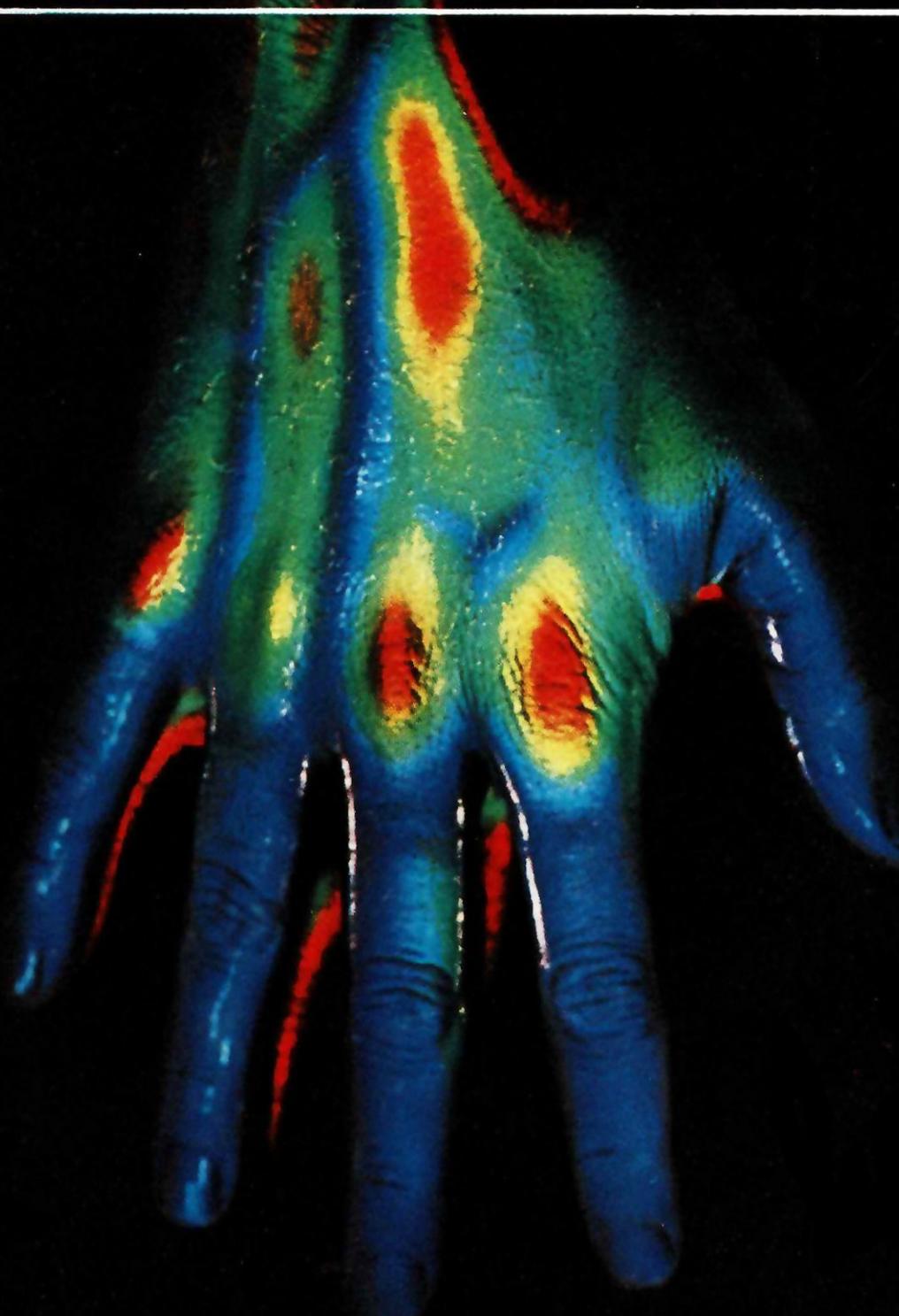


science et vie



FEV. 1967

2.5 F

ANGLERRE 6/9 d
BELGIQUE 25 FB
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 38 PESETAS
ITALIE 650 LIRES
MAROC Dh 2.88
PORTUGAL 20 ESC
SUISSE 2.5 FS

La Thermographie en couleurs
technique d'avant-garde pour le diagnostic médical

carrières de l'électronique

Cours du Jour

ou

Cours par Correspondance

•

Enseignement Général

et

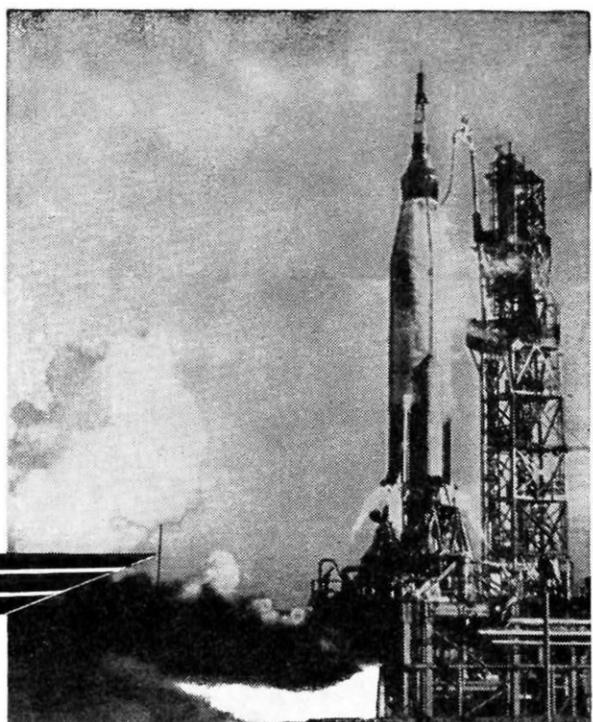
Enseignement Technique

•

Pour tous renseignements :

Demander le Guide des Carrières

72 SV



**externat • internat
bourses d'Etat**

admission à tous les niveaux: du CEP au Baccalauréat

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

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



La Thermographie en couleurs
Technique d'avant-garde pour le diagnostic médical

Notre couverture :

Le diagnostic médical par révélation des points chauds du corps et de la peau prend une importance de plus en plus grande. Des substances thermochromes virant du rouge au bleu selon des écarts de température de quelques dixièmes de degré permettent de déceler la présence de certaines tumeurs ou cancers. Sur cette main : les couleurs témoignent des subtiles variations de température même sur un sujet normal. (voir page 88).

**Directeur général
Jacques Dupuy**

**Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon**

Secrétaire général
Luc Fellot

Chef des Informations
Roland Harari

Reporter
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moullec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucamat
Jean Pagès
Richard Degoumous
Guy Lebourre

Chef de fabrication
Lucien Guignot

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

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

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

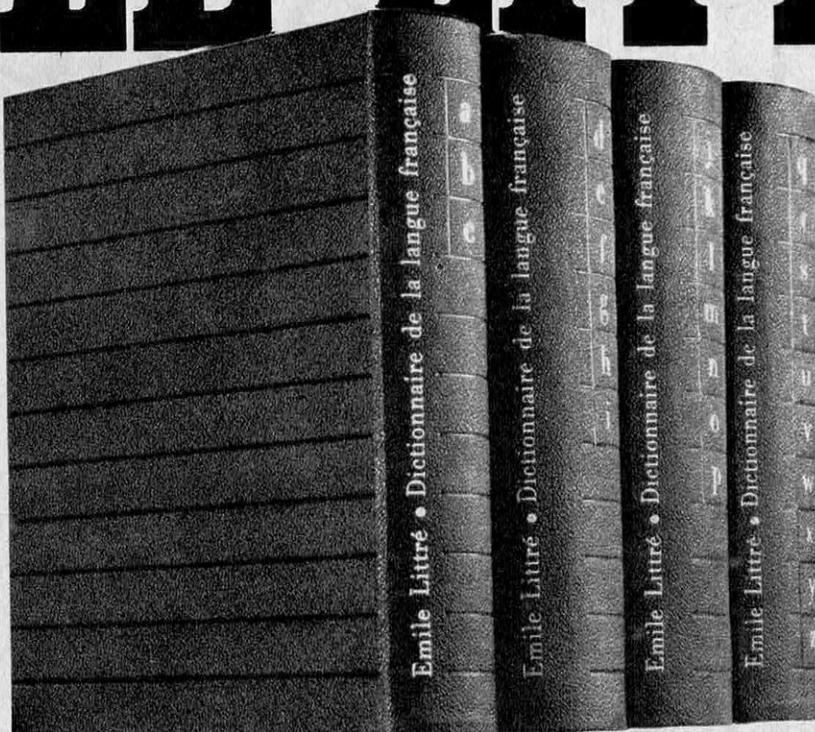
Direction, Administration,
Rédaction : 5, rue de la Baume,
Paris-8^e. Tél. : Élysées 16-65,
Chèque postal : 91-07 PARIS.
Adresse télégr. : SENVIE PARIS.

sommaire

●	Science-Flash	41
●	Où va la Recherche française? M. Alain Peyrefitte répond aux questions de « Science et Vie »	p. 46
●	Pour le cosmonaute sans poids, le moindre travail est écrasant <i>par Jacques Ohanessian</i>	54
●	Alerte aux antibiotiques ! Leur abus les rend dangereux et inefficaces <i>par Guy Naudin</i>	60
●	Demain, peut être, le monde sauvé de la faim par la Photosynthèse artificielle <i>par Pierre Espagne</i>	66
●	Il peint avec un compte-gouttes... et la nature fait le reste <i>par Foulques-Pavie</i>	70
●	Le laser: sa vraie révolution n'est pas encore commencée <i>par Jacqueline Giraud</i>	74
●	Radiographies polychromes: une couleur pour chaque plan <i>par Pierre Espagne</i>	83
●	Le thermomètre liquide: du rouge au bleu, deux degrés d'écart <i>par Yvan Charon</i>	88
●	Acrobates ou mathématiciens: il faudra toujours des pilotes <i>par Christian Ladouet</i>	92
●	L'alcoolisme en France — un danger qu'on ne veut pas voir — des traitements qu'on ignore <i>par Roland Harari</i>	p. 98
●	Après les quasars, les galaxies bleues déroutent les astronomes <i>par Renaud de la Taille</i>	106
●	Le nouveau port de New York: une « ville d'affaires » <i>par Louis Castillon</i>	112
●	Comment naît un ordinateur <i>par Pierre Arvier</i>	118
●	Paris-New York: 2 h 45 en « Concorde », mais, dans 20 ans, 20 minutes en « Pégase » <i>par Jacques Ohanessian</i>	125
●	Photo: toutes les nouveautés 1967 dans les équipements et accessoires <i>par Roger Bellone</i>	131
●	Jeux et paradoxes: nouveaux jeux de grilles et d'alignements <i>par Berloquin</i>	138
●	Paul-Émile Victor : le « patron » du Pôle <i>par Pierre Arvier</i>	p. 140

Correspondance : p. 3-4 — La Science et la Vie il y a 50 ans p. 6 — Les livres du mois : p. 150-151.

LE LITTRÉ



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

POUR
F 29
seulement
par mois,

(Pour l'étranger
demandez les conditions.)

Profitez sans tarder de ces conditions avantageuses :



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

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

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

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

DOCUMENTATION GRATUITE

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

BON

L. 341

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

Nom _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Localité _____ Dépt _____

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

L'INCROYABLE PRÉCISION DES MAYAS

De M. Louis Leysbeth Miller
Chiantla, Huehuetenango,
Guatemala (Amérique Centrale).

Le magnifique article de Pierre Espagne sur la Culture Maya, paru dans votre revue du mois d'octobre dernier, m'a grandement intéressé par sa clarté et son exactitude, auquel j'aimerais contribuer avec les précisions complémentaires exprimées ci-dessous.

Les Mayas procédaient par approximations successives de plus en plus précises. En première approximation, selon le Codex Dresdensis (glyphes mayas dessinés sur peluche végétale conservée au musée de Dresde en Allemagne), la révolution synodique de Vénus était de 584 jours. La relation avec l'année solaire de 365 jours montrait que 5 révolutions de Vénus équivalaient à 8 années solaires. En effet, $5 \times 584 = 8 \times 365 = 2\,920$ jours.

Pour en venir à la seconde approximation, selon l'archéologue Sylvanus Morley, on considérait 3 cycles de 65 révolutions avec une correction totale de -12 jours. Ce qui donne une durée de $3 \times 65 \times 584 - 12 = 113\,880 - 12 = 113\,868$ jours, correspondant à une durée de révolution de 583,939 jours.

L'astronomie moderne nous indique que la révolution tropique de Vénus est de 224 jours 17 heures = 224,70 jours = V. Celle de la Terre est de 365,25 jours = T. La révolution synodique de Vénus est exprimée par

$$\begin{array}{rcl} T \times V & = & 365,25 - 224,70 \\ T - V & = & \frac{224,70 \times 365,25}{224,70 \times 365,25} = \end{array}$$

583,932 jours.

Les 3 cycles mayas de 65 révolutions correspondaient à $3 \times 65 \times 583,932 = 113\,866,74$ jours, environ 312 années.

Donc la différence entre la computation maya et la computation astronomique vraie est de 1,26 jours; soit un jour et quart en l'espace de 312 années. N'est-ce pas merveilleux ?

PAQUES AUX PASCUANS

De M. P. Loodts

53, avenue des Héros Leuzois,
Leuze (Ht), Belgique.

J'ai lu avec grand intérêt l'article sur l'île de Pâques, paru dans « Science et Vie » de septembre 1966. Mais je viens de trouver une erreur dans cet article.

En effet, dans son article, S. Duval dit que le gouvernement chilien, à qui l'île est maintenant rattachée, tient parqué dans un village entouré de barbelés un millier de survivants, de type manifestement polynésien, mais incapables en dehors du témoignage douteux de quelques vieillards, ou de celui, intéressé, de mystificateurs, de fournir des renseignements importants sur leur propre passé.

Or, actuellement, le gouvernement chilien ne tient pas ces « sauvages » parqués dans un village entouré de barbelés, mais les indigènes occupent en toute liberté l'île de Pâques entière.

En effet, en 1888, le Chili annexe l'île et en concède le territoire en location à une société écossaise d'élevage de moutons, Williamson et Balfour. Les Ecossais gèrent l'entreprise selon leurs principes rigides, particuliers de la justice, et détestent les Pascuans à cause de leur façon de vivre. Pour décourager toute tentative de vol de moutons ils regroupent tous les indigènes de l'île de Pâques dans un seul village qu'ils entourent de barbelés.

En 1954, le gouvernement refuse à la compagnie des troupeaux le renouvellement de son bail, achète la propriété, et fait démarrer l'entreprise au profit des Pascuans, qui ont retrouvé leur liberté. En 1955, ils étaient 842 et leur nombre ne cesse de croître.

GARÇON OU FILLE

De M. Jacques Martin

H.L.M., rue des Fourneaux,
21-Saulieu.

Je lis toujours avec plaisir votre revue sans oublier la rubrique « Science Flash » qui permet de connaître les dernières découvertes scientifiques.

Je suis cependant étonné de lire, dans le n° 592, p. 47, sous le titre « Une expérience scientifique pour prédire le sexe des enfants », que cette découverte a été faite le mois dernier.

En effet, on peut lire dans « La Vie » de J. Rostand et A. Tétry (édité en 1962), p. 62, dans le paragraphe « Diagnostic cellulaire du sexe » : « ... le test a été appliqué au diagnostic du sexe du fœtus. Si l'on prélève, avec un fin trocart, quelques gouttes de liquide amniotique..., on y trouve constamment des cellules qui proviennent de la désquamation du fœtus. L'examen microscopique de ces cellules révélera,

**Direction, Administration,
Rédaction :**

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

Publicité :

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

TARIF DES ABONNEMENTS

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

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

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg (1 an)

Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400

Pays-Bas (1 an)

Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400

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

avec certitude, le sexe de l'enfant à naître.

Un tel procédé, d'une réelle valeur scientifique, n'a contre lui que l'incommode de son emploi. »

L'expérience dont parle J. Rostand semble être la même que celle signalée par les chercheurs américains.

Notre lecteur a parfaitement raison. Les chercheurs d'Albany (U.S.A.) ignoraient, comme nous, l'antériorité de la méthode.

SOLIDARITÉ CHEZ LES RATS

De M. André Pernod

104, rue La-Fontaine, Paris (16^e).

La lecture dans le dernier numéro de votre revue de l'article de M. Crouze sur les rats m'incite à vous faire part d'une observation personnelle qui me paraît susceptible d'intéresser vos lecteurs.

J'ai l'habitude de passer la plus grande partie de mes vacances dans une propriété de Sologne dont l'habitation principale et les communs sont proches d'une petite rivière. La présence de celle-ci ainsi que celle de grains et déchets de nourriture provenant des chenils et de la faisanderie provoquent de véritables invasions de rats. Il s'agit du gros rat gris (*Rattus Decumanus*) qui, ces dernières années, a à peu près supplanté le rat noir. C'est pourquoi je procède systématiquement à la destruction de ces rongeurs au moyen de grains empoisonnés au coufamène et parfumés à l'anis. Selon les conseils du fabricant, je dispose dans les endroits fréquentés de petits tas de grains que je renouvelle jusqu'à ce qu'ils ne soient plus touchés.

Ce procédé s'est révélé jusqu'ici très efficace, les rats se montrant très friands de ces appâts.

C'est pourquoi fin septembre, avant de fermer ma maison pour l'hiver, j'ai déposé deux petits tas dans deux caves différentes.

Ayant dû retourner quelques jours plus tard dans ma propriété, j'ai eu la curiosité de descendre à la cave pour voir si les appâts avaient été touchés; j'ai eu la grande surprise de trouver à l'un et l'autre endroit les grains étalés et dissimulés, les uns par des brindilles de bois, les autres par de petits morceaux de charbon trouvés sur place. Les grains visiblement n'avaient pas été rongés. Pour en avoir le cœur net j'ai dégagé les appâts et suis revenu le lendemain; ils étaient de nouveau recouverts. M'étant assuré que personne n'était entré

chez moi en mon absence, j'ai conclu que les rats eux-mêmes étaient les auteurs de ce camouflage.

Ces faits tendraient donc à montrer que ces animaux sont capables d'identifier un poison qui ne produit ses effets que quelques jours après l'ingestion et par conséquent d'établir une relation de cause à effet différencié.

Au surplus ce marquage ou cette dissimulation du danger répond-il à un acte de solidarité vis-à-vis de congénères moins avertis?

LE VRAI VISAGE DE L'ENSEIGNEMENT DE LA BIOLOGIE

De l'Association des Professeurs de Biologie et Géologie de l'Enseignement public,
29, rue d'Ulm, Paris (5^e).

L'opinion publique a pu être émue par diverses informations récentes relatives à l'enseignement des Sciences naturelles. L'Association des Professeurs de Biologie et Géologie de l'Enseignement Public (Union des Naturalistes) estime qu'il est de son devoir de préciser l'aspect et les intentions de cet enseignement.

Notre but essentiel n'est pas de faire acquérir des connaissances, mais de donner une formation d'esprit conduisant à une attitude à la fois ouverte et intelligemment critique devant les faits; les qualités qui se développent ainsi chez les élèves constituent un élément indispensable à une éducation complète. Aujourd'hui, l'enseignement de la biologie n'est pas, et ne peut pas être, un enseignement livresque; les programmes et les méthodes sont tels que les faits à connaître se dégagent d'observations et d'expériences au Laboratoire et sur le terrain. La mémoire ne joue pas ici un rôle plus important que dans les autres disciplines.

Il n'est pas possible de connaître l'Homme ni d'apprécier correctement sa place dans le Monde sans étudier l'organisation et le fonctionnement des êtres vivants; cette étude ne peut pas se faire sans sacrifier quelques animaux, mais les professeurs de sciences naturelles ont à cœur de leur éviter toute souffrance. Nous considérons comme une de nos missions principales d'inspirer aux enfants l'amour et le respect de la Vie. Nos élèves — pensons qu'ils vivront au XXI^e siècle — doivent pouvoir éviter certaines erreurs encore répandues aujourd'hui.

ENCORE DES « FUNICULAIRES A PÉNICHES »

Du Colonel Juvin (Génie Militaire)
3, Clos Fleuri, avenue de Claret,
83-Toulon.

Je viens de prendre connaissance de la Correspondance des Lecteurs, numéro de novembre.

M. François Guérin a relevé l'inexactitude de la phrase « Funiculaire à péniches »... réalisation unique en son genre due à votre collaborateur M. Vannecke dans son article du mois d'août.

Mais on aurait pu opposer également la vérité historique.

Dans ma documentation (collection de « La Nature », « Ouvrages Hydrauliques », « Cours de l'École des Ponts », « Cours de l'École du Génie Militaire »), je relève de nombreux exemples d'antériorité.

En 1607, Vittorio Tonca a publié à Padoue son ouvrage « Nuovo teatro di macchina », dans lequel il décrit en détail une installation de deux plans inclinés, inversés, sur chariots roulants, permettant de passer de la lagune à la Brenta et inversement.

Plus récemment, Albert Tissandier écrivait dans « La Nature » le récit de son premier voyage en Chine. Il aurait rencontré sur le Ning Po un plan incliné pour jonques, fort ancien.

On pourrait encore énumérer de nombreux exemples :

Sur chariot roulant, péniches de 20 t :

— sur la Basse Vistule, dans l'Oberland Prussien, près de Meaux, entre la Marne et l'Ourcq.

Avec sas roulant :

a) à Blackhill, sur le Canal de Umkland (Écosse);

b) à Foxton, dans le Lancashire;

c) aux U.S.A., Canal Morris, entre le Delaware et l'Hudson : 23 plans.

Je n'ai pas poussé plus loin mes recherches. Ce qui précède suffit à montrer l'antériorité du funiculaire à péniches. Puissent ces renseignements intéresser et votre collaborateur et vos nombreux lecteurs.

Aux exemples cités par notre lecteur on pourrait sans doute en ajouter d'autres, surtout si l'on tient compte des installations sans bac où le bateau est directement hissé sur un chariot (les Grecs firent ainsi passer leurs navires de guerre du golfe d'Égine au golfe de Corinthe, par-dessus le détroit, pendant les guerres du Péloponnèse). Mais le « Funiculaire à péniches » belge est sans doute le plus important ouvrage du genre.

Quelles sont les 280 possibilités à portée de votre main de bien gagner votre vie ?

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et vous assurer un standard de vie élevé, si vous choisissez votre carrière parmi les 280 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO - l'Union Internationale d'Ecole par Correspondance



UN TÉMOIGNAGE DE POIDS

Par les possibilités rapides d'adaptation et de spécialisation qu'elles ont offertes aux jeunes gens, les écoles par correspondance ont largement contribué à l'essor extraordinaire de l'économie des Etats-Unis et à l'amélioration de l'aisance de vie des Américains. C'est pourquoi, le grand homme d'état Franklin D. Roosevelt, Président des USA, fit cette remarquable déclaration : "L'enseignement par correspondance est une des plus grandes découvertes du XX^e siècle". Il consacrait ainsi le rôle social et économique de cet enseignement et la confiance que chacun doit lui accorder s'il désire effectivement s'adapter à l'évolution.

ASSUREZ VOTRE AVENIR PAR UNE FORMATION DE QUALITÉ

Créée à l'échelon supérieur, l'Union Internationale d'Ecole par correspondance est chargée de grouper des écoles professionnelles présentant un maximum d'honorabilité et couvrant des secteurs différents.

Elle contrôle et surveille l'enseignement prodigué par ces écoles, veille à faire respecter le code de déontologie établi et à ce que chaque école possède un corps professoral compétent. De la sorte, l'UNIECO vous assure une formation professionnelle complète et aussi parfaite que possible, condition indispensable pour vous permettre une fois pour toute d'exercer un bon métier.

CES 70 CARRIÈRES COMMERCIALES SERONT TOUJOURS LES MIEUX RÉMUNÉRÉES

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

STABILITÉ ET VIE AISÉE, VOILA CE QUE VOUS GARANTISSENT CES 50 CARRIÈRES INDUSTRIELLES :

Agent de planning - Analyste du Travail - Dessinateur Industriel - Esthéticien Industriel - Chef de bureau d'études - Chef de Manutention - Magasinier et Chef Magasinier - Acheteur - Chef d'Achat et d'Approvisionnements - Conseiller Social - Contremaitre - Psychotechnicien Adjoint - Chef du Personnel - Technicien Electricien - Monteur et Chef Monteur Dépanneur Radio TV - Technicien Radio TV - Monteur et Chef Monteur Electricien - Entrepreneur Electricien - Technicien Electro-Mécanicien - Dessinateur en Bâtiment et Travaux Publics - Conducteur de Travaux - Chef de Chantier - Monteur et Chef Monteur en Chauffage Central - Technicien Thermicien - Technicien Frigoriste - Mécanicien et Technicien en Automobile - Technicien Diesel - Chronométreur - Chef du Service d'ordonnancement - Dessinateur Calqueur - Organisateur Industriel - Agent de Sécurité du Travail - Technicien Mécanographe - Electricien d'Entretien - Eclairagiste - Mécanicien Electricien - Dessinateur-Vérificateur de Bâtiment - Métreur etc...

L'AGRICULTURE VOUS OFFRE ENCORE 60 POSSIBILITÉS DE RÉUSSIR

Sous-Ingénieur Agricole - Conseiller Agricole - Directeur d'Exploitation Agricole - Chef de Culture - Technicien en Agronomie Tropicale et Equatoriale - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de Jardin Paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - Producteur de Semences - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Aviculter - Pisciculteur - Eleveur - Technicien et Négociant en Alimentation Animale - Mécanicien Agricole - Entrepreneur de Travaux Ruraux - Négociant en Bois - Expert en Bois - Délégué et Secrétaire de Coopérative - Représentant en Aliments pour Animaux - Représentant en engrains et Anti-Parasitaires - Délégué de Laiterie et d'Industries des Conserves - Technicien de Fabrication des Engrains - Technicien en Laiterie - Technicien Fromager - etc...

PARMI CES 100 CARRIÈRES FÉMININES LAQUELLE CHOISISSEZ-VOUS ?

L'Enseignement par correspondance de l'Ecole Normale des Carrières Féminines vous permet d'accéder à plus de 100 carrières parmi lesquelles vous pourrez déterminer celle qui vous convient le mieux et qui assurera votre avenir dans les conditions les meilleures.

Vous qui désirez ardemment vous créer un avenir sérieux, accordez-nous votre confiance, il vous est loisible de faire également appel gratuitement et absolument sans aucun engagement à nos services DE DOCUMENTATION, D'ORIENTATION PROFESSIONNELLE ET D'INFORMATION.

Vous serez étonné de l'aide efficace et constructive que nos services sont aptes à vous apporter, même si votre demande est en dehors du cadre de nos études.

Aujourd'hui-même, demandez que vous soient adressés notre précieuse documentation et notre guide sur les carrières envisagées.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT NOTRE DOCUMENTATION COMPLÈTE

CARRIÈRES ENVISAGÉES

Nom

Adresse

.....

UNIECO 185A RUE DE CARVILLE, ROUEN (S.-M.)

LA SCIENCE ET LA VIE

LUTTE CONTRE LE CANCER

Le Conseil Municipal de la capitale a, en 1920, approuvé une proposition ayant pour objet l'achat de deux grammes de radium. Le crédit de 1 800 000 francs, nécessaire pour en effectuer l'acquisition au cours actuel, fut d'ailleurs adopté en principe par les élus de la Ville-Lumière qui, après une visite à l'Institut du Radium décidèrent de confier la garde de la rarissime substance à cet établissement scientifique, centre d'études physiques et biologiques des plus importants, quoique presque ignoré du public. Une telle libéralité s'explique aisément car les effets curatifs déjà obtenus par les substances radioactives (radium, émanation du radium et mésotorium) laissent entrevoir d'encourageantes perspectives pour le soulagement des misères humaines et, en particulier, la guérison du cancer dans un avenir prochain.

Malheureusement, la curiethérapie, c'est-à-dire l'utilisation de foyers de rayonnement constitués par des ampoules radioactives maintenues durant un temps déterminé à proximité de tumeurs cancéreuses, n'était pas, jusqu'ici, à la portée des praticiens français, même les plus fortunés. Dorénavant, l'Institut du Radium pourra mettre à la disposition du corps médical des tubes d'émanation de radium, d'une efficacité thérapeutique égale et dont l'emploi permettra de laisser la substance-mère, le radium (pratiquement inusable) dans l'armoire blindée du magnifique laboratoire de la rue Pierre-Curie. Ainsi Paris où Pierre Curie fit sa mémorable découverte, qu'exploitent maintenant les radiumthérapeutes allemands, anglais et américains, ne se trouvera plus en état d'infériorité. Du reste, avant la guerre, presque tout le radium fabriqué en France s'exportait à l'étranger d'où, maintenant, nous devons en rapatrier à prix d'or d'infinisimales parcelles.

ELECTRICITE AU SERVICE DE LA MENAGERE...

Grâce à cet appareil, une petite ménagère de 12 ans peut, sans fatigue, brosser un



Madame Curie

plancher. C'est en deux mots une brosse circulaire de trente centimètres environ de diamètre qui tourne sous l'effet d'un petit moteur électrique placé directement au-dessus d'elle et pesant de tout son poids sur la brosse, assurant ainsi une parfaite adhérence sur le parquet. L'appareil a l'aspect d'un chariot minuscule; ses deux roues, placées en arrière, ont le double avantage de parfaire la stabilité du système et de permettre au moyen d'un long manche de bois, de promener la brosse en tous sens. A cette fin, le manche est assujetti, par une de ses extrémités, à l'axe des roulettes, mais de manière à pouvoir osciller librement dans le plan vertical; son autre extrémité est munie d'une poignée; un conducteur électrique, souple, d'assez grande longueur, relie la prise de courant au moteur. Cet appareil fonctionne, sous courant d'éclairage, continu ou alternatif, de 110 volts.

...ET DE L'ELEGANCE MASCULINE

Ce fut, dit-on, feu le Roi Edouard VII, alors simplement prince de Galles, qui s'visa de mettre à la mode le pli du pantalon. Depuis, tous les élégants s'ingénient à conserver ce fameux pli impeccable. Pour cela, le plus simple est évidemment de recourir au tailleur mais ce moyen n'est pas à la portée de toutes les bourses. A défaut du tailleur, quantité de procédés sont employés avec un succès plus ou moins relatif; citons en particulier l'artifice économique qui consiste à placer le soir le pantalon entre deux matelas ou le sommier et le matelas de son lit...

Le presse-pantalon idéal restait cependant à trouver. En faisant appel à la pression, d'une part, et, d'autre part, à la chaleur développée par des éléments chauffants électriques, un de nos compatriotes, M. Deluchat, est parvenu à produire un appareil qui résout parfaitement le problème. Il se compose très simplement de deux plaques de bois assemblées sur un de leurs grands côtés par des charnières et pourvues sur l'autre côté de vis de pression. Intérieurement, elles sont garnies d'une doublure en tissu. Entre la doublure et le bois sont disposées des toiles chauffantes avec interposition de plaques d'aluminium qui protègent le bois tout en assurant une égale répartition du calorique. Une fiche de courant avec cordon complète l'appareil.

Le pantalon étant convenablement inséré entre les deux planches et celles-ci serrées fortement l'une contre l'autre, on chauffe pendant une quinzaine de minutes, puis on laisse refroidir le vêtement dans l'appareil. Quand le circuit est fermé, les éléments chauffants atteignent rapidement une température de 60 à 70 °C. L'humidité, toujours présente dans l'étoffe, rammollit, par suite de sa vaporisation, les fibres du tissu; celles-ci en se refroidissant, mais toujours sous pression, reprennent graduellement leur rigidité, assurant un pli impeccable et sans aucun lustrage.



devenez technicien... brillant avenir...

...par les cours progressifs par correspondance

ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

AVIATION

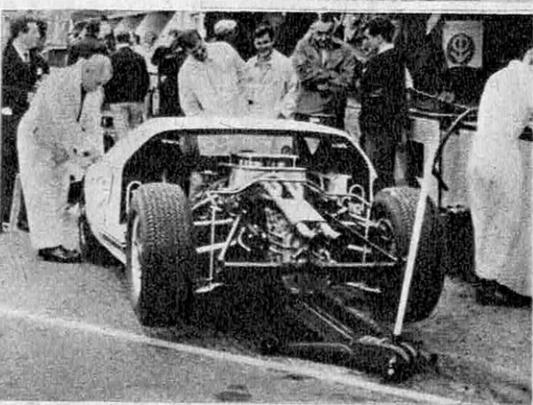
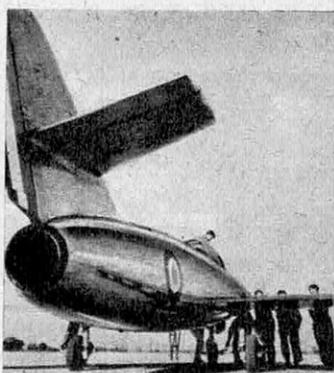
- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens
- Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien
- Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



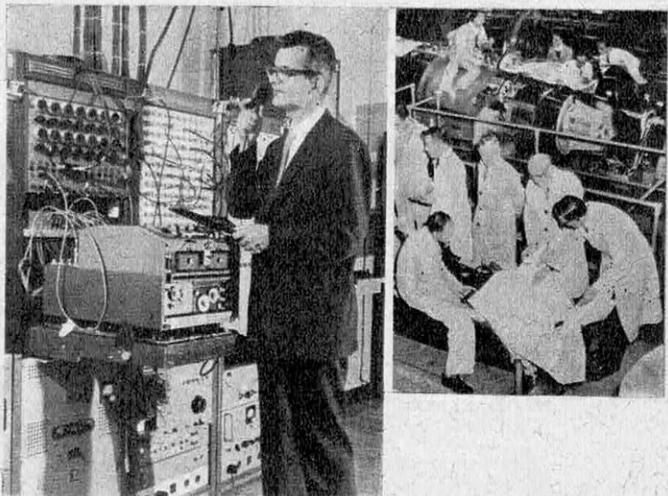
RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

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



infra

L'ECOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

BON (à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 55
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

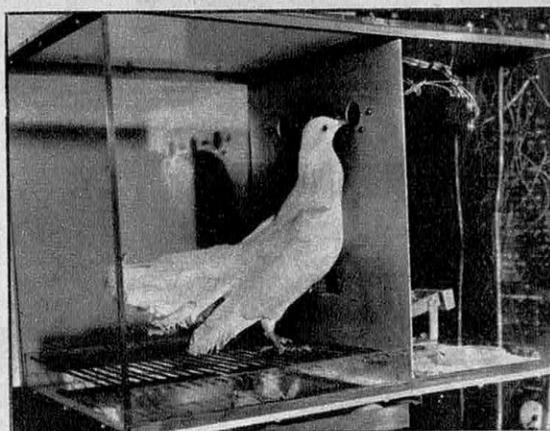
Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite AB 55
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e



Université de Paris

PALAIS de la DÉCOUVERTE

Présentation de pigeons conditionnés à reconnaître des signaux lumineux et à les choisir.

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

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

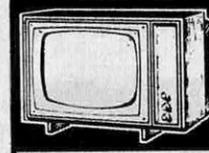
TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER c'est notre devise



Tous les PRIX indiqués sont
NET toutes taxes comprises



REMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F



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 : Maraîchers - Autobus 26 : arrêt Orteaux

MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus

de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

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...

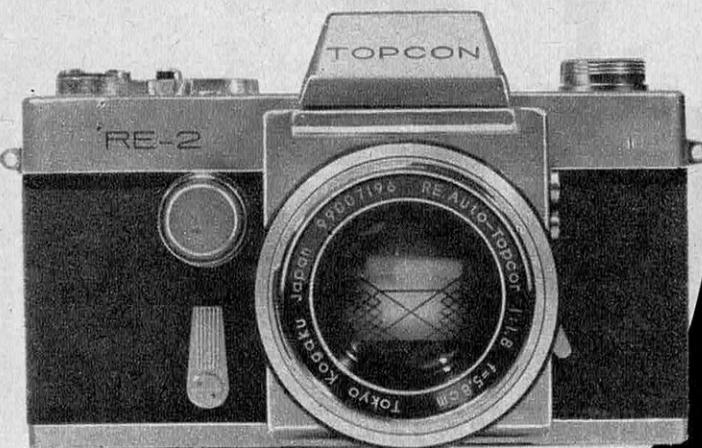
TELEVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ELECTROPHONES, MAGNETOPHONES, Machines à écrire, Montres, Rasoirs, TOUT L'ELECTRO-MÉNAGER : réfrigérateurs, chauffage, machines à coudre, outillage fixe ou portatif, tondeuses à gazon, bateaux, moteurs, camping



MATELAS, SOMMIERS
CANAPÉS, FAUTEUILS

TOPCON RE-2

la cote suprême en 24x36



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

RE 2 1:1.4 f = 58 mm 1930 F



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

Nombreux objectifs et accessoires

chez les concessionnaires agréés

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

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

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A 1 à :



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2^e

Pour nos élèves belges :

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

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 2 570 à l'Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris-17^e.

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

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17^e

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2570

NOM _____

ADRESSE _____

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

40 ans d'expérience de l'enseignement par correspondance

L'ÉCOLE SÉRIEUSE

qui fera de vous

UN TECHNICIEN RECHERCHÉ

Préparations de tous niveaux jusqu'à Ingénieur en :

**ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITÉ
RADIO - TÉLÉVISION**

avec, et sans supplément

**Stage pratique facultatif de 15 jours
et tous les samedis après-midi**

autres carrières :

**DESSIN INDUSTRIEL et d'ARCHITECTURE
GÉOLOGIE - AGRICULTURE - AUTOMOBILE etc.**

Demandez la documentation
qui vous intéresse à

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Service « S »

21, Rue de Constantine, Paris (VII^e)
Tél. (INV) 468.38.54

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4^e, 3^e et 2^e
Mathématique des Ensembles (seconde)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

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

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

Nom : _____ Ville : _____

Rue : _____ N° : _____ Dépt : _____

OU EN EST-ON EN 1967 ?

la science moderne peut-elle triompher de toutes les calvities ?

Recouvrir de poils un crâne totalement dénudé reste encore, dans la plupart des cas, un problème infiniment complexe. Cependant, d'énormes progrès ont été réalisés et de nouvelles synthèses biochimiques à base de protéine, sont aujourd'hui en mesure d'apporter des résultats très souvent spectaculaires et durables.

POURQUOI LA PROTÉINE ?

Il s'agit-là d'une découverte fortuite : ayant constaté au cours d'un voyage en Orient que certaines populations nourries au soja riche en protéine, ignoraient et avaient toujours ignoré la calvitie, un spécialiste de la cosmétologie crinologique conçut le "PROTEOVIT", composition utilisant à haute dose, la protéine germinative.

DES RÉSULTATS RAPIDEMENT VISIBLES

Quelques milliers de cas, féminins et masculins, ont été traités avec succès par le PROTEOVIT. Le peu d'échecs enregistrés nous permet de considérer que le PROTEOVIT se révèle aujourd'hui une solution éprouvée et sérieuse à la majorité des problèmes capillaires (démangeaisons, pellicules, seborrhée, chute régulière, cheveux épuisés, cassants et clairsemés, calvitie partielle).

CE QUE BEAUCOUP PENSENT DU PROTEOVIT

Créé en avril 1962, PROTEOVIT a immédiatement suscité un enthousiasme indéniable. De nombreux témoignages visibles à nos bureaux tendent à démontrer son efficacité réelle et durable. En voici quelques-uns :

Mr M. D. - PARIS 12^e : "Je vous avais passé commande au printemps, d'un traitement-essai "PROTEOVIT". Je vous avouerai et féliciterai car c'est le seul produit qui jusqu'à présent a un effet bénéfique..."

Mr D. G. - MONTAUBAN (Tarn-&Garonne) : "En poursuivant le traitement comme indiqué, j'ai effectivement constaté que la chute des cheveux a considérablement et rapidement diminué durant la première semaine du traitement. Malheureusement je viens d'être malade et j'ai dû rester alité sans pouvoir apporter aucun soin à la chevelure ; cependant, j'ai constaté avec, je l'avoue, une extraordinaire surprise, l'apparition de quelques cheveux fins sur la partie du front où ils étaient particulièrement clairsemés. Sincèrement je ne m'y attendais pas..."

Mr B. M. - COMBS-LA-VILLE (S.-&O.) : "Après l'application de votre traitement "PROTEOVIT" je constate l'amélioration de l'aspect de ma chevelure, la disparition des démangeaisons, la réduction dans une très forte proportion des pellicules, celle de la chute des cheveux, l'apparition d'un duvet très abondant mais encore fin..."

M. R.R. - MASSY (S.-&O.) : "... les premiers résultats se trouvent consolidés et la régénération de certaines parties du crâne

particulièrement dégarnies est spectaculaire. Ma confiance va grandissante..."

Mr P. A. - GRENOBLE : "J'ai commandé votre produit sans y croire mais j'en suis enchanté".

Mr R. A. - STRASBOURG : "Je ne croyais pas du tout à votre produit mais je reconnais qu'il est vraiment efficace ; aussi, je vous prie de trouver dans cette lettre toute l'expression de ma reconnaissance"

Mr S. H. - TOULON (Var) : "Toujours aussi satisfait de votre traitement très efficace, je n'ai plus de pellicules, cela ne m'était jamais arrivé jusqu'ici".

Mr A. F. - HASPARREN (B.-P.) : "Voilà bientôt deux mois que j'applique votre traitement et je peux dire que c'est une réussite".

Mme J.I. - MAGONDANGE : "Votre traitement PROTEOVIT mérite d'être connu. Très satisfait du premier traitement, mes cheveux tombent moins et se développent nettement".

Mme M. G. - NIMES (Gard) : "J'ai régulièrement appliquée le traitement shampoing-lotion "PROTEOVIT". Une nette amélioration du cuir chevelu s'est faite sentir. J'étais affligée de pellicules depuis fort longtemps, leur tenacité étant telle qu'aucun shampoing n'a jamais pu en venir à bout ; votre traitement les avait fait entièrement disparaître. En outre, mes cheveux tombaient, leur chute s'est considérablement atténuée. De ce résultat, je rends publiquement hommage à votre Laboratoire..."

Melle P. P. - MENNECY (S.-&O.) : "Veuillez avoir l'amabilité de m'adresser contre-remboursement un flacon de votre excellente lotion "PROTEOVIT" et un flacon de shampoing. "PROTEOVIT" me donne un résultat spectaculaire et j'en suis bien heureuse!"

Mlle L. - BONDY (Seine) : "J'ai observé scrupuleusement vos conseils et je dois constater une amélioration certaine. Mes cheveux ont retrouvé leur souplesse et une nouvelle vitalité ; je retrouve des cheveux jeunes et sains. Je vous signale la parfaite tenue de la coiffure et la souplesse retrouvée après le brossage..."

M. T. - KÖNIGSMACKER (Moselle) : "Les résultats du PROTEOVIT : Mon Dieu, ce n'est pas si mal, le cheveu est devenu plus soyeux, d'allure plus saine, et j'ai vu apparaître au bout de 15 jours un léger duvet, prometteur de nouveaux cheveux."

« Prenez garde à cette calvitie naissante, elle ne peut que s'aggraver. Il vous appartient donc de prendre dès maintenant des mesures préventives afin de recouvrer, avec PROTEOVIT, l'aspect primitif de votre chevelure. »



De nombreuses femmes sont affligées de cheveux clairsemés, Protéovit favorise une repousse régulière et bien répartie, tout en apportant au cheveu un regain de vitalité lui assurant ainsi soyeux, souplesse et résistance.

UNE OFFRE SANS RISQUE POUR VOUS

Les Laboratoires L.C.S. offrent à tous ceux et à toutes celles qui perdent ou ont perdu leurs cheveux, de les documenter gratuitement et de faire un essai à garantie totale. Hâtez-vous de leur retourner ce bon.

BON D'ESSAI GARANTI

à découper et à adresser à **L.C.S. (serv. 1 N)**
20, AV. DE CIRCUIT, LA CELLE SAINT-CLOUD (S.-&O.)
Joindre 3 timbres. Etranger 3 coupons-réponse

Nom

Adresse

COMMENT OBTENIR LA MéMOIRE PARFAITE DONT VOUS AVEZ BESOIN ?

Avez-vous remarqué que certains d'entre nous semblent tout retenir avec facilité, alors que d'autres oublient rapidement ce qu'ils ont lu, ce qu'ils ont vu ou entendu. D'où cela vient-il ?

Les spécialistes des questions de mémoire sont formels : cela vient du fait que les premiers appliquent (consciemment ou non) une bonne méthode de mémorisation, alors que les autres ne savent pas comment procéder. Autrement dit, une bonne mémoire ce n'est pas une question de don, c'est une question de méthode. Des milliers d'expériences et de témoignages le prouvent. En suivant la méthode que nous préconisons au Centre d'Études, vous obtiendrez des résultats stupéfiants. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous, ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs.

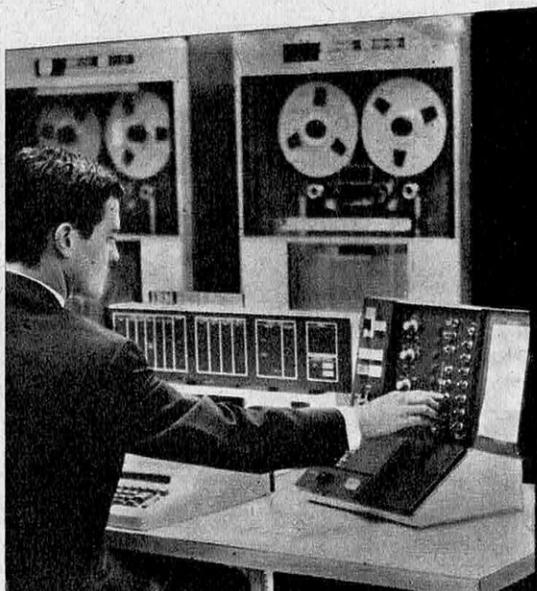
Naturellement, le but essentiel de la méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre, mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile.

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service 4 Y, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris-17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

J. PETERS

SI FACILE!...



CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.)

TEL. 272-85-87 - M° Réaumur-Sébastopol

EN 4 MOIS
1500 F PAR MOIS
AU DÉPART
MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR } SUR
ANALYSTE } MATÉRIEL
I.B.M.

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

PARIS 3^e

Une arme extraordinaire peut faire de vous

UN SUPER CRACK du karaté

La force de frappe individuelle

REGARDEZ la photo ci-contre : qui peut donc d'un coup du tranchant de la main casser une pile de briques ?

Jusqu'à présent seul un 5^e Dan de Karaté, cet art japonais subtil et terrible d'attaque et de défense pouvait y parvenir.

Et encore, seulement après des années d'entraînement.

C'est-à-dire qu'il n'y a que cinq hommes au monde, 3 Japonais et 2 Américains, capables de réussir une telle performance.

Vous seriez bien étonné si l'on vous disait que vous aussi qui ne connaissez rien au Karaté vous pouvez réaliser des prouesses analogues.

Vous seriez bien étonné d'apprendre que, du jour au lendemain, vous pouvez devenir un super-crack du Karaté et acquérir la confiance en soi et la tranquillité que procure le fait de se savoir invulnérable.

En bien, c'est pourtant la vérité.

Demain vous pouvez être celui auquel personne n'osera se frotter de crainte de recevoir une sévère correction.

Cela, quels que soient votre poids, votre taille et votre sexe.

Et sans subir un long entraînement.

Comment cela est-il possible ?

En vous procurant le SHOCKER, une arme redoutable qui permet à n'importe qui de devenir un karateka émérite.

L'efficacité de cette arme est telle qu'on l'a surnommée « la force de frappe individuelle ».

Mais rassurez-vous, cette force de frappe-ci ni l'O.N.U., ni aucun gouvernement au monde n'a songé à la critiquer.

Bien au contraire, elle est autorisée par la loi.

Elle tient dans la poche ou dans un sac à main.

Et surtout, elle ne coûte que 29,80 F.

Vous savez que l'arme naturelle du karateka c'est le tranchant de la main.

Pour arriver à la rendre aussi dur que du roc, aussi coupant qu'une lame d'acier, les futurs karatekas s'entraînent dès leur première jeunesse à l'endurcir en martelant du tranchant de leur main du bois et des pierres.

Il se forme alors sur la main un coussinet dur et calleux sur le tranchant de la main.

Après de longues années de cet exercice, ils peuvent enfin acquérir cette force de frappe naturelle qui fait d'eux des combattants invulnérables.

Il est bien évident qu'il est impossible à un Occidental de se forger en quelques semaines des mains dures et tranchantes quand les Japonais n'y parviennent qu'au bout de plusieurs années.

C'est pourquoi a été inventé le Shocker.

Il s'agit d'une gaine de nylon qui enserre le tranchant de la main.

Mais ce n'est pas une gaine comme les autres.

Elle forme dès qu'on l'a fixée un coussin d'air entre la main et elle.

