'est pour

la Maison du Cinéaste Amateur®

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

Si vous ne pouvez vous déplacer, questionnez le service Province-Export, il vous répondra personnellement et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

ADHÉRENT
club 9,5

**la Maison
du Cinéaste
Amateur**

67

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

Demandez notre nouveau tarif 1965
Prise de vues, projection, sonorisation

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