Et c'est ce coussin d'air qui remplace avantageusement le coussinet qui s'est formé sur le tranchant de la main des karatekas.

Mieux, la gaine en enserrant les os de la main les protège parfaitement au moment du choc

et évite ainsi toute blessure.

Avec cette arme silencieuse et terrible, plus efficace que n'importe quel pistolet d'alarme, vous n'avez plus rien à redouter.

Plus personne ne vous cherchera querelle.

Et si d'aventure un imprudent s'y risquait, eh bien ! tant pis pour lui.

Votre Shocker vous l'aurez constamment avec vous. Il s'enroule dans un petit étui qui tient dans votre poche ou dans votre sac.

Vous, Monsieur, qui parfois avez sur vous des sommes d'argent importantes, qui allez à la banque en retirer pour vous ou pour votre patron, ne craignez plus rien. Votre Shocker vous mettra à l'abri de toute tentative malveillante.

Et vous, Madame, qui n'osez pas sortir seule la nuit tombée, mettez votre Shocker dans votre sac à main. Les importuns ne vous gèneront pas longtemps.

Car le Shocker permet tous les coups du Karaté.

Et vous savez que certains sont mortels.

C'est d'ailleurs pour cette raison que vous recevrez avec votre Shocker une brochure qui vous enseignera quelques coups redoutables du Karaté afin de vous permettre de vous servir de votre arme avec le maximum d'efficacité.

Mais aussi de vous en servir avec mesure.

Car, utilisée inconsidérément, cette arme peut être très dangereuse pour votre adversaire.

Voilà pourquoi le cours accéléré de Karaté qui vous est livré gratuitement, sans aucun supplément, avec votre Shocker vous apprend la défense et la contre-attaque.

Rassurez-vous, ce sont des « coups » très simples qui consistent à savoir se servir de sa main équipée du Shocker.

Il n'a pas besoin de vous entraîner en salle ou avec un mannequin.

Vous n'aurez qu'à apprendre et vous y parviendrez en quelques heures comment — selon sa position — le tranchant de la main peut assommer pour le compte, paralyser, étouffer ou simplement provoquer une douleur.

Vous apprendrez comment sans corps à corps, d'un simple geste de la main, vous pouvez mettre hors de combat un



BON POUR 15 JOURS D'ESSAIS GRATUIT

Réservez aux lecteurs de *Science et Vie* 1, rue Suffren-Raymond, Monte-Carlo.

et à retourner à S.A.P.E.C. (dép. MS O 31)

D'accord, je désire essayer le Shocker. Vous pouvez donc me l'envoyer mais aux 4 conditions suivantes : 1.) Il est bien entendu qu'il s'agit pour moi d'un simple essai et que si je n'arrive pas à réussir en quelques heures les « coups » enseignés dans le cours accéléré du Karaté, j'aurai le droit de vous retourner le Shocker et d'être immédiatement remboursé pendant 15 jours après la réception du colis. Cela sans avoir à vous fournir la moindre explication. — 2.) Je recevrai tout à fait gratuitement avec le Shocker le cours accéléré de Karaté qui me permettra d'apprendre en quelques heures comment je puis, avec le Shocker, assommer mes adversaires pour le compte, les paralyser, les étourdir ou simplement provoquer une douleur. — 3.) Je recevrai tout à fait gratuitement aussi l'insigne tête de mort emblème de l'invulnérabilité que me confère le Shocker. — 4.) Je bénéficie du prix de faveur exceptionnel accordé aux lecteurs de *France Dimanche* de seulement 29,80 F (prix normal : 38 F).

Je vous indique ci-après mon mode de règlement : Je joins un chèque ou mandat-lettre ou virement (joindre les trois volets). C. C. P. 4.426.39
 Marseille.
 ou
 Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas je paierai 3,50 F en plus pour frais de contre-remboursement).

NOM PRENOM Ville

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



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 35)
29, avenue Saint-Laurent **NICE**

**CHAINES
CANADA**
OBLIGATOIRES
bien souvent
INDISPENSABLES
pour votre sécurité
RECOMMANDÉES
par les principaux constructeurs
EFFICACES, SILENCIEUSES
et n'abîmeront pas vos pneus

en vente
partout



MONTAGE INSTANTANÉ

PIERRE FRANÇOIS
PARIS 17^e - 104, av. de VILLIERS - Tél. : 924-72-55

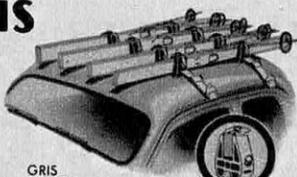
LYON : 52, rue de Seze, tél. 24-92-70 - MARSEILLE : 72, rue Dragon, tél. 37-54-12
NICE : 16, r. Cais de-Pierlas, tél. 85-23-08 - RENNES : 17, r. Ch. Laurent, tél. 40-84-46

LASSO-SKIS

les skis par paires
et sur champ

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

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



GRIS
ROUGE
IVOIRE

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

Ni grammaire, ni dictionnaire. Rien à apprendre. Vous lisez 3 passionnantes romans d'aventures en anglais. Dès la première ligne, vous comprenez sans effort (chaque mot est traduit en bas de page, chaque difficulté expliquée) et, empoigné par le récit, vous avancez irrésistiblement dans la connaissance de l'anglais. Judicieusement répétés, les mots se gravent définitivement dans votre mémoire. Les difficultés de la langue sont graduées au fil du récit, si bien que vous les assimilez progressivement, le plus facilement du monde. Sans effort et sans mémoire, rien qu'en lisant, l'anglais « entre » tout seul. Après le 3^e roman, vous êtes initié à toutes les subtilités de la langue et vous possédez un vocabulaire complet de 8 000 mots (l'Anglais moyen n'en utilise que 3 000 dans sa conversation courante).

Approuvée par des membres éminents du Corps Enseignant, cette méthode a déjà appris les langues à des dizaines de milliers de personnes, comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, profitez du prix incroyablement bas de cette nouvelle méthode ; les 3 romans anglais 59 F seulement ; les 3 romans allemands 45 F seulement ; le roman latin 24 F seulement. Dès aujourd'hui retournez le bon ci-dessous aux Éditions « Mentor » (Bureau SV 6), 6, avenue Odette, 94-Nogent-sur-Marne, qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour du courrier :

- Les 3 romans « Mentor » d'Anglais : 59 F seulement
- Les 3 romans « Mentor » d'Allemand : 45 F seulement
- Le roman « Mentor » de Latin : 24 F seulement
- Des extraits gratuits de _____ (ci-joint 4 timbres à 0,30 F pour frais).

Nom _____

Adresse _____

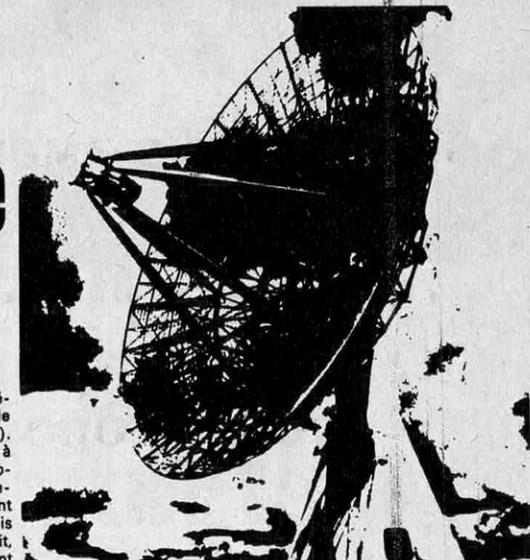
Envoi contre remboursement (France seulement).

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

**Ed. « Mentor », (Bureau SV6) 6, avenue Odette,
94 - Nogent-sur-Marne**

Enfin ! Des images télé irréprochables dans votre maison ou votre appartement !

Utilisez Vos Fils Electriques Comme Antenne Géante De TÉLÉ !



Un vrai miracle de l'électronique ! Cette découverte est due au Service américain de recherches radar (United States Radar Research). Baptisée Mark III Radar Antenna, elle donne à n'importe quel téléviseur un pouvoir de réception longue distance omnidirectionnelle. Autrement dit, votre téléviseur devient superpuissant

et vous recevez des images aussi nettes que si vous étiez au cinéma. L'antenne Mark III Radar est trois fois plus efficace qu'une antenne intérieure ; sa puissance est souvent supérieure à d'excellentes antennes de toit, et elle coûte vingt fois moins cher ! Tout ce que vous avez à faire est de la brancher sur une prise de courant

et vous recevez des images aussi nettes que si vous étiez au cinéma. L'antenne Mark III Radar est trois fois plus efficace qu'une antenne intérieure ; sa puissance est souvent supérieure à d'excellentes antennes de toit, et elle coûte vingt fois moins cher ! Tout ce que vous avez à faire est de la brancher sur une prise de courant

mètres, et qui existe actuellement, à l'intérieur même de votre appartement, prête à capturer dans toutes les directions les ondes de télévision et à les projeter avec puissance sur votre petit écran.

Cet énorme dispositif de captage d'ondes, c'est tout simplement les fils électriques qui courent le long des murs de votre appartement. Pour mettre cette antenne en action, pour qu'elle canalise vers votre téléviseur des images d'une clarté, d'une netteté presque incroyables, de quoi avez-vous besoin ? Seulement de 60 secondes de votre temps et d'un petit dispositif électronique.

UN SYSTÈME UTILISÉ A L'ORIGINE POUR LA DÉFENSE DES COTES AMÉRICAINES

DOUBLE MAINTENANT POUR VOUS LE PLAISIR DE LA TÉLÉ

En vérité, l'installation électrique de votre appartement est comparable à un vaste écran de radar ; elle est composée de dizaines de mètres de fils électriques disposés en tous sens. Ils captent les ondes radio et télé dans toutes les directions, exactement comme le radar qui est capable de recevoir des signaux émis à des milliers de kilomètres. La seule différence, c'est que les écrans radar sont complétés par des dispositifs récepteurs à haute fréquence pour rassembler ces signaux et les transmettre à la salle de contrôle, où les opérateurs les reçoivent clairs et nets. C'est la seule différence.

POURQUOI NE PAS ADOPTER DES DISPOSITIFS HAUTE FRÉQUENCE DU MÊME GENRE POUR UTILISER VOTRE INSTALLATION ÉLECTRIQUE EXISTANTE COMME ANTENNE GÉANTE DE TÉLÉVISION ?

C'est exactement ce qui se passe avec le Mark III Radar Antenna. Techniquelement parlant, le Mark III Radar Antenna est une antenne de télévision à ultra-haute fréquence. Elle utilise un dispositif de captage dérivé du radar, renforcé par une antenne additionnelle à deux branches qui accroît au maximum son pouvoir de captage des ondes. Il a été inventé et il est fabriqué par des ingénieurs qui produisent des pièces de radar pour l'Armée, la Marine et l'Aviation U.S. C'est donc un instrument de précision de la plus haute qualité possible ; et, pourtant, son prix n'est que de 29,50 F. Vous savez maintenant comment fonctionne cette antenne-miracle et les résultats que vous

obtiendrez quelle que soit la marque de votre téléviseur, même ancien. Si ce



n'est pas le cas, votre argent vous sera remboursé intégralement.

VOTRE FAMILLE EN SERA MUETTE D'ÉTONNEMENT SIMON, VOTRE ARGENT SERA INTÉGRALEMENT REMBOURSE

Dès que vous possédez votre Mark III Antenna, adieu les antennes intérieures, les antennes de toit, les réglages incessants, les factures de réparations. 60 secondes suffisent pour installer le Mark III Radar Antenna sur votre poste, une fois pour toutes ; c'est sans danger, enfantin et vous ne vous salissez même pas les mains ! Si la région où vous habitez vous permet de recevoir plusieurs canaux ou plusieurs chaînes (et à condition, bien entendu, que

votre téléviseur soit un multicanal et équipé 2^e chaîne), vous n'avez plus alors qu'à mettre votre poste en marche, sur le canal ou la chaîne que vous recevez le moins bien ; vous réglez les deux branches du Mark III Radar Antenna jusqu'à ce que vous obteniez des images nettes et lumineuses. C'est fini ; rien d'autre à faire : sur tous les canaux et toutes les chaînes vous aurez automatiquement, sans rien changer au réglage, des images d'une beauté à vous couper le souffle... Des images d'une profondeur, d'un contraste, d'une netteté que vous considérez auparavant comme un rêve impossible à réaliser. Sinon, votre argent vous sera intégralement remboursé. Vous êtes seul juge. En tout cas, ça ne vous coûte rien d'essayer. Décidez-vous aujourd'hui même. Il vous suffit de découper le bon d'essai gratuit ci-dessous.

AUX FRONTIÈRES DE L'ESPACE ... ET AUSSI CHEZ VOUS LE MARK RADAR ANTENNA !

Grâce à la science radar américaine, capable de déceler une tête d'épingle sur la lune, on obtient maintenant des résultats ahurissants pour la réception des images télévisées. Vous n'en croirez pas vos yeux ! Voilà un miracle de l'électronique qui survivra à cent nouveaux modèles de téléviseurs en améliorant toutes leurs performances réunies. Cette page vous en donne des détails saisissants : lisez-la, et essayez à nos risques le Mark III Radar Antenna. Faites-le aujourd'hui même.

- BON POUR 15 JOURS D'ESSAI GRATUIT -

A retourner à SAPEC (RAO 31), 1, rue Suffren-Raymond, Monte-Carlo

D'accord, je désire essayer le Mark III Radar Antenna d'origine américaine et actuellement fabriqué en Allemagne pour l'Europe.

Il est bien entendu :

1) que je bénéficie du prix de lancement pour la France et que je ne paierai donc que 29,50 F au lieu de 42 F ;

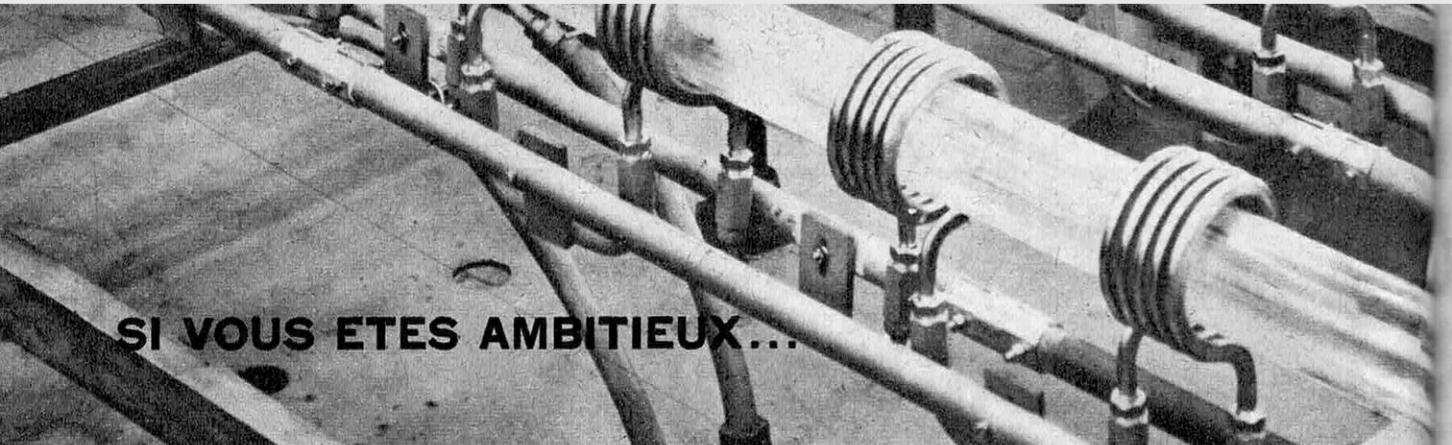
2) qu'il s'agit pour moi d'un simple essai et que si je ne suis pas absolument enchanté, j'aurai donc le droit de vous retourner le Mark III Radar Antenna et d'être immédiatement remboursé pendant 15 jours après la réception du colis. Cela sans avoir à vous fournir la moindre explication.

Indiquez ci-après votre mode de règlement :

- Je joins un chèque ou mandat-lettre ou virement à votre C.C.P. 4 426-39 Marseille
 Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas, vous paierez 3,50 F de plus pour les frais de contre-remboursement).

NOM (Mme, M., Mlle)
Rue
Ville

Note : vu l'énorme nombre des commandes que nous recevons pour le Mark III Radar Antenna, prévoyez un délai de livraison de 8 à 10 jours. Si vous réglez par virement postal, joignez celui-ci (avec les 3 volets) dans la même enveloppe que le présent bon. Cela nous permettra de vous expédier le coffret dès réception de votre ordre.



SI VOUS ÊTES AMBITIEUX...

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

vous propose

2 carrières d'avenir
ELECTRONIQUE
ENERGIE ATOMIQUE

6 cours spécialisés
du cours élémentaire au cours supérieur

**UN ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE
ouple, progressif, efficace
et qui a fait ses preuves**

■ COURS ELEMENTAIRE D'ELECTRONIQUE	EB O
■ AGENT TECHNIQUE ETECRONICIEN	ELN O
■ A.T. SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS	SCT O
■ INGENIEUR ELECTRONICIEN	IEN O
■ AGENT TECHNIQUE EN ENERGIE ATOMIQUE	TAH O
■ INGENIEUR EN ENERGIE ATOMIQUE	IEA O

8

autres cours dans des branches en pleine expansion: Electricité, Froid, Automobile, Diesel, Constructions métalliques, Chauffage ventilation, Béton Armé, Dessin industriel. (Voir p. 124)

attestent des vingt années d'enseignement diffusé tant à des Elèves particuliers qu'aux techniciens d'Entreprises publiques et privées, parmi lesquelles :

Electricité de France - S.N.C.F. - Marine Nationale - S.N.E.C.M.A. - Ciments Lafarge - St-Gobain - Péchiney - Messageries Maritimes - Union Navale - Chargeurs réunis - Burroughs - Usinor - Cie Fse des Pétroles - Mobil-Oil - S. K. F. etc.

DOCUMENTATION: Demandez, sans aucun engagement, la documentation sur le cours choisi. Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, SECTION A, PARIS (10^e) - PRO. 81-14

POUR LE BENELUX: I.T.P. Centre Administratif - 5, Bellevue-WEPION (Namur) tél. (081) 415-48
POUR LE CANADA: Institut TECCART - 3155, rue Hochelaga - MONTREAL 4





Il suffit d'un RIEN pour améliorer BEAUCOUP votre situation

Un pas à droite est aussi facile à faire qu'un pas à gauche et cependant l'un et l'autre peuvent avoir un résultat fort différent. Un simple geste, au moment opportun, peut être décisif et bouleverser votre situation actuelle. Encore faut-il que vous vous décidiez à faire ce geste déterminant et pour cela la méthode BORG sera votre guide le plus précieux et le plus clairvoyant et vous indiquera, à certains carrefours de votre vie, le chemin à suivre... celui qui vous aidera à vous délivrer de votre médiocrité quotidienne qui parfois vous obsède.

Un système de culture mentale dont l'efficacité n'est jamais démentie.

La méthode BORG ne prétend pas faire de vous un dictateur, un roi de l'industrie ou un génie illustre, mais elle détient le pouvoir de savoir canaliser au mieux toutes vos facultés, même les moins développées en vue d'une amélioration fulgurante de votre situation actuelle.

Comment la méthode BORG agira sur votre cerveau ?

Une volonté plus robuste, une mémoire souple, étendue, pratique, une attention plus soutenue, une intelligence plus claire, une imagination plus féconde, une confiance en soi imperturbable, voilà quelques uns des atouts maîtres que vous mettrez dans votre jeu grâce à la méthode BORG qui deviendra ainsi non seulement votre confidente mais l'élément majeur de votre succès.

Comment fonctionne la méthode BORG ?

Elle ne vous impose aucun "pensum" qui risquerait d'alourdir vos journées. Elle vous demande seulement d'appliquer certaines règles fondamentales dans votre vie de tous les jours, professionnelle, sociale, sentimentale. La méthode BORG est une formation personnalisée et individuelle car vous pourrez écrire quand vous le voudrez pour solliciter des conseils qu'on sera heureux de vous prodiguer.

Si, dès aujourd'hui, vous éprouvez le désir de découvrir les ressources infinies de la méthode BORG, demandez un passionnant petit livre : "Les lois éternnelles du succès" qui est l'introduction au système BORG, animé par la Maison d'édition AUBANEL (dont la fondation remonte à 1744). N'hésitez pas à découper ce bon car ce livre est gratuit et votre avenir (peut-être) en dépend.

BON D'INTRODUCTION A LA MÉTHODE BORG

Veuillez m'adresser discrètement et sans engagement de ma part votre livre "Les lois éternnelles du succès"

NOM

Adresse

.....

A retourner à AUBANEL (Dépt.GE) 7 , place Saint-Pierre - 84 AVIGNON

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

REPRISE DE VOTRE ANCIEN MATERIEL AU PLUS HAUT COURS

20% de détaxe (supplémentaire) pour expédition hors de France ou paiement en chèques *

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

MINOLTA	24 x 36
SRT 101 : Prisme de visée - Mise au point par dépoli et microprismes - Miroir à retour instantané avec blocage en position haute - Cellule CdS reflex couplée aux vitesses et à la bague des diaphragmes - Lecture des vitesses dans le viseur - Contrôle de pile - Avec objectif MC Rokkor 1,4/58	1 600
SR 7 V, obj. 1,4	1 266
Objectif Auto Rokkor 2,8/135 MC	641
Objectif Auto Rokkor 2,8/135 MC	765
Soufflet double rail + reprodia 331	

CAMÉRAS SUPER 8	
BAUER C 1 F : Lecture du diaphragme dans le viseur - Automatique à visée reflex - Cellule située derrière l'objectif de 25 à 125 ASA - Mise au point télemétrique - Moteur électrique à piles - 3 vitesses 12-18-24 im./s - Contrôle de pile et d'exposition dans le viseur. Objectif Zoom 1,8/9 à 36 mm	986
BAUER C 2 F : Objectif Vario-gon de 8/40	1 173

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

TOPCON	24 x 36
RE 2 : Prisme de visée - Mise au point micropismes - Cellule CdS reflex incorporée au miroir et couplée aux vitesses - Obturateur métallique à rideaux de 1 sauf 1/1 000 - Retardement.	
Av. obj. 1,4/58 + sac TP 1 447	
Av. obj. 1,8/58 + sac TP 1 162	
RE SUPER : Mise au point télemétrique - Système de visée interchangeable.	403
Av. obj. 1,4/58 + sac TP 2 018	
Av. obj. 1,8/58 + sac TP 1 732	553

LANTERNES 24 x 36 AUTOMATIQUES

Lampe iodine 24 V/150 W - Triple automatisme - Marche avant-arrière et mise au point de l'objectif par télécommande - Ventilation puissante - Possibilité de liaison synchro avec magnétophone.

BRAUN D 46 J : Dispositif projection des vues isolées - Utilisation du panier standard allemand 50 vues - Qualité optique exceptionnelle - Objectif 2,8/100 avec valise

KODAK CAROUSEL S : Magasin rotatif 80 vues - Dispositif pour vues isolées - Objectif 100 mm

LEITZ PRADOVIT COLOR : Utilisation du panier standard allemand - Qualité optique exceptionnelle - Objectif 2,8/100 799

NORIS Y 24 : Économiseur de lampe - Dispositif pour vues isolées - Utilisation du panier standard allemand - Objectif 2,8/100

PAXIMAT DE LUXE : Minuterie 8-15-30 s incorporée pour automatisme intégral - Utilisation du panier 50 vues Paximat - Objectif 2,8/100

SEMI-AUTOMATIQUES

Avec soufflerie

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

PRESTINOX N 12 : Lampe 12 V/150 W - Panier 36 vues - Objectif 100 mm

ASAHI 24 x 36 SPOTMATIC : Prisme Fresnel - Mise au point par micropismes - Miroir à retour instantané - Obturateur 1 s au 1/1 000 - Retardement - Cellule CdS couplée aux vitesses et à la bague des diaphragmes avec contrôle dans le viseur - Le posemètre situé derrière l'objectif est composé de 2 cellules CdS de haute sensibilité - Synchronisation électronique au 1/60 - Contrôle de pile - Avec objectif Super Takumar 1,4/50

Objectif Super Takumar 3,5/35

Objectif Super Takumar 4/150

Soufflet II double crémaillère 232

PROJECTEURS SUPER 8

BAUER TIS : Automatique - Commandes par clavier - Lampe iodine - Arrêt sur image - Marche arrière - Synchronisateur incorporé - Objectif Zoom

BAUER T 1 sans synchro 589

NORIS SUPER 200 AUTO :

Automatique - Marche arrière - Arrêt sur image - Lampe iodine avec objectif 25 mm

730

NORIS TS auto synchro avec objectif 25 mm

868

PAILLARD 18/5 : Automatique - 2 vitesses - 18 et 5 im./s - Marche arrière - Lampe 8 V/50 W avec objectif 20 mm

817

HEURTIER P6/24 : Automatique - 3 vitesses 24-16-6 im./s - Lampe 12 V/100 W - Marche arrière - Objectif Zoom HI Fl

760

HEURTIER P6/24 : Sonore magnétique - Obj. Zoom HI Fl 1 979

EUMIG MARIS : Sonore magnétique - Obj. Zoom

1 400

PROJECTEURS 8 MM

NORIS SUPER 200 AUTO : Avec objectif 20 mm

675

NORIS AUTO : Avec objectif 20 mm

835

HEURTIER P6/24 S LUXE :

Muet, objectif Zoom HI Fl 1 720

Sonore magnétique, objectif Zoom

1 890

SILMA 240 S : Sonore magnétique, objectif Zoom

1 100

CANON 24 x 36

PELLIX QL : Prisme Fresnel -

Mise au point télemètre micro - Miroir pelliculaire transparent - Obt. métal 1 s au 1/1 000 - Retard - Cellule CdS couplée -

Vitesses et diaphragmes avec contrôle dans viseur - Cellule derrière l'objectif entre miroir et plan film - Chargement auto - Prise pour Booster.

Avec objectif 1,4/50

sac TP 1 792

FT - objectif 1,4/50

sac TP 1 545

BRONICA 6 x 6

Objectif, magasin, capuchon interchangeable, mise au point dépoli Fresnel par bague hélicoïdale, miroir à retour instantané. Contrôle de profondeur de champ.

obturateur 1 sec à 1/500 - Utilise les Roll-films 12 ou 24 vues.

Bronica S 2, objectif Nikkor 2,8/75

2 345

Bronica C (identique, mais sans magasin interchangeable) 1 945

SONORISATION

Platinex THORENS - Stéréo Diamant

T.D. 150 Vitesses 33 et 45 tours. Sur socle. Avec cellule Ronette

438

T.D. 135 4 Vitesse - Bras TP 14

Avec cellule Ronette

540

Avec cellule GE VR II

580

Avec cellule Shure 44,7*

620

T.D. 124 4 vitesses - Bras TP 14

Avec cellule Ronette

870

Avec cellule GE VR II

908

Avec cellule Shure 44,7*

948

* Pré-ampli stéréo transistor. 110

ou 220 v.

300

Ampli Thorens stéréo AZ 25

avec pré-ampli

1 122

Documentation spéciale sur demande.

EXTRAIT DE NOTRE TARIF

Petri Racer 2,8 + sac

465

Minolta Himatic 1,8 + sac 639

Nikkormat FT Objectif 2

(noir)

1 428

PHOTOMIC T Objectif 1,4

(noir)

2 356

LEICAFLEX Summicron 2

2 328

EXAKTA II B Objectif Pancolar

1 110

Hasselblad 500 C Planar 2,8

3 140

Auto Camex Zoom 52 1 288

Minolta K 7 + sac

1 200

Canon 518 + sac

1 200

Agrandisseur Axomat I A

Objectif

405

Agrandisseur Opemus II A

Objectif

468

Agrandisseur Ahel 5 6 x 6 389

Agrandisseur Durst M 300

Objectif

500

Électronique Braun F 200 249

Électronique Braun F 65 410

Électro Mécablitz 160 209

Cellule Métarstar

265

Magnétog Philips EL 3 302 385

Visionneuse Méopta super 8

190

Torche éclairage Iodine 1 500 W

125

Jumelles Tiranty 8 x 30

+ étui

228

Jumelles Tiranty 10 x 40

+ étui

352

GMG
PHOTO-CINÉ

3, RUE DE METZ

PARIS 10^e TEL : TAI 54-61

MÉTRO : STRASBOURG - ST DENIS

COMPTÉ COURANT POSTAL : PARIS 4 705-22

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



La comptabilité c'est amusant à apprendre en 4 mois

... et puis vous bénéficiiez de la Garantie Caténale

(Niveau : instruction primaire)

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

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

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

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

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

Et vous bénéficierez de la Garantie Caténale nouvellement instituée, pour le C.A.P. de comptabilité.

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

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

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

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

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la documentation N° 2601 relative à la méthode Caténale, à l'enseignement de la comptabilité par correspondance et tous détails sur la Garantie Caténale.

NOM
ADRESSE

École Française de Comptabilité

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



Il existe des techniques éprouvées qui permettent de développer la mémoire dans des proportions tout à fait étonnantes. La méthode CHEST a réuni ces techniques et l'INSTITUT PSYCHOLOGIQUE MODERNE les a adaptées au goût français.
Docteur SOUBIRAN.

Des procédés mnémotechniques fort habiles, notamment ceux qui font retenir les chiffres, permettent en quelques semaines de décupler les pouvoirs d'une mémoire même très moyenne. Ainsi la méthode CHEST donne-t-elle d'extraordinaires résultats.
André LABARTHE.

Une MEMOIRE extraordinaire

grâce à la METHODE CHEST

Fondée sur le même principe que les systèmes américains les plus modernes, cette surprenante méthode permet aux personnes les moins douées de retenir avec une aisance stupéfiante tout ce qu'elles désirent : noms propres, visages, langues étrangères, orthographe et même les choses les plus compliquées (par exemple une liste de cent nombres de 5 ou 6 chiffres).

Deux ans seulement après sa première édition, la méthode CHEST était répandue dans le monde entier (34 pays).

Ce succès sans précédent est dû au fait qu'il s'agit là d'une méthode pratique (aucune théorie) et à la portée de tous (certains élèves n'ont que treize ans).

Grâce à cette méthode inédite, des milliers de personnes ont pu augmenter leur culture, améliorer leur situation, réussir aux examens les plus difficiles ; en un mot se créer une vie meilleure.

Ces extraordinaire résultats sont à votre portée... si vous demandez aujourd'hui même la passionnante brochure en couleurs « POUR TOUT RETENIR AVEC LE SOURIRE » qui vous sera envoyée gracieusement par

INSTITUT PSYCHOLOGIQUE MODERNE (Service A 14) 16, Rue de la Paix - PARIS (II^e)



Nos ateliers de coupe dans l'Usine
Coupés à vos mesures dans l'Usine...

saint-maclou : vos tapis moins chers !

Rien ne vaut le confort d'une vraie moquette, d'un bon tapis moelleux. Pour la première fois une grande usine du Nord - Saint-Maclou - vous offre une formule révolutionnaire : l'achat direct, une précieuse économie.

Jugez-en :

- Moquette classique coupée à la dimension de vos pièces à partir de 23,55 F le m².
- Luxueuse moquette boucle épaisse Enkalon® (Nylon) inusable, grande largeur (jusqu'à 3,90 m).
- Des carpettes aux dimensions de votre choix, des tapis Orient et de style.
- Livraison à domicile, pose facile, par vous-même ou par nos spécialistes, crédit avantageux.



* Marque déposée

Lancée l'année dernière, la formule Saint-Maclou connaît un succès croissant : profitez-en.

AVANT tout achat de moquette ou tapis demandez la documentation : SAINT-MACLOU - 13, rue E. Vaillant - Wattrelos (Nord) - Tél. : 71-86-11 à ROUBAIX.

Employez ce bon :

 GRATUIT de vrais échantillons 7 qualités 42 coloris	C 34
Nom Rue N° Ville Départ.	
à retourner à TAPIS ST-MACLOUT, WATTRELOS (Nord).	

A Paris vous pouvez échanger ce bon au Centre Saint-Maclou (SAINT-LAZARE), 12, rue du Rocher, tous les jours de 10 h à 19 h 30, sauf Dimanche et Lundi matin.

GAGNEZ DAVANTAGE ET VIVEZ MIEUX!

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

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

Mécanique appliquée	Bâtiment
Organes mécaniques	Constructions (maçonnerie et charpente)
Dessin industriel et technique	Construction en béton armé
Matériaux	Construction en acier
Normalisation	Statique
Statique	Résistance des matériaux
Résistance des matériaux	Dessin technique
Physique	Théorie de la construction
Chimie	Matériaux de construction
Mathématiques	Mathématiques
Machines-outils	
Machines hydrauliques	
Machines thermiques	
Elévateurs et transporteurs	
Electrotechnique	Règle à calcul
Electrotechnique générale	Radio + Télévision
Courant alternatif	Base de l'électronique
Machines électriques	Électronique générale
Dessin de schémas	Dessin de schémas
Les accumulateurs	Magnétisme et électromagnétisme
Magnétisme	Technique de la radioélectricité
Electrothermie	Télévision
Soudure électrique	Radiotransm. des images et radar
Electromagnétisme	Acoustique et électroacoustique
Technique de mesure	Tubes électroniques
Eclairagisme	Technique du câblage
Installations électriques	Technique des mesures
Calcul de lignes	Mathématiques
Mathématiques	

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

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ITEC
68 - SAINT-LOUIS (France)

BON N° 104 V

Nom et prénom :

Ville : **Département :**

Rue et n° :

Par une croix dans la case suivante, je vous signale que je voudrais bien recevoir en plus, à titre d'examen et contre remboursement de 20 F, le fascicule n° 1 du cours :

Mécanique appliquée Électrotechnique
 Bâtiment Radio + Télévision

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

SITUATIONS EXALTANTES !

CARRIÈRES BRILLANTES

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...

GAINS SUPÉRIEURS

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

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

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

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

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

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

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

Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.

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

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

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

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

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

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

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

ET COMMERCIAL
22, rue de Chaillot (Champs-Elysées)
PARIS (16^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

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

BON N° 826 22, rue de Chaillot (Champs-Elysées)
PARIS (16^e) POI. 98-50

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

Nom, prénom profession ou niveau d'études (facultatif)

N° rue à dépôt

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

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

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 - 797-05.39

Avez-vous des dons cachés ?

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

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

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

Ce test en effet, n'est pas un jeu. Il est basé sur les plus récentes découvertes psychologiques, et principalement sur celle du Professeur G. Heymann de l'Université de Giessen. C'est le grand caractérologue J.-F. FIESCHI qui a adapté ce test lui-même, vous proposant, et qui vous répondra personnellement. Nous vous le répétons, ce test vous est offert tout à fait gratuitement, et non vous engage à rien. Profitez-en ! Il vous aidera à mieux vous connaître vous-même. Il vous permettra de savoir ce que les autres pensent really de vous et pourquoi. Il vous révèle parfois certains de vous-même. Il vous suffit de répondre HONNETEMENT aux 15 questions qu'il comporte, et de renvoyer vos réponses, avec le Bon entièrement gratuit ci-dessous au Centre National de Caractérologie, 84, avenue de la République, Paris 11^e.

G R A T U I T

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

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

BON POUR UN TEST GRATUIT

à retourner au Centre National de Caractérologie, 84, avenue de la République, Paris 11^e. Je vous adresse le questionnaire ci-dessus rempli, sans aucun engagement.

Nom _____

Adresse _____

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE !

PAR



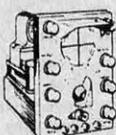
LA
PRACTIQUE

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

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

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

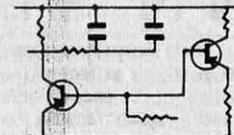
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Electronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Semi-conducteurs
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculatrice simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

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

Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant, ne perdez plus de temps, l'avenir se prépare aujourd'hui : découpez dès ce soir le bon ci-contre.

LECTRONI - TEC

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

Nom : _____

Adresse : _____

(majuscules)

S. V. P.)



F. - P. FIESCHI
Caractérologue et Socio-
logue français. Directeur
des Études au Centre
National de Caractérolo-
gie, auteur du célèbre
cours "REUSSIR".

en haute fidélité aussi !

BÉNÉFICIEZ

de la compétence
de l'accueil aimable
de la sécurité

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



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

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

UNE VISITE QUI S'IMPOSE, L'AUDITORIUM



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

TOUT BALZAC ENFIN POUR TOUS



BALZAC COMPLET

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

*ANDRÉ BILLY
Figaro Littéraire*

AU CLUB FRANÇAIS

16 VOLUMES - PRÈS DE 25.000 PAGES

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

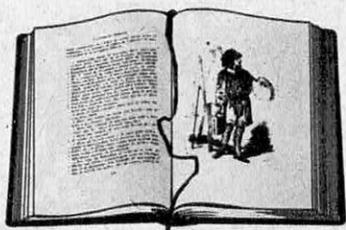
Une édition splendide, hors commerce, sous reliure pleine peau véritable, grain CAP, gravée à l'or fin. Impression sur papier bible Indien. Frontispices inédits de Rodin. Nombreuses gravures sur bois de Daumier, Bertall, Johannot, Monnier, Meissonier, Staal, Gavarni, Doré, Lampsonius.

Profitez de ces conditions exceptionnelles

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

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

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



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

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

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

BON B. 269

POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

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

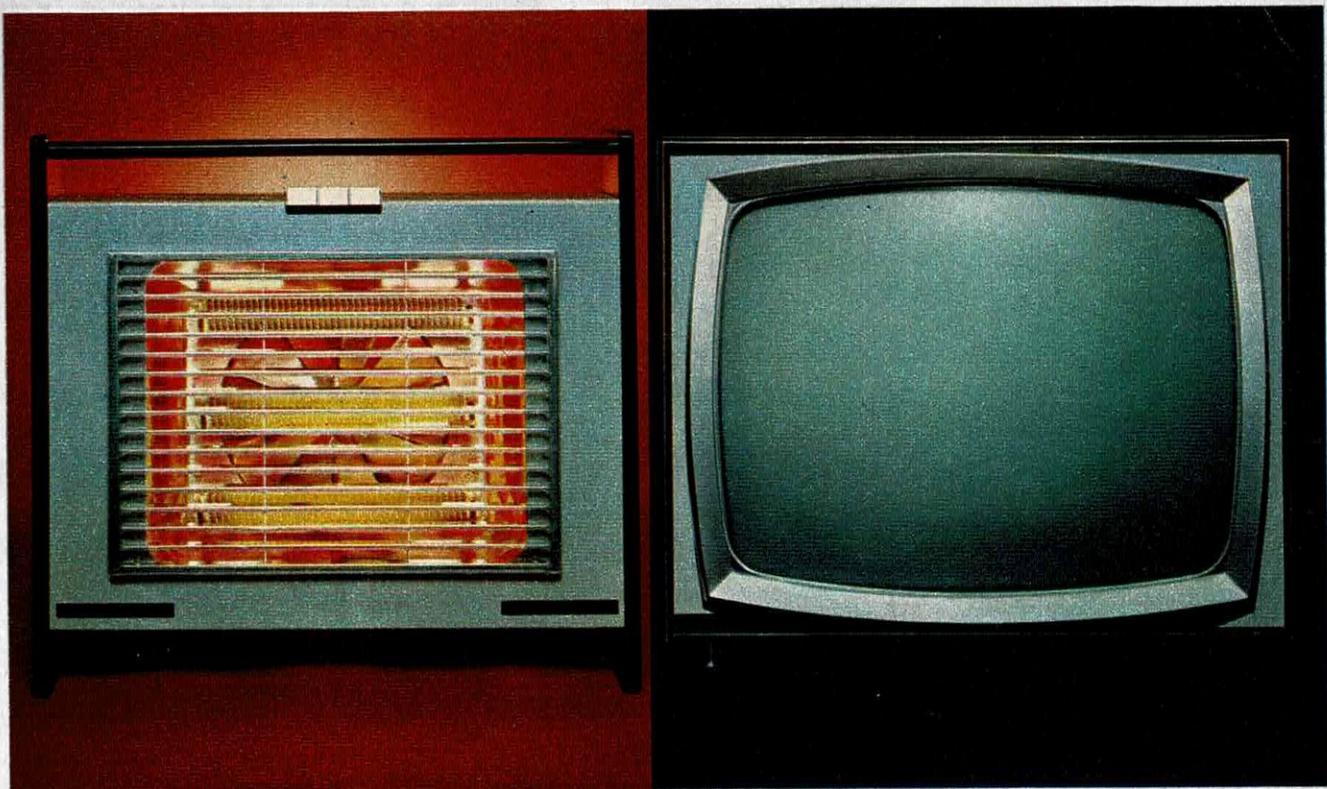
NOM _____ Prénom _____

(en majuscules)

N _____ Rue _____

Localité _____ Dépt. _____

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



chez vous... seul le confort Compteur Bleu joint l'utile à l'agréable

oui, maintenant TOUS LES APPAREILS ÉLECTRIQUES SONT POSSIBLES CHEZ VOUS grâce au Compteur Bleu



radiateur... téléviseur... cuisinière... machine à laver... chauffe-eau... réfrigérateur... congélateur... moulin à café... mixer... batteur... hachoir... presse-fruits... grille-pain... rôtissoire... chauffe-plats... machine à laver la vaisselle... bouilloire... sorbetière... sèche-cheveux... fer à coiffer... rasoir... radio... électrophone... magnétophone... ventilateur... climatiseur... lampadaires... lampes décoratives... projecteur cinéma et photo... pendule... chauffe-biberon... jouets électriques... outils... aspirateur... cireuse... fer à repasser... machine à coudre...

Allez à l'E.D.F., demandez le Compteur Bleu
et renseignez-vous sur les avantages de la NOUVELLE TARIFICATION.

AUTOMOBILISTES



voici UN TRUC

LE SECRET
d'un mécano de
la General Motors

pour économiser
2 à 5 litres d'essence aux 100 km

QUEL meilleur parti tirer de ma voiture ? Comment lui assurer un rendement maximum ? De quelle manière consommer moins d'essence ? Que faire pour la rendre plus rapide, plus nerveuse ? etc., etc...

Ces questions, ces réflexions, vous les connaissez. Ce sont celles de tous les automobilistes. Ce sont aussi les vôtres, quels que soient le modèle ou la marque de votre voiture, car il est nécessairement arrivé un jour où, vous aussi, vous regrettez que les secrets de la mécanique ne soient pas à votre portée.

Or, voici du nouveau. Voici des réponses simples, pratiques, immédiates.

Sachez qu'en moins de deux minutes vous pouvez multiplier le rendement de votre moteur et que, grâce à un procédé d'une simplicité élémentaire, vous pouvez économiser de 2 à 5 litres aux 100 km sans faire tomber la moyenne !

Sachez que vous pouvez repindre votre voiture tout comme un professionnel pour moins de 25 F. Sachez que vous pouvez augmenter de 15.000 km la vie de vos pneus ?

Obtenir les accélérations foudroyantes dont vous rêvez et distancer au feu vert des voitures plus puissantes que la vôtre. Tout cela par la connaissance de quelques « trucs » qui peuvent s'apprendre aussi facilement qu'on a appris à jouer aux billes.

Rien de compliqué

Sans qu'il soit besoin de vous transformer en mécanicien, sans réclamer de vous l'âme d'un bricolier, un livre vous permet d'acquérir ce que tout automobiliste devrait avoir : la science de sa voiture.

MIEUX MEME, CETTE SCIENCE VOUS EST OFFERTE. CE LIVRE, EN EFFET, VOUS POURREZ LE CONSULTER CHEZ VOUS PENDANT 15 JOURS ET TOUT A FAIT GRATUITEMENT.

Rien n'est compliqué ! Tout y est exposé clairement, simplement. Vous apprendrez que tous les trucs qui font le prestige des grands mécanos ne sont en fait, des jeux d'enfants et vous vous réjouirez d'en avoir percé le secret à votre tour.

Vous vous étonnez ?

Vous vous étonnerez peut-être moins quand vous saurez que

l'auteur de ce livre est un spécialiste hors pair, qu'il a 35 ans de métier comme mécanicien-expert de la General Motors et chez Ford, qu'il a amélioré les performances de plus de 50.000 voitures. Son nom ? Vincent Lombardi. Vous vous en souviendrez le jour où après l'avoir lu vous constaterez que vous avez gagné 1 à 2 km de plus à chaque litre d'essence !

Voici un aperçu des questions auxquelles Vincent Lombardi répond dans son livre :

• Moins d'essence, plus de kilomètres •

1 comment augmenter la puissance de votre voiture de 25 à 30 % ;

2 le moyen facile de faire disparaître les griffures et les bosses de votre carrosserie ;

3 le bon moyen d'enlever la rouille de vos chromes... et de conserver ces chromes éblouissants pendant des années ;

4 comment réaliser vous-même des sièges-couchettes ;

5 comment donner à votre voiture l'aspect d'une voiture « hors série » ;

6 comment éviter le décalaminage, les rodages de soupapes, les ennuis d'embrayage, les révisions du embrayeur, des freins et du démarreur ;

7 comment régler vous-même vos freins, en économisant 25 F ;

8 comment donner une deuxième vie à votre batterie, en économisant 90 F ;

9 comment colmater un radiateur qui fuit, en économisant 100 F ;

10 ce que vous devez exactement faire lorsque votre moteur refuse de partir ;

11 comment obtenir en hiver un chauffage plus rapide ;

12 comment fabriquer, en cas d'accident, un signal lumineux, qui ne vous coûtera pas un sou ;

13 comment empêcher, en 20 secondes, une perte d'huile ;



14 ce que vous devez faire lorsque votre moteur a des ratés, lorsqu'il « cogne » au ralenti, lorsqu'il peine, chauffe, produit des détonations, ou si une fumée noire sort de votre échappement, etc.

Ces techniques de Lombardi ont été enseignées dans les cours d'Économie Automobile des plus grandes Universités du monde.

Horizons nouveaux

Et son livre, celui-là même que vous pouvez examiner pendant 15 jours, tout à fait gratuitement, chez vous, est jugé tellement exceptionnel qu'il a été admis dans certains pays sans droit de douane ! Il a fait l'objet, en outre, de

plusieurs émissions à la radio et à la télévision.

Vincent Lombardi, sa carte de visite en est une garantie déjà suffisante, sait de quoi il parle. A ces extraordinaire révélations s'ajoute un dossier composé d'innombrables témoignages des usagers.

La plupart d'entre eux insistent sur le résultat spectaculaire et quasi inespéré qu'ils ont obtenu d'après l'économie en appliquant les méthodes de Vincent Lombardi. D'autres ont incroyablement prolongé : d'autres encore sont état des accélérations bondissantes qu'ils ont pu réaliser avec un minimum de modifications. Tous se prennent maintenant pour de vrais automobilistes. Et ils le sont. Devenez l'un d'eux : c'est tout ce que nous pouvons vous conseiller.

Nous considérons que bien plus encore qu'un guide ou qu'une carte routière, le livre de Lombardi doit être le compagnon indispensable de toute personne d'ores et déjà

qui a souci de posséder une voiture bien à lui et non pas un vulgaire et quelconque véhicule.

C'est à cause de cela, c'est parce que cet ouvrage ouvre des horizons nouveaux sur la conduite et l'entretien des voitures, et plus particulièrement sur cette stupéfiante économie d'essence qu'il rend possible, que nous avons cru de notre devoir de présenter cette offre exceptionnelle à nos lecteurs : le livre pendant quinze jours en consultation gratuite, libre ensuite à vous de décider si vous voulez le garder ou non.

Tout à gagner

Il vous suffit de retourner le Bon d'Essai Gratuit ci-dessous. Vous recevrez le livre de Lombardi par retour. Pendant deux grandes semaines, vous pourrez essayer, appliquer par vous-même chacune des techniques Lombardi et constater leur efficacité. Si, après ces quinze jours d'essai entièrement gratuit vous n'êtes pas convaincu et enthousiasmé, renvoyez simplement le livre. Et vous ne nous devrez absolument rien !

DANS LE CAS CONTRAIRE, CE COURS, POUR LEQUEL DES MILLIERS D'AUTOMOBILISTES ET DE TECHNICIENS ONT PAYÉ LA SOMME DE 240 F, EST À VOUS POUR SEULEMENT 29,50 F !

Profitez de cette offre, car même si vous ne décidez pas de garder ce livre étonnant, vous aurez pu apprendre et constater gratuitement, pendant 15 jours, ce qu'il peut faire pour vous et votre voiture ! Rien à perdre, donc, et tout à gagner. Mais dépêchez-vous, car cette offre n'est gratuite que jusqu'à l'épuisement de l'édition de lancement. Donc, découpez vite le bon entièrement gratuit ci-dessous.

BON D'ESSAI ENTIEREMENT GRATUIT

à retourner à : S.I.P. (Dépt ANO31)
2, Bd de France - MONTE-CARLO

OUI, je désire examiner gratuitement le fameux livre de Vincent Lombardi qui vient d'être édité en France. Si je ne suis pas enthousiasmé à tous points de vue, je vous retournerai ce livre et ne VOUS DEVRAI RIEN. Dans le cas contraire, je le conserverai et vous ferai parvenir la somme de 29,50 F au plus tard 15 jours après la réception de ce livre.

Signature :

NOM

ADRESSE

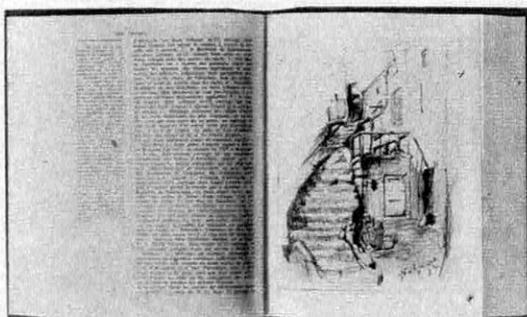
* L'ÉDITION DU 20^e ANNIVERSAIRE DU CLUB FRANÇAIS *



VICTOR HUGO ŒUVRES COMPLÈTES

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

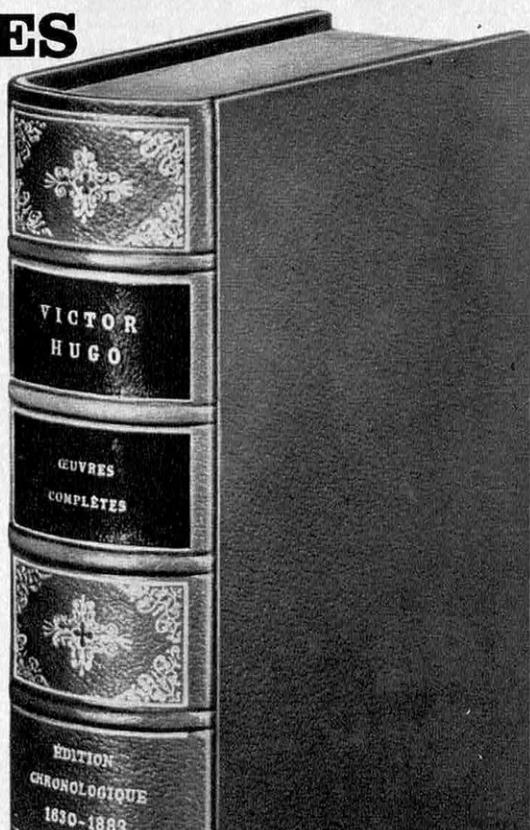
Voilà enfin éditée, dans l'ordre qu'il souhaitait, la montagne littéraire écrite en 73 ans par le Grand Hugo. En plus de l'intégralité des œuvres, chaque volume comporte : un portefeuille qui regroupe des textes brefs de Victor Hugo, pour la plupart inédits ; un dossier qui rassemble des documents biographiques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



AMG

CONDITIONS DE SOUSCRIPTION SPÉCIALEMENT AVANTAGEUSES

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



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

BON 6° pour une DOCUMENTATION GRATUITE
V.H. à remplir ci-dessous et à envoyer à :
Le CLUB FRANÇAIS DU LIVRE, 8, rue de la Paix - Paris 2^e

Nom (majuscules) _____ Prénoms _____

N° _____ Rue _____

Ville _____ Département N° _____

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

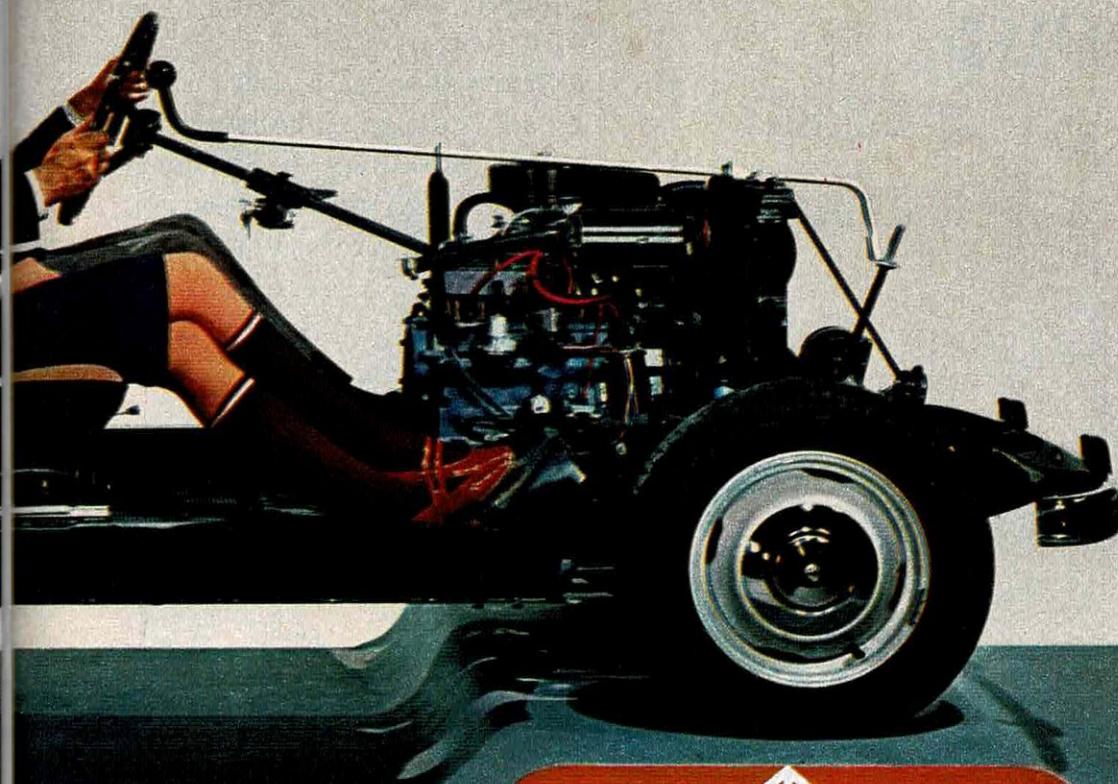


26 cm de débattement... voici pourquoi

Observez les roues de cette Renault 4 sur ce «plateau de démonstration». Les roues avant sont 26 cm plus haut que les roues arrière et pourtant le châssis de la Renault 4 reste rigoureusement horizontal. «Ce débattement» exceptionnel permet à la Renault 4

d'absorber les chocs des mauvaises routes, de se moquer des trous, des ornières, des nids de poule... Avec elle, vous pourrez vous promener partout, aussi bien à travers champs que dans les petites rues pavées des vieilles cités : elle ne craint rien, votre Renault 4 !

quelle souplesse ...
4 longues barres de torsion et 4 amortisseurs télescopiques:
pas de tangage et
pas de roulis...



26 ↑
cm ↓

la Renault 4 est si confortable

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



RENAULT **4**
c'est Renault qu'il vous faut

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

KONICA

Au summum de la Qualité
AUTO-REFLEX
BI-FORMAT

à chargement instantané



SANS ÉQUIVALENT, l'Autoreflex KONICA, le plus complet des reflex, vous offre :

des images noir et blanc ou couleur **18 x 24** et **24 x 36** sur film standard,

l'**automaticité totale** ou la possibilité de réglages manuels,

des prises de vues d'insectes, de sujets à quelques centimètres ou de paysages, de panoramas aussi bien que de portraits, de groupes, de scènes sportives,

des objectifs grands angulaires, standards, zoom ou de longue focale **s'ouvrant ou se fermant automatiquement** selon la valeur de l'éclairage,

dès accessoires pour les recherches scientifiques, les besoins industriels.

L'AUTO-REFLEX KONICA

le plus complet des « reflex » est garanti 18 mois.

Documentation gratuite et liste des dépositaires

SCOP

27, rue du Faubourg-St-Antoine,
PARIS XI^e - Tél. 628-92-64
Sté An. au capital de 750 000 F

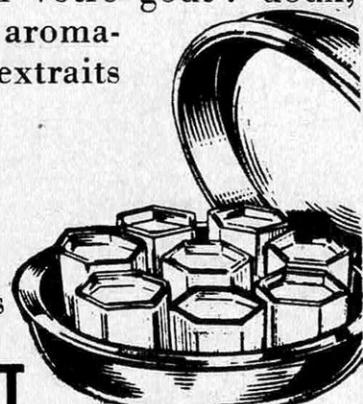
Préparez vous-même

UN DESSERT “ BONNE SANTÉ ”

apprécié des Gourmets
vite fait, économique

En quelques secondes, avec du lait chaud (entier, écrémé, en poudre ou condensé) et du ferment YALACTA, vous préparez le plus délicieux des yaourts. Votre yaourt YALACTA est meilleur marché qu'un yaourt fabriqué en usine, vous êtes assuré de sa fraîcheur et vous savez ce qu'il contient. Soyez en bonne santé, vous et vos enfants grâce au yaourt YALACTA préparé selon votre goût : doux, acide ou aromatisé aux extraits de fruits.

En vente partout,
toutes pharmacies



GRATUIT

Découpez ou recopiez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement une documentation complète YALACTA

BON SV. 2
pour une documentation
à envoyer à YALACTA
51, rue Lepic, PARIS

Nom _____

N° _____ rue _____

Ville _____

Dépt _____

fluorescence

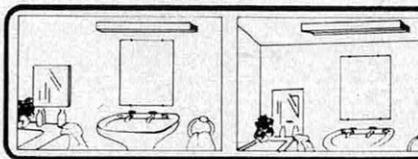
CLAUDUNIT



la belle lumière prête à poser

HAVAS CONSEIL

■
3 modèles de CLAUDUNIT à tubes fluorescents incorporés, créés pour être posés facilement et dispenser une belle lumière, très agréable. Modernes, élégants et fonctionnels, les CLAUDUNIT sont présentés en carton complet, prêts à poser. Demandez à votre électricien de vous présenter le CLAUDUNIT qu'il vous faut : équipé d'une lampe 0 m 60 ou 1 m 20, ou de 2 lampes 1 m 20.



Le CLAUDUNIT
est un diffuseur qui se place
aussi bien
en applique verticale ou horizontale
qu'en plafonnier.

la
lumière
c'est clair;
c'est



BP 121 Boulogne sur Seine 92

LA EST VOTRE PLACE, LA EST VOTRE AVENIR



**EN 1 AN, VOUS POUVEZ ETRE FORME A CE METIER NOUVEAU,
PASSIONNANT ET TRES BIEN RETRIBUE ; DEBUT : 1500 FRANCS
APRES CONFIRMATION 2500 FRANCS - PLAFOND ILLIMITE**

Toutes les grandes entreprises recherchent des programmeurs. Chaque jour, les ensembles électroniques, les ordinateurs gagnent du terrain. En 1970, 325 000 opérateurs ou programmeurs-codeurs seront indispensables.

Le métier de l'ère atomique et spatiale. Etre programmeur ou opérateur sur ordinateur, c'est pratiquer une profession d'avant-garde, vivante à tout moment, passionnante et très bien payée. Cette nouvelle fonction consiste à préparer la transmission ou la réception des "informations" d'un ordinateur électronique, c'est-à-dire des mots, des chiffres. **Dès le début salaire important:** pour les programmeurs 1500 francs par mois. Avancement très rapide. Après confirmation le programmeur-codeur est pratiquement assuré de doubler ses appointements. Cette situation très bien rémunérée, aussi éloignée que possible d'un travail de routine de bureau vous est accessible. Elle exige seulement une formation professionnelle maintenant facile à acquérir chez soi grâce au cours par correspondance "I.M.A.C.".

LA PROGRAMMATION N'EST PAS UN LANGAGE MYSTERIEUX, AU-JOURD'HUI, IL SUFFIT DE 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 aide-programmeur et vous possédez ce nouveau langage international particulier à ces équipements et valable dans toutes les entreprises, dans tous les pays.

QUE FAUT-IL POUR DEVENIR PROGRAMMEUR ?

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

UN METIER D'AVENIR SUR ET TRES OUVERT

Dans la vie d'une entreprise "le traitement des informations" par

cartes perforées signifie rapidité et précision des données, mise à jour automatique de la comptabilité, économie de personnel. Chaque jour de nouvelles entreprises ou administrations adoptent des ordinateurs électroniques. Déjà les spécialistes manquent. Les sphères gouvernementales s'en inquiètent. En 1970, les cartes perforées se 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 où l'administration qui vous emploie ne va pas tarder à vouloir bénéficier elle aussi des avantages incontestables de l'automatisation.

Ne vous laissez pas dépasser par ce réaménagement administratif.

L'EXPÉRIENCE "I.M.A.C." EST UNIQUE

Les cours "I.M.A.C." sont une division de l'école de promotion sociale "A.C." (autorisation 42.159

RENSEIGNEZ - VOUS SANS TARDER PLUS COMPLETEMENT

C'est gratuit et sans engagement. Envoyez-nous aujourd'hui-même ce bon. Vous recevez par retour du courrier sous pli fermé et gratuitement une documentation complète qui vous fera mieux connaître cette carrière et les méthodes d'enseignement "I.M.A.C.". Les cours peuvent être suivis et réglés en 6 ou 12 mois.

du 2.7.65). En suivant les cours "I.M.A.C." vous bénéficiez donc de l'expérience de l'un des plus grands centres européens du traitement de l'information sur ordinateurs, qui compte actuellement 13 équipements en service et plus de 400 employés. Un certificat de fin d'études, reconnu de tous les spécialistes du traitement des informations, sanctionnera la fin de vos études.

Conseil - Votre professeur vous conseillera chaque fois que vous sollicitez son avis. L'enseignement de l'I.M.A.C. étant personnalisé.

Ces services sont gratuits.

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

Cours du soir sur IBM 1401, cartes et bandes IBM 360-20 et 360-30

bon gratuit pour recevoir la documentation n° 101

NOM _____

PRENOM _____

ADRESSE _____

ECOLE DE PROMOTION SOCIALE A.C. COURS "IMAC" 28/30 rue des Marguette - PARIS 12^e Tél. 344.42.88

RÉUSSISSEZ "A L'AMÉRICAINE"



dans les SITUATIONS du COMMERCE

Réussissez jeune ! Pour avoir le temps de profiter pleinement de sa réussite, il faut réussir vite et jeune. Réussir à 60 ans, n'est pas réussir. Voilà pourquoi les Américains, gens réalistes qui ont le culte de l'argent et du confort, mais pas la hantise des diplômes, ont été les premiers à profiter des méthodes de formation professionnelle accélérée par correspondance ; en particulier pour se préparer aux magnifiques carrières actives du Commerce, celles où l'on gagne le plus vite et le plus largement sa vie.

Vous aussi, dynamiques, ambitieux et courageux, même avec une instruction moyenne, vous pourriez réussir brillamment en un temps record dans les métiers du Commerce, passionnantes et qui paient tellement mieux !

SAISISSEZ VOTRE CHANCE

Vous qui rêvez d'une réussite rapide et d'une vie indépendante et large, sachez profiter de cette chance que vous offre l'E.P.V. de Paris. Avec sa Méthode révolutionnaire, qui a fait ses preuves même aux U.S.A., paradis des Maîtres-vendeurs et techniciens du Commerce, c'est facile : études personnalisées à suivre chez vous, sans quitter vos occupations actuelles.

Pour recevoir, gratuitement et sans engagement, notre passionnante documentation en couleurs, avec les témoignages et conseils de ceux qui ont réussi.

Il vous suffit de remplir et de poster le BON ci-contre à Centre E.P.V. 60, rue de Provence, PARIS 9^e.



Mieux que l'Amérique ! Aujourd'hui, grâce à l'étonnante Méthode française E.P.V. les Français n'ont rien à envier aux Américains comme en témoigne un Américain, M. Marcel KRAFT de Cleveland (Ohio), quand il a "découvert" l'E.P.V. :

"Il n'existe à l'heure actuelle dans toute la nation (U.S.A.) aucun institut d'enseignement offrant un programme pareil au vôtre. Sur ce point, l'Amérique est arriérée, tandis que l'on peut vous qualifier de "révolutionnaire".

UNE AIDE PROVIDENTIELLE

Pour hâter encore votre réussite totale, l'E.P.V. vous fait bénéficier gratuitement de tous les avantages suivants :

- **PLACE ASSURÉE** : car c'est à l'E.P.V. que s'adressent les grandes entreprises pour le recrutement de leurs cadres commerciaux ;
- Orientation professionnelle, stages rémunérés ;
- Soutien-conseil jusqu'à votre pleine réussite.

BON GRATUIT

pour recevoir sans frais et sans engagement le
Guide des Situations du Commerce

N° 463 situations Hommes ou N° 466 situations Femmes (1)

M.....

N°..... rue.....

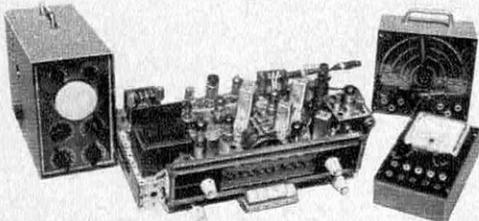
à..... N° dépôt.....

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

(1) Rayer la mention inutile.

devenez
L'ELECTRONICIEN
n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



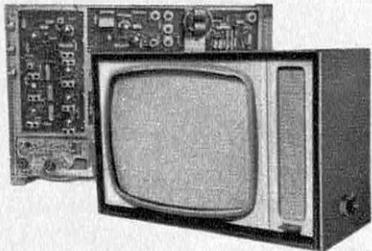
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes: FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR

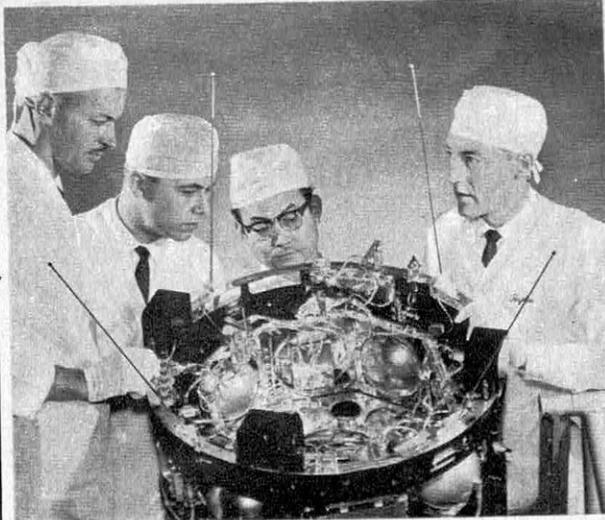


70 leçons, théoriques et pratiques. 40 expériences. Montage d'un transistormètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TÉLÉVISION



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



Préparez votre Avenir dans l'
ELECTRONIQUE

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

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

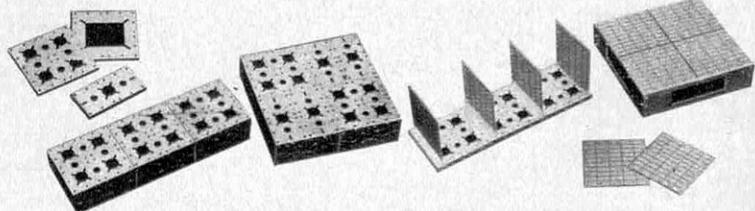
MÉTHODE PROGRESSIVE

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

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

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

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



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

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

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

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.

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

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

Nom _____

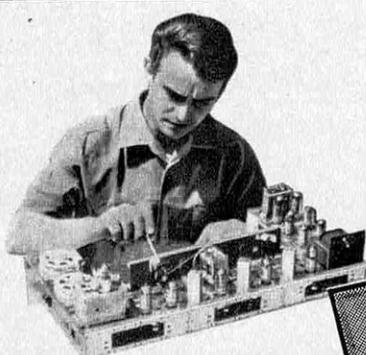
Adresse _____

Ville _____

Département _____

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

V



GRATUIT



INSTITUT ELECTRORADIO

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

TOUT JULES VERNE

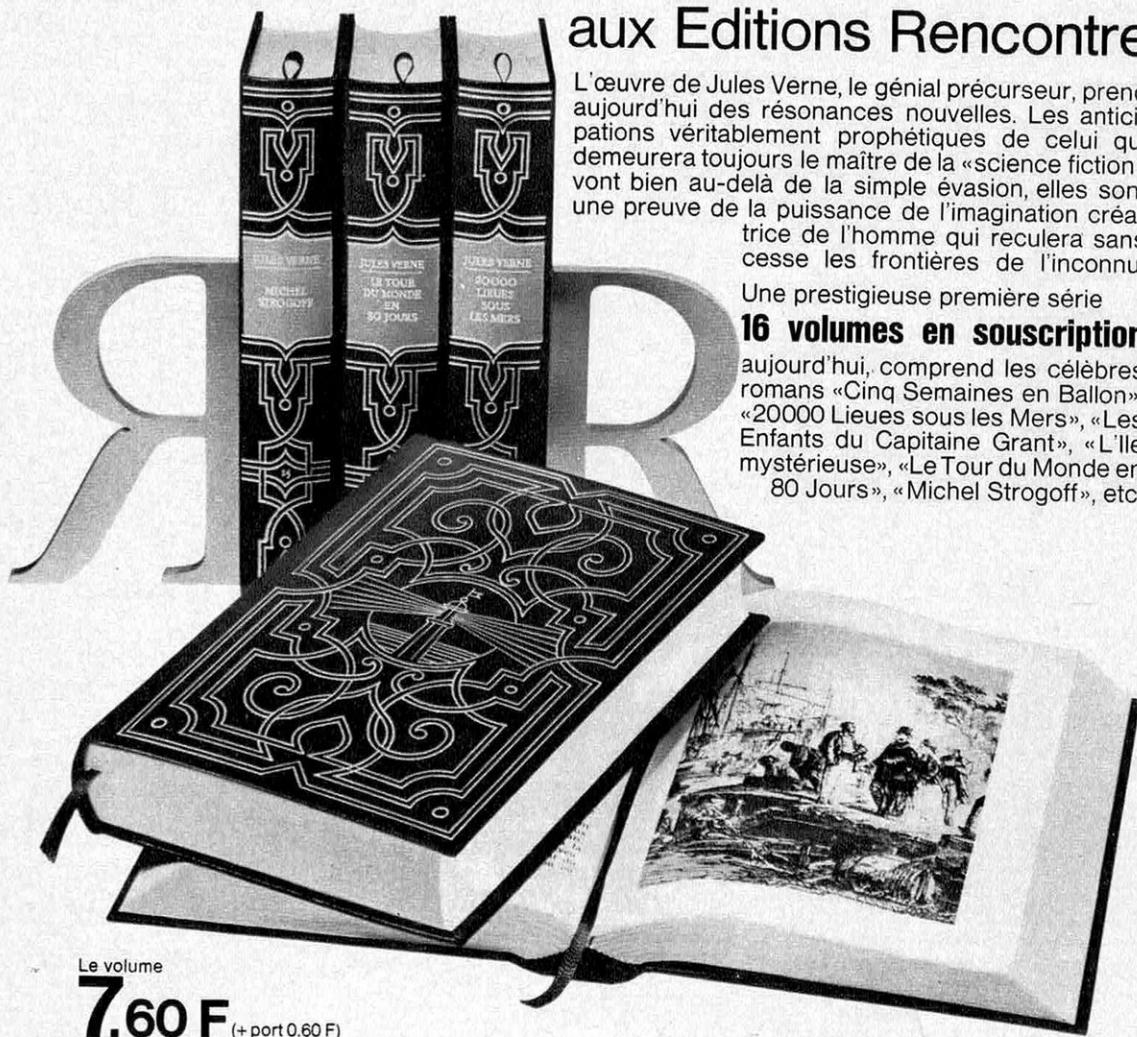
aux Editions Rencontre

L'œuvre de Jules Verne, le génial précurseur, prend aujourd'hui des résonances nouvelles. Les anticipations véritablement prophétiques de celui qui demeurera toujours le maître de la «science fiction» vont bien au-delà de la simple évasion, elles sont une preuve de la puissance de l'imagination créatrice de l'homme qui reculera sans cesse les frontières de l'inconnu.

Une prestigieuse première série

16 volumes en souscription

aujourd'hui, comprend les célèbres romans «Cinq Semaines en Ballon», «20000 Lieues sous les Mers», «Les Enfants du Capitaine Grant», «L'Île mystérieuse», «Le Tour du Monde en 80 Jours», «Michel Strogoff», etc.



Le volume

7.60 F

(+ port 0.60 F)

Cette merveilleuse collection, établie et présentée par Gilbert Sigaux, est illustrée des célèbres gravures sur bois des éditions originales.

16 volumes reliés plein Skinex bleu, dos et plats gaufrés or, fers de Paul Sollberger avec étiquette de couleur, tranchefile, signet marque-pages.

Jugez par vous-même, profitez de l'offre d'examen gratuit durant 8 jours

En souscrivant aujourd'hui, vous économiserez 32 F.

La première série, 16 volumes, est en souscription jusqu'au 3 mars 1967 au prix incroyablement bas de 7.60 F le volume (+ port 0.60 F). A partir du 4 mars 1967, le prix sera porté à 9.60 F le volume (+ port 0.60 F).

Il paraît un volume par mois dès le 15 février 1967.

R
BON
à retourner
avant le
3 mars 1967
aux
Editions
Rencontre

Editions Rencontre, 4, rue Madame, Paris VI*

Veuillez m'envoyer, sans frais, à l'examen, le premier volume des œuvres de Jules Verne et votre bulletin de présentation. Je me réserve le droit de vous retourner le tout dans les 8 jours, sans rien vous devoir, sinon je m'engage à accepter les conditions de souscription spécifiées dans le bulletin de présentation.
(Ecrire en capitales)

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Localité : _____

No. Dpt. : _____

Signature : _____ SV

La Maison du Cinéaste Amateur®

SPÉCIALISTE

club

9,5

67

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

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

Nouveau Super 8 mm

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

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

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

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

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

Nouveau 8 - Super 8

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

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

Magasin Super 8 265 F

Magasin double Super 8 PSD

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

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

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

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

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

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

Avec zoom 1 125 F



Notre conseiller technique

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

Cinéastes, avant de vous décider à un achat, visitez la Maison du Cinéaste Amateur. Un magasin comme les autres penserez-vous ? Mieux que cela, une organisation uniquement réservée aux seuls cinéastes. Acheter un matériel au meilleur prix n'est pas tout, encore faut-il faire un choix judicieux, parfaitement adapté à l'utilisation recherchée et retirer de son équipement le maximum de satisfaction. C'est pourquoi, à la Maison du Cinéaste Amateur, on traite du cinéma, mais rien que du cinéma 8 - SUPER 8 - 9,5 - 16 mm. Vous pouvez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, etc... Un stand librairie technique des rayons : réparation-travaux-couchage de piste magnétique-filmothèque, complètent les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur : une sélection des meilleures productions mondiales. Si vous ne pouvez vous déplacer, questionnez le Service Province-Export, il vous répondra et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

demandez notre catalogue spécial ciné gratuit !

Nouveau Double Super 8 mm

E.P.C. WEBO « DS 8 ».

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

Avec zoom Angénieux 1,8/8-64 3 060 F

Nouveau 16 mm

WEBO M 16 AT/BTL 1.

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

2 240 F

PAILLARD H 16 RX OV.

— Visée reflex exempte de scintillement — grossissement 10 — mise au point sur dépoli — obturateur variable actionné à la main ou au moteur avec l'accessoire RX Fader — repère de fermeture totale dans le viseur — bobines 30 ou 15 m — chargement automatique — éjecteur de bobines — porte-filtres gélatine à glissière — cadences:

12, 16, 18, 24, 32, 48, 64 im./s et toutes intermédiaires — vue par vue (instantané et pose) — compteurs d'images et métrique — marche arrière intégrale par manivelle indépendante — axe 1 tour/image — griffe de fixation pour posemètre — moteur électrique adaptable — sans objectif

2 150 F

Modèle pour 120 m 2 325 F

Synchro 8 mm

NORIS TS AUTO.

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

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

En Super 8 avec obj. Vario Kiptagon 1 012 F

GRUNDIG TK 27 L.

— Magnétophone parti-

culièrement recommandé pour utilisation avec le Noris TS — stéréo 4 pistes permettant le report de pistes — vitesse 9,5 cm/s — playback — multiplay-back — complet, avec micro et bande

874 F

Nouveau 8 mm

P 6-24 Luxe sonore.

— Moteur asynchrone —

chargement automatique — 18 et 24 im./s —

cadence ralenti 6 im./s — arrêt sur image —

marche arrière — lampe 12 V, 100 W — bras

120 m — nouveau cadre à pression latérale —

obj. Zoom — se fixe par broches sur la base

sonore et le lecteur de son — 3 têtes magnéti-

ques permettant le contrôle à l'enregistrement

et l'effet d'écho — ampli 6 W — avec entrées

micro, pick-up et 3 sorties modulation — mixage

— graves et aigus séparés — surimpression

progressive

1 890 F

En Super 8

1 979 F

SIEMENS P 2 000.

— Projecteur 16 mm muet

pouvant être équipé en sonore magnétique seul, optique et magnétique ou même en double

bande — moteur universel de 16 à 24 im./s

— lampe 1 000 W — marche arrière — double

obturation — stroboscope incorporé — bras de 600 m — matériel extrêmement robuste.

Avec objectif Astro Kino de 50 mm ..

2 350 F

SIEMENS MA 10.

— Projecteur P 2 000 sonore

optique et magnétique — ampli transistorisé

de 12 W — circuits imprimés — poids total 15 kg

— entrées tourné-disques, micro et magnéto-

phone mélangeables — sortie ampli supplémentaire — commandes par touches — contrôle

par oeil magique et casque d'écoute.

Avec Astro Kino de 50 mm

7 100 F

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



maître... quand vous voudrez!

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

En échange de votre carte de visite, adressée
23 avenue de Versailles (Service : PO 75), Paris 16e,
le Département Haute-Fidélité SCHNEIDER
vous enverra la luxueuse plaquette
«Pourquoi une chaîne Haute-Fidélité».

SCHNEIDER

radio
télévision

...c'est toujours le meilleur!

GRATUIT

UN DE CES 5 VOLUMES AU CHOIX

de la célèbre collection scientifique

Diagrammes

POURQUOI CETTE OFFRE VOUS EST FAITE

Les ouvrages de la collection scientifique "Diagrammes" ne sont pas vendus en librairie. Seuls les souscripteurs de 12 ouvrages les reçoivent directement par la poste, à raison d'un volume par mois. Ce spécimen vous est offert gratuitement pour vous faire connaître la collection "Diagrammes" afin de vous permettre ensuite de souscrire si vous le désirez — mais en connaissance de cause.

Cette offre est sincère et sans surprise ; elle ne comporte pour vous ni obligation ni engagement d'aucune sorte.

CE QU'EST LA COLLECTION "DIAGRAMMES"

C'est une collection scientifique. Chaque ouvrage est consacré à un grand problème d'actualité. Tous les domaines de la science sont explorés l'un après l'autre. Les sujets traités sont variés et inépuisables : l'énergie H, l'hypnotisme, la sexualité, le Sahara, la réanimation, l'automobile, etc... Chacun d'eux est spécialement écrit pour "Diagrammes", en cent pages, par un grand spécialiste. Le texte illustré de nombreux documents, est clair, vivant, facile à lire, passionnant comme un roman.

Ainsi, de mois en mois, vous vous tenez au courant de l'actualité scientifique : vous élargissez et vous enrichissez votre savoir, et vous finissez par réunir dans les rayons de votre bibliothèque les éléments d'une véritable encyclopédie de la science moderne qui vous sera plus qu'utile en maintes circonstances.

EN PLUS DE VOTRE SPÉCIMEN GRATUIT VOUS

RECEVREZ une documentation complète sur la collection "Diagrammes", les ouvrages parus et à paraître. Un bulletin vous permettra de souscrire les 12 prochains volumes dans des conditions particulièrement avantageuses.

ENVOYEZ CE BON D'URGENCE



Un important tirage supplémentaire a été prévu pour ces volumes spécimens de "Diagrammes". Mais le stock n'est pas inépuisable : vous avez intérêt à demander aujourd'hui même votre exemplaire gratuit aux Éditions du Cap, 1, Av. de la Scala, Monte-Carlo.

BON

DG 162 ÉDITIONS DU CAP 1 AV. DE LA SCALA MONTE-CARLO

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement ni obligation, l'ouvrage n° _____
Inclus 0,30 F en timbres pour frais d'envoi.

NOM _____ PRENOM _____

N° _____ RUE _____

VILLE _____ DEPARTEMENT _____



N° 106 - CONTROLE ET RÉGULATION DES NAISSANCES.

Ce problème suscite aujourd'hui de vives controverses ; pour en juger sainement, il faut disposer d'une documentation objective. C'est ce que vous apporte ce numéro de Diagrammes. Il étudie le sujet sous son aspect médical, social, moral, après avoir passé en revue les différentes techniques contraceptives, avec leurs avantages et leurs inconvénients.

N° 104 - ENFANCE INADAPTÉE. Jeunes voyous, blousons noirs ou dorés, enfants martyrs, mongoliens, sourds-muets, débiles mentaux, c'est par centaines de milliers qu'il faut chiffrer en France les jeunes inadaptés ou délinquants. Pourquoi sont-ils ce qu'ils sont ? Que fait-on et que faudrait-il faire pour réadapter ces jeunes à la vie sociale ? Tel est le sujet de ce passionnant Diagrammes.

N° 110 - LA RELAXATION. Dans le monde moderne, le système nerveux de l'homme est soumis à de rudes épreuves. Se reposer ne suffit plus. La relaxation, considérée comme une technique sinon une thérapeutique, permet de desserrer l'eau afin de rendre à l'organisme son équilibre physiologique et neuropsychique.

N° 111 - LA TÉLÉVISION. Elle a envahi tous les foyers. Elle devient un élément essentiel de la culture. Comment fonctionne le petit écran magique qui nous apporte le monde à domicile et, bientôt, un monde en couleurs ? Ce Diagrammes, abondamment illustré, vous l'explique en termes simples.

N° 112 - TROIS ENIGMES : ALBANAIS, GITANS, BASQUES Ni Latins, ni Celtes, ni Germains, ni Slaves, ni Finno-Ougriens, leurs parlers les distinguent de toutes les autres familles européennes. Qu'ils soient errants comme les Tziganes, ou bien fixés au sol depuis des temps immémoriaux comme les Basques ou les Albanais, ces peuples posent une énigme à l'ethnologue et au linguiste.



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



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

comment transformer merveilleusement votre vie (en 24 h.)

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

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

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

Quels que soient votre âge, votre instruction, votre situation sociale ou professionnelle, votre passé, on ne vous reconnaîtra plus !

Et après vos études du Cours culturel, vous entrerez si vous le désirez au Cercle Descartes.

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

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

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

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



COUPON N° 118

Pour un exemplaire gratuit de :
"A la Découverte des Mondes"

M. Mme Mlle (1) Nom Prénom

Célibataire (1) - Marié (1) Age

N° Rue

à Dép^t n°

(1) Rayer les mentions inutiles.

la culture de notre temps = Cours culturel DESCARTES

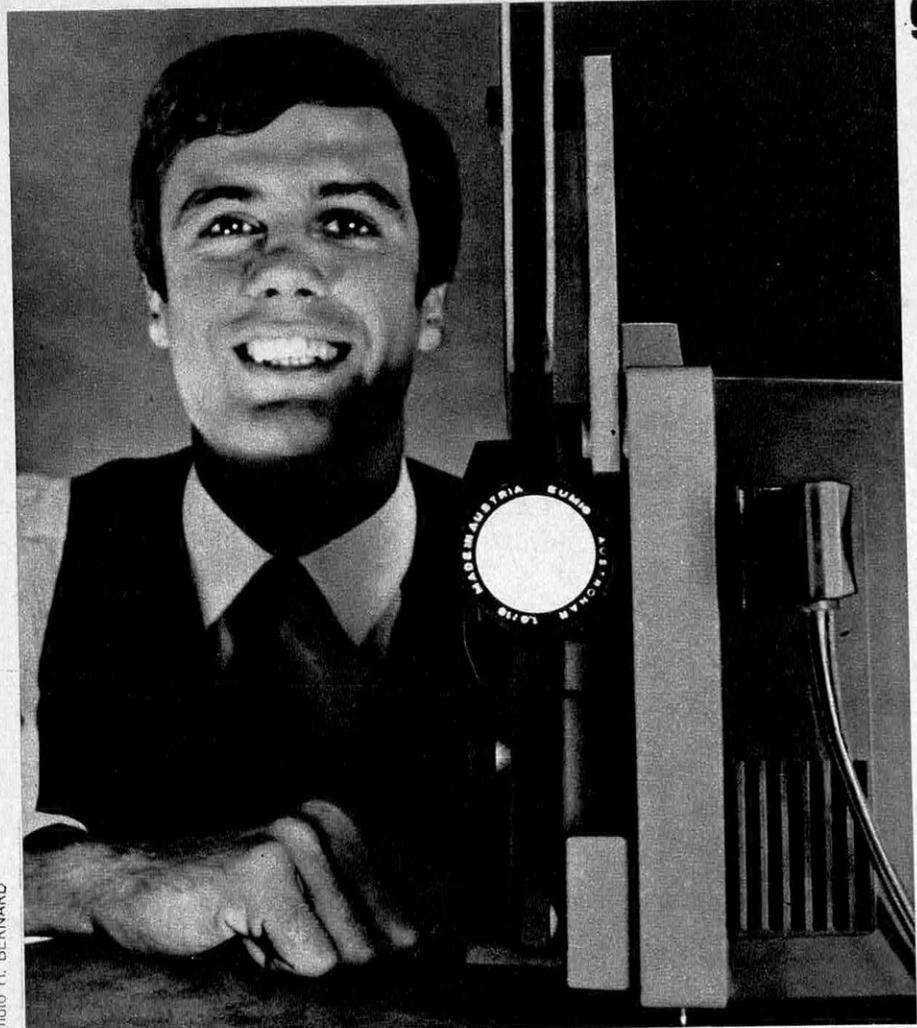


Photo H. BERNARD

**valorisez vos films
à 100 %.**

en les projetant avec



PUBLICITÉ-PHOT

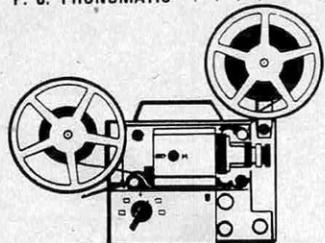
- **8 mm ou super 8 , muet ou sonore**
- **toujours la plus haute qualité possible
d'image et de son**

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

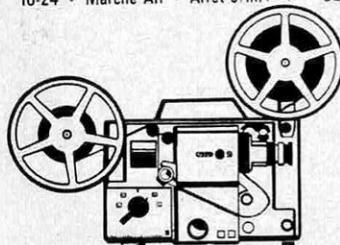
gamme complète

de 580 à 1900 F

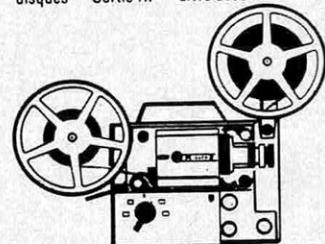
P. 8. E	580 F
P. 8. AUTOMATIC	845 F
P. 8. PHONOMATIC	986 F



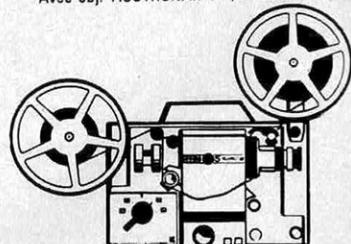
MARK M Automatique - BT 12 V 100 W
110 à 250 V - Lampe quartz halogène - ZOOM
f 1,3 15-25 mm - Moteur asynchrone vitesse
16-24 - Marche AR - Arrêt s/im. 920 F



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



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



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

science flash

Intelligence à volonté?

Trois biologistes britanniques, MM. Zamenhof, Mosley et Schuller, ont procédé récemment à une expérience sensationnelle — et qui fera abondamment parler d'eux : ils ont injecté des extraits de glande hypophysaire bovine à des femelles d'animaux de laboratoire, sur le point de mettre bas. A ce complexe hormonal, ils ont donc ajouté des hormones de croissance.

Ces hormones agissent sur les fœtus : statistiquement, les nouveau-nés pesèrent un peu plus de 2 % que les sujets normaux à la naissance. Jusque-là, rien de passionnant : un tel résultat était prévisible.

Mais voici l'apport incomparable de cette expérience à première vue anodine : le poids du cerveau s'accrut, lui, de 17 %. Mieux encore, le nombre des neurones par rapport à l'unité de surface du cortex fut supérieur de plus de 60 % à la normale.

Les hormones de croissance agissent donc tout particulièrement sur les cellules cérébrales. Mais on n'avait pu, jusqu'à maintenant, le savoir car ces cellules ne se multiplient plus après la naissance.

Comme il est bien probable que l'intelligence est fonction du nombre de neurones du cerveau, comment ne pas penser qu'on tient peut-être le moyen d'accroître l'intelligence ?

Les Allemands fabriquent une comète artificielle

Les spécialistes du laboratoire Max Planck, près de Munich, ont déjà mis en chantier le premier satellite allemand qu'une fusée de la NASA (Administration américaine de l'espace) doit mettre en orbite au cours de l'année 1968.

L'appareil aura pour mission essentielle de dresser une carte des

courants de particules magnétiques émis par le Soleil. Et c'est pour lui permettre de s'acquitter au mieux de cette tâche, nous expliquent les savants allemands, qu'on envisage d'en faire « une sorte de comète artificielle ». Quel que soit le sens du déplacement d'une comète naturelle, sa queue garde toujours une direction opposée au Soleil. Pourquoi ? Parce que la queue des comètes est faite de gaz ionisés, sensibles aux lignes de force magnétiques des vents solaires. Les physiciens du laboratoire Max Planck s'efforcent de

« simuler » ce phénomène naturel. Ils vont placer sur leur satellite un générateur d'ions, autrement dit, un dispositif capable d'éjecter en permanence des particules électrisées, subissant l'influence des forces magnétiques. Et ils espèrent que cette queue artificielle se comportera comme celle des satellites naturels. Le satellite comète nous vaudra de nombreux renseignements sur les phénomènes magnétiques du proche espace, notamment sur les orages magnétiques qui perturbent les émissions de radio.

Des éléphanteaux jumeaux

Il était admis, une fois pour toutes parmi les zoologistes sud-africains que les éléphants ne pouvaient avoir de jumeaux. Aussi ont-ils accueilli avec le plus grand scepticisme les déclarations du naturaliste C.A. Young qui affirmait avoir vu, dans l'une des nombreuses réserves naturelles du pays, une femelle éléphant mettre bas en même temps deux petits. Pour

les convaincre, il a fallu que Young leur soumette une pièce à conviction : le film de l'accouchement. On y voit la mère amasser du sable pour préparer la couche des éléphanteaux ; on assiste à la naissance de ceux-ci, puis à leur toilette et à leur première tétée. Pendant tout ce temps, une amie-éléphante de la jeune maman chassait les vautours remplis d'espoir qui, perchés sur les arbres proches, surveillaient la scène.



science flash

Un pupitre d'ordinateur pour chaque étudiant

Cette scène a été photographiée à la Faculté des Sciences de Toulouse où l'on a inauguré en décembre dernier le premier ordinateur d'enseignement à pupitres multiples, qui ait jamais fonctionné en Europe.

L'innovation consiste en ceci, que chaque étudiant dispose, comme le montre notre photo, d'un pupitre émetteur-récepteur qui lui est affecté en propre et qu'il peut manipuler à sa guise, sans aucun temps d'attente (16 pupitres au total). Sans doute les étudiants travaillent-ils sous la direction d'un professeur ou d'un maître-assistant, mais chacun d'eux a réellement l'impression « d'avoir un ordinateur pour lui tout seul ».

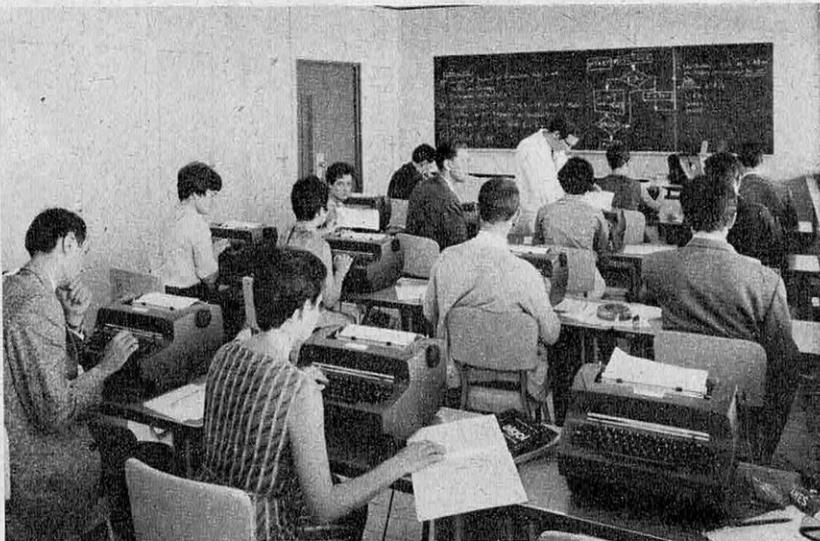
Le nouvel appareil donne un regain d'intérêt aux « travaux pratiques » sur ordinateurs qu'on commence à introduire dans les Universités. Pour se familiariser avec le fonctionnement des ordinateurs, les étudiants doivent avoir la possibilité de faire compiler et exécuter les programmes qu'ils ont écrits. Or l'équipement des Centres d'enseignement est généralement insuffisant pour qu'on puisse leur permettre d'effectuer fréquemment des manipulations individuelles au pupitre.

Les programmes préalablement écrits et donnés à la perforation sur cartes ou ruban sont donc, dans la plupart des cas, exploités sous le contrôle d'un moniteur d'enchaînement. Cette méthode, qui réduit considérablement l'immobilisation du matériel, permet d'offrir une utilisation relativement fréquente de l'ordinateur aux étudiants mais présente un inconvénient majeur : celui de faire perdre tout contact direct avec la machine. L'intérêt même des travaux pratiques s'en trouve considérablement diminué.

Tout change avec l'introduction d'un système disposant de pupitres multiples et partageant son temps entre chacun d'eux. Si le support de programmation est bien conçu et l'ordinateur suffisamment rapide, il permet d'offrir à tous les utilisateurs la possibilité de suivre en direct le déroulement simultané de leur programme et de corriger immédiatement les erreurs de syntaxe ou de logique qui leur sont signalées.

C'est dans cette voie que se sont orientées, dès la fin de 1964, les recherches menées en commun par la CAE (Compagnie Européenne d'Automatisme Electronique) et le Laboratoire d'Informatique de la Faculté des Sciences de Toulouse, dirigé par le professeur Laudet.

L'ordinateur choisi est un CAE 510.



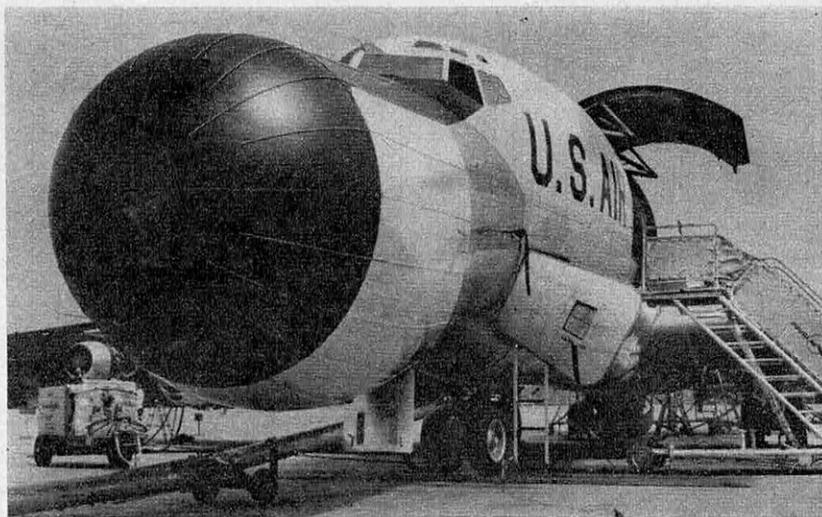
Le cigare du cosmonaute Aldrin

Ce cigare, Edwin E. Aldrin, héros de Gemini XII, s'est bien gardé d'en tirer des bouffées au cours de sa promenade de piéton de l'espace. Il s'agit en fait d'un dosimètre dont on se sert pour mesurer les radiations d'ultra-violets à l'intérieur des cabines spatiales.



Réflexes conditionnés et champs électromagnétiques

Il est possible de développer chez l'homme des réflexes conditionnés en utilisant des champs électromagnétiques. C'est ce qu'ont démontré des savants de la Filiale sibérienne de l'Académie des Sciences. Le fait est d'autant plus intéressant que les variations de ces champs ne sont pas perçues conscientement. Dans un serpentin fixé sur le bras du sujet, l'on fait passer de l'eau froide, ce qui provoque la contraction des vaisseaux. Puis, en même temps qu'ils injectent l'eau, les expérimentateurs modifient la tension d'un champ électromagnétique de haute fréquence. Au bout de quelques expériences, il suffit de modifier la tension pour que les vaisseaux se contractent. On pense que les variations de l'intensité du champ sont perçues par toutes les cellules, et plus particulièrement par certaines cellules de l'écorce cérébrale. Il est possible qu'elles provoquent d'abord dans l'organisme des effets physicochimiques, qui sont ensuite perçus par les cellules nerveuses.



Un avion-relais entre la Terre et l'Espace

Si cet avion — un EC -135 N, le premier d'une série de huit appareils commandés par l'Aviation américaine — a été doté d'un «nez» aussi énorme, c'est pour pouvoir loger dans cet appendice une antenne de 2 m 30 de large. L'appareil transporte en outre quelques 15 tonnes de matériel de transmission électronique. Sa mission? Etablir un contact avec la capsule Apollo et transmettre les renseignements obtenus à la Division des Fusées du Département de la Guerre.

La lune n'est pas seulement un miroir

Il se peut bien qu'on ait induit en erreur les générations d'écoliers auxquels on a enseigné que la Lune n'émettait pas de lumière, et n'était qu'un miroir réfléchissant le Soleil. Des astronomes de plus en plus nombreux sont maintenant convaincus que la Lune est capable dans certaines conditions, de produire un rayonnement qui lui est propre. En effet, pendant les périodes de grande activité solaire, les protons expulsés du Soleil, qui heurtent le sol lunaire, y rencontrent des météorites luminescents. De cette collision, naîtrait de loin en loin un rayonnement dont la Lune serait la seule source. Un savant américain d'origine chinoise, attaché à la société *Westinghouse*, le professeur Kuan-Han Sun, va plus loin : il affirme qu'une bande étroite du sol lunaire pourrait bien émettre de la lumière en permanence. Il pense que les vents solaires formés de particules à haute énergie et les micrométéorites qui bombardent en permanence le sol lunaire, provoquent des effets de thermoluminescence grâce aux écarts de température que l'on enregistre à la surface lunaire. Pour démontrer le bien-fondé de sa théorie, le professeur

Sun a simulé les vents solaires : il a refroidi à la température de l'azote liquide des échantillons qui selon lui seraient proches des matériaux que l'on trouve à la surface de la Lune. Après avoir bombardé ces substances minérales par des particules à haute énergie, il les a chauffées brutalement à 100°. Le professeur estime que des phénomènes similaires se produisent sur la Lune quand le soleil se lève au-dessus de l'horizon lunaire et que la température du sol passe rapidement du froid à la chaleur extrême. Or, l'expérience réalisée en laboratoire a produit à chaque fois un effet de thermoluminescence. Le professeur Sun, qui vient de rendre compte de ces faits dans la revue *Nature*, pense que des observations au télescope confirmeraient sa théorie.

Première photo du Globe terrestre en entier

Ce disque représente le Globe terrestre en quasi-totalité, tel qu'il a été photographié pour la première fois le mois dernier par le premier satellite technologique américain. La photo, qui vient d'être rendue publique par la NASA (Administration Américaine de

l'Espace), a été prise à 35 000 kilomètres d'altitude, au-dessus de l'Équateur. On remarque facilement que la partie gauche de la Terre est ensoleillée et qu'en allant de gauche à droite, on passe progressivement du jour à la nuit. Mais c'est surtout pour les



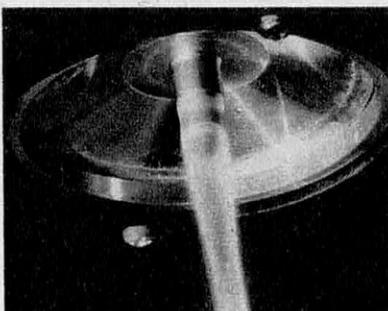
météorologistes qu'un tel document présente de l'intérêt. Vers le centre, de chaque côté de l'équateur, on aperçoit de larges bandes de nuages qui s'étendent horizontalement le long de tout le diamètre de la Terre. La région où les nuages sont relativement peu nombreux, dans la partie centrale supérieure de la photo, est celle qui s'étend de la partie méridionale de l'Amérique du Nord aux confins de l'Amérique Centrale et de l'Amérique du Sud. Tout à droite : un orage sur la côte Sud-Ouest de l'Amérique du Sud.

Pénicilline contre carie dentaire

C'est un traitement désormais classique : tous les enfants atteints de rhumatisme articulaire aigu sont astreints pendant plusieurs années, et souvent jusqu'à leur majorité, à recevoir chaque mois une ou plusieurs injections de pénicilline. Moyennant quoi cette maladie, autrefois mortelle, ne met plus leur vie en danger. Des stomatologues de Rochester, près de New York, ont relevé récemment un autre avantage assez inattendu de l'administration intensive d'antibiotiques : la réduction de la fréquence des caries dentaires, qui apparaissent avec une fréquence de 50 % moindre que chez les autres enfants.

Le mini-radar

A bord de ce petit bateau qui se dirige vers le célèbre *Tower Bridge* sur la Tamise, l'appareil passerait inaperçu, sans l'insistance que met à le regarder le gentleman au premier plan. Il s'agit du mini-radar de construction britannique qui a suscité un grand mouvement d'intérêt le mois dernier au Salon Nautique de Londres. Sa portée est d'une vingtaine de kilomètres et il est plus particulièrement destiné à la navigation ; il peut être mis en marche sur une simple prise de courant.



Un carburateur pour fusées

A mesure que les missions spatiales deviennent plus complexes, il devient urgent de doter les fusées de moteurs capables comme ceux des voitures, de faire varier la vitesse des engins. Ce dispositif d'injection de carburant est une sorte de carburateur qui règle la vitesse de mélange des deux propellants dans le moteur. Les contrôleurs de débit, ou « pédales d'accélération », sont placés en aval dans le jet propulsif.

Concours de tir entre... aveugles

On s'ingénie partout pour rendre certains sports accessibles aux infirmes. Mais de là à mettre le tir à la portée des aveugles !... C'est pourtant ce nouveau miracle que vient d'accomplir l'électronique.

L'Institut des Aveugles de Saint-Dunstan en Angleterre a mis au point le système, et celui de Melbourne l'a perfectionné. Le tireur porte un casque dont les deux écouteurs sont reliés à des oscillateurs à transistors. Quand la carabine est dirigée exactement vers le point de mire, la fréquence des deux oscillateurs est strictement égale. Mais dès qu'elle s'en écarte, la fréquence monte ou descend. Le problème du pointage est donc celui de l'égalisation de deux fréquences ; or, l'on sait combien les aveugles ont l'oreille fine.

On ne sera donc pas étonné que l'équipe de Melbourne ait gagné l'un des trois matches qu'elle a disputé contre une équipe de « voyants ».

Le mur de la nano-seconde est franchi !

Deci... Centi... Milli... Decimilli... Micro... Nano... Pico... Fento... Atto... Ainsi s'égrène la litanie des unités de puissance négative de 10^{-1} à 10^{-18} en passant par $10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-6}, 10^{-9}, 10^{-12}, 10^{-15}$. C'est dans la mesure du temps qu'on a le besoin le plus évident de descendre très bas sur cette échelle.

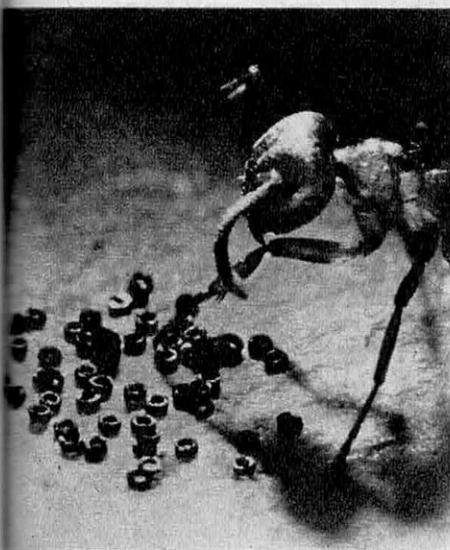
Dans cette direction, un record vient d'être battu : un circuit électronique a franchi le mur de la nano-seconde, du milliardième de seconde !. Un circuit expérimental réalisé dans un laboratoire de recherches d'IBM répond en effet à une excitation en 400 pico-secondes, soit 0,4 nano-seconde.

Et l'on pourra loger 16 de ces circuits ultra-miniaturisés sur une surface d'un centimètre carré, leur épaisseur n'étant que le tiers de celle d'un cheveu.

Une bombe H pour détruire les insectes

Entre les insecticides classiques et l'insecticide dont on vient d'annoncer la découverte en Tchécoslovaquie, le rapport est, paraît-il, le même qu'entre les bombes « conventionnelles » de la dernière guerre et la bombe H. Le nouvel insecticide est en effet d'une puissance telle qu'un gramme de ce produit, affirme le Bulletin de l'Académie des Sciences de Prague, suffit à détruire un milliard d'insectes. Il s'agit d'un dérivé du farnesol qui a été mis au point à l'Institut de Chimie organique et de Biochimie de l'Académie des Sciences, sous la direction du professeur František Sorm, président de l'Académie.

Ajoutons que le produit agit sur n'importe quelle partie du corps de l'insecte, qu'il freine le développement des larves ; enfin, qu'il est inoffensif pour l'homme et les autres animaux.



La ferrite et la fourmi

Ces anneaux sont tellement minuscules qu'auprès d'eux la fourmi fait figure de monstre gigantesque. Non ce ne sont pas des bracelets pour fourmis; ce sont des ferrites, éléments de base des mémoires électroniques : chaque ordinateur en compte plusieurs millions.

Recouverts d'une substance magnétisable, ces anneaux sont magnétisés ou non par des fils qui les traversent et dans lesquels on envoie un courant électrique. Ils passent donc d'un état à l'autre et ces états représentent les « 1 » et les « 0 », les « oui » et les « non », éléments du seul langage que comprend l'ordinateur : le langage binaire. Les procédés de fabrication de ces nouvelles ferrites font appel aux techniques de miniaturisation les plus poussées.

Il faut d'abord créer le... « trou ». Pour cela, un filament de nylon est trempé dans un bain (poudre magnétique et vernis) puis séché. Après diverses opérations, on retire le fil; ce qui donne un tube fait de substance magnétisable que l'on découpe... anneau par anneau. Au fait, n'est-ce pas de cette manière que procèdent depuis des siècles les artisans qui fabriquent... les chandelles ?

Record d'ancienneté

— Le record d'ancienneté des fossiles ne dépassait pas jusqu'à récemment 2 milliards et demi années. Il était détenu par des stromatolithes découverts voici un grand siècle en Rhodésie. Ce record vient d'être battu par des micro-organismes vieux de trois milliards d'années, étudiés par des savants de l'Université Harvard dans des roches quartziques du Transvaal.

Ruse de pêche

Au colloque de biologie acoustique qui s'est tenu cet été à New York, deux Japonais ont

rapporté d'extraordinaires expériences qui ouvraient la porte à de nouvelles formes de pêche. Ils ont enregistré le bruit que font les poissons en mangeant, puis ils ont diffusé ces enregistrements dans la mer. Des bancs de poissons ont été rapidement attirés !

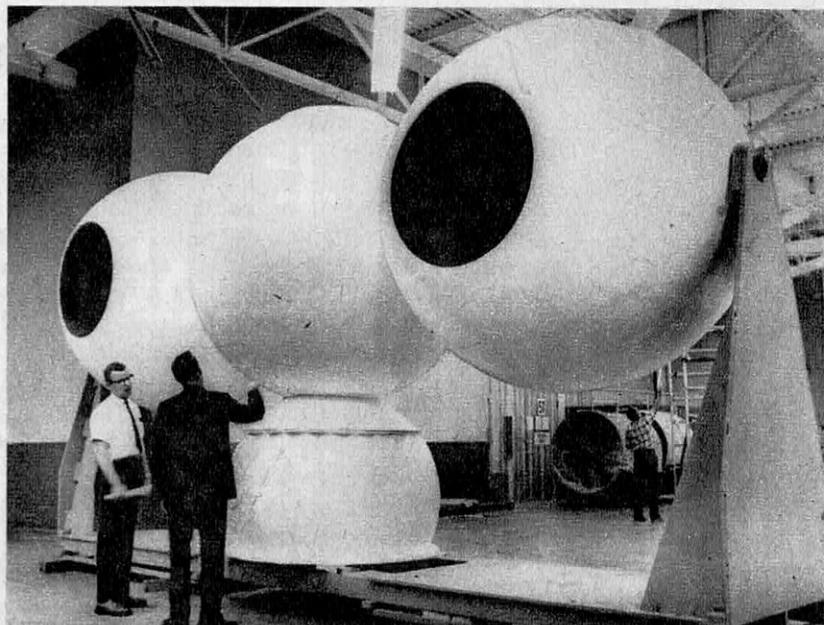
Le sous-marin prospecteur

L'*Aluminaut*, le sous-marin en aluminium de la Reynolds International, a en effet découvert au long des côtes atlantiques du sud des États-Unis un immense gisement d'oxyde de manganèse.

Canots de sauvetage pour sous-marins

Dans un proche avenir, les équipages des sous-marins en détresse ne seront plus condamnés à une mort certaine. En effet, la Marine des Etats-Unis a chargé la société *Lockheed* de réaliser le prototype d'un « sous-marin de sauvetage ». En voici la maquette en vraie grandeur. Les trois sphères communicantes forment la « coque intérieure ». Elles ont été conçues pour supporter les pressions qu'on rencontre à plus de 1 000 mètres

de profondeur. Les orifices circulaires ménagés sur deux d'entre elles permettent actuellement aux spécialistes d'y pénétrer pour procéder à l'aménagement intérieur. Il est à peine utile de préciser que, dans la pratique, elles seront hermétiques, closes et parfaitement étanches. Quant à la structure en forme de cloche qui se trouve au-dessous de la sphère centrale, on la fixera au sous-marin en détresse, ce qui permettra à l'équipage de passer dans le « sous-marin de sauvetage ».



OÙ VA LA RECHERCHE FRANÇAISE ?

**M. Alain Peyrefitte
répond aux questions
de « Science et Vie »**

La recherche scientifique est devenue la source principale de la puissance économique et de l'indépendance d'un pays. Aussi fait-elle de plus en plus l'objet de plans, de programmes et d'actions concertées, dont les orientations sont définies par le gouvernement et débattues par les Assemblées. Afin de préciser les objectifs poursuivis par la France, non seulement dans le domaine atomique ou spatial, mais dans toutes les disciplines de la recherche, « Science et Vie » a posé 9 questions à M. Alain Peyrefitte, Ministre d'État chargé de la Recherche Scientifique. Les réponses du ministre constituent un document capital sur les multiples options qui marqueront, dans les prochaines années, l'évolution scientifique et technique de notre pays.

1 — Notre potentiel de recherche est-il suffisant ? Peut-on encore parler d'un retard scientifique de la France ?

M. Alain Peyrefitte. Depuis 1958, notre effort global augmente de près de 25 % par an (taux le plus élevé du monde), alors que le P.N.B. (Produit National Brut) n'augmente que de 6 % et le budget d'environ 9 %.

De 1958 à 1965, l'effort budgétaire s'est multiplié par 4, le nombre des chercheurs par 3. Des équipes se sont constituées et ont reconquis des positions plus qu'honorables dans de nombreux domaines. Les outils de la recherche universitaire sont passés du stade artisanal au stade industriel. La France est devenue la troisième puissance spatiale; la troisième puissance à pouvoir se doter par ses propres moyens d'un armement atomique; la troisième puissance à construire et exporter des réacteurs nucléaires compétitifs avec l'énergie classique. La fuite des cerveaux vers les États-Unis, qui préoccupe nos voisins, puisqu'elle a absorbé de 1958 à 1963 plus de 15 000 Européens dont 5 000 Britanniques, nous affecte moins, puisqu'elle n'attrait que 500 Français pendant la même période, et encore un certain nombre d'entre eux sont-ils déjà revenus en France quand ils ont constaté qu'on y lançait des programmes de pointe.

Malgré cela, deux préoccupations essentielles subsistent : — la part du P.N.B. consacrée à la recherche n'est que de 2 % en France contre plus de 3 % aux États-Unis.



M. Alain Peyrefitte et notre collaborateur Roland Harari

**Les
États-Unis :
4 fois plus
d'habitants
... mais
aussi 12 fois
plus de
chercheurs !**

Avec 4 fois plus d'habitants, les États-Unis ont 12 fois plus de chercheurs que la France; et avec un produit national 7 fois supérieur, les États-Unis dépensent pour la recherche des sommes 12 fois plus élevées. En U.R.S.S., les proportions sont du même ordre. Notre effort de formation des hommes, et d'équipement en matériel de recherche, doit donc être poursuivi et accentué.

— d'autre part, nos activités scientifiques, et nos scientifiques eux-mêmes, sont encore insuffisamment intégrés dans l'activité du pays. La France découvre et invente; mais trop souvent, elle est incapable de tirer elle-même parti en temps utile des résultats de sa recherche. Tout se passe, aujourd'hui encore, comme si les découvertes de nos chercheurs avaient besoin d'être assimilées d'abord par des entreprises étrangères, avant de pouvoir être exploitées en France même.

On peut donc parler d'un retard scientifique de la France; retard absolu bien sûr par rapport aux deux Grands, mais retard relatif aussi si on compare les efforts consentis pour la recherche.

Le coefficient de croissance de notre effort de recherche, le plus élevé du Monde je le répète, permet d'espérer que ce retard relatif sera comblé dans quelques années — le V^e Plan doit en effet pratiquement doubler le nombre de nos chercheurs et techniciens ainsi que l'importance de nos investissements — mais il faut être réaliste.

Le pays ne peut guère forcer l'allure qu'il s'est imposée pour rattraper son retard. L'équilibre économique et la capacité de croissance des organismes de recherche eux-mêmes imposent des limites. Et, faute de pouvoir progresser beaucoup plus en quantité, il faut que nos efforts progressent en qualité : que la recherche devienne plus efficace, que ses résultats passent dans l'industrie, que les programmes soient cohérents. C'est ce triple souci qui anime la politique française de la science.

2 — Quels seront les objectifs prioritaires et les grandes orientations de la recherche dans les cinq prochaines années?

Les grandes orientations de la science dans les cinq prochaines années — plus que quatre en réalité si on vise le V^e Plan — sont conformes à la politique que je viens de vous indiquer. Nous voulons que la recherche, qui coûte de plus en plus cher, devienne un investissement rentable, et cela suppose un certain nombre de conditions.

— que les programmes de recherche appliquée et de développement industriel s'appuient sur une recherche fondamentale dynamique.

— que l'exploitation des résultats de la recherche soit organisée. Ceci suppose : des structures et des méthodes de gestion efficace; la mobilité des hommes entre secteurs public et privé et entre recherche et production; une liaison étroite entre recherche et industrie.

— que l'on consacre à un objectif donné des moyens tels que l'on soit nettement au-dessus du seuil d'efficacité, de telle sorte que l'on ait des chances sérieuses d'être le premier à trouver et à exploiter, donc à tirer les avantages économiques.

— que l'industrie considère la recherche comme un de ses principaux atouts; qu'elle cherche sans cesse à éléver son niveau technique et à améliorer ses méthodes de gestion sans quoi les concentrations n'auront pas d'efficacité.

Les grandes orientations de la recherche, correspondant à ces conditions, sont les suivantes :

— *Cohérence* :

- entre les programmes nationaux,
- entre ceux-ci et les actions internationales auxquelles nous participons.
- entre les objectifs et les moyens humains, industriels...
- entre les différentes phases de la recherche : fondamentale, appliquée, de développement.

— *Sélection* : pour pouvoir atteindre le seuil d'efficacité dans certains domaines forts.

— *Coopération* : pour constituer des ensembles suffisamment puissants, ce qui permet de construire, face aux Grands, et à un niveau comparable, de très

grands programmes, et de disposer de marchés capables de les rentabiliser.

En un mot, il s'agit de bâtir, sur une recherche fondamentale dynamique des secteurs forts dans une économie d'échanges et de coopération *transnationale* (1) !

Quant aux objectifs prioritaires, ils sont définis par le Ve Plan :

— En mathématiques, les moyens de calcul des laboratoires scientifiques se développeront.

— En physique, le potentiel sera renforcé pour l'astronomie, la physique des hautes énergies, l'optique, la physique atomique et moléculaire, la thermodynamique.

En chimie, de nouvelles actions concertées mettront l'accent sur la métallurgie, la chimie organique et la pollution de l'air.

En sciences de la terre, l'effort sera accru sur la géophysique, la recherche atmosphérique, la valorisation des ressources du sous-sol et les problèmes de l'eau, à commencer par le recyclage des eaux usées et le dessalement.

En biologie et médecine, l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale constituera 44 unités nouvelles, contre 24 dans le VI^e Plan, portant plus particulièrement sur les maladies cardio-respiratoires, sur le cancer et la leucémie, sur les recherches neurologiques, néphrologiques, et métaboliques, ainsi que sur la chirurgie expérimentale.

En recherche agricole, nous mettrons plus particulièrement l'accent sur les recherches intéressant la production de viande, dont notre récent débat sur l'élevage a montré l'importance, les recherches fruitières et horticoles, et enfin les recherches sur la transformation, la conservation et le conditionnement des produits animaux et végétaux, de façon à valoriser les productions agricoles.

Dans le domaine de l'urbanisme, le mouvement croissant d'urbanisation qu'il faut prévoir dans les prochaines décennies rend indispensables des études sur l'urbanisation et les transports, et c'est l'objet d'une action concertée que nous venons de lancer.

Enfin, en sciences humaines, le renforcement du potentiel scientifique portera sur le développement économique et social, sur la formation et l'éducation des hommes, sur les communications entre les hommes et les sociétés.

La civilisation scientifique et technique, au fur et à mesure qu'elle se développe, provoque des maladies de la civilisation. Il faut éviter que l'homme ne se laisse dépasser et déséquilibrer par sa propre création. Rien n'est aussi important que de permettre à l'homme de s'adapter, au fur et à mesure, au milieu nouveau qu'il fait naître sous ses yeux, et, plus encore, d'adapter ce milieu nouveau à l'homme.

Le Plan prévoit en outre 2 milliards pour la recherche spatiale et 600 millions pour l'aide à la recherche de développement, formule qui n'a été créée que l'an dernier, et a rapidement connu un grand succès. Qu'il s'agisse par exemple d'aider l'industrie à mettre au point des piles à combustible, ou des aérotrains, ou des naviplanes ou le procédé SECAM de télévision en couleur, cette procédure s'est avérée le moyen le plus efficace d'inciter les entreprises à prendre des risques pour améliorer leur niveau technique et leur capacité d'exportation. Le Gouvernement, conscient de l'intérêt de cette formule, entend l'utiliser au maximum des possibilités budgétaires et le budget de l'an prochain accuse déjà à cet égard un accroissement très supérieur à l'échéancier normal des 600 millions prévus par le Ve Plan.

En ajoutant les secteurs qui ne sont pas inclus dans le plan, recherche militaire, C.E.A., certains programmes comme CONCORDE et l'effort privé, l'effort de recherche atteindra 2,5 % du P.N.B. en 1970.

Enfin, le Gouvernement a décidé de lancer des programmes nouveaux qui, en 1964-1965, lors de la préparation du Ve Plan, n'étaient pas arrivés à maturité. Ils le sont maintenant. Il s'agit des trois objectifs suivants :

- Les satellites d'application,
- les réacteurs surrégénérateurs,
- et le Plan Calcul.

(1) mot de M. Louis Armand

**En 1969 :
naissance de
Phénix,
Centrale
atomique
à neutrons
rapides de
250.000 kW**

**707 millions
pour
développer
et coordonner
25
programmes
de recherches**

3 — A titre d'exemple, quels sont les principaux projets prévus dans trois domaines : l'espace, les applications pacifiques de l'énergie nucléaire et la médecine ?

En matière d'Espace, le principal projet consiste à participer, dans le cadre du C.E.C.L.E.S., à la construction d'un lanceur européen capable de placer en orbite stationnaire un satellite de 200 kg, à construire le champ de tir de Guyane qui permettra de mettre en œuvre ce lanceur et des lanceurs nationaux, et à réaliser un satellite de télécommunications, baptisé « SAROS ». Le reste du programme est consacré à la préparation et au lancement de fusées-sondes et de plusieurs satellites scientifiques, dont un satellite de météorologie.

Dans le domaine des applications civiles de l'énergie atomique, il est maintenant certain que les réacteurs surrégénérateurs à neutrons rapides constituent la solution de l'avenir. Ils permettront en effet de tirer 50 à 60 fois plus d'énergie de la matière fissile que les réacteurs de type actuel.

Les réacteurs de cette formule, qui sont capables de fabriquer plus de plutonium qu'ils n'en consomment, constituent probablement la meilleure réponse au problème posé par le doublement décennal de la consommation d'énergie.

Mais la mise au point exige des techniques absolument nouvelles, fort difficiles à maîtriser. Le Commissariat à l'Énergie Atomique se dispose donc à procéder en 1969 à la construction d'une centrale surrégénératrice prototype, d'une puissance de 250 000 kW — une puissance analogue à celle de l'usine marémotrice de la Rance pour un coût analogue, estimé à 500 millions.

En médecine, en dehors des orientations prioritaires que je vous ai données tout à l'heure, l'action concertée sur la biologie moléculaire sera reconduite, et nous sommes en train de lancer deux actions concertées nouvelles, l'une sur les échanges respiratoires et circulatoires, l'autre sur le génie biologique et médical, qui réunit très opportunément, biologistes et médecins.

4 — Que faut-il entendre par « actions concertées » ? Quelles sont les principales actions concertées en cours ou envisagées ?

La procédure des actions concertées a été créée par une loi de 1961 et je ne saurais mieux vous situer les actions concertées qu'en reprenant une phrase de l'exposé des motifs de cette loi de 1961 :

« En fait, l'expansion des recherches correspondantes exige de faire travailler à des tâches communes des spécialités relevant de formations et de ministères différents. Aussi, ces actions méritent-elles le nom « d'actions concertées ou coordonnées. En règle générale, elles se développent dans le cadre des organismes existants. »

Les actions concertées sont destinées en fait, soit à donner naissance — ou à redonner vie — à des secteurs délaissés, soit à relier des chercheurs de plusieurs disciplines pour des techniques pluridisciplinaires.

Elles ont l'avantage de rassembler industriels et universitaires.

Les études et les travaux entrepris dans le cadre d'une action coordonnée peuvent par la suite :

- a) s'arrêter, l'objectif ayant été atteint;
- b) continuer dans le même cadre, la coordination présentant un caractère permanent;
- c) être transférés à un organisme existant ou nouvellement créé, qui prend en charge complètement le problème, et constitue une structure d'accueil pour les hommes et les équipements formés ou créés par l'action concertée.

Sur les 10 actions concertées créées par la loi de 1961, deux ont donné naissance à des organismes nouveaux (C.N.E.S. et C.N.E.X.O.), quatre ont été prises en charge par l'I.N.S.E.R.M., deux sont poursuivies (biologie moléculaire, et conversion des énergies qui a changé de nom) et deux ont été arrêtées.

A l'heure actuelle, 19 actions concertées sont menées, une nouvelle va bientôt

commencer (urbanisation et transports) et 4 sont envisagées (pollution de l'air, catalyse, nuisances acoustiques, documentation automatique).

Pour l'ensemble du Ve Plan, les actions concertées bénéficieront de 707 MF d'autorisations de programmes. En 1966 : 99,3 MF ont été inscrits.

En 1967 : plus de 140 MF. (1)

5 — A quelles préoccupations répond la création de trois nouveaux organismes scientifiques, l'ANVAR, le CNEXO et l'IRIA?

Les préoccupations ne sont pas les mêmes pour les trois organismes.

Pour ce qui est de l'A.N.V.A.R., (Association Nationale de Valorisation de la Recherche) notre souci est de faire profiter l'économie nationale des résultats de la recherche fondamentale effectuée en France. En effet, en économie dynamique, la rapidité d'exploitation prime tout. Les idées sont dans l'air, et nombreux sont ceux qui font la même découverte à peu près au même moment. Mais seul tire avantage de sa découverte le pays qui est le premier à l'exploiter.

C'est pourquoi il a paru nécessaire de créer une Agence chargée de l'application des résultats. Placée auprès du C.N.R.S., principal organisme de recherche fondamentale, elle devra travailler dans une optique largement interministérielle.

Cette agence sera chargée de prospecter, mettre en forme, protéger et exploiter les inventions.

Le C.N.E.X.O. (Centre National d'Exploitation des Océans) et l'I.R.I.A. (Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique) correspondent à un souci différent. Il s'agit de l'organisation de certaines grandes opérations qui ne peuvent, en effet, être menées à bien que si un organisme est responsable de l'élaboration et de l'exécution des programmes.

L'océanographie et l'informatique sont au carrefour de plusieurs disciplines, et elles sont dispersées entre un nombre considérable de laboratoires et d'organismes aussi bien publics que privés. Il est nécessaire, pour rendre efficaces toutes les recherches qui sont effectuées dans ces domaines, de créer des organismes qui jouent en quelque sorte le rôle d'Etat-Major, élaborant des programmes globaux, répartissant ces programmes entre les laboratoires existants et centralisant les résultats pour leur exploitation par l'industrie.

L'I.R.I.A. aura en outre une fonction de formation des spécialistes de très haut niveau et de recherche avancée. Il sera ainsi un des éléments principaux du Plan Calcul.

Des États-Majors nouveaux pour l'exploitation des idées, l'Océanographie et l'Informatique

(1) Pour mémoire rappel des actions concertées.

	En millions de francs	
	1966	1967 (demandé)
1. — Actions concertées conduites en 1966		
● Calculateurs	6,0	9,0
● Automatisation	5,0	7,0
● Electronique	16,0	20,0
● Electrotechnique nouvelle	6,2	7,0
● Mécanique	5,0	8,0
● Instruments de mesure	2,2	2,0
● Chimie macromoléculaire	5,5	7,0
● Métallurgie	4,0	6,0
● Sciences de la terre	2,0	5,0
● Eau et pollution eau	2,0	5,0
● Recherches atmosphériques	3,5	6,0
● Exploitation des océans	16,0	21,5
● Biologie moléculaire	5,0	5,0
● Échanges respiratoires	2,0	3,5
● Génie biologique et médical	3,2	5,0
● Technologie agricole	4,5	6,0
● Lutte biologique	1,0	1,5
● Socio-économie du développement	6,2	3,5
● Enseignement programmé	1,0	1,5
2. — Actions concertées en projet		
● Urbanisation et circulation	3,0	8,0
● Pollution de l'air	0	2,0
● Documentation automatique sur les brevets	0	2,0
3. — TOTAL	99,3	141,5

La Recherche fondamentale est devenue un moyen et n'est plus uniquement une fin

A la recherche de matière brevetable et d'une exploitation des inventions

Nous vendons nos brevets aux États-Unis, mais leur payons cher l'art et la manière de nous en servir

6 — Que répondre aux critiques qui reprochent au Gouvernement de sacrifier la recherche fondamentale à la recherche appliquée?

Il semble difficile, quand on étudie l'action du Gouvernement depuis 1958, d'admettre qu'une pareille question puisse être posée.

En effet, le III^e Plan a été orienté vers la formation de chercheurs fondamentaux, le IV^e a été consacré à l'équipement lourd de la recherche fondamentale, et le V^e disposera de 3,9 milliards pour poursuivre ces deux efforts.

L'effort que fait en ce moment le Gouvernement en faveur de la recherche appliquée est plutôt destiné à redresser une situation, à rattraper un retard que celle-ci avait prise.

En effet, on considère que si la recherche fondamentale coûte 1, la recherche appliquée coûte 3 à 10, et la recherche de développement de 30 à 100. D'autre part, la recherche fondamentale, base de toutes découvertes importantes, ne pourra se développer que si l'économie et la productivité se développent et celles-ci sont fonction du progrès technique, donc directement de la recherche appliquée et de la recherche de développement.

En un mot l'effort fait sur la recherche appliquée tient à ce que la recherche fondamentale est devenue un moyen et n'est plus uniquement une fin.

7 — On se plaint d'une manière générale de l'insuffisance des liens entre la recherche et l'industrie. Comment dans la pratique l'ANVAR permettra-t-il de multiplier ces liens?

Les chercheurs français semblent souvent répugner à la technique, ce qui correspond à notre tempérament latin, plus disposé aux spéculations qu'aux applications pratiques.

Si l'on ajoute à cela que la recherche fondamentale est faite presque exclusivement dans le secteur public alors que la recherche appliquée et de développement est surtout faite dans l'industrie, on s'explique cette insuffisance de liens.

L'A.N.V.A.R. contribuera à les resserrer parce qu'il est orienté à la fois vers la recherche fondamentale, vers la recherche de matière brevetable, et vers l'industrie pour le recensement des besoins et l'exploitation des inventions. C'est donc un carrefour où se rencontreront industrie et recherche.

Mais l'A.N.V.A.R. n'est qu'un élément : le C.N.E.X.O. et l'I.R.I.A. seront également des lieux de rencontre. Et il faut faire un effort considérable pour créer une véritable circulation des hommes entre recherche et industrie, seule solution pour réaliser des liens efficaces et durables.

8 — On dit souvent que la France reste incapable de tirer elle-même parti des découvertes de ses chercheurs. Que faut-il en penser?

Aux États-Unis, la plupart des grandes sociétés, en U.R.S.S., la plupart des organismes d'État, possèdent des services spécialisés qui servent de trait d'union entre les chercheurs et les producteurs. A la simple lecture des publications scientifiques, ces services imaginent systématiquement des possibilités d'application. Ils utilisent ainsi la recherche fondamentale poursuivie dans le monde entier. En France, il n'existe pas de tels organismes.

La différence d'attitude est la même en ce qui concerne l'application industrielle des inventions. Si quelques sociétés industrielles ont une politique dynamique de protection et de développement des inventions, la plupart ont une attitude résignée. Ils préfèrent laisser les Américains développer, et essuyer les plâtres. « La redevance que nous leur paierons, pensent-ils, nous coûtera moins cher quand leur mise au point aura abouti, que si nous l'avions faite nous-mêmes ».

Notre balance des paiements technologiques éclaire bien cet état d'esprit : en 1965, nous avons vendu pour 27 MF de brevets et acheté seulement pour 11 MF. Dans le même temps, nous avons versé 716 MF de redevances de fabrication et encaissé seulement 319, soit un déficit de 413 MF dont 274 avec les seuls États-Unis.

Tout se passe comme si nous vendions nos brevets aux États-Unis (en 1963 nous leur avons vendu pour 6,6 MF de brevets et n'avons acheté que 0,3 MF) et

leur achetions le *Know how* qui nous permettra moyennant paiement de redevances, d'exploiter nos brevets.

L'aide à la recherche de développement est un moyen important d'inciter les industriels à développer les inventions, mais la raison principale de cette situation est le manque d'esprit d'entreprise et surtout l'absence d'esprit offensif sur le marché mondial, seul marché capable par son étendue, de soutenir un effort de recherche et surtout de développement important.

**9 — Quelles sont les perspectives de la coopération scientifique avec l'Europe, l'U.R.S.S., les États-Unis?
L'Europe envisage-t-elle d'entreprendre un effort commun pour rattraper son retard sur les États-Unis?**

L'important effort national que nous sommes en train d'accomplir n'a pas la prétention de se suffire à lui-même. La science est une langue universelle. Elle unit tous ceux qui la parlent. Mais la recherche est devenue aussi la source principale de la puissance économique et de l'indépendance d'un pays. Secrets et brevets protègent les découvertes. Les intérêts des pays sont concurrents. La recherche oscille de la coopération souhaitable à d'inévitables compétitions, selon qu'elle passe du stade fondamental au stade de l'application.

Les traditions de la France, l'instinct de ses savants, le coût des équipements scientifiques, l'utilité de marchés plus étendus, nos responsabilités vis-à-vis du Tiers-Monde, nous poussent à entreprendre avec d'autres... tout ce qui n'exige pas par sa nature d'être fait par nous seuls. La France est toute prête à coopérer. Elle consacre à la coopération scientifique et technique dans les seuls organismes internationaux, des sommes dont le total dépassera de 1966 à 1970 l'ensemble des crédits d'équipement de recherche inscrits au Ve Plan pour les mêmes années.

Nous continuons à coopérer fructueusement avec les États-Unis, dont nous n'oublions pas que la collaboration nous a été extrêmement profitable depuis la guerre. Les relations sont étroites, par exemple, entre le C.N.E.S. et la N.A.S.A. Le satellite français FR 1, a été lancé aux États-Unis par une fusée Scout. Le satellite FR 2 le sera aussi.

Mais nous devons développer également la coopération avec d'autres pays, et nous le faisons chaque fois que l'occasion s'en présente, dans les domaines de pointe : par exemple, avec l'Allemagne fédérale pour un réacteur à haut-flux à Grenoble, avec l'Angleterre pour le Concorde, avec l'Espagne pour une centrale nucléaire en Catalogne, avec les Russes pour l'accélérateur de particules de Serpukov, pour la télévision en couleur, la recherche spatiale, demain la recherche agricole et bien d'autres domaines. Cette liste est loin d'être limitative.

Ce serait en effet un leurre que de s'imaginer, parce que les États-Unis sont partout au premier rang, qu'il suffit d'acheter des procédés aux États-Unis ou d'y former des hommes. La coopération doit être ouverte si nous ne voulons pas tomber un jour dans la dépendance.

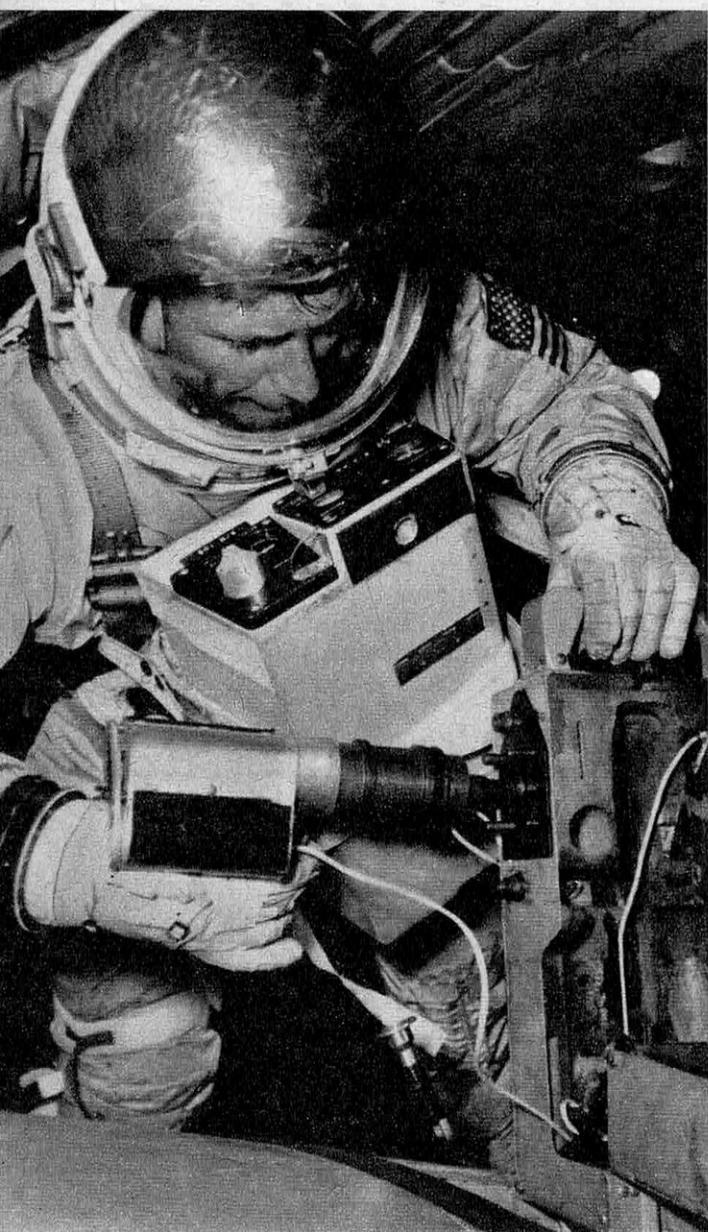
Ce danger de l'écart scientifique et technique entre les États-Unis et l'Europe, il semble que nos partenaires européens commencent à le mesurer. Les dépenses de recherche sont de l'ordre de 22 milliards de dollars pour les États-Unis, alors que celles de tous les pays européens membres de l'O.C.D.E. réunis sont de l'ordre de 6 milliards. La balance des redevances de fabrication payées par les pays européens aux États-Unis est de plus en plus préoccupante. Pour la première fois, le déficit a dépassé en France, l'an dernier, 400 millions de francs ; il a atteint pour l'Allemagne un chiffre double ; la situation italienne ou belge n'est pas meilleure.

Nul pays ne souhaite autant que le nôtre développer la coopération scientifique et technique européenne. La France a pris une initiative à cet égard en mars de l'an dernier pour promouvoir et coordonner l'effort de recherche entre les 6 pays du Marché Commun. Encore faut-il que nos partenaires ressentent aussi impérieusement que nous-mêmes le besoin de coopérer.

Il faut promouvoir et coordonner l'effort de recherche entre les six pays du Marché Commun

(Propos recueillis par Roland Harari)

LE MOINDRE TRAVAIL EST ÉCRASANT POUR LE COSMONAUTE SANS POIDS



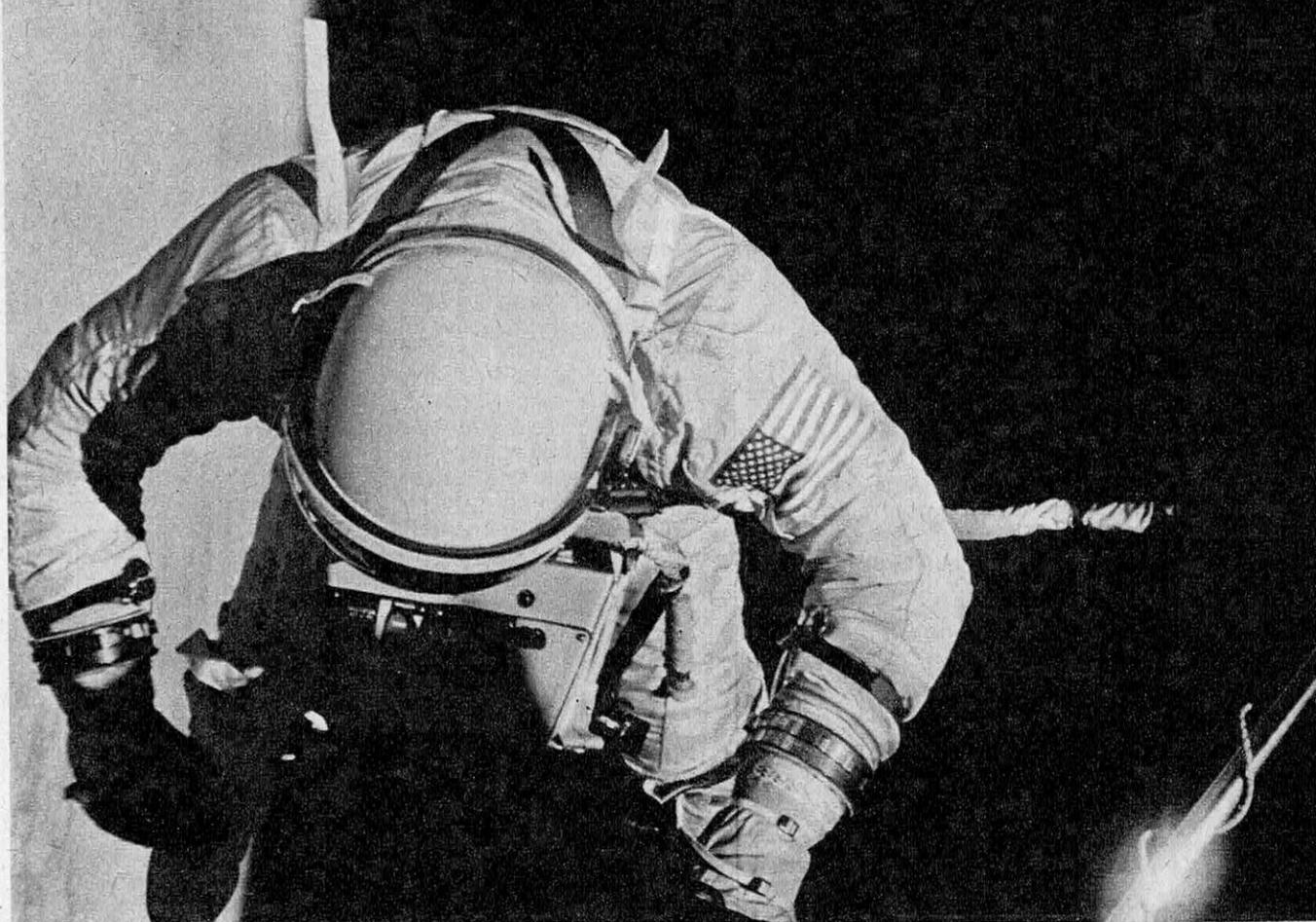
Richard Gordon : le maniement des outils fut pour lui un véritable cauchemar.

Lorsque dans l'après-midi du 13 novembre 1966 le co-pilote Edwin Aldrin referma l'écouille de la cabine Gemini 12, les spécialistes du Centre médico-spatial de Houston (Texas) poussèrent un soupir de soulagement. Aldrin venait de faire sa longue marche dans l'espace ; il avait effectué 17 opérations : visser des écrous, passer un nœud coulant autour d'une barre, brancher des fiches... Et tout était « Go ! ». Aldrin se sentait en parfaite condition physique. Pourtant, deux mois plus tôt, Richard Gordon, co-pilote de Gemini 11, avait frôlé la catastrophe.

Les responsables de la NASA lui avaient fixé une mission à peu près identique à celle qu'a accomplie Aldrin. Mais les évolutions de Richard Gordon dans la nuit cosmique, si elles donnaient à tous l'impression de légèreté, furent un cauchemar pour le cosmonaute.

40 minutes ont suffi pour faire d'un athlète en parfaite condition physique, une loque. Le cœur de Gordon battait à plus de 180 coups-minute. Les poumons en feu (son rythme respiratoire avoisinait 40 à 50 inspirations par minute), il cherchait désespérément l'oxygène qui semblait avoir déserté brusquement son casque. Inondé de sueur, étouffant dans un bain de vapeur, Gordon regagnait l'intérieur de sa capsule sur l'ordre des techniciens de la NASA qui commençaient à prendre peur.

Pour tous les médecins de l'espace, la mésaventure de Gordon était une surprise. Certes, Cernan (Gémini 9) avait bien éprouvé une grande fatigue lors de sa sortie dans le cosmos, mais personne n'aurait pu imaginer qu'un cosmonaute capable de supporter 8, 10, 12 jours de voyage spatial serait en danger de mort s'il s'avisa de visser un boulon, de déployer une tige métallique ou d'arrimer un câble. Les physiologistes avaient vu d'innombrables obstacles aux voyages des hommes dans l'espace. Les pessimistes n'ont pas manqué en ce domaine. Les accélérations et les décélérations de la fusée, les vibrations, les rayonnements ionisants, les lésions organiques ou une atrophie musculaire généralisée provoquée par l'apesanteur... toutes sortes de phénomènes paraissaient menacer la santé des



Edwin Aldrin : mission accomplie sans fatigue excessive grâce à des points fixes d'amarrage.

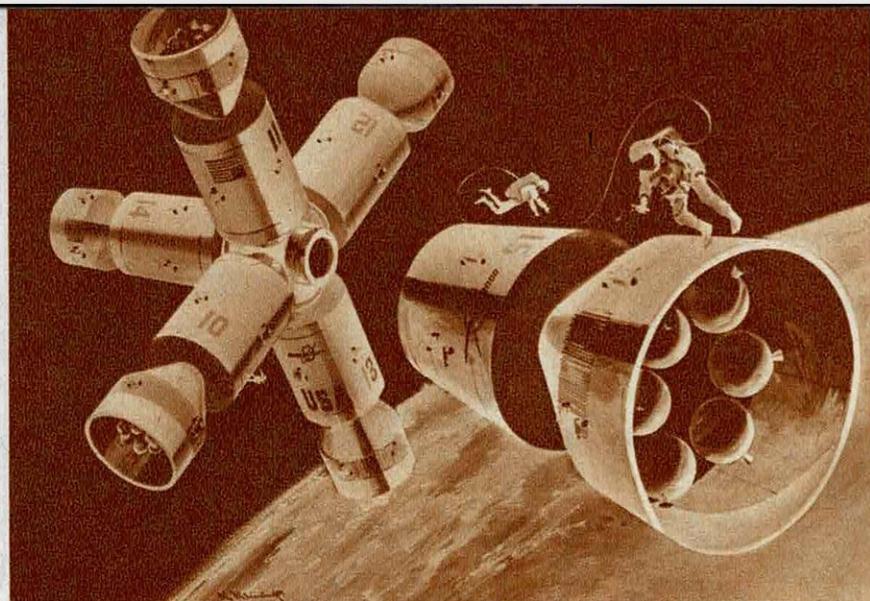
cosmonautes. Toutefois, aucun médecin n'aurait pu penser que les mouvements dans l'espace, le travail cosmique étaient une épreuve au-dessus des forces physiques d'un homme. Bien au contraire, chacun était convaincu que tout cosmonaute devenait automatiquement un surhomme dès qu'il était placé sur orbite. La gravitation annulée, les hommes et les objets ne pèsent plus rien. Le plus faible effort musculaire est capable de déplacer une masse de plusieurs tonnes.

« Au moment de me lancer hors de Voskhod, j'ai surtout craincé qu'une poussée trop forte ne déséquilibre le vaisseau », m'a dit Leonov quand je lui demandai les raisons

d'un léger temps d'hésitation que j'avais remarqué sur le film de sa sortie dans l'espace.

Loin de penser que l'homme aurait à fournir des efforts trop intenses, on redoutait l'inverse : que les muscles du cosmonaute insuffisamment sollicités ne s'atrophient après un long voyage cosmique. Que s'est-il donc passé au cours de la marche dans l'espace de Richard Gordon ?

« Pour passer un nœud coulant autour d'une tige métallique, il m'a fallu plus de 35 minutes alors que je faisais la même opération en 25 secondes au cours de l'entraînement » a déclaré le co-pilote de Gemini 11, lors de sa conférence de presse



Projet Douglas d'une station spatiale composée de six éléments devant être assemblés autour d'un moyeu à six pans. Cette station - laboratoire pourrait accueillir jusqu'à 18 cosmonautes. Le problème essentiel posé par ce type de relais-orbital réside dans les possibilités effectives de travail en état d'apesanteur. Ci-contre : une plate-forme de simulation sur coussin d'air.

après son retour sur Terre. En état d'apesanteur, les gestes les plus simples deviennent parfois de véritables tours de force à exécuter. Les canaux de l'oreille interne cessent alors d'indiquer la verticale et le cosmonaute perd tout sens de l'orientation. Ainsi Leonov, après avoir pénétré dans le sas de Voskhod II, hésita longtemps pour savoir où se trouvait la porte de sortie.

Il y a plus grave. Le corps humain est constitué d'une multitude de muscles antagonistes qui fonctionnent en complète coordination (1). Prendre un objet sur une table, c'est simultanément contracter certains muscles et en relâcher d'autres. Sur Terre, la synchronisation musculaire se fait inconsciemment. En état d'apesanteur, le cosmonaute désorienté doit penser à son geste. Il contracte les deux muscles antagonistes, relâche celui qu'il ne fallait pas ; ses gestes trop brusques le déséquilibrent... Il ne réussira à se saisir d'un objet qu'après de nombreuses tentatives infructueuses. Quiconque se souvient de sa première glissade sur skis aura une idée de ces difficultés. Le skieur néophyte lors de son premier contact avec la neige se crispe, bande ses muscles et la plupart du temps, son énergie se dissipe en pure perte. Le skieur chevronné, même après dix ans d'abandon des pistes, obtient à travail égal un rendement incomparablement supérieur. Malgré un entraînement intensif (2) les cosmonautes sont peu familiarisés avec l'apesanteur. Le phénomène est rarissime sur Terre. L'automobiliste dont le véhicule décolle sur un dos d'âne, l'éprouve pendant quelques dixièmes de seconde. Dans certains grands laboratoires, des cabines lâchées en chute libre permettent de créer l'apesanteur pendant quelques secondes. On prolonge l'annulation de la gravité pendant

(1) Exemple : le biceps et le triceps ; lorsqu'un se contracte, l'autre se relâche et inversement.

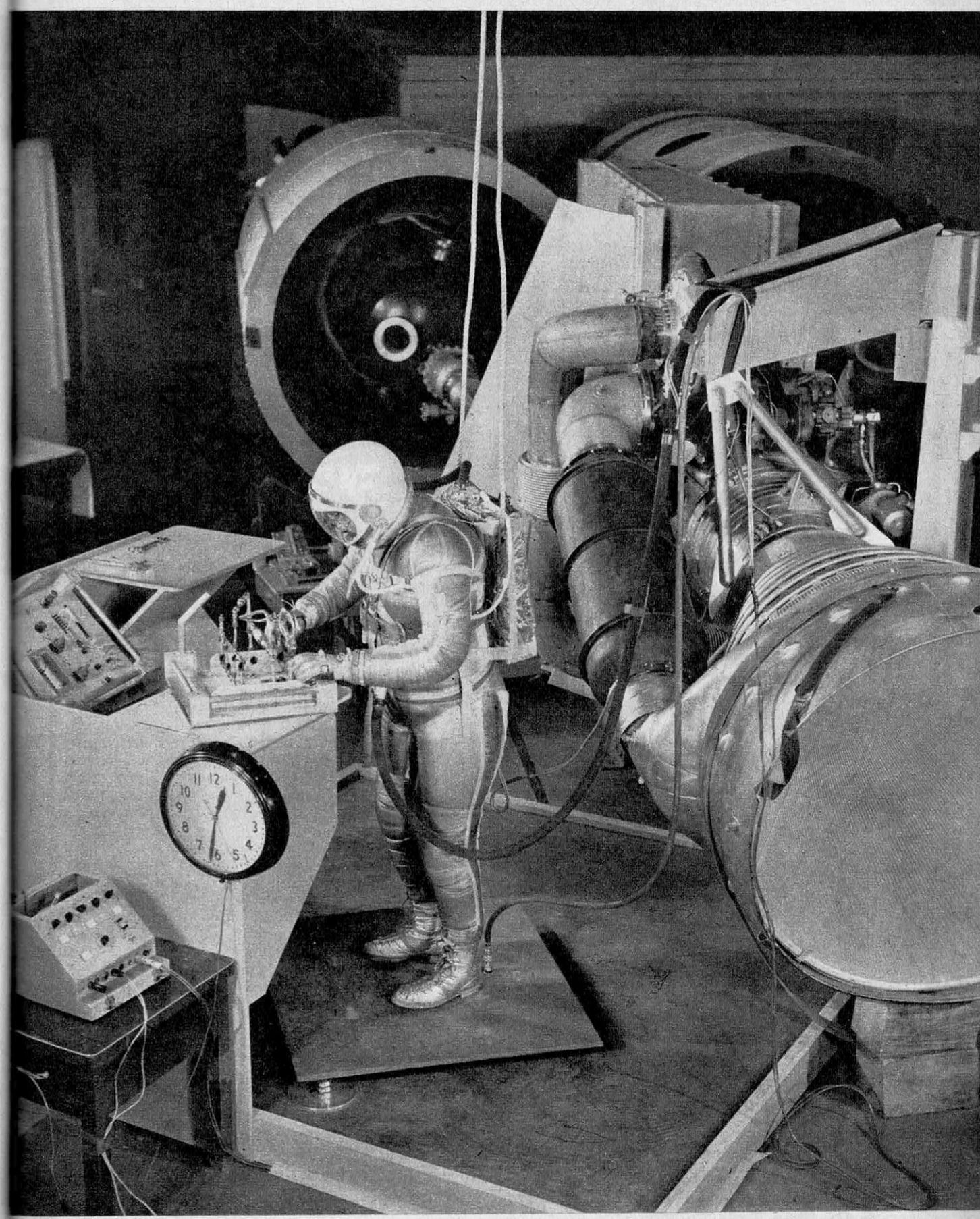
(2) Ceux qui ont eu l'occasion d'expérimenter ce que les médecins appellent eux-mêmes « la machine à faire vomir » éprouvent pour les cosmonautes une admiration sans borne. L'appareil monté sur cardan tourne dans tous les axes. Un seul essai suffit à décourager les meilleures volontés.

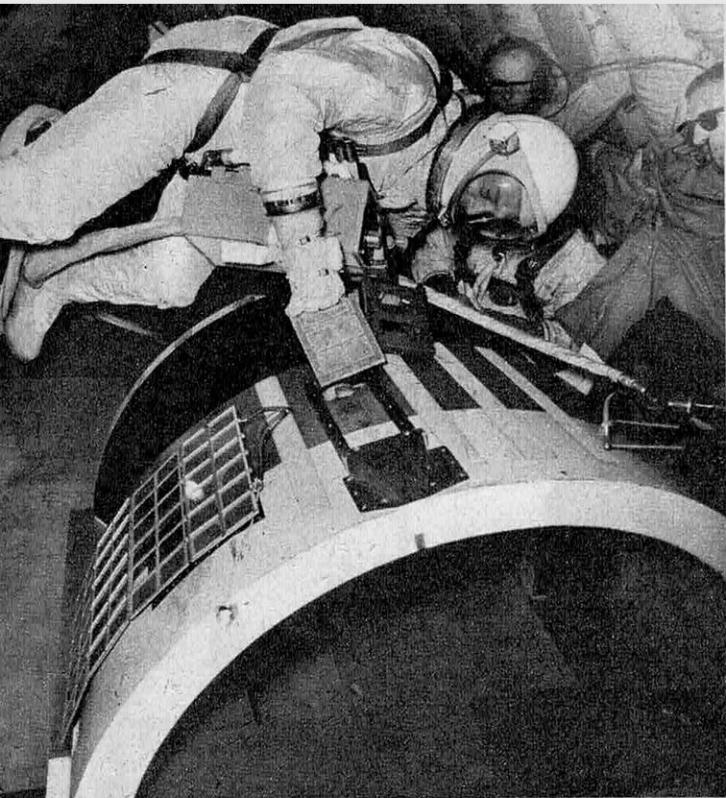
plusieurs dizaines de secondes en faisant suivre à un avion une trajectoire parabolique. Le cosmonaute, à son premier départ dans l'espace, n'aura donc connu que de très brefs instants d'apesanteur alors qu'il va vivre plusieurs jours en agravitation.

Les Américains semblent avoir tiré des leçons fructueuses des mésaventures de Richard Gordon. Le co-pilote de Gemini 11 avait déployé une activité fébrile peu rentable ; on conseilla à Aldrin « d'y aller doucement, de ne faire aucun geste brusque, de prendre son temps, de se reposer chaque fois qu'il le jugerait nécessaire ». Richard Gordon avait également déclaré que les points d'appui où il aurait pu se cramponner étaient en nombre insuffisant. Les attaches en Velcro (deux surfaces ayant l'aspect de tapis brosse adhérant l'une à l'autre par simple contact) étaient inefficaces. Telle serait la raison principale des difficultés rencontrées par Gordon qui, avant son voyage dans l'espace, ne s'était entraîné qu'en piscine, où les exercices sous l'eau en équilibre parfait sont quand même assez différents de ceux pratiqués en apesanteur, et en avion, où les parois de la carlingue maintiennent le cosmonaute à proximité de l'objet à atteindre. Les techniciens de la NASA ont donc multiplié sur la partie externe de Gemini 12 les points fixes où le cosmonaute pourrait s'amarrer. Ils ont conclu que le travail spatial ne doit s'exécuter que d'une seule main, l'autre étant exclusivement réservée à tenir le cosmonaute proche de sa tâche.

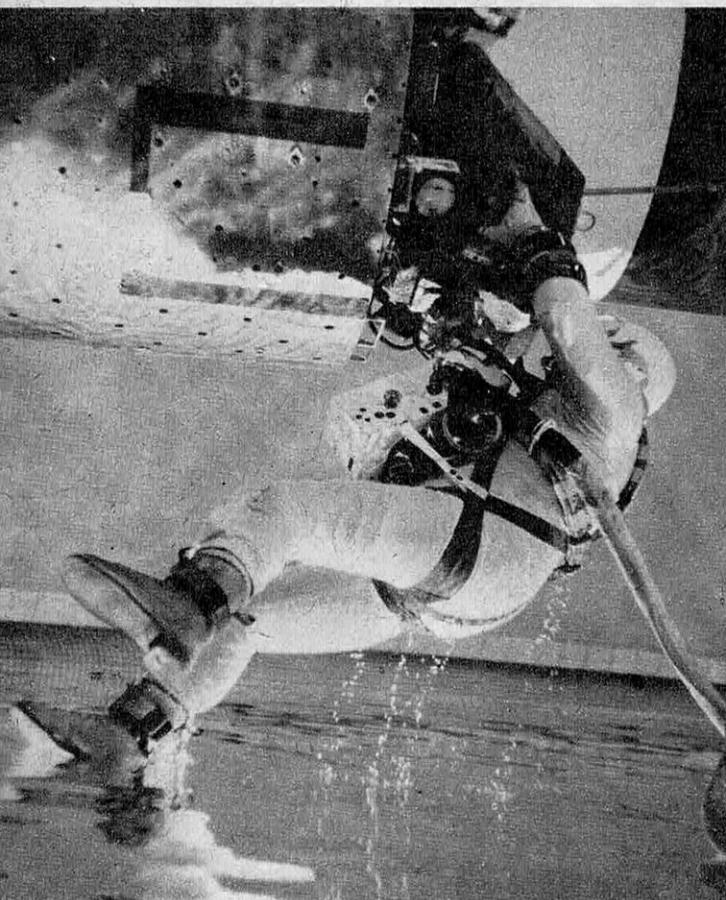
Aldrin, fort des échecs de Richard Gordon, eût plus de succès que son prédecesseur. En deux heures de marche dans l'espace, il a accompli entièrement la mission qui lui était fixée. Cela sans fatigue excessive, son cœur battait à 120 coups-minute, rythme un peu rapide mais identique à celui du chef pilote resté dans Gemini 12.

Toutefois, cette réussite reste limitée. Car si Aldrin a effectué toutes les opérations qui lui avaient été imposées, les objectifs qu'il devait atteindre étaient fort modestes. Le montage sur orbite de plates-formes spatiales, de laboratoires cosmiques apparaissent comme des





Pose d'un appareillage de mesures physiques réalisé en état d'apesanteur artificiel à bord d'un KC-135.



Conditions simulées d'apesanteur sous l'eau : c'est Aldrin lui-même qui se soumet à des tests d'assemblage.

spéculations intellectuelles si demain les cosmonautes sont incapables de fournir un travail beaucoup plus important.

Après quatre heures de marche dans l'espace, malgré la lenteur de ses mouvements, de longues poses étaient indispensables à Aldrin pour reprendre son souffle. Comme tous ses prédécesseurs, il s'est plaint que son scaphandre était un carcan qui lui entravait bras et jambes. Gonflée à une pression de 200 grammes par centimètre carré (pression atmosphérique normale : 1 kg/cm²), la combinaison spatiale tendue à l'extrême par le vide cosmique donne à l'astronaute l'impression d'être emprisonné dans un ballon de baudruche. Chacun de ses gestes doit combattre la tension interne du scaphandre, ce qui augmente l'intensité des efforts à accomplir. Et, pour comble d'inconfort, la combinaison spatiale devient une véritable étuve dès que l'homme effectue le moindre mouvement.

Les physiologistes ont calculé que l'organisme au repos dégage 100 grandes calories par heure alors qu'en plein effort il en dissipe 250. Le moteur humain chauffe. 20 % seulement de l'effort musculaire se traduisent en mouvement mécanique pour 80 % de perte en chaleur. Les ingénieurs qui ont réalisé les combinaisons spatiales les ont équipées d'un système de refroidissement à gaz. Mais pour des raisons techniques il était impossible de créer une thermorégulation absorbant aussi bien 100, 150, 200, 250 grandes calories/heure. Un compromis autour de 150 grandes calories/heure fut choisi, et malheureusement le système se saturé lorsque le cosmonaute se livre à des exercices un tant soit peu violents. Il en est de même pour l'appareil qui éponge la sueur des cosmonautes. Les médecins soviétiques ont tenté de faire vivre un homme en scaphandre sans thermo régulation. Le sujet ne résiste pas plus de quatre jours. Bien que chaque combinaison spatiale coûte près de 110 000 francs (le prix d'un manteau de chinchilla), le scaphandre cosmique paraît rudimentaire lorsque l'on songe qu'il n'existe aucun moyen de se débarrasser de la buée qui aveugle le cosmonaute. Il faut entrer dans la cabine ; rétablir la pression dans la capsule ; enlever le casque et utiliser le chiffon classique de la ménagère. Lors de l'expérience Gemini 10, des particules chimiques enfermées dans le régénérateur d'oxygène passèrent dans le casque, faisant laminer le co-pilote Cernan.

Les bureaux d'études de la NASA tentent actuellement d'améliorer la tenue de travail spatiale. Ils ont notamment décidé que les futurs scaphandres seraient climatisés par eau. Bien d'autres problèmes doivent être résolus si l'on veut qu'un jour l'homme puisse travailler normalement dans l'espace et effectuer les innombrables tâches qui l'y attendent.

Créer un scaphandre léger, robuste, qui réponde à toutes les sollicitations du corps humain est l'un des objectifs, peu spectaculaire, sans doute, mais fondamental, de l'astronautique de demain.

Jacques OHANESSIAN

**OFFRE
UNIQUE**

CES TROIS VOLUMES RELIÉS **CUIR VÉRITABLE** POUR SEULEMENT

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

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

**18 F LES
TROIS**

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

OFFRE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE

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

TROIS OUVRAGES DE LUXE AU PRIX DES SÉRIES DE POCHE

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

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

2^e VOLUME L'AMÉRIQUE FACE AUX GANGS

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

3^e VOLUME MAO-TSÉ-TOUNG

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

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

BON OFFRE UNIQUE

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

SIGNATURE

Mon nom

Mon adresse complète

LES AMIS DE L'HISTOIRE

**Leur trop grande consommation
les rend inefficaces et dangereux**

ALERTE AUX ANTIBIOTIQUES!

Le nombre et l'efficacité des médicaments modernes augmente sans cesse. Mais ces armes sont à double tranchant. L'ordonnance du vieux médecin de famille, qui débutait par un timide « je conseille... » ne comportait que quelques préparations magistrales : elles étaient, bien souvent, aussi anodines que peu actives. La prescription d'aujourd'hui fait appel à des spécialités complexes qui, dans la plupart des cas, amènent une guérison rapide. Efficacité, certes ; mais efficacité redoutable, car ces médications sont apparues, à l'usage, susceptibles de provoquer des effets secondaires néfastes. Prescrire est devenu un risque.

Ainsi virent le jour « les maladies thérapeutiques », le médicament pouvant, dans certains cas, perdre ses vertus salutaires pour devenir nuisible : soit qu'il prolonge la maladie pour laquelle il est prescrit, soit qu'il induise une autre maladie.

Les médecins hospitaliers furent les premiers à crier gare et, depuis dix ans, l'alarme a été donnée pour de multiples catégories de drogues. Les cardiologues ont insisté sur le danger des traitements anticoagulants ; les néphrologues sur ceux des diurétiques. Récemment, les laryngologistes ont remis en question les risques inhérents aux médicaments qui font grossir. L'affaire de la Thalidomide a rappelé à chacun avec quelle prudence il faut prescrire durant la grossesse. Enfin, depuis longtemps, les internistes ont averti leurs confrères généralistes des accidents observés avec les dérivés de la cortisone et les antibiotiques.

Ce sont ces derniers qui ont retenu notre attention, car si chaque année qui s'écoule nous amène plusieurs nouveaux agents anti-



bactériens, l'unanimité est faite aujourd'hui sur les accidents de plus en plus fréquents qu'ils entraînent et leur inefficacité croissante, bien souvent en rapport avec une utilisation abusive. Il est l'heure de crier : « Alerte aux antibiotiques ».

Des bienfaits de l'abstention

La médecine, comme la vie quotidienne, a ses faits divers. En voici deux. « Un enfant de 18 mois fait une rougeole compliquée de bronchite. A cause de cette surinfection il est mis aux antibiotiques : association de pénicilline et de streptomycine. Mais la température demeure aux alentours de 39°. On essaie autre chose : le chloramphénicol. En vain, car la fièvre persiste. Alors c'est une litanie en « cine » ; successivement, le nourrisson reçoit terramycine, rovamycine, érythromycine ! Les possibilités, Dieu merci, s'épuisent, mais, ce qui est moins heureux, c'est que le nourrisson subit le même sort. Finalement, son état devient alarmant — l'en-

Apothèque :
Dans
l'ancienne Grèce,
magasin
où l'on vendait des
boissons,
des comestibles,
des panacées
universelles...
Drugstore :
ne figure pas
encore
au Larousse.



Rapho

fant est dans le coma avec une température à 40° — et on l'hospitalise : en 48 heures le moribond est ressuscité. Voici la « recette » du miracle : arrêt de tout traitement et cataplasmes de farine de lin ! Madame « X » a 77 ans et vient d'être opérée pour un décollement de la rétine. Au lendemain de l'intervention, elle se plaint d'un point de côté, d'une gêne à respirer et fait de la température. Le diagnostic porté est celui d'infection pulmonaire et la malade reçoit de la pénicilline et de la streptomycine ; le traitement n'a aucun effet. Là encore, on fait appel à d'autres drogues : de la terramycine, puis des sulfamides, puis de l'érythromycine... la fièvre ne décroche pas. Bien plus, l'état empire : l'essoufflement s'est accentué, l'appétit a disparu et la vieille dame est anéantie sur son lit. Elle est transférée dans un service de médecine générale : après trois jours, les forces reviennent, la température est normale. La recette est la même, les cataplasmes en moins.

On pourrait multiplier les exemples. Que

faut-il en penser ? Les antibiotiques, qui ont sauvé des milliers et des milliers de vies humaines, seraient-ils brusquement devenus des poisons ?

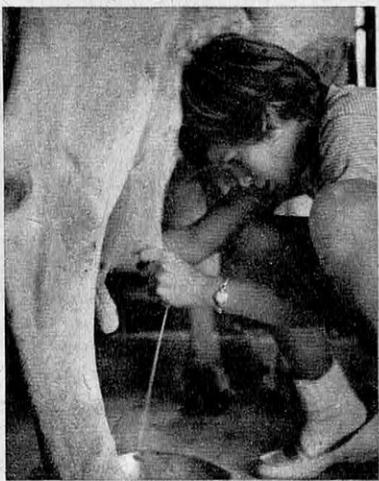
Les « pourquoi » et les « comment »

L'antibiotique a toujours été un poison. Mais un poison de la bactérie. On ne sait pas encore très bien de quelle manière il agit ; il est très probable qu'il bloque une « chaîne métabolique » indispensable à la vie du microbe.

C'est de cette façon qu'on explique l'action des sulfamides. Leurs molécules ont une ressemblance chimique avec un acide, l'acide para-amino-benzoïque, sans lequel le microbe ne peut survivre. Du fait de cette analogie de structure, le microbe « se trompe » et capture le sulfamide à la place de l'acide. La chaîne métabolique ainsi « coupée » serait responsable de sa perte.

Néanmoins, beaucoup de points d'interrogation persistent. Pourquoi certains antibio-

De la pénicilline... jusque dans le café-crème !



En analysant des tonnes de ce lait qu'au petit matin des camions apportent dans la capitale, les microbiologistes du Centre de Recherches FOCH se sont aperçus que 8 litres sur 100 qu'achètent quotidiennement les ménagères, contiennent des traces d'antibiotiques.

Cette enquête n'était pas le fait du hasard. Dans les hôpitaux, des médecins de plus en plus nombreux signalent, depuis quel-

que temps, des accidents dus aux antibiotiques, comme nous venons de voir.

En liaison avec le Centre FOCH, deux journalistes médicaux, Claude BLOUIN et Liliane LAPLAINE, ont mené une large enquête auprès des pharmaciens. Leur conclusion : n'importe qui — ou à peu près — peut se procurer n'importe quel antibiotique — ou peu s'en faut. Hormis le chloramphénicol, la streptomycine, la kanamycine et quelques pénicillines de synthèse — et encore pas sous toutes leurs formes — tous les antibiotiques peuvent être achetés sans ordonnance.

Les réponses de 350 pharmaciens à la question : « Vous arrive-t-il de délivrer sans ordonnance des antibiotiques ? » sont d'ailleurs significatives. 329 ont répondu : « oui », contre 21 « non »... 6% seulement des pharmaciens interrogés déclarent ne jamais vendre d'antibiotiques sans ordonnance. Ainsi, sous forme de pommades ou de collyres pour les yeux, de « gouttes dans le nez », de comprimés, de sirops pour la toux ou même de piqûres, les antibiotiques sont-ils devenus la panacée universelle à la plupart des maux dont souffre, particu-

lièrement l'hiver, toute une population citadine.

Dans le domaine vétérinaire, la liberté de vente des antibiotiques apparaît quasi-totale.. Il est simplement prévu que les médicaments contenant des substances vénéneuses destinées à l'usage vétérinaire doivent être délivrés par les vétérinaires ou les pharmaciens eux-mêmes. Plus de 75% des seconds d'ailleurs, en milieu rural, reconnaissent se passer de l'autorisation des premiers.

Ainsi la mammite de la vache, par exemple, maladie fort répandue dans le cheptel, est-elle massivement soignée à la pénicilline... Pénicilline dont la ville la plus proche retrouvera les traces dans son café crème matinal.

Mais il existe aussi à la campagne, un marché parallèle de l'antibiotique « en vrac », bradé à bas prix. Le plus souvent, il s'agit de médicaments périmés pour l'homme. Les réponses à la question : « Qui, en dehors du pharmacien, délivre des antibiotiques ? » font apparaître les points de vente les plus inattendus. 28 parlent de colporteurs, 17 font état de coopératives agricoles, 10 signalent l'approvisionnement direct auprès du laboratoire « contre remboursement » ; et il ne faut pas oublier les marchés, les foirains, les « empiriques », les marchands de grains, les marchands d'engrais, les meuniers, les épi-

tiques sont-ils seulement « bactériostatiques », c'est-à-dire qu'ils se contentent d'empêcher la multiplication des microbes, sans les tuer vraiment, le reste du travail incombe alors au globule blanc qui doit les digérer ? Pourquoi d'autres antibiotiques sont-ils, eux, « bactéricides », c'est-à-dire qu'ils entraînent la mort du germe qu'ils combattent ?

D'autres incertitudes existent au sujet de ce qu'on appelle le « spectre d'action », c'est-à-dire l'éventail ou la gamme de microbes contre lesquels l'antibiotique est efficace. L'auréomycine, par exemple, se montre active sur un grand nombre de germes ; la pénicilline, à l'inverse, possède un spectre très limité.

Pour tenter d'expliquer ce phénomène, les biologistes parlent en langage de serrurier. L'antibiotique à large spectre aurait la « clef passe-partout », c'est-à-dire qu'il peut interrompre la chaîne de métabolisme en un point qui est commun à une multitude de germes très différents ; l'antibiotique à spectre étroit ne possède que la « clef de sécurité » et ne « s'enclenche » que sur un « verrou » bien déterminé, et sur lui seul.

Les méthodes modernes de recherche vont sans doute permettre de faire progresser nos connaissances dans ce domaine, tout spécia-

lement l'utilisation des isotopes radioactifs. On peut « marquer » les molécules de pénicilline avec du Tritium, hydrogène lourd radioactif. Une fois la pénicilline pénétrée à l'intérieur du microbe, il serait possible de suivre son devenir grâce aux radiations émises. Les possibilités offertes par ce « micro-espionnage » sont riches d'espérance.

Si ces hypothèses se confirment, si l'antibiotique bloque réellement une chaîne métabolique vitale, on est en droit de se demander s'il ne pourrait pas agir de même sur les cellules humaines. Car enfin, la vie est la vie, et la biochimie du microbe est une reproduction miniaturisée et simplifiée de celle des êtres supérieurs. Une partie des accidents actuellement observés trouverait alors une explication précise.

L'affaire du chloramphénicol

Il y a un peu plus d'une dizaine d'années, Wintrrobe aux USA et le professeur Jean Bernard en France mettaient en garde les médecins contre un antibiotique, le chloramphénicol, qui s'attaque aux cellules de la moelle osseuse produisant globules blancs, globules rouges et plaquettes.

ciens, les forgerons, les laitiers, les cafetiers et même... la femme du vétérinaire, quand ce n'est pas sa bonne !

Au total, on a recensé 96 sources différentes d'approvisionnement pour les agriculteurs, et surtout les éleveurs. Car ne n'est pas uniquement pour soigner le bétail que les antibiotiques se vendent ainsi au kilo. C'est pour le nourrir.

Certes, le poulet dont la nourriture est judicieusement assaisonnée d'antibiotiques est plus résistant, mais surtout, et tout en mangeant moins, il atteint plus vite le poids qui fera de lui un candidat pour le volailler. Les aliments qu'on appelle antibiosupplémentés constituent donc une source de profit non négligeable, et non négligée.

En principe, l'utilisation des antibiotiques dans l'alimentation des animaux est réglementée par une commission interministérielle créée en 1956, qui siège au ministère de l'Agriculture. La gamme et les doses des antibiotiques sont fixées impérativement. Mais hormis les élevages industriels, ces prescriptions ne sont pas suivies.

Les conséquences sont suffisamment graves pour que l'Académie de Médecine ait pris, après plusieurs communications du Professeur GOUNELLE, la peine de s'émouvoir et d'émettre des vœux explicites. Les pharmaciens sont,

dans l'ensemble, d'accord : plus de la moitié déclarent qu'ils désaprouvent la réglementation actuelle concernant la délivrance des antibiotiques.

20 % d'entre eux réclament même une réglementation spéciale pour les médicaments à usage vétérinaire, et 9 % signalent le danger de l'emploi des antibiotiques, sans contrôle, pour l'alimentation des animaux.

D'autant qu'à ce danger vient s'en ajouter un autre, plus récent, né du progrès. Celui-là n'a pas encore atteint la France. Mais à l'étranger, on a commencé à utiliser certains antibiotiques pour conserver les aliments surgelés. Ceux-ci gardent plus longtemps une bonne apparence, mais il ne s'agit bien que d'une apparence et leur degré d'altération reste le même.

Les pêcheries françaises se sont donc vu jusqu'à maintenant refuser l'emploi de glace à l'auréomycine pour conserver le poisson. Seule exception : les fromages fondus peuvent, depuis 4 ans, être traités à la nisine.

UN TABLEAU SPECIAL

Lorsqu'on leur a demandé : « Quels antibiotiques vous arrive-t-il de délivrer sans ordonnance ? » 78 pharmaciens sur 350 ont répondu : « Ceux à usage externe », et 40 : « Ceux qui ne sont inscrits à aucun tableau ».

C'était faire l'aveu de leur impuissance devant une réglementation qui n'a inscrit au tableau C (celui des médicaments vendus exclusivement sur ordonnance) que 4 antibiotiques.

Le refus de cette impuissance s'est manifesté dans les réponses à une autre question : « Quelles sont vos suggestions pour améliorer l'état actuel des choses ? ». 57 pharmaciens préconisent l'inscription au tableau C de tous les antibiotiques, 26 voudraient y voir certaines formes, 5 demandent le tableau A, et 3 un nouveau tableau : D.

18 demandent que les antibiotiques ne soient délivrés que par les pharmaciens, même pour un usage extra-médical, 33 demandent une réglementation des médicaments vétérinaires. Le professeur GOUNELLE déclare : « Les médicaments vétérinaires devraient faire partie du monopole pharmaceutique ».

Mais 28 pharmaciens estiment que ce sont surtout les médecins qui sont responsables de la surconsommation d'antibiotiques. 14 pensent que l'information des médecins et des pharmaciens vaut mieux qu'une réglementation plus stricte. Enfin, 46 croient pouvoir résoudre le problème en éduquant le public. Mais que ce problème existe, et qu'il soit grave, tous le reconnaissent. Françoise GILLES

Les accidents sont graves et Jean Bernard signale à l'époque que sur 12 personnes atteintes, 6 sont décédées.

Très vite, les circonstances d'apparition de ces accidents sont précisées. Le plus souvent, il s'agit d'enfants ou de nourrissons qui reçoivent l'antibiotique sous forme de collyre pour les oreilles ou les yeux, de gouttes nasales, ou même par voie générale, avec toujours le même trait commun : la plupart du temps la maladie était bénigne et on aurait pu la traiter avec des médications anodines, et l'antibiotique a été administré de façon trop prolongée. Il y a donc une espèce de justice de la nature qui sanctionne — mais combien sévèrement ! — la prescription inutile. En effet, lorsque le produit est utilisé à bon escient, pour une fièvre typhoïde par exemple, les accidents sanguins sont exceptionnels alors que les doses employées sont très élevées.

L'alarme étant donnée, les médecins deviennent prudents et la fréquence des accidents s'amenuise. A tel point qu'on les oublie... et qu'ils réapparaissent à nouveau ces dernières années ! C'est ainsi qu'en 1962, un tribunal américain condamne à une indemnité de 334 000 dollars — soit 1 670 000 F

— le médecin qui avait prescrit l'antibiotique et la firme qui le fabriquait, bien que le malade ait échappé à la mort. Actuellement un service d'hématologie reçoit chaque année plusieurs cas identiques.

Or, répétons-le, ces accidents sont graves et entraînent 50 à 80 % de décès. La moelle étant atteinte, les globules rouges ne sont plus fabriqués, d'où anémie ; les globules blancs subissent le même sort, donc plus de défense contre les microbes et les virus ; les plaquettes sont atteintes, donc hémorragies.

Même les traitements modernes utilisant les dérivés de la cortisone, les transfusions de plaquettes, les chambres stériles n'en viennent pas toujours à bout.

Signalons que les collyres auriculaires et oculaires, les solutions nasales, les pomades au chloramphénicol sont toujours sur le marché.

Les antibiotiques qui peuvent nuire

Autre exemple de toxicité : un dérivé de la streptomycine, qui est un des trois antibiotiques antituberculeux majeurs, la dihydrostreptomycine, s'attaque au nerf auditif. Ad-

ministré inconsidérément, il provoque une surdité définitive. Or les doses utilisées dans le traitement d'une tuberculose sont énormes, approchant et même dépassant les 100 g : le phtisiologue accepte le risque mais le limite en soumettant son malade à des examens réguliers de l'audition ; ainsi la thérapeutique peut-elle être interrompue à temps, dès les premiers signes de flétrissement de l'acoustique. Certes, des sels de streptomycine, comme le panthoténate, constituent un progrès car leur toxicité auditive est moindre, mais ils ne dispensent pas d'une surveillance audiometrique et n'autorisent pas pour autant à prescrire l'antibiotique lorsqu'un suppositoire antiseptique ou un sirop suffisent largement.

La cyclosépine, encore un antituberculeux, donne parfois des crises d'épilepsie ; l'isoniazide, ce médicament merveilleux à qui on doit en grande partie la quasi-éradiation de la tuberculose dans de nombreux pays, peut provoquer, surtout chez les alcooliques et les diabétiques, des paralysies plus ou moins graves des jambes ; les sulfamides peuvent précipiter en cristaux dans l'urine et bloquer les reins ; la néomycine, la kanamycine, la viomycine peuvent également léser les reins ; l'auréomycine peut s'attaquer au foie et donner une jaunisse... Et, sans doute, dans les années à venir, d'autres accidents apparaîtront avec les derniers antibiotiques synthétisés, pour lesquels le recul est actuellement insuffisant.

Il y a aussi les accidents d'allergie, avec un chef de file : la pénicilline. Depuis la découverte de Fleming, de multiples dérivés de synthèse sont apparus sur le marché qui sont très « allergisants ». On en a modifié la structure chimique de manière à accroître la durée d'action, car la pénicilline « ordinaire » n'est efficace que durant trois heures, ce qui oblige pour obtenir une action continue à multiplier les injections. En particulier, à certaines pénicillines, on a ajouté dans ce but de la procaine, et l'allergie envers ces dérivés est d'une fréquence extrême.

Comment expliquer l'extraordinaire augmentation de ces accidents ? D'abord par les moisissures, les champignons atmosphériques qui « sensibilisent » le sujet à des corps chimiques dont la structure est proche de celle

des pénicillines. Ensuite par un gaspillage du produit, et là encore les pommades à la pénicilline ont une lourde responsabilité ! Enfin par l'utilisation courante de ces antibiotiques dans des domaines extra-médicaux.

L'homme moderne « baigne » dans une atmosphère d'antibiotiques. Que vienne le jour où, pour une infection grave, il est nécessaire de le soumettre à un tel traitement : rien d'étonnant, alors, à ce que des symptômes d'allergie apparaissent. Au minimum ce sera une simple fièvre, la « fièvre des antibiotiques », qui cessera avec l'arrêt du traitement ; à un degré de plus, ce sera un œdème du larynx avec menace d'asphyxie aiguë ; plus grave encore sera le « choc anaphylactique » qui peut conduire à la mort.

Les mêmes réactions commencent à apparaître pour d'autres antibiotiques, comme la streptomycine (et l'allergie à la streptomycine est reconnue comme maladie professionnelle donnant droit à réparation pour les infirmières), l'auréomycine, la colimycine actuellement « très à la mode ».

Quand l'homme modifie les équilibres naturels

L'ère des antibiotiques a entraîné des perturbations importantes dans le monde des micro-organismes.

L'être vivant évolue nécessairement dans un milieu où pullulent microbes, virus et champignons. Il est en cordiales relations avec la plupart d'entre eux ; certains même lui rendent service : ainsi nous avons tous dans notre intestin des bactéries qui, fort aimablement, nous synthétisent de la vitamine K ou digèrent la cellulose alimentaire, ce que notre organisme est incapable de faire. Il existe donc un équilibre naturel, une « symbiose » en terme de biologiste.

Les antibiotiques, dans ce domaine, sont arrivés comme un éléphant dans un magasin de porcelaine.

Absorbés par la bouche, ils parviennent dans l'intestin et commencent leur action destructive sur des germes « innocents ». Rapidement, toutes les bactéries « sensibles » disparaissent ; seules survivent quelques « résistantes ». Bientôt ces résistantes se multiplient

Les résolutions de l'Académie de Médecine

« L'Académie Nationale de Médecine, émue de l'usage de plus en plus répandu des antibiotiques hors les indications médicales et vétérinaires, facilité par la vente libre de la plupart des substances.

1) estime en l'état actuel de nos connaissances ne pas devoir donner d'avis favorable à l'addition d'antibiotiques à la ration alimentaire des animaux d'élevage.

2) émet le vœu :

a) que la délivrance des anti-

biotiques ne soit effectuée que sur prescription médicale ou vétérinaire ;

b) que les préparations à usage vétérinaire, notamment dans le cas du bétail, destinées au traitement des affections de la mamelle, soient assorties d'une substance colorante ne présentant aucun danger et rendant le médicament facilement reconnaissable ;

c) que soit maintenue ferme l'interdiction de l'emploi des anti-

biotiques à usage thérapeutique en technologie alimentaire pour la conservation des aliments ;

d) que soit renforcé le contrôle des denrées au stade de la commercialisation, et plus particulièrement des aliments d'importation et notamment en facilitant l'attribution d'un label aux produits des élevages n'utilisant pas des antibiotiques dans la ration alimentaire.

mais c'est justement cette pullulation qui détruit l'équilibre naturel de la flore bactérienne. Ce désastre se traduit, sur le plan clinique, par une diarrhée plus ou moins grave.

Parfois le bouleversement a des conséquences encore plus néfastes : des champignons, des microbes (comme le staphylocoque, par exemple) très virulents sont « sélectionnés ». Leur développement, jusqu'alors inhibé par la présence des autres germes, s'épanouit librement lorsque ceux-ci ont été détruits. Ainsi, paradoxalement, des infections gravissimes peuvent succéder à la prise d'antibiotiques par la bouche.

Les microbes qui résistent

Aux débuts de la pénicilline, 100 ou 200 000 unités suffisaient à faire des miracles ; aujourd'hui, on ne peut espérer raisonnablement une action qu'avec un minimum 1 à 2 millions d'unités. Dans certaines endocardites, il arrive qu'on parvienne à des doses de 50 à 100 millions ! On est d'ailleurs en droit de se demander dans quelles mesures cette « purée » d'antibiotiques peut être bienfaisante.

Quelques années seulement après l'apparition des sulfamides, le gonocoque, qui en était la grande victoire, devenait résistant. On peut dire qu'en 1940, 70 % des infections à gonocoques étaient traitées avec succès par les sulfamides et que dix ans plus tard, le même pourcentage n'était plus influencé par la sulfamidothérapie. Puis les sulfamides tombent en déclin avec l'apparition de nouveaux antibiotiques. Ils cessent d'être prescrits. Mais ils reviennent au goût du jour lorsqu'on s'aperçoit que la résistance à tous ces antibiotiques devient alarmante. La mise en quarantaine qui leur a été imposée suffit à les rendre de nouveau efficaces. Mais pour quelque temps seulement !

La résistance est le drame de tous les antibiotiques. Nos connaissances à ce sujet sont très limitées. Plusieurs explications sont possibles.

La première repose sur une « sélection » naturelle. Dans une population microbienne, il y a deux catégories de germes : ceux qui n'ont qu'une chaîne métabolique et qui périront lorsqu'elle sera bloquée par l'antibiotique ; et ceux qui ont une « chaîne de secours » : ils survivront à l'attaque de l'antibiotique qui les aura ainsi « sélectionnés ». Ils vont proliférer et donner naissance en quelques heures à une nouvelle population, entièrement constituée de germes résistants à l'antibiotique considéré.

La seconde est une théorie de « mutation ». Chez tous les êtres vivants — depuis le plus simple micro-organisme, jusqu'aux animaux les plus évolués et à l'homme — lorsque l'environnement devient défavorable, des « mutations » peuvent apparaître. Ce sont des transformations brutales de leurs possibilités métaboliques qui vont leur permettre de survivre mais qui, fait essentiel, seront héréditairement transmises à la descendance.

Certains microbes, comme le staphylocoque ou le protéus, sont capables aujourd'hui de résister à la plupart des antibiotiques connus.

On imagine le désarroi du clinicien et son impuissance, lorsqu'il se trouve en présence d'une telle infection.

A vous de juger

Ainsi, certains de ces accidents apparaissent comme une « rançon » que le médecin doit supporter pour expier des prescriptions excessives, intempestives ou erronées. D'autres, à l'inverse, ne peuvent lui être reprochés, car il s'agit de phénomènes naturels.

Tentons de faire le point et de déterminer la responsabilité du médecin et du malade. On peut souvent reprocher à un médecin d'avoir ordonné tel ou tel antibiotique alors que quelques inhalations, quelques cuillères de sirop, une boîte de suppositoires auraient conduit au même résultat. Mais qui est le plus coupable ? Est-ce le médecin qui cède à cette solution de rapidité, ou le malade qui exige cette prescription pour guérir plus vite de sa rhino-pharyngite, de son angine ou de sa bronchite ? Car, enfin, c'est le malade qui ne peut supporter l'inconfort d'une fièvre qui traîne un peu ; c'est lui qui dira « perte de temps » si, au cours d'une seconde visite, le praticien se plie au chantage et prescrit « enfin » des antibiotiques.

Jamais comme aujourd'hui, le malade n'a eu une telle foi dans le médicament et moins confiance dans le médecin. Pour une simple grippe, la feuille d'ordonnance est remplie recto-verso.

En 1960, la France consommait journallement 400 tonnes de médicaments ! Il est certain que le prix de revient infime d'un traitement pour le patient est en grande partie responsable de ces abus.

Finalement, le drame des antibiotiques n'est qu'un demi-drame si l'on veut bien s'astreindre à des règles strictes. Les règles sont d'ailleurs simples.

Ne faire appel à ces drogues qu'en cas d'absolue nécessité. Ne pas prolonger les traitements inutilement. Se méfier des antibiotiques « locaux » en pommades, gouttes, collyres, ou nébuliseur. Connaitre le risque de leur emploi, le calculer, le prévoir aussi : ne jamais prescrire un antibiotique par la bouche sans faire absorber yaourts et ultralévure ; surveiller la numération sanguine dans un traitement au chloramphénicol, l'oreille quand on utilise la streptomycine... etc. Et l'on restituera ainsi aux antibiotiques la place de miraculeuse efficacité qu'ils occupaient dans la pharmacopée.

N'oublions pas que c'est grâce à eux que la mortalité de la tuberculose a diminué de 70 %, que la syphilis primaire et secondaire est intégralement guérissable, que les prouesses chirurgicales actuelles sont réalisables.

Guy NAUDIN

Demain, peut-être, le monde sauvé de la faim par la **PHOTOSYNTHÈSE ARTIFICIELLE**

La plus grande usine du monde est celle qui traite chaque année 40 milliards de tonnes de gaz carbonique pour en extraire le carbone et fabriquer du sucre, de l'amidon, ou des protéines. Cette usine, c'est la végétation terrestre. L'agent actif de cette transformation ? Le chloroplaste des feuilles. En l'isolant, des chercheurs américains ont peut-être trouvé le « réacteur » idéal qui permettrait d'élaborer les protéines nécessaires pour assouvir la faim du monde . . .

Les organismes vivants sont de prodigieuses usines chimiques. Mais les chercheurs, qui ont pourtant pénétré fort avant dans les cellules, autant par la microscopie optique ou électronique que par les expériences de physicochimie, ne savent pas encore expliquer complètement comment fonctionnent ces usines.

Ce que l'on sait parfaitement c'est que tout être vivant est conditionné par un certain nombre de cycles : édification et destruction de molécules organiques, principalement composées de carbone et d'hydrogène, synthèses organiques, mouvements de matières minérales, sous forme de sels. La vie est maintenue et se déroule du passé vers l'avenir en fonction de ces cycles dont le principal est le cycle du carbone.

Le cycle complet du carbone s'accomplit à travers deux types d'organismes différents : d'une part les organismes dits non-verts, qu'ils soient animaux ou végétaux, d'autre part les organismes chlorophylliens. Ces derniers sont à tel point les agents principaux du cycle du carbone, captant l'énergie du soleil par des organes particuliers, les chloroplastes, pour en tirer des remaniements atomiques

indispensables à la vie, que l'homme est complètement dépendant d'eux. Depuis des millénaires l'homme tente de domestiquer l'énergie du soleil. Mais ses efforts sont dérisoires si l'on compare les résultats qu'il a obtenus aux extraordinaires résultats de la « fonction chlorophyllienne » des plantes.

La réaction chimique qui s'accompagne au cœur des végétaux verts et qui transforme l'énergie lumineuse en énergie chimique s'appelle la photosynthèse. L'énergie chimique produite se retrouve dans les combinaisons organiques élaborées par les plantes chlorophylliennes.

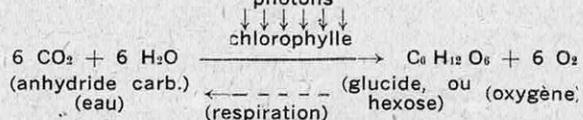
La photosynthèse est avant tout liée à un mécanisme d'échanges de gaz : c'est par la photosynthèse que la plante prend de l'anhydride carbonique dans l'atmosphère et, en place, lui restitue de l'oxygène, utilisant le carbone de l'anhydride pour élaborer des molécules organiques complexes, glucides ou hexoses (¹).

L'agent de la photosynthèse, contenu dans les chloroplastes, éléments de la cellule des plantes vertes, est la chlorophylle qui réagit aux photons de la lumière.

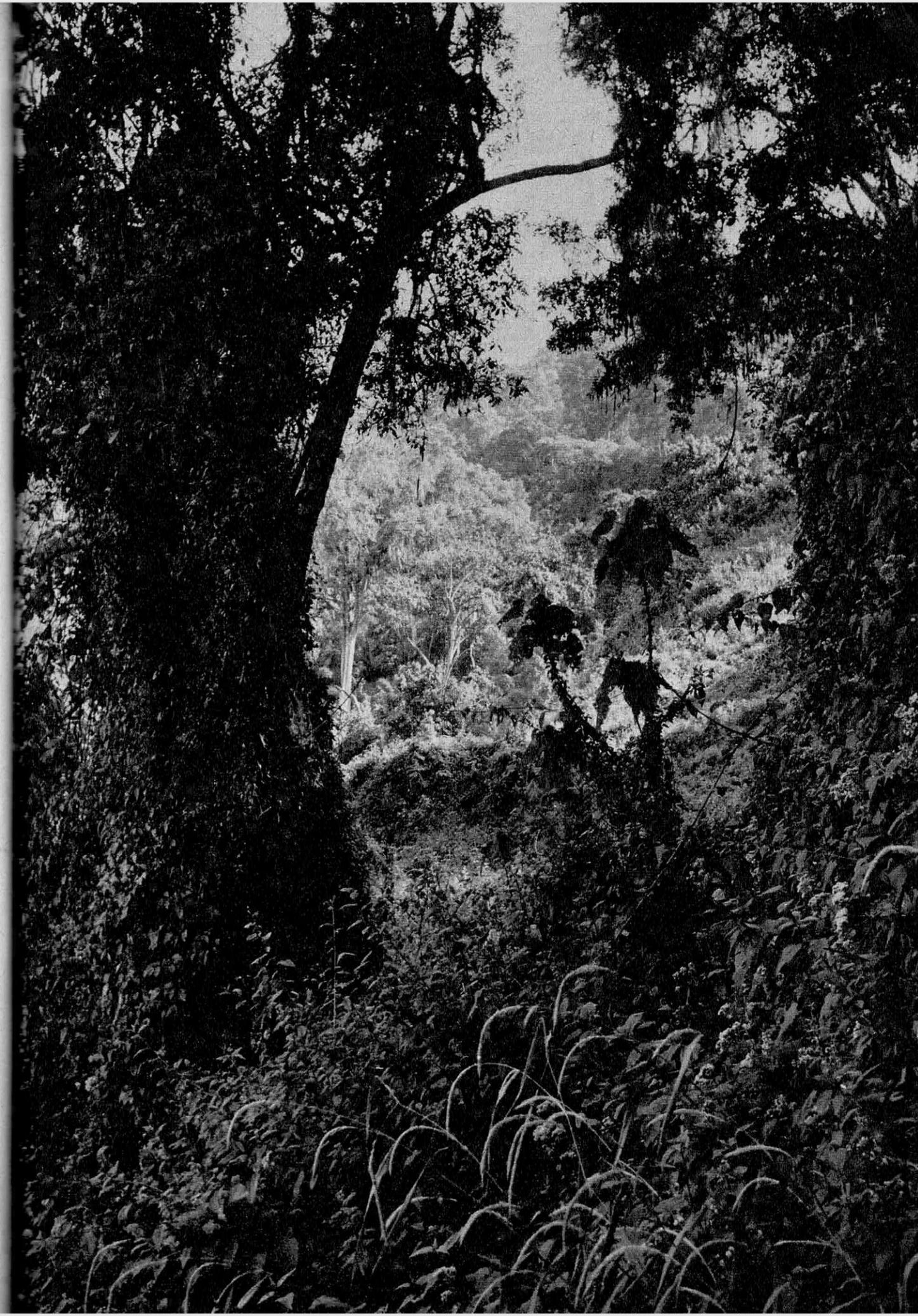
En fait, le produit synthétisé (glucide, hexose ou sucre) sert, au cœur de la cellule, à d'autres synthèses. Par exemple, par polymérisation, c'est-à-dire par réunion de nombreuses molécules en une seule macromolécule, sont formés dans la cellule des amidons, ou de la cellulose, ou des acides nucléiques ; généralement ces trois produits sont élaborés ensemble mais à des niveaux différents de la cellule.

Le cycle du carbone dans toute plante verte est accompli à travers les opérations

(¹) L'équation simplifiée de la photosynthèse est bien connue :



Mais il ne s'agit là que d'un schéma qui signifierait que le « quotient photosynthétique », O_2/CO_2 , serait égal à 1.



photosynthèse et respiration, celle-ci s'opposant à la photosynthèse. La respiration consomme de l'oxygène pour produire du gaz carbonique : l'oxygène consommé est utilisé pour la dégradation, par combustion, des matériaux organiques, particulièrement les glucides. Autrement dit, la respiration libère l'énergie des sucres pour la mettre à la disposition des organismes vivants. Seule une partie des glucides formés par la photosynthèse au sein des plantes vertes est consommée par la respiration. La plus grande partie est employée par la plante et lui sert aux synthèses chimiques productrices d'amidons, de cellulose, d'acides nucléiques ou à des synthèses chimiques complexes qui sont réalisées par le protoplasme et qui sont encore très mal connues.

Les organismes porteurs de chlorophylle et qui fabriquent leurs composés carbonés par la photosynthèse sont appelés photoautotrophes. Ce sont aussi bien les algues qui colonisent les côtes rocheuses et les végétaux microscopiques constituant une grande partie du plancton que les plantes vertes terrestres puisant leur gaz carbonique dans l'atmosphère, les algues et plantes aquatiques puisant leur gaz carbonique dans l'eau où il existe en dissolution. On ne sait pas exactement quelle quantité de gaz carbonique est consommée annuellement par cette catégorie de plantes aquatiques et d'algues. Mais on a calculé la masse des échanges gazeux atmosphériques qui sont le fait des plantes vertes aériennes : 24 milliards de tonnes de gaz carbonique atmosphérique sont retirées de l'air, chaque année, par les plantes des forêts ; 13 milliards de tonnes de gaz carbonique le sont par les plantes cultivées par l'homme ; enfin 3 milliards de tonnes sont retirées par les plantes des steppes. Soit, annuellement, un total de 40 milliards de tonnes de CO₂ qui est extrait de l'air par la végétation terrestre, qui est transformé par la photosynthèse et qui est en partie utilisé par les plantes pour la production de glucides.

Le laboratoire microscopique des plantes vertes

Afin de mieux connaître le mécanisme de cette fabuleuse transformation et de comprendre pourquoi certaines plantes produisent plus de glucides que d'autres, ou plus de protéines, ou plus d'amidon, de nombreux chercheurs ont tenté de réaliser le mécanisme de la photosynthèse en laboratoire. Pour cette besogne, il leur a fallu séparer de la masse de la plante verte l'élément actif de la photosynthèse, le chloroplaste.

Le chloroplaste est un élément de la cellule des plantes vertes. Ce sont des sortes de granules : une enveloppe extrêmement fragile, contenant des lamelles doubles, soit en paquets comprimés, les *granas*, soit en paquets peu serrés, les *stromas*. Ce sont les *granas* qui portent la presque totalité de la chlorophylle du chloroplaste, celle-ci étant sans

doute disposée en une couche monomoléculaire sur les lamelles doubles.

Si, au sein de la cellule végétale, ce sont les chloroplastes qui réalisent la photosynthèse, d'autres éléments assurent les autres fonctions de la cellule : les mitochondries sont les «organes» de la respiration, le noyau commande la synthèse des protéines à partir des éléments transformés par les chloroplastes ; cette synthèse est sans doute réalisée au sein du protoplasme sur ordres «donnés» par le noyau.

La structure moléculaire de la chlorophylle est extrêmement complexe et nul ne sait encore très bien quelles sont les réactions chimiques se produisant au niveau des molécules de chlorophylle portées par les chloroplastes pour que soient «brisées» les molécules de gaz carbonique absorbées par la plante, lorsque les chloroplastes sont «excités» par les photons.

Au sein des chloroplastes, outre la chlorophylle sous deux formes, a et b, existent d'autres composés chimiques, les caroténoides, qui semblent participer également au mécanisme photosynthétique. Il apparaît que la structure moléculaire de la chlorophylle impose une architecture particulière à l'agencement des molécules et que cette architecture ne puisse être modifiée : la photosynthèse alors n'aurait pas lieu.

Isoler des chloroplastes n'est pas un travail facile. La fragilité de la membrane qui les entoure est telle que la moindre «brutalité» mécanique ou chimique les détruit.

Des chercheurs américains du Laboratoire Lawrence de l'Université de Californie ont mis au point une méthode qui leur permet d'accomplir l'opération «en grand».

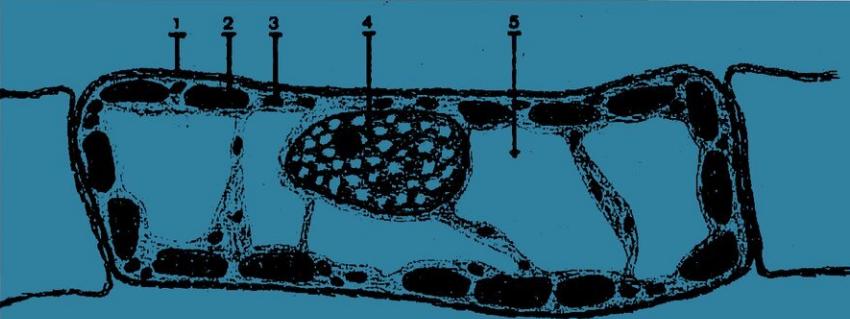
En 1954 le professeur Arnon et ses collaborateurs réussissaient à isoler suffisamment de chloroplastes d'épinards pour que ceux-ci «travaillent» hors de la plante : les chloroplastes, mis dans une solution eau/CO₂, sous l'action des photons décomposèrent les molécules de l'eau en oxygène et hydrogène et recombinèrent l'hydrogène, une partie de l'oxygène et le carbone de l'anhydride carbonique pour amorcer une réaction de production de protéines et d'amidon.

Mais le professeur Arnon utilisait des épinards achetés à l'épicerie du coin et le résultat fut médiocre. Une plante verte vivante, en une heure de photosynthèse, absorbe, au niveau de la chlorophylle, pour transformation, 39,6 grammes de CO₂ par milligramme de chlorophylle. Arnon, utilisant les chloroplastes qu'il avait isolés, réussit à faire absorber seulement 0,396 grammes de CO₂ par heure et par milligramme de chlorophylle. Ce faible résultat était sans doute dû d'une part à la brutalité des manipulations effectuées pour isoler les chloroplastes, d'autre part à la qualité des feuilles d'épinard utilisées qui n'étaient pas fraîches.

Au cours de l'été dernier, reprenant les travaux du professeur Arnon, les docteurs Basham du Laboratoire Lawrence de l'Université de Californie et Jensen du National

Représentation d'une cellule photoautotrophe d'une plante supérieure.

1. Membrane cellulosique.
2. Chloroplaste.
3. Mitochondrie, siège de la respiration.
4. Noyau.
5. Vacuole, remplie de liquide.



Coupe transversale d'un chloroplaste d'une plante supérieure. 1. « Grana », paquets de doubles lamelles extrêmement denses.

2. « Stroma », lamelles doubles en paquets peu serrés.
- Les « grana » contiennent la presque totalité de la chlorophylle du chloroplaste.

Il est possible que la chlorophylle soit disposée sur les lamelles en couches monomoléculaires. (Grossissement : 30 000)



Cancer Institute arrivèrent à des résultats surprenants. D'abord, ils utilisèrent des épinards frais, cueillis par eux-mêmes dans un jardin attenant à leur laboratoire. A partir des feuilles d'épinard, à froid, ils firent une bouillie de cellules. Puis ils brisèrent par broyage les membranes cellulaires des cellules. Enfin, par centrifugeage à très grande vitesse, ils réussirent à isoler une énorme quantité de chloroplastes intacts.

Ils mirent ces chloroplastes dans une solution d'eau et de CO₂. Mais pas n'importe quel anhydride carbonique. Le carbone ayant servi à la production de cet anhydride était du carbone radioactif. Ainsi, les deux chercheurs pouvaient suivre une partie de la réaction physicochimique de la photosynthèse grâce au carbone radioactif. Le mélange chloroplaste/solution eau-CO₂ fut exposé à la lumière et la réaction eut lieu. La quantité de CO₂ absorbé et transformé fut de l'ordre de 30 grammes par heure et par milligramme de chlorophylle, c'est-à-dire pratiquement la même que si la réaction avait eu lieu au sein de cellules d'une plante verte vivante. Le résultat était déjà encourageant. Mais, en plus, Basham et Jensen, grâce au carbone radioactif qui leur permettait de suivre le cycle du carbone, purent identifier deux « points de contrôle » de la réaction de photosynthèse au sein des chloroplastes.

Basham et Jensen découvrirent que, durant le cycle du carbone dans les chloroplastes, d'abord sont fabriquées des protéines, puis cette réaction s'arrête et une deuxième réaction s'amorce qui aboutit à l'élaboration d'amidon. Autrement dit, la réaction est double et les deux réactions secondaires ne sont pas simultanées mais se produisent l'une après l'autre, la plus intéressante, celle qui aboutit à la production de protéines ayant lieu la première. Si nous employons l'expression « intéressante », c'est parce qu'aujourd'hui l'humanité ne sait où trouver l'énorme quanti-

té de protéines dont elle a de plus en plus besoin pour survivre.

Les chercheurs américains pensent, maintenant qu'ils connaissent le « point de contrôle » qui arrête la réaction de production de protéines et celui qui démarre la réaction de production de l'amidon, pouvoir agir au niveau de ces points de contrôle, c'est-à-dire empêcher que s'arrête la production de protéines et bloquer le démarrage de la réaction de production de l'amidon. Si, effectivement, un jour, l'homme arrive à agir ainsi au niveau des chloroplastes des plantes vivantes, il sera possible de les « forcer » à produire plus de protéines que normalement. Des plantes poussant dans des zones tropicales, qui à l'heure actuelle produisent plus de cellulose et d'amidon que de protéines et de ce fait sont absolument insuffisantes pour assurer l'alimentation de l'homme, deviendront nourriture providentielle dans ces régions du monde qui souffrent de la faim.

Mais, pour l'instant, les chercheurs n'en sont pas encore là. Il faudra sans doute encore du temps pour que l'on puisse agir sur la plante vivante et « modifier son comportement physicochimique ». Cependant la découverte de Basham et Jensen est extrêmement importante. Elle répond d'abord à une question qui depuis des années se posait aux chimistes et physiologistes. Incontestablement, à partir de cette découverte, qui est en même temps une réussite technique, dans les années à venir, l'agronomie progressera plus rapidement que par le passé. Des techniques chimiques nouvelles permettant d'agir sur la croissance des plantes seront mises au point, des herbicides chimiques nouveaux seront élaborés, plus efficaces.

La chlorophylle n'a pas encore livré tous ses secrets. Mais la voie est ouverte pour d'autres découvertes qui mèneront l'homme encore plus loin dans sa connaissance du vivant.

Pierre ESPAGNE

Il peint avec un compte-gouttes... Et la nature fait le reste!

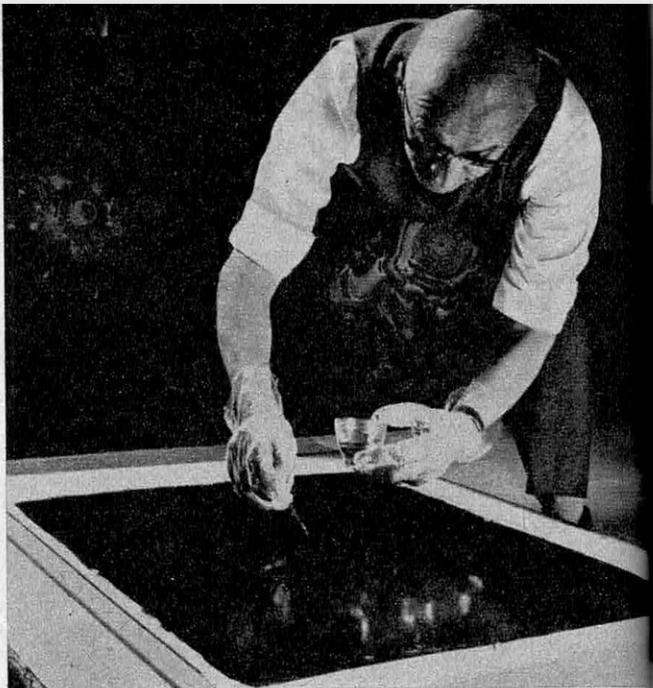
Vermeer peignait avec un pinceau, Cézanne avec un couteau, Paul Rousset, ingénieur de l'Ecole Centrale, « peint » avec un compte-gouttes.

Malgré cet étrange outillage, sa production est si abondante qu'il a pu récemment exposer une vingtaine de ses « tableaux » chez Ror Volmar. Pendant 15 jours, plus de 3 000 personnes ont été intriguées par sa « peinture ».

Tout, dans cette exposition, commandait l'étonnement. Chaque toile était un somptueux foisonnement de courbes mystérieuses disposées selon une géométrie aussi complexe que rigoureuse. Il semblait impossible de les attribuer à une main humaine. Surtout, le titre de l'exposition était troublant dans son laconisme : « Effets moléculaires ».

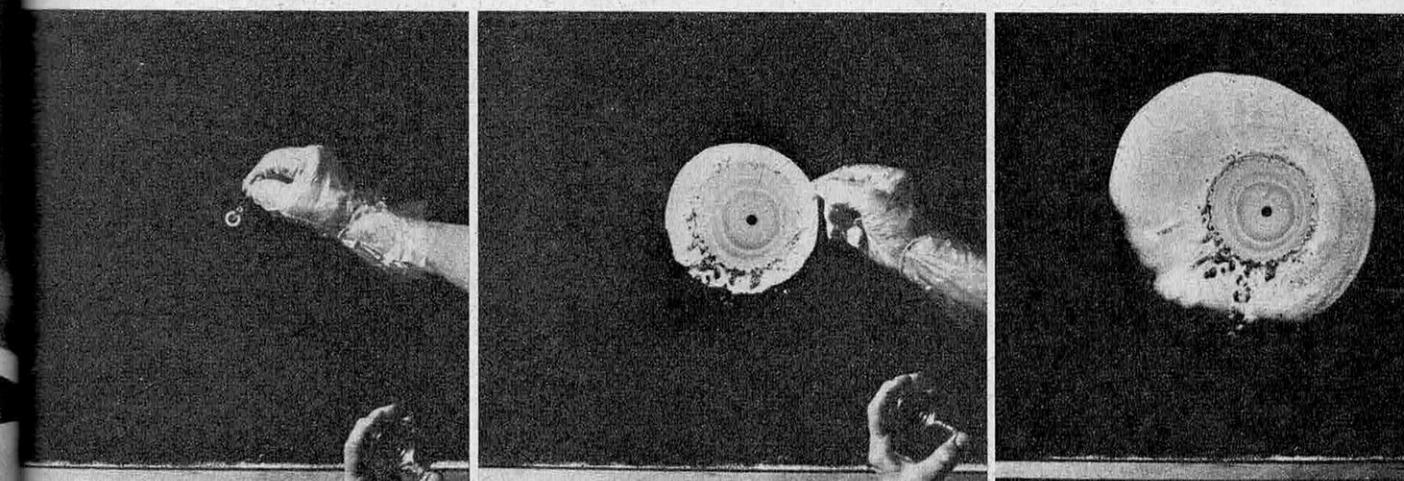
Plusieurs critiques, déroutés par cet ensemble insolite ont cru voir des reproductions méticuleuses par le dessin et la peinture d'observations microscopiques. La chose aurait été originale. Mais la réalité était encore plus inattendue. Les visiteurs de la Galerie Ror Volmar avaient devant les yeux de véritables expériences de physique. Chaque toile était elle-même un « effet moléculaire ».

L'entreprise de Paul Rousset est révolutionnaire. Il a voulu sortir de la peinture « statique ». C'est ainsi qu'il qualifie la peinture traditionnelle dans laquelle les couleurs et les formes sont fixées une fois pour toutes. Son but était de réaliser une peinture « évolutive », presque vivante. Il cherchait à obtenir sur une surface des formes qui croissent dans l'espace et dans le temps. Il avait longtemps étudié les formations cristallines qui se développent dans les liquides en surfusion et que l'on appelle « pseudo-végétations ». C'est presque par hasard qu'un jour il laissa tomber une goutte de solvant sur une feuille de papier recouverte de gouache. Il vit alors se dé-



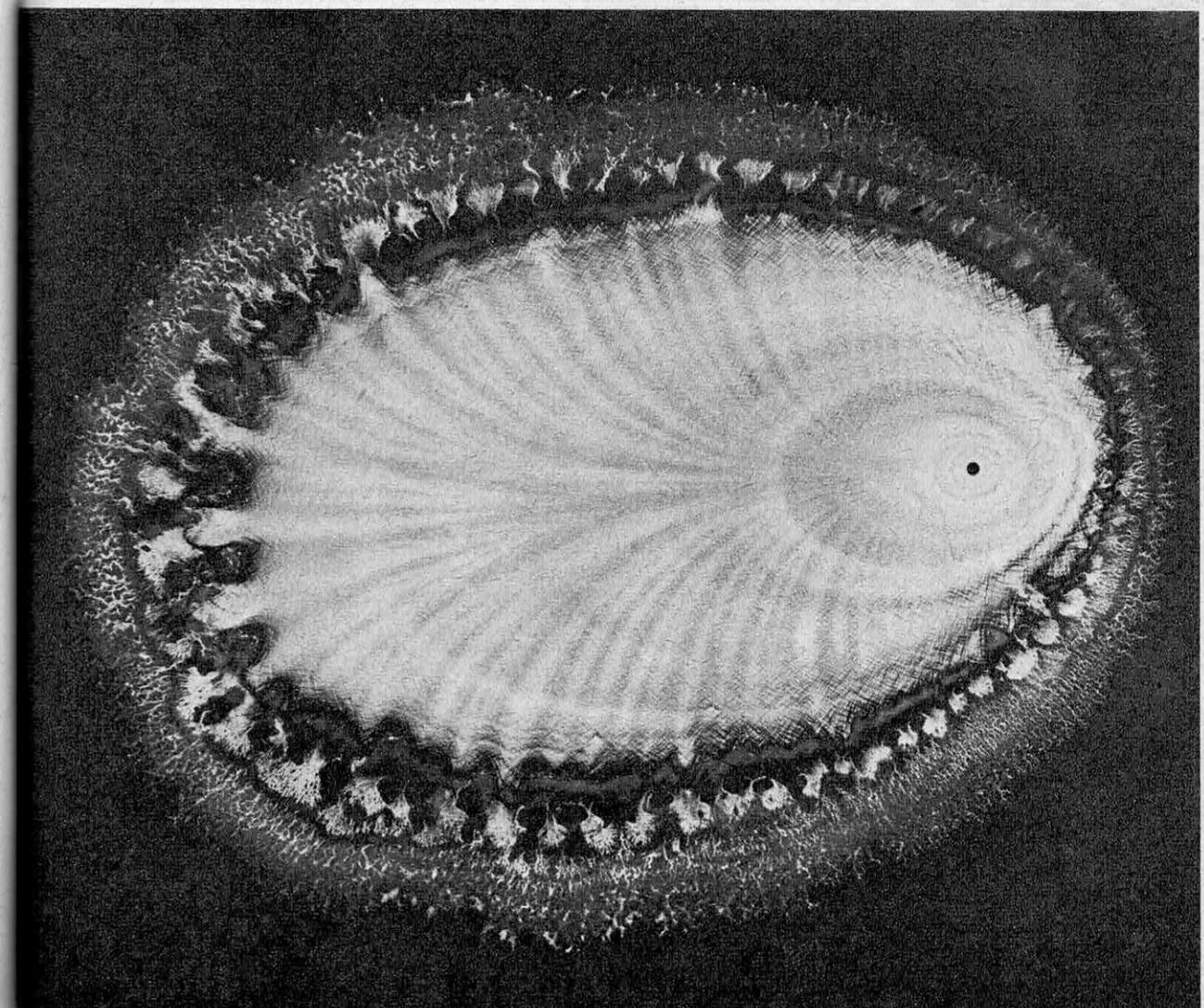
velopper pendant plusieurs heures des tâches et des lignes « vivantes ». Il était possible d'y reconnaître des feuilles et des branches, des coquillages et des cristaux. Tout cela évoluait ; les couleurs et les formes se modifiaient. Faisant varier la concentration de son solvant, la couleur de la gouache, ou l'inclinaison de sa feuille, Paul Rousset obtenait des figures aussi variées qu'harmonieuses. La peinture « évolutive » était bien née. Mais l'explication de son mécanisme est encore embryonnaire.

Il y a une certitude. C'est l'influence capitale des antagonismes entre les tensions superficielles des liquides en présence. On sait depuis longtemps que la couche superficielle d'un liquide peut-être assimilée à une membrane élastique. Et tout se passe comme si cette membrane tendue cherchait à faire entrer le plus de molécules possible dans le liquide qu'elle entoure. Cette tension superficielle a pu être calculée pour chaque liquide. On en a tiré des conclusions spectaculaires. La masse d'un gramme d'eau, par exemple, réduite en couche de 1/20 000 de millimètre d'épaisseur serait capable de supporter une charge de 3 300 tonnes. On conçoit que cette membrane élastique tendue puisse exercer de considérables pressions. Et il est alors normal qu'entre deux liquides en présence s'établisse une « lutte d'influence ». C'est ainsi que certains corps gras déplacent l'eau et que les détergents déplacent eux-mêmes les corps gras. C'est ce qui se produit ici. Paul Rousset provoque un gigantesque combat de molécules. Il y apporte des troupes en versant les gouttes de son solvant (qu'il tient naturellement secret). Lorsque chaque molécule d'un liquide s'est frayé un passage à travers les molécules de l'autre, suivant l'action des tensions superficielles, l'affrontement s'achève. Chaque combattant a trouvé une position so-

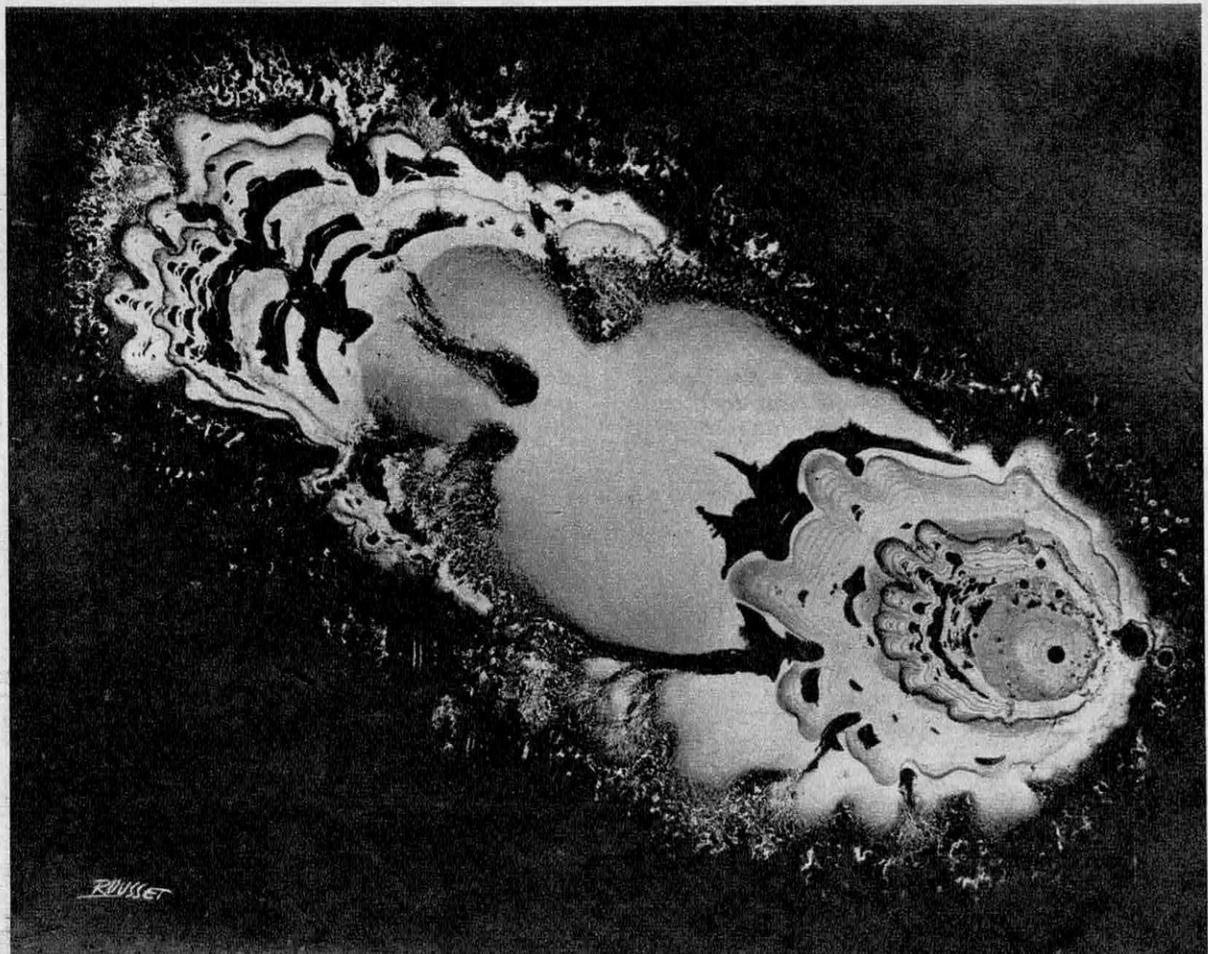


Dès que la première goutte est tombée sur fond de gouache, une tâche apparaît qui s'étend à vue d'œil. Après quelques minutes,

des lignes commencent à se ramifier suivant une géométrie complexe. La facture du « dessin » achevé évoque des champs de forces.



**Les « effets moléculaires »
diffèrent à chaque expérience.
Mais quel que soit le résultat final,
les constructions obtenues
recréent toujours la disposition
des prismes microscopiques
qui forment la surface calcaire
des coquillages marins.**



lide à laquelle il s'est accroché. Et c'est un vrai champ de bataille qui nous est présenté. Il est possible que d'autres influences compliquent ce schéma. Les antagonismes de tensions superficielles se doublent souvent de phénomènes électriques. La tension superficielle du mercure, par exemple, varie sous l'influence d'une charge électrique. On peut penser que de telles manifestations d'« électrocapillarité » s'introduisent ici. Il est difficile de dire d'où proviennent les charges qui agiraient. Le frottement du rouleau avec lequel Paul Rousset étale sa gouache pourrait suffire. Et l'isolant qui maintiendrait cette électricité à la surface de la feuille pourrait être le fiel de bœuf qui est dissous dans la gouache.

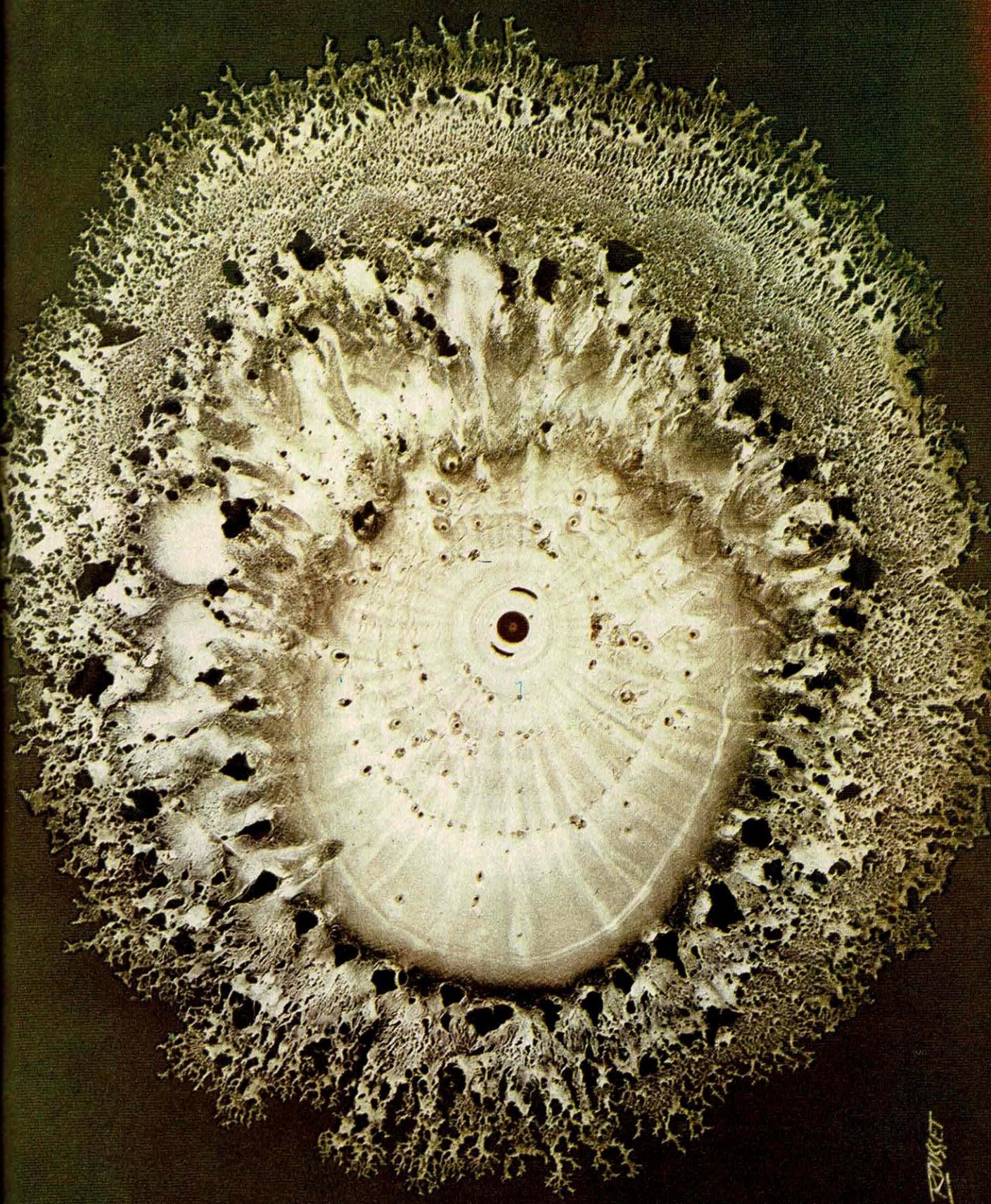
Il ne s'agit que d'hypothèses. Les facteurs intervenant dans ces « effets moléculaires » sont trop nombreux pour qu'on puisse en-

core les ordonner ou même seulement les connaître tous. La meilleure preuve en est que Paul Rousset n'a jamais réussi deux expériences identiques, faute de retrouver les mêmes conditions. Il suffit que la température ambiante, la concentration du solvant ou les charges électriques en cause aient varié pour que les taches et les lignes croissent d'une manière totalement différente. Rousset, conscient de la complexité de sa découverte, demande modestement que les chercheurs s'attachent à en dégager les principes.

Pour ceux qui resteraient sur leur faim, les « effets moléculaires » ont heureusement un double intérêt. Si leur aspect scientifique est encore peu connu, leur apport artistique est incontestable. On craint souvent que la science ne tue chez les hommes le goût de l'art. Ici, c'est elle-même qui se fait artiste.

FOULQUES-PAVIE

Photo M. Toscas



RENET

LE LASER: SA VRAIE N'EST PAS ENCORE

Juin 1960 : le physicien américain Malman fait jaillir d'un cristal de rubis un mince faisceau de lumière rouge révolutionnaire. Le laser est né, qui déchaîne l'enthousiasme des scientifiques.

Ils avaient déjà maîtrisé l'agitation électrique et les ondes-radio. Mais, jusqu'alors, la lumière échappait à leur volonté organisatrice. Elle demeurait incohérente, composée d'un flux désordonné de photons.

Et voilà qu'avec le laser, la lumière à son tour était enfin disciplinée. Elle devenait cohérente, contrôlable, apte à subir les mêmes manipulations que les ondes radio.

Une révolution en optique qui faisait bientôt rêver le grand public. Tous les domaines paraissaient ouverts au nouveau venu : télécommunications, médecine, électronique... Il ne se passait pas de semaine qu'on ne lui prédise de nouvelles applications, raisonnables ou fantaisistes. Tour à tour « bistouri de lumière » ou « rayon de la mort », le laser passionnait les foules.

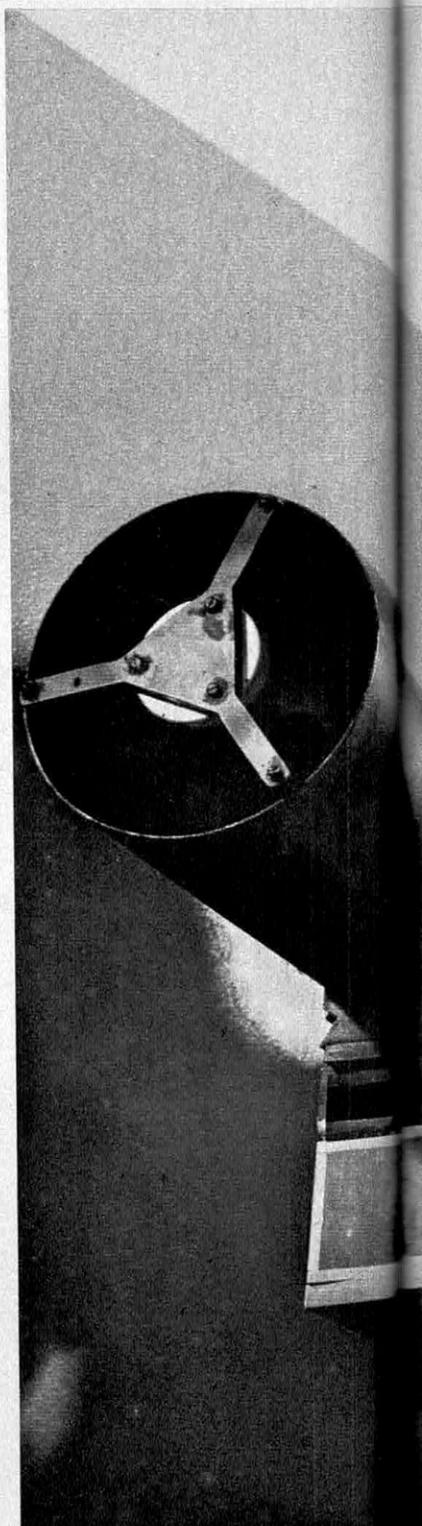
Les gouvernements et les industriels ne voulaient pas être en reste. Ils ouvrirent grand leurs bourses à la recherche du laser. Aux Etats-Unis, plus de 300 compagnies s'y consacrent. Pour une fois, la France elle-même a pris le départ sans tarder. A côté des organismes publics, deux compagnies surtout, la CSF et la CGE, ont misé à fond sur l'enfant prodige de la physique. Le laboratoire CGE de Marcoussis est même le plus grand d'Europe et le troisième du monde.

En moins de trois ans, les nouveautés se sont succédées à un rythme accéléré. Le laser à cristal de rubis est vite rejoint par le laser à gaz, le laser à semi-conducteurs, le laser liquide. Le faisceau rouge n'a plus le monopole : la gamme des radiations s'étend de l'infra-rouge au proche ultra-violet.

Et puis l'enthousiasme s'étoile. Les financiers s'impatientent. Finalement, à quoi sert-il ce fameux laser qui a englouti des sommes équivalentes à celles qui furent consacrées à la fission nucléaire ?

De fait, au niveau industriel, ses applications sont dérisoires. Il perce des trous microscopiques dans les diamants. Il réalise les soudures très fines de l'usinage de précision. Il permet de régler les machines-outils au micron près. Bref, il apporte un surcroît de précision à des techniques anciennes. Mais point de révolution.

La finesse du faisceau laser, qui ne se disperse pratiquement pas, en a fait un outil beaucoup plus efficace que le radar pour les mesures télémétriques en astronomie. Sur cette installation de la Sperry Rand Corporation, l'émission se fait par l'intermédiaire du télescope de droite la réception en retour, par l'instrument de gauche. Les deux lunettes plus petites servent à la visée et à la prise de vues.



DE RÉVOLUTION COMMENCÉE!

Paré des épithètes les plus passionnées, le « laser » ravit les chercheurs, mais déçoit les industriels trop pressés. Le plus brillant des outils mis à la disposition des physiciens cherche encore un emploi à la mesure de ses qualités...





**Après le laser à rubis, le laser à gaz :
ici, un émetteur en continu, à l'argon,
du Centre de Recherches
de la C.G.E.
Un relais de prismes a permis d'obtenir
cette configuration triangulaire
d'une belle couleur bleue.**

**La France a pris
un bon départ
dans les recherches
sur le laser :
ci-contre, un générateur
à cristal de rubis
mis au point par le
département C.E.P.C.A.
de la Compagnie Générale
de Télégraphie sans Fil.**



Il arrive au laser la même mésaventure qu'aux voyages spatiaux. Le premier Spoutnik fit l'effet d'une bombe. L'homme se voyait déjà dans la Lune. Aujourd'hui, il ne compte même plus les Gemini. Il commence à trouver que la route du ciel est bien longue. Comme les financiers, le grand public néglige cette dimension essentielle à la science : la patience.

En six ans, le laser n'a pas transformé le monde. La révolution qu'il introduit n'est pas encore sortie des laboratoires.

Mais il s'est déjà transformé, lui-même. A sa naissance, le laser était limité par deux gros handicaps : son faible rendement et l'impossibilité de produire de grandes puissances en continu. Les premiers lasers, à cristal de rubis, atteignaient facilement les mégawatts ; mais cette puissance fabuleuse, ils ne la délivraient que pendant un milliardième de seconde. Au delà, le rubis surchauffé eût explosé. Un mégawatt pendant un milliardième de seconde, cela ne fait jamais qu'un joule : à peine de quoi faire bouillir un gramme d'eau. Inversement, les lasers à gaz produisaient un faisceau continu, mais dont la puissance atteignait péniblement le watt. De plus, les uns et les autres ne transformaient en lumière qu'un millième de l'énergie qui leur était fournie.

L'avenir du laser

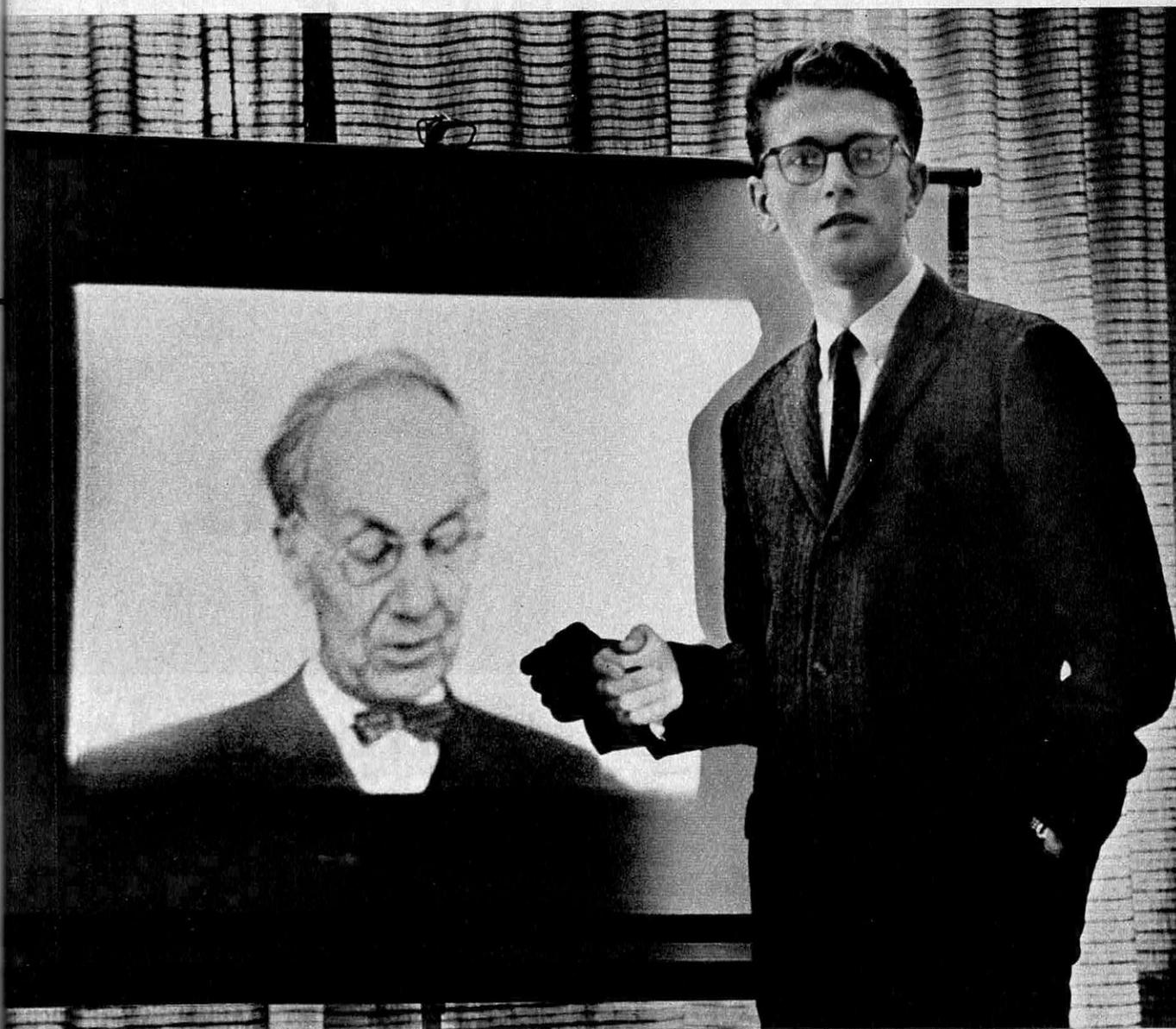
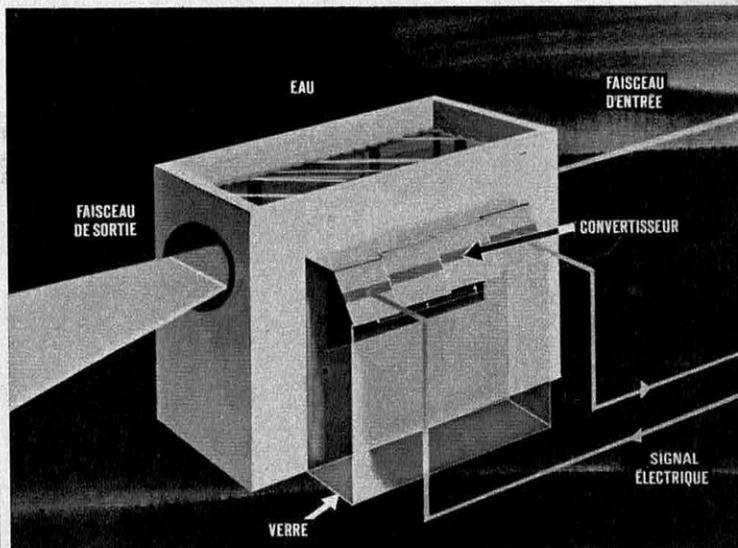
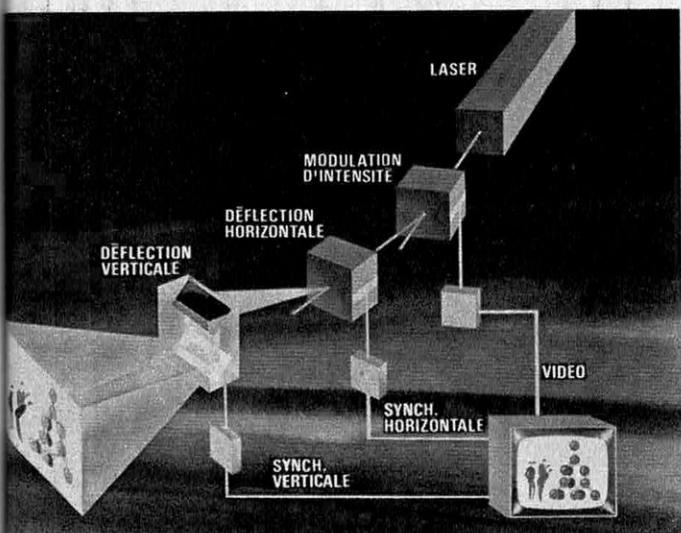
Mais voilà qu'en 1966 le laser a surmonté ses défauts de jeunesse. Au grand congrès international de Phœnix, les spécialistes ont présenté des « lasers de puissance en continu », qui atteignent couramment les 300 watts avec un rendement de l'ordre de 10 à 15 %. Parmi cette nouvelle génération de lasers, il est une catégorie qui permet des performances encore supérieures. C'est le laser moléculaire, imaginé pour la première fois par le Français Legay, mais réalisé par un Américain, Patel, de la Bell Telephone (où naquit d'ailleurs le premier laser de Maiman). La seule originalité de ce nouvel appareil, c'est que ce ne sont plus des groupes d'atomes, mais des groupes de molécules qui recrachent les photons « en phase » qui composent le faisceau laser. Ces molécules sont celles d'un mélange de gaz carbonique, d'azote et d'hélium. Avec ce nouveau procédé, la firme américaine Raytheon a déjà construit un laser de 500 watts en continu et la CGE en construit un qui atteindra les 1 000 watts. Théoriquement, rien ne s'oppose à ce que l'on atteigne les dizaines de kilowatts tout en améliorant le rendement actuel qui est déjà de 15 %. Certes, nous sommes toujours loin du « rayon de la mort » ! Mais en accroissant puissance et rendement, le laser devient mieux adapté aux applications industrielles qu'on lui prédisait à sa naissance. En théorie, le laser devrait bouleverser le domaine des télécommunications. En devenant cohérente, l'onde lumineuse a acquis les mêmes propriétés que l'onde radio. Mais elle a, en outre, une supériorité écrasante : parce que sa fréquence est infinitement supérieure, elle peut transporter infini-

ment plus d'informations. Un seul faisceau laser peut véhiculer 100 000 conversations téléphoniques et plusieurs milliers d'émissions télévisées. Le laser moléculaire paraît le plus indiqué en ce domaine car il émet dans l'infrarouge, une longueur d'onde que l'atmosphère laisse très bien passer. Trois obstacles majeurs s'opposent pourtant à cette intrusion du laser dans les télécommunications. D'abord, on ne sait pas encore moduler l'onde suffisamment bien pour lui faire effectivement porter toutes les informations qu'elle est capable de contenir ; on ne sait pas davantage fabriquer des récepteurs suffisamment « larges » pour capter toute cette information à l'arrivée. Dans tous les laboratoires du monde, on travaille actuellement à résoudre ces obstacles techniques. Mais il en est un deuxième, face auquel les savants sont impuissants : le laser ne transmet bien que par temps clair. De sorte que pour pouvoir l'utiliser en toutes circonstances, il faudrait l'enfermer dans des tubes à l'intérieur desquels un jeu de miroirs lui restituera régulièrement sa directivité. Ce qui implique des investissements énormes, et c'est le troisième obstacle auquel se heurte le laser : sa non rentabilité. Certes, il transporte une quantité fabuleuse d'informations. Mais justement, il en transporte trop pour répondre aux besoins actuels. Avec les ondes radio et les ondes millimétriques, les communications terrestres n'ont aujourd'hui nul besoin du laser.

Image TV par système laser

Curieuse expérimentation que celle à laquelle se sont livrés les ingénieurs de la Zenith Radio Corporation. Leur objectif : remplacer le tube cathodique et le dispositif classique de balayage électronique d'un récepteur TV par la modulation et la déflection d'un faisceau laser. Le principe de fonctionnement était basé sur le fait que l'indice de réfraction d'un liquide peut être modifié par l'action d'une onde acoustique de haute fréquence venant perturber le milieu. D'autre part, des signaux électroniques peuvent être convertis, par l'intermédiaire de céramiques piézo-électriques, en ultra-sons. Si donc un faisceau laser traverse un liquide — de l'eau par exemple — et que ce liquide soit soumis à l'action d'ultra-sons (d'amplitude et de fréquence variables), ce faisceau sortira « modulé » en fonction des variations de réfraction. Dans le cas de l'expérience Zenith, des « cellules de réfraction » commandaient le balayage horizontal du faisceau de lumière, la déflection verticale étant assurée par un dispositif optique.

Le laser fonctionnant à l'hélium-argon, l'image était reçue en rouge et noir. L'intérêt de ces essais : la possibilité de recevoir les images sur un écran géant.



Curtis-Holmès-Lebel

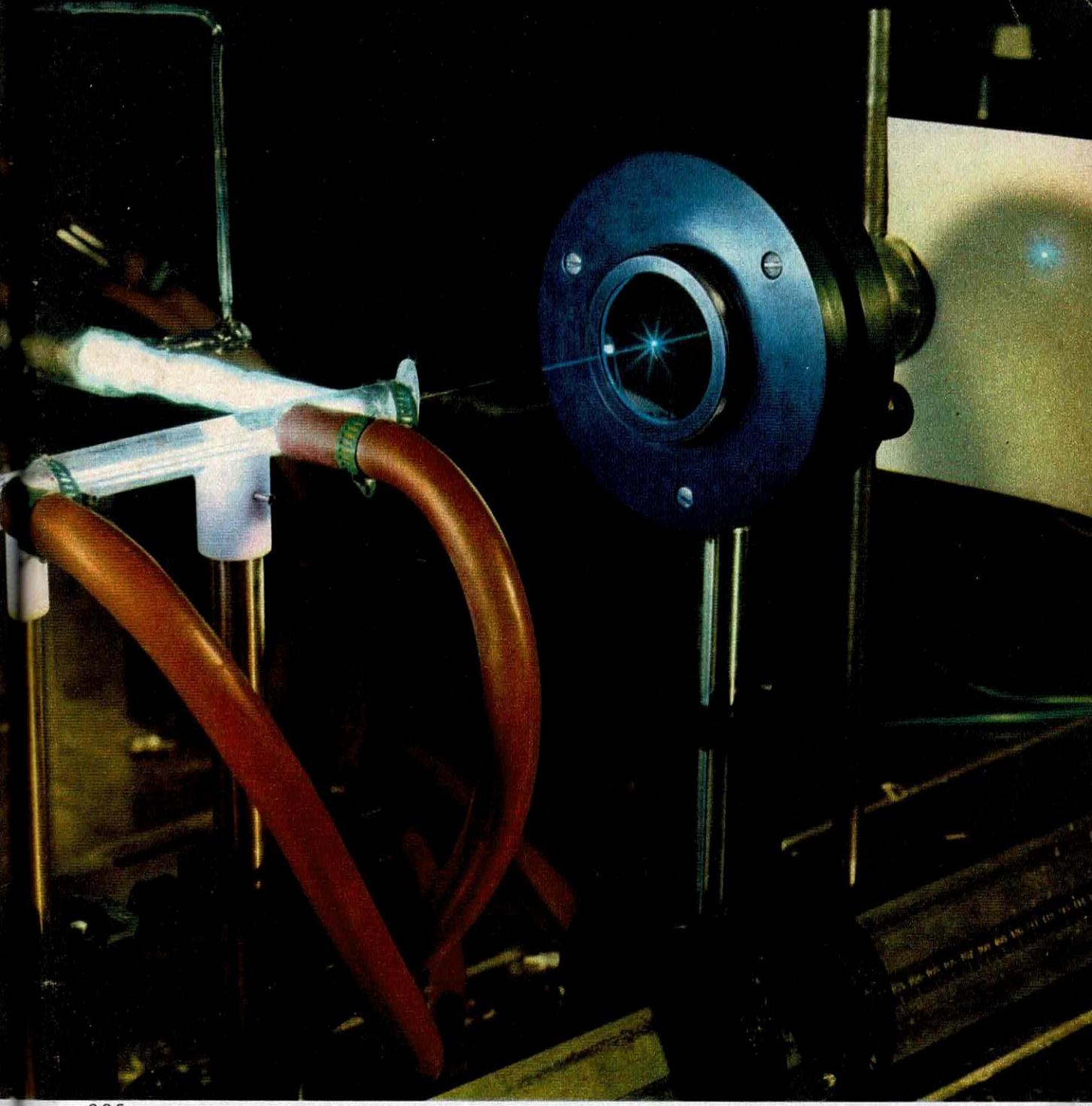


Ci-dessus : aucun chalumeau ne pourrait égaler en finesse et force de pénétration un rayon de lumière cohérente que l'on voit ici transperçant une pièce d'aluminium dans une gerbe d'étincelles.

Ci-contre : l'un des plus récents lasers à gaz dont les possibilités sont explorées par les physiciens du laboratoire d'électronique corpusculaire de la C.S.F.

Aussi est-ce plutôt dans l'espace qu'il aura son rôle à jouer. Là, il n'aura plus à redouter les intempéries. Sûrs d'arriver bientôt dans la Lune, les Américains envisagent déjà ce qu'ils feront ensuite : ils iront sur Mars. Et de la Lune à Mars c'est un faisceau laser qui leur servirait de liaison. C'est dire que dans l'espace comme sur la Terre, le laser n'est pas près de connaître un large débouché dans les télécommunications.

Il lui reste la mer. Le laser à argon ionisé émet un beau faisceau bleu vert qui se propage très bien dans l'eau. Un moyen idéal de communiquer avec les sous-marins. Mais lui



C.S.F.

non plus n'est pas au point, car la moindre turbulence de l'eau disperse le faisceau. Actuellement, que ce soit sur terre, sur mer ou dans l'espace, ce sont surtout les militaires qui s'intéressent aux télécommunications par laser. Parce qu'il s'agit d'une émission qu'il est pratiquement impossible d'intercepter. D'où son intérêt dans les communications avec les sous-marins, les navires, les avions et les satellites. La NASA a demandé à IBM de leur mettre au point un programme de communications lasers avec les fusées sur leur base de lancement. Actuellement, toutes les instructions de départ sont transmises par un réseau

de fils : le « cordon ombilical » qui relie la fusée au centre spatial. Ces milliers de fils pourraient être remplacés par quatre faisceaux lasers qui assureraient une plus grande sécurité de transmission, tout en garantissant le secret. C'est également par laser que la NASA envisage de communiquer avec ses cosmonautes lors de leur rentrée dans l'atmosphère. L'échauffement intense de la capsule crée alors une couche ionisée qui bloque le passage des ondes radio. Pendant quelques minutes angoissantes, la capsule spatiale demeure muette, comme coupée de la Terre. Le laser, lui, traverse aisément la

couche ionisée et pourrait rétablir le contact.

Le domaine d'application le plus neuf est peut-être celui qui a le plus de chance d'aboutir. Il s'agit des ordinateurs. La miniaturisation des mémoires va de pair avec celle des circuits. L'avenir est aux « mémoires optiques » dans lesquelles les 1 et 0 du calcul binaire seraient représentés sur une pellicule par de microscopiques impressions de couleur. Or le centre de recherche IBM de Yorktown vient de mettre au point un nouveau laser qui permet de fabriquer une « mémoire » de ce type. Il s'agit d'un laser « à injection » dont on peut faire varier à volonté la longueur d'onde, c'est-à-dire la couleur, au rythme de 125 000 fois par seconde. On peut imprimer de la sorte 100 millions de caractères de deux couleurs sur une pellicule photographique qui mesure 2,5 cm de côté.

Cela, c'est peut-être l'avenir du laser. Mais aujourd'hui ce ne sont pas ses débouchés industriels mineurs qui le « font vivre ». Ce sont les contrats de recherche. A défaut d'envrir le marché, le laser a envahi les laboratoires. En France, quelque 300 lasers ont été vendus. Presque aucun dans l'industrie.

Les spécialistes ne s'en cachent pas. A la CSF aussi bien qu'à la CGE ils reconnaissent volontiers que le laser, aujourd'hui encore, est avant tout un outil de chercheur. Dans ce domaine du moins sa moisson est déjà fructueuse.

Parce qu'elles sont les plus spectaculaires, on connaît bien ses applications à la télémétrie. Mieux que le radar, le télémètre à laser permet de déterminer, à quelques mètres près, l'orbite d'un satellite. Des savants français en ont fait la démonstration à l'observatoire de Saint-Michel de Provence. Parce qu'il ne se disperse pratiquement pas, le faisceau laser frappe presque infailliblement le satellite. Le 24 janvier 1965, les observateurs de St-Michel ont touché 130 fois leur cible : le satellite américain « Explorer 22 ». Celui-ci était conçu de manière à réfléchir la lumière, de sorte qu'en mesurant le temps que mit le faisceau rouge à faire l'aller-retour, les spécialistes ont pu déterminer la distance du satellite à la Terre. De la même manière on peut mesurer le relief lunaire, la profondeur du fameux cratère de Copernic, ou n'importe quelle distance terrestre avec une précision inégalée.

C'est encore sa précision qui devrait faire du laser le plus parfait des auxiliaires gyroscopes, ces sortes de « toupies » essentielles à la navigation par inertie.

Spectaculaire aussi, les applications médicales : recollement de la rétine, tumeurs de la peau. Mais, là encore, l'enthousiasme était prématûr !

Le traitement du décollement de la rétine est significatif des dangers de l'impatience, nous dit un chercheur de la CGE. Il a connu quelques déboires, parce qu'on a voulu passer au stade des applications avant d'en avoir terminé avec celui de l'étude fondamentale. Si le laser doit un jour servir en médecine, il devra traverser des tissus et du sang. Commençons donc par étudier ses effets sur les

diverses cellules et sur le sang. C'est ce que nous faisons ici : nous commençons maintenant l'étude systématique des effets du laser sur chaque élément constitutif du sang. Cela nous prendra bien un an. Les applications viendront plus tard.

C'est dire qu'en médecine aussi, le laser n'est encore qu'un outil de recherche. Il est le « bistouri de lumière » qui permet au Dr Bessis de disséquer une cellule pour étudier le rôle de ses divers éléments constitutifs. Il est la « micro-électrode » la plus précise avec laquelle M^e Fessard peut stimuler un point extrêmement précis du cerveau.

Mais avant tout, le laser règne dans le domaine qui l'a vu naître : la physique. Pour les physiciens, il est un outil mille milliards de fois plus brillant que ceux qu'ils possédaient avant. C'est un bond quantitatif qui ouvre un domaine d'expérimentation encore vierge. Pour la première fois les physiciens peuvent étudier les effets de l'interaction entre la matière et la lumière intense. De ces effets, certains avaient été prédits il y a 40 ans par Einstein et Dirac. Avec le laser, les chercheurs peuvent enfin vérifier ces équations. Et découvrir qu'elles ne sont pas toujours exactes et que des effets imprévus apparaissent qu'il va falloir expliquer. Pour la première fois aussi, le laser réalise ce vieux rêve des opticiens : transformer une lumière d'une couleur en une lumière d'une autre couleur. Parce qu'elle est cohérente comme l'onde radio, l'onde lumineuse laser peut être maintenant « brisée » en harmoniques. On peut doubler sa fréquence. En irradiant un cristal de quartz avec un faisceau laser rouge, on obtient ainsi un faisceau violet, tandis que l'infra-rouge se transforme en vert.

Le problème après la solution

Voilà où se passe aujourd'hui la « révolution laser », dans les secrets des laboratoires de physique où s'ébauche une nouvelle percée de la connaissance.

Décevant, le laser l'est peut-être pour les industriels trop pressés. Il ne l'est nullement pour les chercheurs qui commencent à peine à explorer ses possibilités.

« L'expérience prouve, nous dit un physicien, que la recherche fondamentale finit toujours par aboutir. A condition qu'on ne lui fixe pas d'objectifs à priori. »

Qu'il s'agisse de télémétrie, de télécommunications, de mémoires optiques ou d'usinage de précision, chacune des applications aujourd'hui assignées au laser ne fait appel qu'à une ou deux de ses propriétés : précision, intensité, large capacité d'information...

Après avoir inventé le laser, il appartient encore aux physiciens de lui inventer des applications à la mesure de l'ensemble de ses qualités. Selon le mot du physicien Pierre Aigrain « nous avons l'habitude d'avoir un problème et de chercher la solution, et dans le cas des lasers, nous avons déjà la solution et nous cherchons le problème. »

Jacqueline GIRAUD

UNE COULEUR POUR CHAQUE PLAN

L'image photographique d'un corps quelconque obtenue avec une source de rayons X, la radiographie, est connue de tous. Mais seuls des spécialistes sont capables de la lire et de l'interpréter. Et même ceux-ci semblent parfois faire appel à un sixième sens pour déchiffrer les ombres, les taches, les plages alternativement noires et blanches, vues en transparence.

Pour comprendre pourquoi les radiographies sont à ce point indéchiffrables par le profane, il nous faut brièvement dire comment elles sont obtenues.

Au départ, une source de rayons X : autrefois un tube alimenté en courant continu sous de très hautes tensions, ce qui en rendait le maniement particulièrement délicat sinon dangereux, aujourd'hui un tube alimenté en courant alternatif sous tension moyenne, entre 2 000 et 12 000 volts, de faible encombrement et capable d'émettre un rayonnement X étroit à la source ; c'est-à-dire que le faisceau de rayons X, à la sortie du tube, a une section d'environ $0,1 \text{ mm}^2$.

Face à la source émettrice de rayons X est placé un film photographique spécial à haute définition.

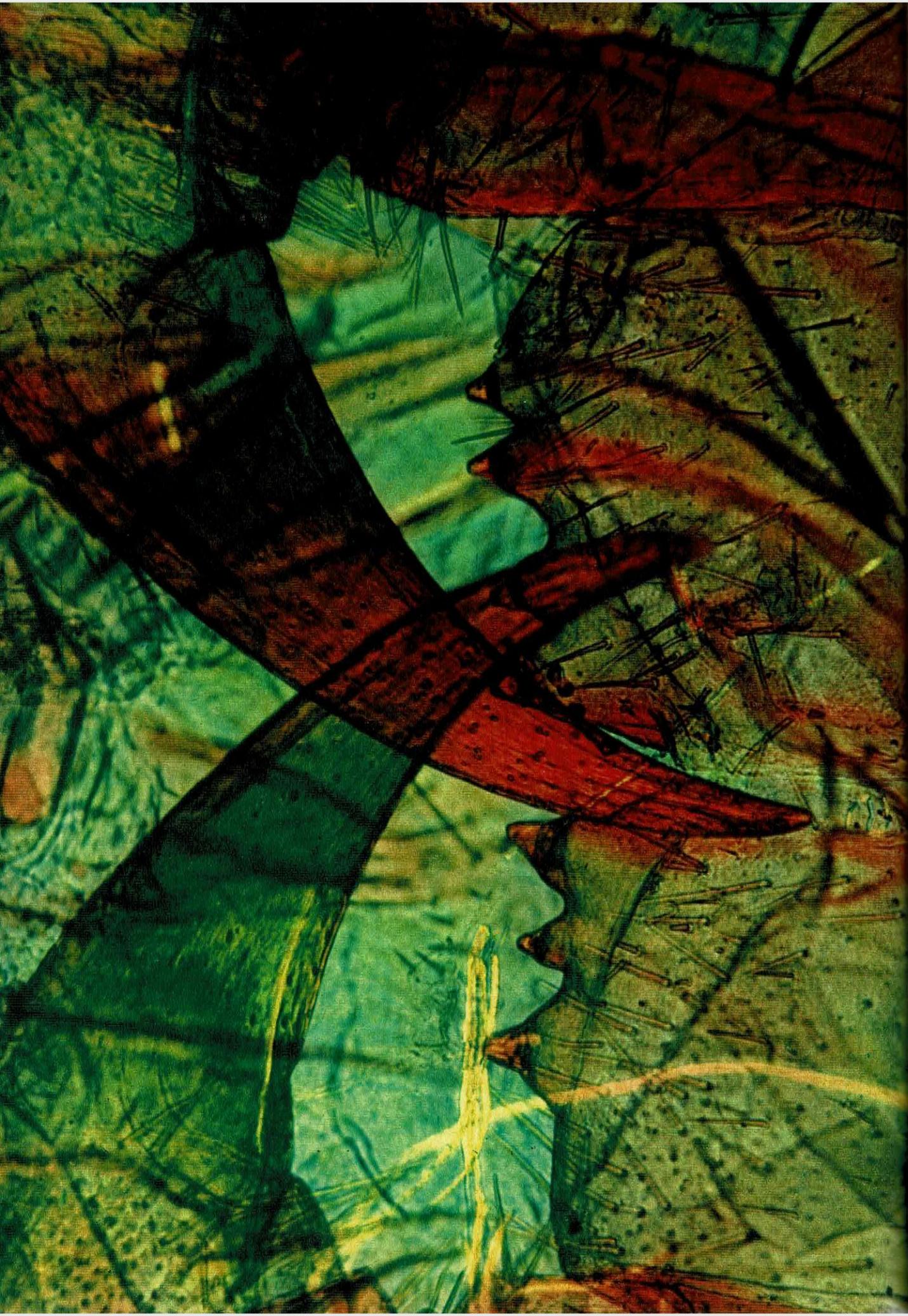
Entre la source et le film photographique est situé l'objet que l'on veut radiographier. Il ne s'agit jamais d'un objet à deux dimensions. Cet objet possède toujours une certaine épaisseur. Si la source émet des rayons X dans une bande spectrale relativement large, ceux-ci, après avoir traversé l'objet à radiographier, vont impressionner le film spécial et l'image obtenue est peu nette parce que, au sein de l'objet radiographié coexistent différents matériaux plus ou moins perméables aux rayons X de différentes longueurs d'onde : les « ombres portées » sur le film seront mul-

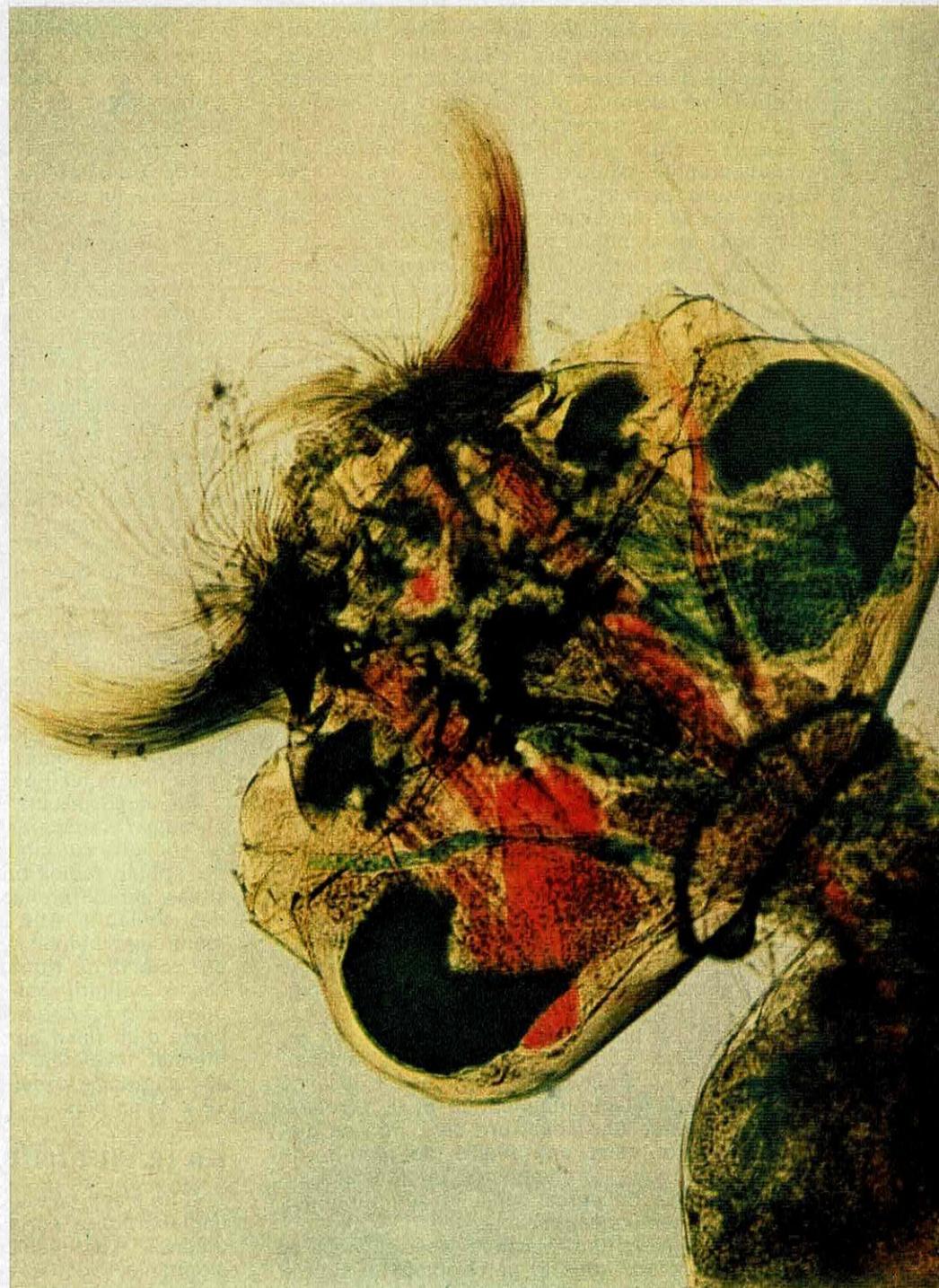
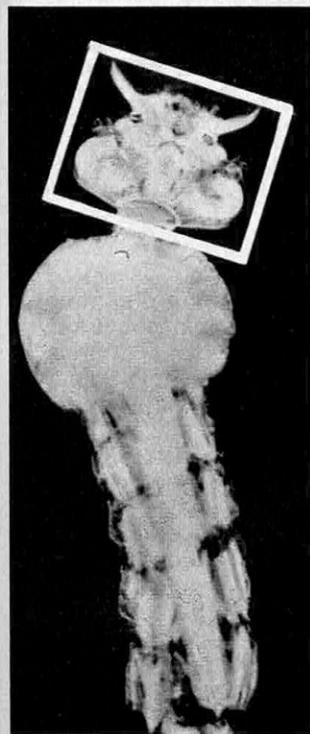
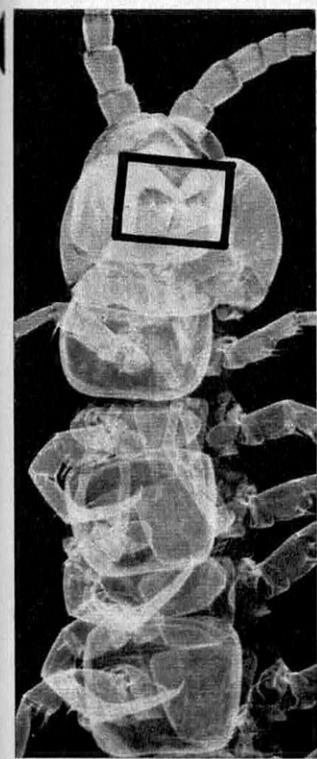
C'est en « trichant », en transformant trois clichés en noir et blanc en un cliché en couleur, qu'un photographe parisien réussit à rendre claires et nettes des images radiographiques complexes.

tiples, se superposeront et s'additionneront parfois.

Pour avoir une image nette et lisible sur le film, il est nécessaire de « sélectionner une couche » de l'objet que l'on veut radiographier et d'obtenir une image de cette couche sans images des couches autres, supérieures et inférieures. Pour qu'une telle opération soit possible, il suffit de choisir au préalable un rayonnement X situé dans une bande précise du spectre, en fonction de la couche que l'on veut radiographier : si l'on utilise un tube qui émet des rayons X de grande longueur d'onde, on obtiendra une image des couches superficielles de l'objet. Si l'on désire obtenir une image de couches profondes, on utilisera un tube émettant des rayons X de faible longueur d'onde, ces rayons étant plus pénétrants. Ainsi, imaginons que l'on veuille radiographier une main abîmée par un accident. Une première image sera faite en utilisant une source de rayons X de longeur d'onde importante qui permettra d'avoir une image des muscles et des tendons, les os apparaissant alors comme des ombres denses mais peu lisibles. Puis une deuxième image sera faite avec des rayons X de courte longueur d'onde et le résultat permettra d'avoir une image précise des os tandis que chair et tendons seront une ombre diffuse.

A l'heure actuelle, la technique des tubes émetteurs de rayons X ayant fait d'immenses progrès depuis le premier tube de Crookes, les constructeurs mettent à la disposition des utilisateurs des tubes à rayons X qui peuvent émettre dans une bande relativement étendue du spectre, autrement dit qui donnent des rayonnements de longueur d'onde parfaitement précise suivant la tension qui est appliquée aux pôles du tube. Plus la tension appliquée est forte, plus le rayonnement émis par le tube est de faible longueur d'onde.





Photos Kitrosser

**Deux exemples frappants
de la technique de radiographie en couleur :**
les portions entourées des deux
radiographies en noir et blanc sont
reproduites, agrandies, en couleur.
A gauche, les pièces buccales d'un
scolopendre, à droite, la tête d'une larve
de moustique. Les couleurs, évidemment,
ne représentent que la profondeur
de l'organe représenté.

Cette technique a rendu d'inappréciables services en radiologie, une de ses applications étant la tomographie, c'est-à-dire la radiographie d'un organe par couches successives : ainsi, par exemple, il est aujourd'hui possible d'obtenir, par tomographie, l'image — en plusieurs clichés — d'une tumeur cérébrale par radiographie latérale de la tête ; les images obtenues permettent de voir la tumeur dans les « trois dimensions ». Pour chacune des images on applique au tube une tension différente, d'où obtention d'une longueur d'onde différente du rayonnement X émis par le tube et image d'une couche du cerveau atteint. Couche après couche, le cerveau est « exploré » photographiquement et en une dizaine de clichés on possède une image complète de la tumeur.

Un « sandwich » tricolore

Mais ces images ne sont lisibles que par des radiologues et il en faut une dizaine pour que soient photographiés des détails qui, sur un seul cliché, seraient masqués par des détails situés « en avant », c'est-à-dire du côté de la source d'émission de rayons X.

Le photographe Kitrosser (dont *Science et Vie* a déjà présenté plusieurs trouvailles) a mis au point un procédé qui permet sur une seule image radiographique de lire des détails situés dans des couches différentes et superposées de l'objet radiographié. Pour obtenir ce résultat il lui a fallu faire appel à la couleur. La méthode qu'il a élaborée est suffisamment simple pour qu'elle puisse être immédiatement mise en œuvre dans n'importe quel laboratoire de radiographie.

Elle repose, comme la tomographie, sur l'utilisation de rayons X de différentes longueurs d'onde émis successivement par un même tube auquel on applique des tensions différentes. Kitrosser travaille avec trois tensions, 2 000, 4 000 et 6 000 volts.

L'objet à photographier est placé sur un porte-objet à 1,50 m de la source. Le faisceau de rayons X émis par la source est focalisé par procédé électromagnétique et le rayonnement traverse une ouverture de 1 mm de diamètre, faite dans une feuille de plomb, de telle façon que la divergence du faisceau ne dépasse pas 5 degrés. Ainsi la définition des images obtenues est parfaite.

Un premier film sensible spécial noir et blanc est placé sous le porte-objet. La source est mise sous tension de 2 000 volts et le film est impressionné ; après développement, il donne un négatif transparent noir et blanc, le négatif A.

Un deuxième film sensible est mis en place. Une tension de 4 000 volts est appliquée au tube. Le rayonnement X émis étant de plus courte longueur d'onde photographie une couche moyenne de l'objet. Le film impressionné est développé et fournit un deuxième négatif noir et blanc que nous appellerons négatif B.

L'opération est répétée une troisième fois avec une tension de 6 000 volts de telle façon

que le négatif noir et blanc donne une image des couches inférieures de l'objet, puisque le rayonnement X est de très courte longueur d'onde et a traversé la majeure partie de l'objet avant de porter une image sur le film. On obtient ainsi le négatif C.

L'opérateur est en possession de trois négatifs transparents en noir et blanc, correspondant en somme à trois couches de l'objet radiographié, les négatifs A, B et C.

A partir de chacun de ces négatifs sont alors réalisés trois positifs monochromes.

Le négatif A (noir et blanc) est placé dans une lanterne d'agrandissement. Un filtre est interposé entre le négatif et le film positif vierge qui est un film couleur : ce film couleur positif transparent donne une image positive monochrome jaune.

Le film négatif C, noir et blanc, est utilisé de la même façon avec un filtre pour que le film transparent positif donne une image positive monochrome rouge.

Le film négatif B, noir et blanc, est traité différemment. Par contact et tirage on commence par faire un film transparent noir et blanc qui est donc positif. C'est ce film positif qui est placé dans la lanterne d'agrandissement. Un filtre est utilisé pour ce nouveau film, B bis, afin qu'au tirage le film obtenu soit une image monochrome bleue négative.

Kitrosser est alors en possession de trois films monochromes, un jaune positif, un rouge positif et un bleu négatif.

En superposant ces trois images monochromes transparentes il obtient une image en couleurs sur laquelle les différentes couches de l'objet radiographié sont parfaitement visibles par différence d'intensité et de densité des couleurs. Afin que ce cliché soit facilement manipulable, en utilisant ce sandwich de trois films transparents monochromes, un cliché définitif est obtenu par contretype optique du « sandwich ». Le cliché est fait à l'aide d'un flash électronique sur un film commercial inversible qui donne une diapositive en n'importe quel format, 9 x 12, 13 x 18, 18 x 24 ou plus.

Un relief artificiel

Il ne s'agit pas là d'un amusement d'homme de laboratoire curieux de petites découvertes inédites. Les résultats obtenus sont impressionnantes. Décrite avec des mots, la manipulation semble délicate, mais en réalité, les opérations sont fort simples.

La lisibilité de l'image, les contrastes, sont tels que des détails insoupçonnés apparaissent : places de certains organes minuscules, superposition de certaines glandes, etc.

Il faut ici préciser que les couleurs obtenues sur l'image définitive ne sont en aucun cas les couleurs vraies des organes radiographiés. La couleur est utilisée pour que sur un seul cliché aux rayons X puissent être « enregistrées » différentes couches de l'objet radiographié.

Dominique LARGUIER



**Si vous n'êtes pas simplement
“un photographe du dimanche”**

PETRI FT

(à cellule derrière l'objectif)

sera votre prochain appareil !

Oui bien sûr il n'a qu'un système de visée, mais après l'avoir essayé vous penserez qu'il est le meilleur pour faire des mises au point rapides et cependant très précises.

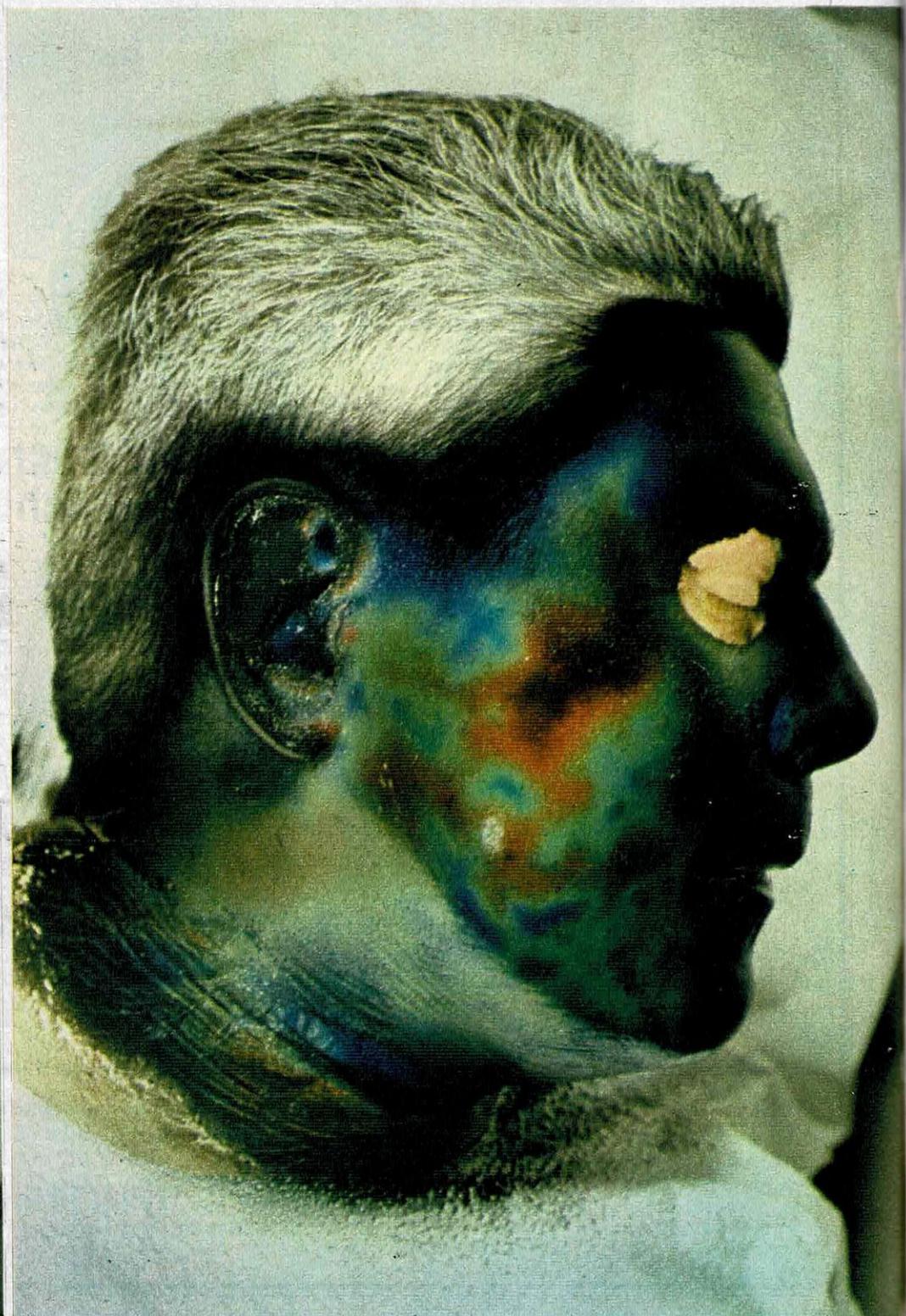
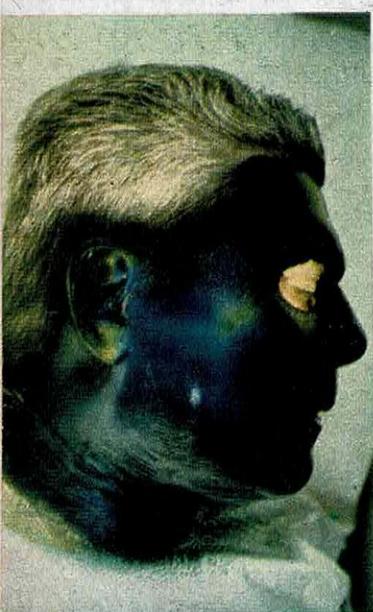
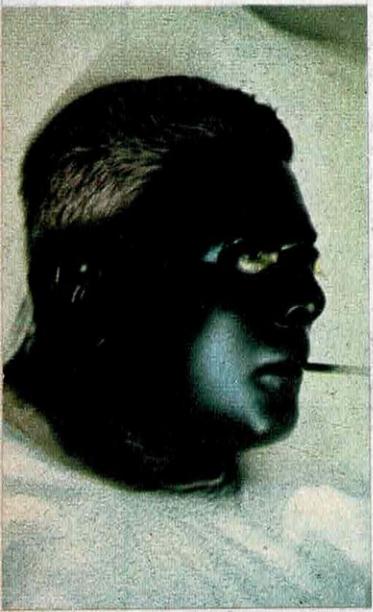
Il n'y a que 12 objectifs interchangeables PETRI, dont 2 ZOOMS, mais c'est sans doute plus que vous n'en achèterez jamais. Un Grand-Angle, un Normal et un bon Zoom suffisent d'ailleurs à la plupart des Professionnels.

De toute manière, le PETRI FT comporte le système idéal pour le réglage parfait de l'exposition : deux cellules placées à l'arrière du prisme qui mesurent la lumière entrant par l'objectif avec le même angle que celui-ci, et qui corrigent automatiquement les coefficients des filtres et accessoires.

Il faut noter aussi que le PETRI FT, équipé d'un objectif ultra-lumineux F. 1,4, est proposé à un "prix amateur" malgré ses performances hautement professionnelles. Cela permet d'avoir un équipement très complet pour une dépense raisonnable. Prix détail maxi : 1900 Fr tlc

Aussi, si vous aimez la photo, demandez à votre revendeur de vous présenter le nouveau PETRI FT, ou écrivez à PHOT'IMPORT S.A. pour recevoir gratuitement : documentation illustrée et tarif.

PHOT'IMPORT S.A.
IMPORTATEUR EXCLUSIF
4 RUE MONCEY, PARIS 9^e
Tél : 874.80.42



Photos Phil Bath «Time (c) 1966 Time Inc.

LE THERMOMÈTRE LIQUIDE: du bleu au rouge 2 degrés d'écart!

En dépit des apparences, le visage ci-contre n'a pas été livré aux pinceaux de la maquilleuse, dans quelque studio hollywoodien où l'on s'apprêtait à tourner un « remake » de « Fantomas » ou de « Dr Jekyll et Mr Hyde ». Malgré son masque, d'abord d'ébène puis qui s'irise, s'ocelle pour reproduire bientôt, en d'innombrables taches toutes les nuances de l'arc-en-ciel, cet homme retrouvera tout-à-l'heure son teint naturel, ses « couleurs », si l'on ose dire... Il sert simplement de cobaye à une méthode révolutionnaire capable de traduire en un dessin polychrome les variations de température à la surface de la peau. C'est le « thermographie », qui ouvre de nouveaux horizons à l'étude des troubles de la circulation, à la cancérologie, sans parler de ses multiples applications industrielles.

Et cette main aux tatouages abstraits ne doit rien non plus au génie d'un artiste non-figuratif. C'est sa propre chaleur qui est peinte là dans les moindres détails. Les doigts, chauds, tournent au bleu ; des zones froides, comme le sommet des articulations, à la base des phalanges, sont rouges. Comment ce prodige est-il possible ?

En deux coups de pinceau

Tout à l'heure, le médecin qui est l'auteur de ce chromo, a trempé une brosse souple dans un flacon de noir de charbon en suspension liquide. Il en a badigeonné la main. Le patient a frémis au contact glacial du produit. Avec un autre pinceau, le praticien a appliqué ensuite un liquide incolore par-dessus la couche sombre qui a séché entre-temps. Aussitôt la main devient multicolore et, à travers les zones peintes, on reconnaît le schéma des vaisseaux sanguins, puisque le sang est le véhicule de notre chaleur interne. D'un pore à l'autre, des variations aussi infimes que 0°,025 sont perceptibles. De plus des teintes anormales, sur ce « thermogramme », décelent immédiatement une anomalie de la circulation sanguine par simple comparaison

avec une carte-type relevée sur un individu normal.

Mais où est, direz-vous, le thermomètre ultra-sensible qui a pris en « technicolor » la température de cette main ? C'est tout simplement le gant très mince qui la gaine, la pellicule de ce liquide incolore, en apparence aussi banal que l'eau. Dérivée d'esters de cholestérol à structure moléculaire excentrée, cette substance est fluide mais elle a les propriétés optiques des cristaux rigides. Les cristaux liquides-caméléons changent de couleur par altération dès qu'ils sont soumis à certains facteurs extérieurs : température, mais aussi choc mécanique ou radiation électro-magnétique.

L'auteur de cette découverte est un physicien américain, James Fergason. En 1956, frais émoulu de l'Université du Missouri, il entre aux laboratoires de recherche de la Westinghouse. On le charge d'explorer la jungle des composés à base de cholestérol, en particulier les esters qui sont, on le sait, des sels résultant de l'action d'un acide sur un alcool.

— Pendant des années, raconte-t-il, nous avons piétiné. La principale difficulté à laquelle nous nous heurtions était la suivante : comment stabiliser les cristaux liquides et contrôler leurs propriétés ?

Enfin, un jour, il triomphe. Il isole un étrange liquide. Appliquée sur la peau, au-dessus d'une couche de carbone — simple écran —, la substance bleut deux doigts qui tiennent une cigarette allumée... Elle change de couleur au moindre changement de température.

Fergason envisage de multiples applications industrielles : détection des défauts d'assemblage dans les composants électroniques, repérage et analyse des gaz nocifs. Les cristaux liquides pourraient peut-être même, pense-t-il, remplacer les phosphores dans la télévision en couleurs en permettant aux téléspectateurs de contempler leur petit écran en pleine lumière.

Mais aujourd'hui, bien qu'il ait reçu, pour 1965, l'un des prix de la revue « Industrial

Research» qui couronnent chaque année les cent meilleurs produits américains, James Fergason se demande si la médecine ne doit pas encore davantage à sa découverte que l'industrie. Il l'avait d'ailleurs pressenti dès le départ :

— N'importe quel malade, affirmait-il, peut extérioriser des troubles de la distribution thermique et ces anomalies, mes cristaux peuvent en dresser un relevé géographique aussi précis qu'une carte d'Etat-Major...

Il ne se trompait pas. Des médecins du monde entier lui ont donné raison. De Buffalo à Pittsburg en passant par Seattle, et jusqu'à Moscou, le thermomètre liquide est à l'étude dans les hôpitaux. Il rend déjà d'immenses services à la médecine alors que le champ de ses applications est à peine exploré. Ses domaines de prédilection déjà connus prouvent que l'instrument est des plus éclectiques : cancérologie, puériculture, chirurgie, dermatologie.

Dépistage et localisation de certains cancers

C'est le Roswell Park Memorial Institute qui s'est le premier emparé du thermographe. Là, Oleg et Hélène Selawry — un couple de cancérologues — se sont intéressés à l'étrange substance parce qu'ils étudiaient les tumeurs sous-cutanées. En appliquant pour la première fois le révélateur sur la peau d'un malade, ils ont été stupéfaits par la précision du dessin obtenu. Les courbes de température étaient extrêmement nettes et rapprochées. Curieusement, le tatouage versicolore renversait la sacro-sainte hiérarchie établie par les artistes entre couleurs chaudes et froides. De 34° à 36°, des bleus, et à l'autre bout de l'échelle, de 31° à 32°, des rouges. Entre les deux, les bleus tournaient au vert de 34° à 33°, puis au jaune. Les cristaux liquides utilisés pour la circonstance n'étaient pas du meilleur cru, et pourtant des variations aussi infimes que le dixième de degré étaient visibles, en des points voisins de quelques dixièmes de millimètres et en une seconde seulement. Jusqu'alors, les époux Selawry n'avaient pu lire, avec les moyens thermo-électriques classiques que des changements de l'ordre de 3° par zones de quelques mm². Entre chaque mesure, encore fallait-il attendre au moins une minute...

Cette première expérience révéla les immenses avantages du procédé de Fergason : sensibilité et rapidité. « Et puisque les changements de température reflètent les mouvements du sang, conclut Oleg Selawry, nous avons là un miroir exceptionnellement fidèle de l'activité vasculaire sous-cutanée... »

Cette vision globale de l'irrigation sanguine est la clé des applications cliniques que poursuit depuis, sans relâche, l'équipe du Roswell Institute. On découvrit que la peau, au-dessus d'une faible irrigation, se réchauffe ou se refroidit très vite. C'était le contraire pour les zones de circulation active. 39 malades

furent donc soumis au thermographe. 21 étaient atteints de tumeurs cancéreuses, les autres de simples lésions inflammatoires. La peau des premiers se révéla beaucoup plus chaude que celle des seconds. Un nouveau moyen était né pour dépister certains types de cancer.

Du dépistage à la localisation précise, il n'y a qu'un pas et il sera peut-être franchi bientôt. Le dessin spécifique qui apparaît au-dessus d'une tumeur reproduit son irrigation, donc ses contours. Déjà, les chirurgiens peuvent se fier à ces indications pour opérer. Mais du thermogramme en deux dimensions, l'équipe du Buffalo cherche maintenant à inférer le volume interne du mal. Et elle compare soigneusement, après chaque opération, la précision de ses localisations par les cristaux, à la réalité.

— Comme un iceberg sous la mer, estime le Dr Selawry, la masse thermique d'une tumeur — le « heatberg » — s'enfonce sous la peau, étend ses ramifications à l'intérieur de l'organe atteint. Il est possible que ce volume caché du cancer puisse apparaître, d'une façon ou d'une autre, sur le thermogramme. Nous aurions alors une image complète, une image qui guiderait le scalpel du chirurgien...

Une seule limite s'impose au thermomètre liquide. Il est impossible de dresser une carte des articulations dont la mobilité ferait craquer la pellicule de noir de carbone. Mais en regard des innombrables services rendus, c'est une lacune dérisoire. Car après le dépistage et la localisation, les médecins ont découvert que les cristaux liquides peuvent jouer un rôle de premier plan dans le traitement même du cancer. Ils éprouvent des difficultés particulières avec certaines tumeurs — les chondrosarcomes — qui sont rebelles à la chimiothérapie en même temps que richement vascularisées. Ils vont d'abord chercher à savoir si les vaisseaux sanguins sains et ceux de ces tumeurs réagissent de la même façon aux vasoconstricteurs, en les soumettant au thermographe.

— Si la chute de température est plus lente pour la tumeur que pour les tissus normaux, explique le Dr Selawry, nous en conclurons que les vaisseaux cancéreux sont peu sensibles aux vasoconstricteurs. Et dans ce cas, en administrant simultanément ceux-ci et un agent anti-cancéreux, nous atteindrions la tumeur sans saturer de drogue les tissus sains où le débit sanguin serait réduit.

Grâce à un tremblement de terre

La cancérologie ne pouvait garder longtemps le monopole d'un outil aussi miraculeux. Aussi, le thermographe a-t-il fait une entrée en fanfare dans d'autres domaines de la médecine. Assez bizarrement, cette seconde offensive a été hâtée par un tremblement de terre. En avril 1965, une légère secousse tellurique alarma l'Etat de Washington. Pas si légère, pourtant, puisqu'elle incita le département d'équipement aérospatial de Boeing à

fermer ses portes pour une journée. Profitant de ce congé, un chimiste de la grande firme, Wayne Woodmansee, décida d'aller faire un tour à l'Ecole de Médecine. Quelque temps auparavant, il avait mis au point un cristal, optiquement comparable à celui de Fergason, mais chimiquement différent pour l'expérimentation des métaux. Woodmansee en toucha deux mots, à tout hasard à un physiologiste au cours de cette visite à l'Université. Son interlocuteur l'écouta si bien que quelques mois plus tard, le thermographe était introduit par les Drs Thomas K. Oliver et Keith D. Rodaway à la pouponnière de l'hôpital.

— Là, il permet un contrôle accru des prématurés. Peints sur des bandes adhésives noires et collés à l'intérieur des couveuses, les cristaux liquides signalent les variations de température du milieu ambiant. Ces témoins sont si nets qu'ils peuvent être lus par les infirmières à près de dix mètres. Mais il y a mieux encore. De petits timbres thermographiques sont appliqués sur la tête, l'abdomen et les pieds des nouveau-nés qui luttent pour la vie.

— Il est capital de surveiller la température en ces trois parties cruciales des prématurés, rappelle le Dr Oliver. Normalement, les pieds doivent être légèrement moins chauds que l'abdomen. Mais si la température descend plus bas, ce peut être le symptôme d'une infection qui crée une vasoconstriction aux extrémités. Nous pouvons déceler aussi, et dans les plus brefs délais, d'autres troubles, tels que l'hypoglycémie. »

Prévoir l'embolie

Et puis la chirurgie, à son tour s'est emparée du procédé. A l'hôpital de Seattle, le Dr Donald E. Strandness l'utilise pour vérifier que le flot sanguin a repris son cours normal, après une greffe artérielle. A présent, il veut faire du thermomètre cutané une sonnette d'alarme fonctionnant en cours d'intervention.

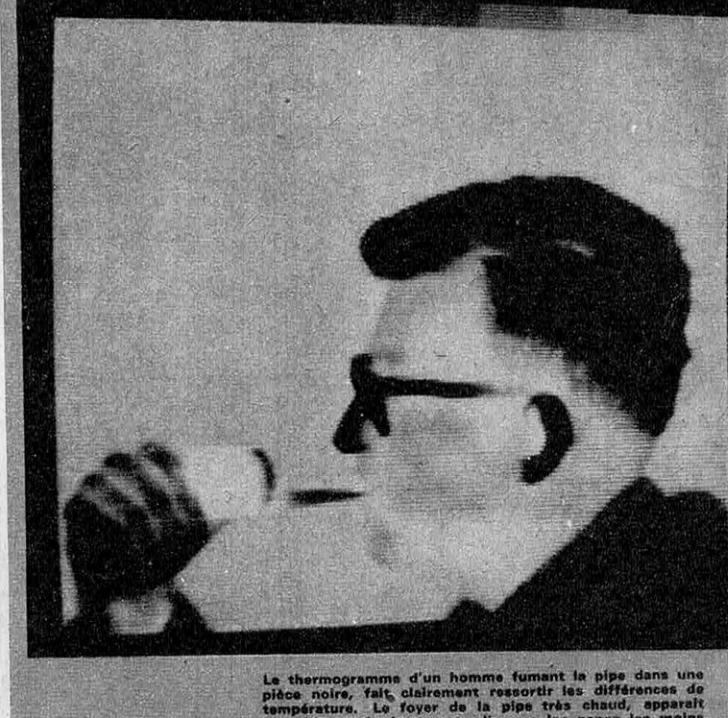
— Je peindrai les pieds du malade avec des cristaux liquides dit-il. Si l'opération tourne bien, la température des extrémités s'élèvera et le témoin se colorera en bleu. Sinon, je pourrai être sûr qu'un caillot s'est formé et prévoir l'embolie... »

Aujourd'hui, l'ancien étudiant de l'Université du Missouri est un physicien satisfait et réputé. L'inventeur n'a pas été pris de court par l'invention. Il a suivi le mouvement. Grâce à ses efforts pour adapter sa découverte aux innombrables applications, les médecins disposent d'un arsenal en fioles dont la sensibilité s'échelonne de — 20° à 280°.

Satisfait, mais pas encore comblé, le père du thermographe va de l'avant. Ses projets défient l'imagination. Il veut dresser un tableau thermique complet du corps humain. Oui, cette image où apparaîtraient les trois dimensions, et dont rêvaient tout à l'heure les cancérologues.

— Pour franchir l'obstacle de la peau, prévoit-il, je projeterai les rayons infra-rouges émis par le corps humain, à travers un système optique, sur une pellicule de cristaux

diagnostic par infra-rouge



Le thermogramme d'un homme fumant la pipe dans une pièce noire, fait clairement ressortir les différences de température. Le foyer de la pipe très chaud apparaît d'un blanc très intense tandis que les zones les moins irriguées par la circulation — bord des oreilles, nez — sont aussi sombres que les lunettes et les cheveux.

108

Il y a 3 ans, en janvier 1964, « Science et Vie » présentait déjà les possibilités de diagnostic par thermogramme. Les différences de température étaient alors relevées par une méthode plus classique : la prise de vues au moyen d'une émulsion très sensible aux radiations infra-rouges. Quoique plus grossier, le procédé avait permis de dépister et de localiser certains cancers.

liquides. Les sinus et autres cavités se traduiront par des contours nets. On découvrira peut-être ainsi toutes sortes de désordres internes. »

Mais le rêve le plus ambitieux de Fergason, le voici : forcer le secret des mécanismes de la vue :

— Jusqu'à présent, nous ignorons comment l'œil travaille, au delà de la rétine, faute d'un modèle théorique de ce qui se passe à partir de ce niveau. Il est possible que les réponses mécaniques de mes cristaux aux modifications de leur structure chimique nous apprennent beaucoup sur la transmission au cerveau des sensations visuelles. »

Yvan CHARON

Acrobates ou matelots il faudra toujours



Quel est le jeune garçon qui n'a rêvé, un jour, de devenir pilote de Caravelle? Mais, comment devient-on pilote, et surtout, pilote professionnel? Quelle est l'organisation actuelle des études de pilotage, quels sont les brevets accordés, les débouchés ouverts? Voici l'expérience du plus jeune co-pilote d'Air France.

Tématiciens: des pilotes...

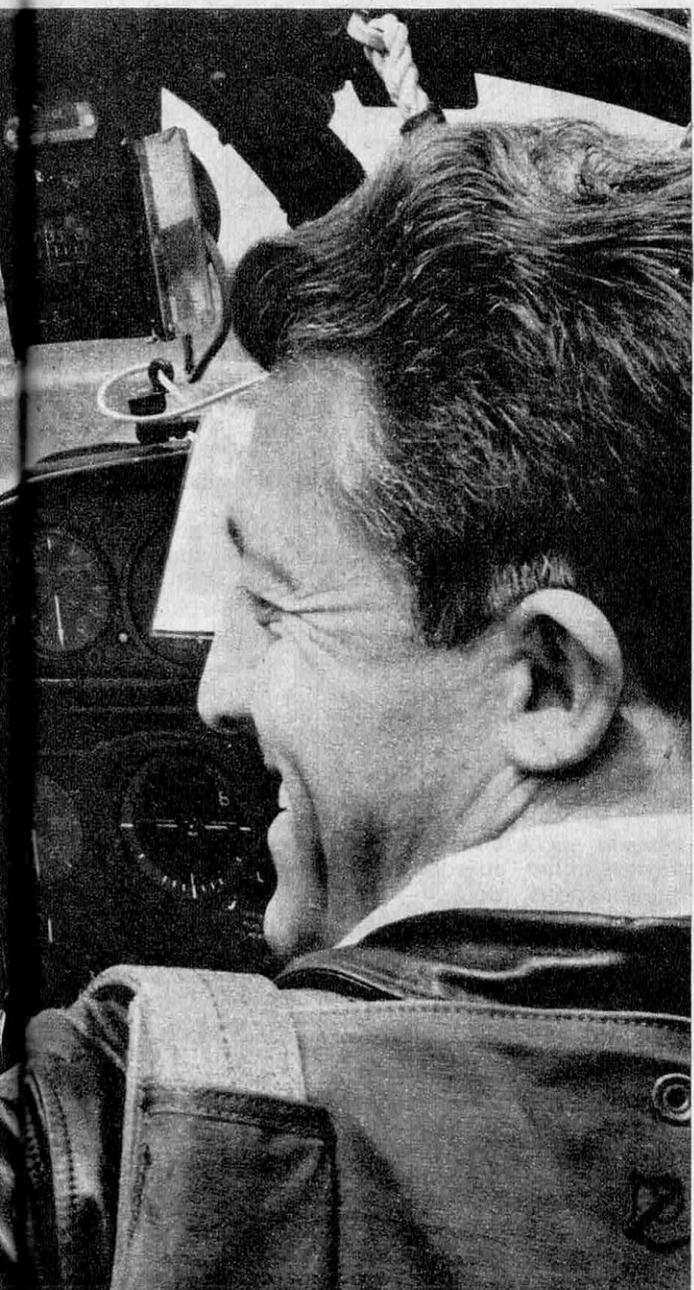


Photo S.T.B.A.

Plafond zéro, visibilité nulle... Tout va bien : Vous pouvez atterrir !

Ce n'est pas une histoire de fous, mais la réalité de demain. Par rapport aux temps héroïques, les normes actuelles de sécurité (minimum de plafond : 60 mètres, de visibilité horizontale : 400 m), compte tenu de la puissance des avions, paraissent déjà incroyables. Pourtant, les équipements automatiques mo-

dernes, comme celui mis au point par Sud-Aviation-Lear pour **Caravelle**, permettent en réalité d'atterrir avec 30 mètres de plafond seulement. Et tous les techniciens savent que la prochaine étape, celle de l'atterrissement complètement « aveugle », est imminente. A ce moment-là, d'ailleurs, le pilote des avions supersoniques ne pourra même plus, en palier, contempler devant lui le ciel ou la mer de nuages : car l'élévation de température due au frottement interdit, dès Mach 2, l'emploi de panneaux de plexiglas à l'avant...

Alors : aveugle en croisière, aveugle potentiel au décollage et à l'atterrissement, guidé à chaque instant par les instruments qui l'entourent, à quoi sert-il ? Il n'en faut pas plus à certains amateurs de science-fiction pour prédire sa disparition : l'archange des temps modernes, devenu un ingénieur infirme, s'effacerait devant l'infaillible machine, le jour proche où l'automatisation totale du pilotage serait réalisée.

La vérité est bien différente, au moins pour l'avenir prévisible ; et l'on peut, sans risque d'erreur, assurer que l'équipage normal (un pilote, un co-pilote) restera à bord pour longtemps encore. Il n'est pas douteux, en revanche, que son rôle sera appelé à de profondes modifications, — comme il s'est déjà sensiblement modifié depuis la naissance des transports aériens.

Car le pilote d'hier était comparable à celui d'une voiture de course : tout dépendait de la sûreté de son coup d'œil, de sa présence d'esprit, de la rapidité de ses réflexes. Celui de demain, technicien rigoureux, aura à contrôler le bon fonctionnement des systèmes automatiques d'atterrissement et, le cas échéant, à les « débrayer » pour assurer le vol « à la main ».

Cela n'implique évidemment pas sa suppression, bien au contraire : on peut le constater en examinant de plus près la situation actuelle, en pleine évolution.

Le plan de vol, tel qu'il est partout en vigueur, prévoit, à des moments précis, la succession des étapes du vol : décollage, montée, croisière dans les couloirs aériens, passage à des instants donnés au-dessus des balises de radio-navigation, — enfin descente et atterrissage. Dans ces conditions, l'intérêt des nouveaux dispositifs est de « normaliser » ces phases et surtout de faciliter la dernière, notamment par très mauvais temps. A cette fin, la « présentation » et l'« arrondi » qui doivent amener l'appareil à voler à l'horizontale, à 10 centimètres au-dessus de la piste, sont calculés électroniquement à partir des indications fournies par la sonde altimétrique.

C'est ici que le bouleversement est le plus notable. Dans les cas extrêmes de mauvaise

visibilité, en effet, le pilote doit être d'une docilité absolue aux indications de ses instruments : anémomètre, variomètre, « glide » et « localiser », ces deux aiguilles du récepteur I.L.S. (Instrument Landing System) lui disent s'il reste sur la bonne ligne de descente, en pente et en direction. Si, de plus, sa descente — sa « percée », comme on dit — est doublée d'un contrôle G.C.A. (Ground Control Approach) il doit être complètement soumis aux consignes que lui transmet du sol, par radio, l'opérateur qui suit au radar la progression de l'appareil.

Lorsqu'il « perce » seulement au G.C.A., le pilote doit obéir immédiatement aux ordres du sol, quelles que puissent être ses propres sensations. Toute initiative lui est interdite : et si l'opérateur cesse de lui parler pendant cinq secondes, il doit aussitôt remettre les gaz pour remonter — au cap correct — et reprendre ensuite sa procédure d'approche.

On imagine aisément la tension d'esprit que de tels atterrissages (I.F.R., comme on les appelle : Instrument Flight Rules) imposent aux pilotes, le contrôle nerveux qu'ils exigent. D'où, évidemment, la sévérité de leur sélection et la rigueur de leurs règles de vie.

Il n'en reste pas moins que la plus forte proportion du total (infime) des accidents se rencontre au cours de l'« approche ». La plupart sont dus à une erreur humaine : axe d'approche lointaine mal choisi, pente de descente mal suivie, déportée de côté ou trop courte. Les autres relèvent d'un support technique au sol insuffisant, ou assuré par un personnel mal familiarisé avec les techniques modernes.

Dans un cas comme dans l'autre, la mise en service d'équipements permettant à l'électronique de réaliser toutes les manœuvres d'approche et d'atterrissement supprimera ces aléas : le pilote n'aura plus qu'à contrôler la bonne marche des opérations ; et il est plus facile de contrôler que de réaliser soi-même...

Comment on devient pilote

Cette évolution rapide se reflète dans l'organisation actuelle des études de pilotage et l'éventail des brevets civils de pilote.

On distingue, rappelons-le :

— d'abord les brevets de « pilote privé » (après 20 heures de vol), élémentaire ou secondaire (après 40) qui sont les étapes du début ;

— puis le brevet de pilote professionnel (PP) qu'on peut passer dès 200 heures de vol et agrémenter ensuite de l'I.F.R. (¹) ;

— enfin le « P.P. 1^{re} classe » ou « P.L. » (Pilote de Ligne). C'est le brevet que détiennent notamment tous les pilotes des compagnies aériennes. Il porte toutes les qualifications particulières (instructeur, examinateur, etc.) ainsi que celles propres à chaque type d'avion sur lequel le titulaire a dû, chaque fois, passer un nouveau « test en vol ».

Pour les jeunes, la voie la plus sûre est celle des stages « A » (de ab initio) de l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC), où les

élèves sont admis dès l'âge de 18 ans.

Jacques B..., à 24 ans, est le plus jeune co-pilote sur Caravelle d'Air France. Comment a-t-il débuté ?

— Après mon bac de Maths Sup (²), nous dit-il, j'ai préparé le concours de l'E.N.A.C. Le nombre des places (une trentaine par an) est fonction des besoins estimés **quatre ans à l'avance**, par les grandes compagnies françaises : Air France, U.T.A. et Air-Inter.

« En mai 1961, j'ai été sélectionné avec 80 camarades, parmi deux ou trois cents candidats aux épreuves écrites et orales doublées de tests psychotechniques. A ce moment-là, deuxième « filtre » : la présélection en vol organisée au Centre National de Pilotage de Saint-Yan, en Saône-et-Loire.

« Jusqu'alors, jeunes potaches, nous ne connaissions même pas le B.A.-Ba du pilotage. Nous avons donc fait une trentaine d'heures de vol sur Morane 733, un monomoteur moyen comportant tous les perfectionnements des avions modernes : hélice à pas variable, train escamotable etc. Le 15 septembre, les résultats étaient publiés et nous avons commencé une nouvelle session, de 18 mois celle-là. »

De fin 1961 à mars 1963, les futurs pilotes, redevenus étudiants, préparent ainsi tout le programme théorique du brevet de pilote de ligne (le « P.L. ») : aérodynamique, structure, revêtements, protection, efforts, mécanique du vol, moteurs et réacteurs, radio, météo, problèmes physiologiques posés par le vol à haute altitude, sécurité, panne (ô combien éventuelles !...) en région désertique, droit national et international, etc.

Après quoi seulement, à St-Yan, ils entament leur formation en vol : deux ans, où ils passent successivement les épreuves de Pilote professionnel, puis la qualification I.F.R. et les qualifications radio — Au total : 150 heures sur Morane 733 et 80 heures sur Beechcraft B 18 pour l'I.F.R.

« A la fin de ce stage, le 16 avril 1965, reprend Jacques B..., je totalisais 350 heures sur mon carnet de vol. J'ai alors été pris en charge par Air France pour suivre le stage Caravelle, qui dura deux mois. Au programme : écorché de l'avion, étude complète de tous ses éléments, performances, etc.

« Ensuite, formation « pilotage » sur la machine : d'abord une dizaine d'heures au simulateur de vol — cet appareil réalisé autour d'un vrai poste de pilotage et où l'électronique reconstitue toutes les caractéristiques de vol de la vraie Caravelle. Puis formation « vraie »,

(1) Instrument Flight Rules : l'obtention de cette qualification professionnelle exige un stage organisé par le Service de la Formation aéronautique et par l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (E.N.A.C.) au profit des compagnies aériennes et qui coûte à ces organismes plusieurs dizaines de milliers de francs par candidat.

(2) Les critères actuels pour aborder la carrière de pilote professionnel imposent une instruction générale égalant au moins celle du baccalauréat et maintenant, pour les lignes aériennes, le niveau de « Mathématiques élémentaires ». La connaissance de l'anglais est évidemment indispensable.

en vol : trois cents heures en ligne aérienne régulière, comme co-pilote, dont le rôle principal est d'assurer les liaisons radio et la navigation et, secondairement de remplacer le mécanicien navigant ou le premier pilote.

« Enfin, cinq examens en vol successifs, par des examinateurs différents — afin de recouper leurs appréciations — me donnaient la licence de Pilote de Ligne avec la « qualification machine « Caravelle ».

Les nouvelles générations

Deux autres voies s'offrent pour l'apprentissage des pilotes. La première est celle de l'Armée, l'Aviation légère de l'Armée de Terre (A.L.A.T.) et surtout l'Armée de l'Air en formant un grand nombre qui, à l'issue d'un contrat d'engagement minimum de cinq ans, peuvent trouver un emploi de pilote civil. Mais les équivalences étant mal définies entre brevets civils et brevets militaires, il s'ensuit des formalités assez tracassières.

La seconde, qui vaut pour les ex-militaires comme pour les pilotes d'aéro-clubs, est celle des stages « B » de l'E.N.A.C. Il faut pour cela totaliser au moins 600 heures de vol, être titulaire du brevet de Pilote professionnel et avoir le niveau d'instruction du baccalauréat ou mieux, de Math-Elém... Moyennant quoi, un stage d'environ deux ans les amènera au « P.L. » théorique. L'entraînement à l'I.F.R. s'effectuera sur « Mystère 20 » (qualification en 30 heures seulement). Puis ils passeront sur Caravelle où l'adaptation en ligne ne leur demandera que 150 heures.

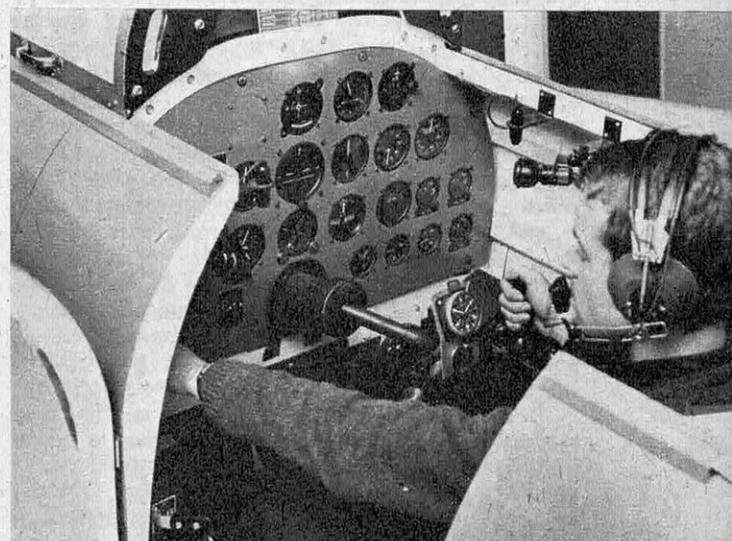
Une chose est sûre, en tout cas : les besoins ne cessent de croître. On n'en voudrait pour preuve que l'extrême intérêt porté par l'Etat, précisément, à la pratique des sports aériens chez les jeunes. Par l'intermédiaire du Service de la Formation Aéronautique (S.F.A), qui contrôle l'activité de quelque 400 aéroclubs, qui gère plusieurs Centres nationaux de Pilotage (St-Yan, Challes-les-Eaux, Carcassonne) ou de vol à voile, comme la Montagne Noire, des sommes considérables sont attribuées chaque année à ces activités aériennes (¹).

Les chiffres, au demeurant, parlent d'eux-mêmes. En 1965, on comptait 450 commandants de bord et 350 co-pilotes, dont, respectivement, 250 et 200 pour la seule compagnie Air France. Aujourd'hui Air France en compte 390 et 350, ce qui porte le total à 600 et 500 (²).

La pratique du transport aérien, en effet, est en expansion continue. Mieux connu, de plus en plus « populaire », ce moyen est utilisé

(1) Les aéroclubs reçoivent pour l'achat d'avions neufs des primes qui peuvent atteindre le tiers du prix. L'essence est détaxée. Les premiers brevets, pour les jeunes, ne coûtent à peu près rien s'ils ont préparé, en classe, le Brevet Élémentaire des Sports Aériens (B.E.S.A.). Jusqu'à 21 ans enfin — et au delà pour les étudiants —, des bourses de pilotage sont automatiquement accordées.

(2) Chiffres communiqués par le S.N.P.L., seul syndicat regroupant tous les pilotes de ligne français.



J. P. Bonnin

Au C.N.P. de Saint-Yan : deux vues du « Link-Trainer » qui prépare au vol sur Morane 760. En bas, conférence météo du matin. A droite, Jacqueline Dubut, première française future pilote de ligne.

sé par des classes toujours plus vastes de la population. La diminution du prix des billets, à quoi vont tendre maintenant les compagnies aériennes, ne pourra qu'accélérer ce mouvement.

Enfin, l'on en arrive à un certain « tournant » des générations. Les « anciens », ceux qui, au lendemain de la guerre, sont venus de l'aviation militaire, commencent à prendre leur retraite ; ils ont atteint les 25 ans de service, qui le leur permettent, et plusieurs ont dépassé la cinquantaine, âge minimum pour « décrocher ». Une relève s'amorce, qui exigera au moins 15 % de nouveaux pilotes par an.

Mais que seront-ils ? Nous retrouvons ici la question évoquée au début. En d'autres termes : l'entrée en scène d'énormes « liners » comme le Boeing 747, qui emportera d'un seul coup 450 passagers (quand les plus gros jets actuels ont 180 places) ou, dans quelques années, des « supersoniques » dont Concorde sera le premier né (avant un Boeing ou un Lockheed qui atteindra Mach 3), changera-t-elle quelque chose à la formation de ces nouveaux pilotes ?

La réponse, après tout ce qu'on vient de dire, apparaît évidente. Le pilotage des futurs paquebots volants — parmi lesquels Sud-Aviation souhaiterait bien voir figurer son « Air-Bus » (!) — ne posera guère de problèmes nouveaux par rapport à celui des actuels Boeing 707 ou Douglas D.C. 8. Celui des « supersoniques » en revanche semble devoir être complètement différent. En palier, devant son petit écran, ses cadrans et ses instruments, le pilote sera comme un téléspectateur.

Mais, à la vérité, le seuil à franchir sera surtout psychologique. Il ne faut pas le sous-estimer : dans le passé déjà, la transition fut sensible, pour certains pilotes, entre le « vol à vue » de l'aviation de papa et l'atterrissement aux instruments, sans rien voir dehors. Demain, sans doute, il en sera de même. Du point de vue technique, cependant, les différences ne seront pas révolutionnaires. Le pilote automatique d'hier, l'approche automatique d'aujourd'hui, l'atterrissement complètement « presse-bouton » de demain, préparent les pilotes de ligne à tout ce que les techniciens pourront leur réservé... après-

(1) Sa mise en chantier n'est pas encore certaine.

demain. Certes, ils devront être, davantage encore, des mathématiciens et presque plus des acrobates : mais, répétons-le, c'est déjà largement le sens de l'évolution actuelle.

Pilotes en tous genres

Il y a un autre aspect de la question. Les progrès techniques ont été si rapides, depuis vingt ans, qu'on pense toujours, en matière d'aviation, aux réalisations d'avant-garde. Or demain pas plus qu'hier ou aujourd'hui, l'activité des pilotes ne se limitera aux vols intercontinentaux des grandes compagnies mondiales. Bien au contraire, l'expansion générale de l'aviation touche tous les domaines où elle s'applique et tend à en susciter d'autres.

Cela va de la fameuse « postale de nuit » — excellent terrain d'entraînement pour les futurs pilotes des lignes de passagers — à toutes ces compagnies « charter » qui tendent à se multiplier, pour les voyageurs comme pour les marchandises.

La traversée ininterrompue de la Manche par les Bristol qui amènent sur le continent une bonne partie de la production automobile britannique, ou la ligne Air-Nautic entre le Midi et la Corse ne sont que deux exemples.

A Copenhague, Sterling-Airways avait débuté avec un Douglas « Dakota » D.C. 3. Elle possède maintenant plusieurs D.C. 6 et deux Caravelle coûtant chacune 15 millions de francs ; elle vient d'en commander deux autres.

A Dusseldorf, Deutsche Lufttransport Unterthienheim a commencé avec une Caravelle. Elle en a deux et bientôt trois.

Olympic-Airways et des dizaines d'autres sociétés offrant des « vols à la demande » voient leur chiffre d'affaires augmenter d'année en année. Leurs clients sont les agences de voyage, les clubs de vacances, mais aussi les commerçants en gros. Oranges, tomates, fleurs, marchandises fragiles ou périssables voyagent de plus en plus par avion. On cite même un ostréiculteur breton qui fait transporter par air ses cageots d'huîtres entre Vannes et Paris...

Il y a enfin ce qu'on appelle, aux Etats-Unis, l'« Aviation générale » qui comprend... tout ce que nous n'avons pas déjà vu.

Combien gagne un pilote ?

Spontanément, on pense aux plus hauts salaires connus : ceux qui dépassent 10 000 F par mois. C'est ce que gagnent, en effet, les commandants de bord sur les lignes intercontinentales. Et, bien sûr, tous les pilotes de ligne ne sont pas aussi bien rétribués ; mais la moyenne se situe néanmoins vers 6 000 F. En dehors de cette « élite », les

salaires décroissent selon la qualification, l'ancienneté... et le bon vouloir de l'employeur, sans toutefois descendre, pour un pilote respectant son métier, au-dessous de 2 500 F. Souvent d'ailleurs, les dépassements des 60 heures mensuelles de vol représentant le « minimum garanti » sont largement payés.

Tous les frais de déplacement, bien entendu, sont remboursés. Un forfait quotidien de 180 F est souvent appliqué pour la France et majoré pour certains pays étrangers.

Une retraite confortable, pour laquelle ils ont d'ailleurs cotisé tout au long de leur carrière, est garantie, après au moins 25 ans, aux pilotes professionnels.

Premier exemple : l'avion-taxi. Plus de trente sociétés françaises exploitent cette faculté de louer un véhicule de « grande remise », mais volant. Les prix, avec « chauffeur » bien sûr, varient de 500 à 1 500 F de l'heure pour des appareils de 5 à 8 places volant de 300 à 600 km/h. Pour la société désireuse, par exemple, de faire visiter à des clients étrangers un chantier ou une usine situés à l'autre bout de la France, cette formule permet l'aller-retour dans la journée.

Limitée, il y a vingt ans, à la seule escadrille « Mercure », créée par des pilotes quittant l'armée et ne possédant que quelques « Beech 18 », cette activité occupe aujourd'hui 80 appareils dont certains valent 5 millions de francs.

Un certain nombre d'entreprises ou même de simples particuliers, possèdent leur propre avion. On en compte plus d'une centaine allant du monomoteur quadriplace au bi-réacteur. Si le « Gardan-horizon », le « Super IV » de Wassmer, le Piper « Comanche » ou le Cessna « Centurion » sont souvent pilotés par un membre de la firme possédant son brevet de « pilote privé », il en est rarement de même pour les bi-moteurs et à plus forte raison pour les bi-réacteurs. Ces appareils exigent un personnel très qualifié, apte au vol I.F.R. : ce qui signifie au moins un pilote « maison », parfois deux.

Une gamme non moins variée est offerte

sur le marché en plein développement des sports d'hiver. Air-Alpes, créé d'abord à Courchevel, dessert désormais régulièrement Lyon-Bron et Genève-Cointrin vers les principales stations. Une quinzaine d'entre elles possèdent leur altiport où, leurs skis descendus au niveau des roues, les Pilatus « Turbo-porter » se posent des dizaines de fois par jour. Certaines y ajoutent la « dépose », en altitude, des skieurs qui gagnent ainsi une pleine journée de montée à peaux de phoques.

Enfin, on peut ajouter des domaines peut-être plus prosaïques mais où la demande s'accroît sans cesse. Le saupoudrage pour les besoins de l'agriculture et la lutte contre les insectes, l'arrosage par citerne volante sur les incendies de forêt, la photo aérienne, le remorquage de banderoles publicitaires ou le largage de fumée pour tracer des lettres dans le ciel sont autant de « marchés » nouveaux.

Comme on le voit, les candidats pilotes, quel que soit leur niveau de qualification, ne risquent pas de manquer d'embauche. Loin des contingences du bureau, n'ayant pas à « finasser » dans le monde des affaires, passant souvent d'un pays ou d'un continent à l'autre, les pilotes professionnels continueront d'être, si on les en croit, les plus heureux des hommes. A ceci près : les risques les plus graves qu'ils courrent se situent dans le trajet en automobile qu'ils font pour se rendre à l'aéroport.

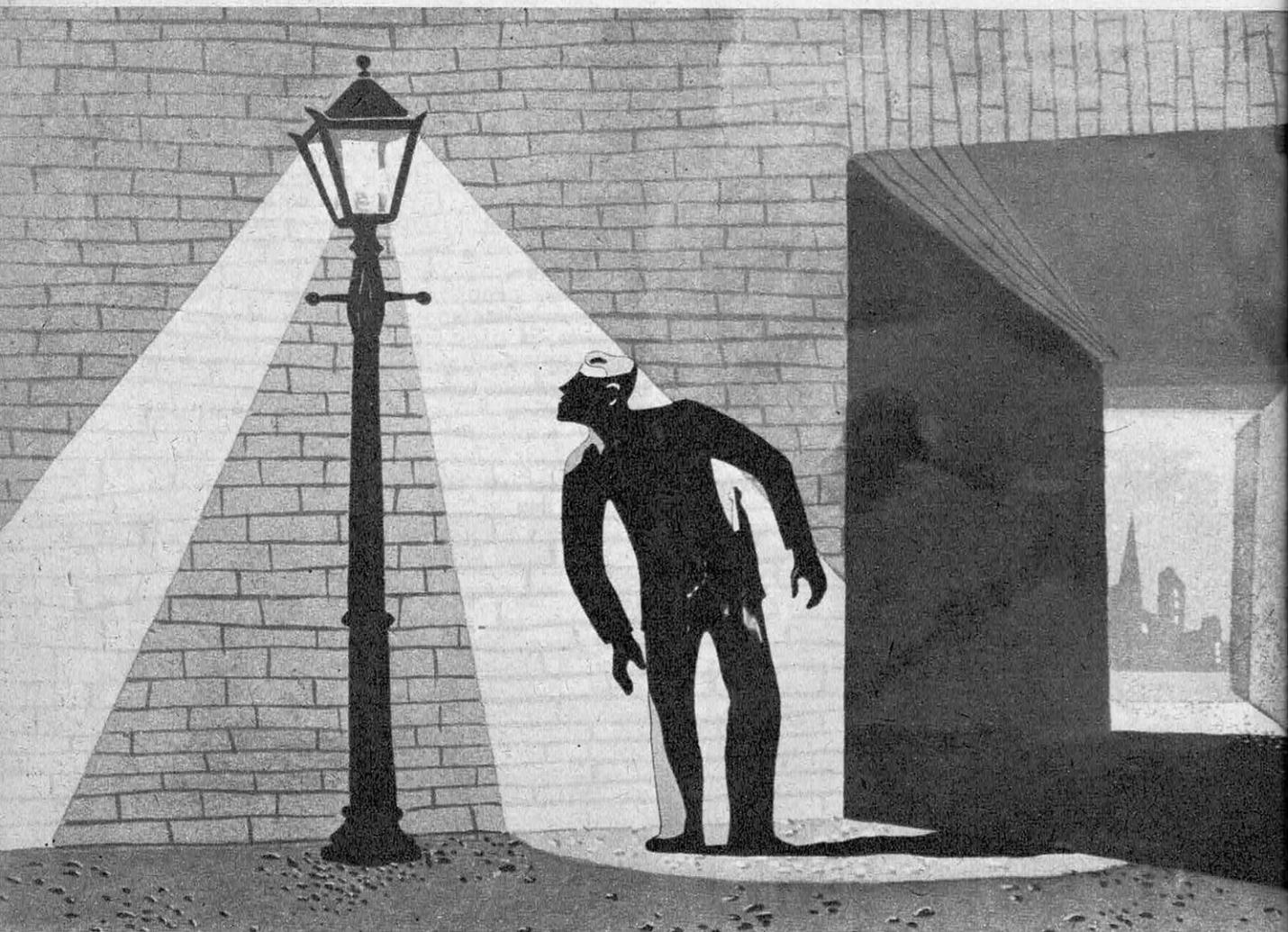
Christian LADOUET

Les élèves-pilotes de l'ENAC commencent à voler sur Morane 733.



L'ALCOOLISME EN FRANCE:

• Un danger qu'on ne veut pas voir



Voici la première image du film que l'O.M.S. (Organisation Mondiale de la Santé) consacre à l'alcoolisme. Un drame bien plus qu'une comédie.

Peu de Français s'en doutent, mais la France est, de tous les pays, celui où l'alcoolisme prend aujourd'hui les proportions les plus inquiétantes. Est-il possible de le faire régresser ? Les cures de désintoxication guérissent-elles vraiment les grands alcooliques ? Questions vitales pour l'avenir du pays : SCIENCE ET VIE s'efforce ici d'y répondre.

• Des traitements qu'on ignore

Entre une heure et trois heures du matin, le 30 novembre dernier, M. Eriau, préfet du Finistère, avait fait placer des barrières sur toutes les routes menant à Concarneau. 193 automobilistes ont été contraints de s'arrêter. Bon gré mal gré, aucun d'eux n'a pu se dérober à l'invitation qui lui était faite, d'ailleurs fort courtoisement, de souffler dans les ballons d'alcooltest. But de l'opération : démasquer l'alcoolisme des conducteurs, auquel les statistiques régionales attribuent 20 pour cent des accidents de la route.

Les résultats ont dépassé les prévisions les plus pessimistes. Sur les 193 chauffeurs examinés, 56 avaient consommé de l'alcool et 46 — presque un sur quatre — étaient en état d'imprégnation alcoolique caractérisée.

— « Des contrôles-surprises du même genre sont effectués dans plusieurs pays, nous a dit un spécialiste de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Je puis vous assurer que nulle part ailleurs, ils ne donnent d'aussi inquiétantes indications ».

Il ne s'agit là que d'un signe parmi bien d'autres. Nous devons nous convaincre d'une vérité pénible : la France détient le record mondial de la consommation d'alcool. Le Français boit en moyenne 26,8 litres d'alcool pur par an. L'Italien qui figure au deuxième rang dans ce triste palmarès, en boit 24 litres. Puis viennent le Suisse avec 12,5 litres, l'Allemand avec 11,5 litres, l'Américain avec 8,2 litres, l'Anglais avec 7,1 litres, le Danois avec 6 litres.

Ces chiffres ressortent des statistiques françaises aussi bien qu'étrangères : ce sont des chiffres officiels, irréfutables. Pourquoi donc provoquent-ils l'incrédulité, voire l'indignation, d'une bonne partie des Français ? « Les ivrognes, vous diront-ils par exemple, sont certainement plus nombreux en URSS ou aux Etats-Unis que chez nous ». Et sur ce point ils ont sans doute raison. Ils oublient seulement que l'alcoolisme ne se confond pas avec l'ivrognerie.

On peut être alcoolique sans avoir jamais donné le moindre signe d'ivresse. L'ivresse est un état momentané de dérèglement cérébral dû à un abus, souvent occasionnel, de boissons alcooliques. L'alcoolisme, au contraire, est une maladie chronique, permanente. C'est le résultat d'une intoxication lente qui peut fort bien être causée, en l'absence de tout excès, par l'absorption répétée et quotidienne

de doses apparemment inoffensives d'alcool. Il existe un alcoolisme d'habitude. L'alcoolisme français en est le modèle le plus accompli.

En France, on montre du doigt l'ivrogne, mais on a du respect pour le gros buveur, celui qui descend pas mal, qui supporte bien. Chaque milieu tend ses embûches. Le cultivateur boit parce que les récoltes de vin sont abondantes et les adductions d'eau potable insuffisantes, le camionneur parce que le métier veut ça et le cadre supérieur parce qu'il a des obligations professionnelles.

Comme tous les samedis, M. Martin — qui pourrait habiter Paris aussi bien qu'une sous-préfecture ou une commune de 1 000 habitants — fait sa provision de vin pour la semaine : 15 litres. Non, il ne commande pas d'alcools ni d'apéritifs : M. Martin n'est pas un alcoolique. Il ne s'est simplement jamais avisé du fait que ses 15 litres de vin à 10° ont la même teneur en alcool que 5 bouteilles d'eau de vie à 40°.

Que l'on boive de la bière, du vin, du cidre ou du whisky, l'alcool qui passe dans le sang est identique, et aucune analyse chimique ne pourra jamais en déterminer la provenance.

Deux litres de bière à 6° équivalent à un litre de vin à 12°. Quatre litres de vin à 12° correspondent à un litre de marc à 48° ou à un peu plus d'un litre de whisky à 45°.

Jamais d'alcool... mais le vin, ce n'est pas la même chose. C'est sur cette illusion que se fonde en bonne partie l'alcoolisme des Français. Selon les régions, le vin est seul responsable chez nous de 50 à 70 % des cas d'alcoolisme déclaré. Sans doute en petites quantités, le vin pur, non frelaté, n'a-t-il rien de nocif. Mais on aurait bien tort de se retrancher derrière le mot célèbre de Pasteur : « Le vin est la plus hygiénique et la plus saine des boissons ». Ce serait perdre de vue une évidence, à savoir que le vin est une boisson alcoolisée.

L'Institut Français d'Opinion Publique a mené, voici quelques années, une enquête par sondage auprès de 2 726 personnes. Pour les hommes interrogés, la quantité quotidienne de vin que l'on peut absorber sans danger, se situe en moyenne autour de 1,94 litre pour un travailleur de force, de plus d'un litre pour un travailleur sédentaire et de 0,60 litre pour une femme. Les estimations des femmes étaient légèrement inférieures : 1,66 litre pour un travailleur de force, 0,76 litre pour un

travailleur sédentaire, 0,50 litre pour une femme.

Mais l'on est encore loin de la règle d'or qui fait l'unanimité des médecins : jamais plus d'un litre de vin par jour. En se plaçant du point de vue de l'**effet cirrhotique** (c'est-à-dire des risques de cirrhose du foie), le professeur Péquignot, par exemple, a distingué trois zones de consommation d'alcool :

— Zone d'innocuité : au-dessous de 80 grammes d'alcool par jour, autrement dit au-dessous d'un litre de vin à 10 degrés.

— Zone de danger : entre un et deux litres de vin par jour.

— Zone de très grand danger : au-dessus de deux litres par jour.

Dans un rapport au Conseil Economique et Social, un autre médecin, le docteur Etienne May, a estimé à 15 ou 20 le pourcentage des

Français adultes des deux sexes qui boivent plus d'un litre par jour et à 7 celui des hommes et des femmes qui atteignent ou dépassent les deux litres quotidiens. Traduisons : l'alcool menace la santé et même la vie de 2 millions de Français.

Ici encore les chiffres sont accablants. En 1965, la cirrhose du foie et les troubles cérébraux liés à l'alcoolisme (délirium tremens, polynévrite alcoolique) ont tué 21 973 Français : à peine moins que le cancer et plus que la tuberculose ou la poliomérite. A-t-on relevé en 1966 une tendance à l'amélioration ? Non, puisque les statistiques les plus récentes, révèlent que, dans le premier semestre de l'année dernière, 11 115 personnes (chiffres provisoires) sont mortes en France des suites de l'alcoolisme.

Dans leur brutalité dramatique, d'autres chiffres viennent assombrir encore le tableau : on estime que l'alcoolisme conduit 40 000 personnes par an dans les hôpitaux psychiatriques ; qu'il est responsable, au moins en partie, de 50 % des crimes, de 30 % des accidents de la route, de 20 % des accidents du travail.

L'alcool nous coûte chaque année 2,55 milliards de Francs. Les Français consacrent plus d'argent aux achats de boissons alcoolisées qu'à l'équipement de leur logement. Dans la plupart des budgets familiaux, ces achats s'inscrivent au deuxième rang des dépenses alimentaires, immédiatement après la viande. Cela revient à dire que les Français boivent chaque année le prix de la construction d'une ville comme Arras ou Brive. « Sans l'alcool, affirme Alfred Sanoy, la France aurait élevé son niveau de vie de 50 % en un siècle »...

Des cures de dégoût

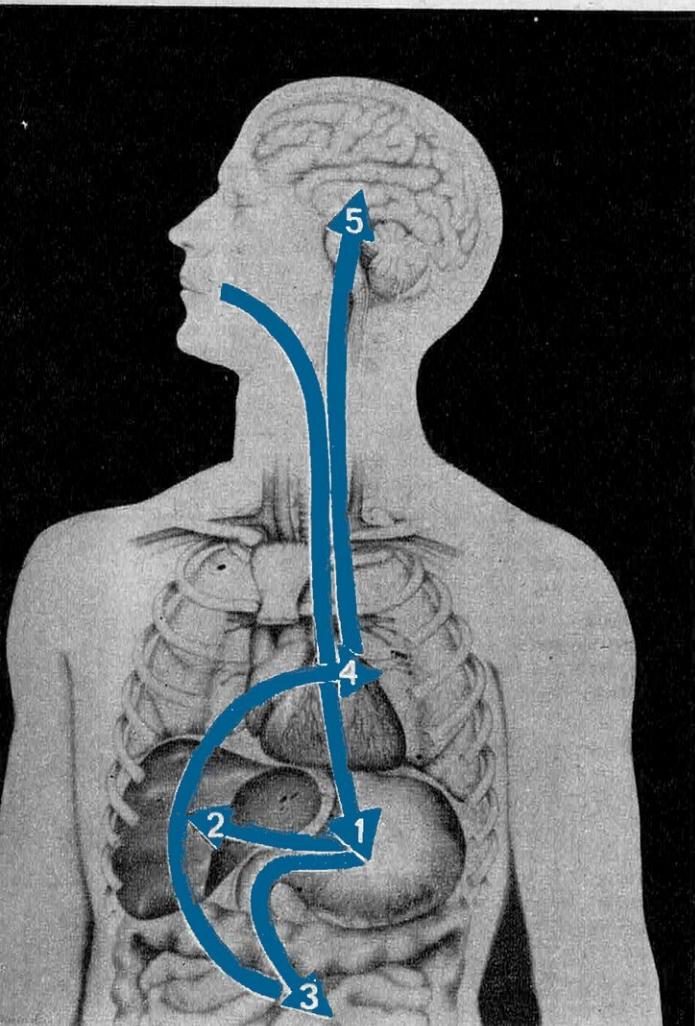
Mais le point de vue du comptable ne rend pas compte de toute la réalité. Il y a le reste, le quotidien, les carrières brisées, les vies gâchées, tout ce qui passe inaperçu, ne figure pas dans les statistiques et que l'on ne peut inscrire au compte profits et pertes.

Les remèdes ? Ils existent. Et l'on nous a précisé au Comité d'étude et d'information sur l'alcoolisme qu'ils sont de deux ordres, les uns visant à guérir, les autres à prévenir.

On sait aujourd'hui guérir l'alcoolisme. Une visite à l'un des quelque trente centres de désintoxication de France — certains privés, les autres relevant des hôpitaux psychiatriques — convainc rapidement que l'alcoolisme n'est plus une maladie sans rémission.

Nous voici, par exemple, dans un centre d'Indre-et-Loire. On y applique un traitement classique et d'une grande simplicité : une série de piqûres ou l'absorption de pilules spéciales font vomir le malade chaque fois qu'il absorbe une goutte d'alcool. Nous avons vu des hommes s'empourprer et donner des signes d'atroces souffrances, parce qu'ils avaient bu un verre de bière. D'autres, en proie à des crises de vomissement, étaient blêmes. Ce traitement est une cure de dégoût.

Au XVIII^e siècle déjà, certains médecins



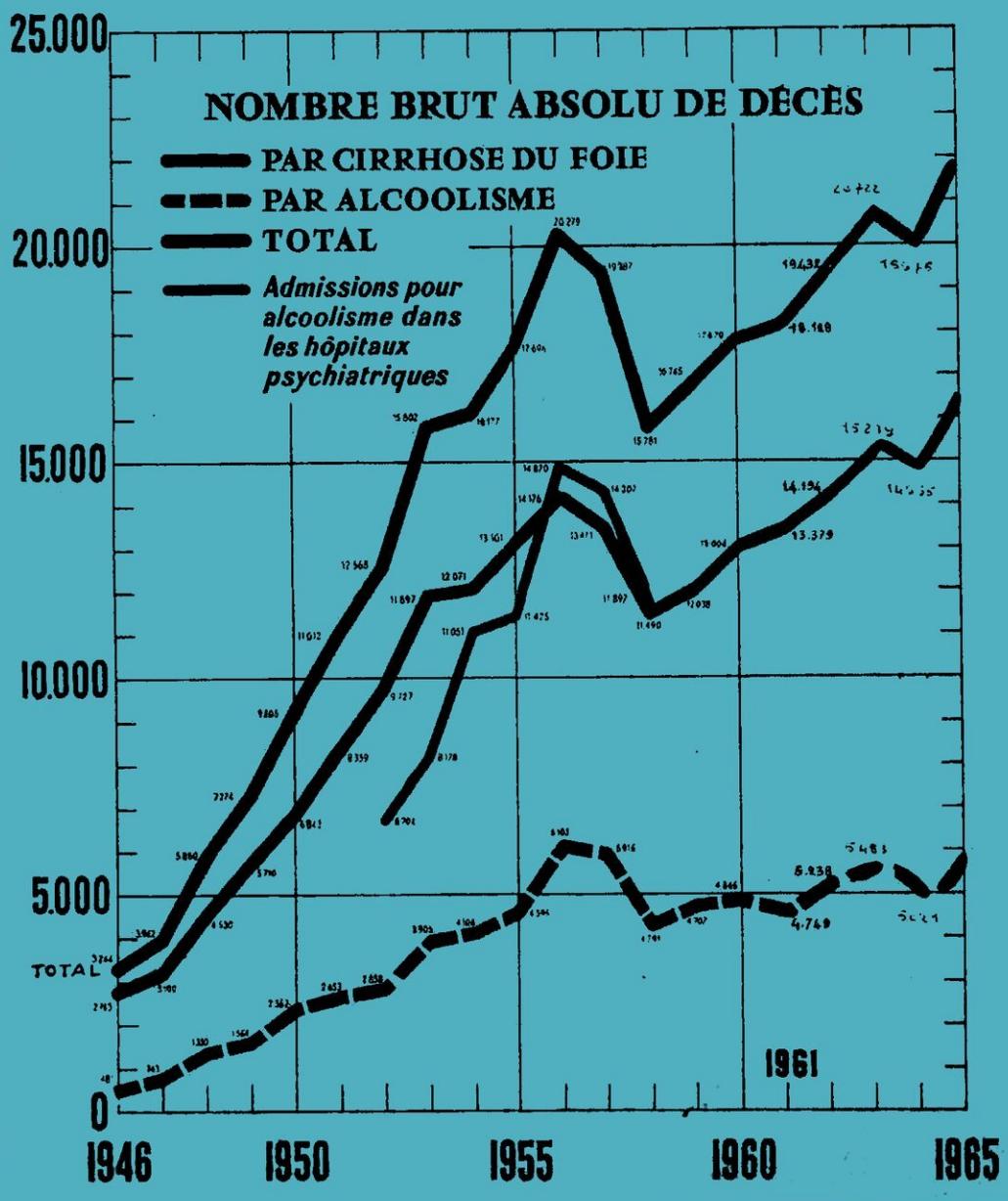
Dans l'estomac (1), une partie de l'alcool est absorbée par les capillaires et transportée jusqu'au foie (2). Le reste va dans le petit intestin (3) et de là est ramenée également au foie. Ici une fraction de l'alcool s'oxyde. Mais la plus grande partie est véhiculée par le sang jusqu'au cœur (4) et au cerveau (5).

guérissaient les alcooliques en les soumettant à un régime suralcoolisé : brandy à volonté, cuisine exclusivement préparée au vin. Quelques jours de ce régime suffisaient, paraît-il, à les dégoûter durablement de la boisson. A tout prendre, les thérapeutiques modernes ne sont pas foncièrement différentes : il s'agit de créer une aversion pour l'alcool en sensibilisant le malade à son action et en provoquant des signes précoces d'intolérance.

Le médicament le plus couramment employé pour atteindre ce but est le **Disulfirame**, plus connu en France sous le nom d'**Antabuse** ou d'**Esperal**. Il agit en inhibant l'oxydation de l'acétadéhyde, qui est l'un des produits intermédiaires du métabolisme de l'alcool. Résultat : même quatre heures après avoir avalé un comprimé d'Antabuse, on ne peut boire d'alcool sans éprouver des malaises

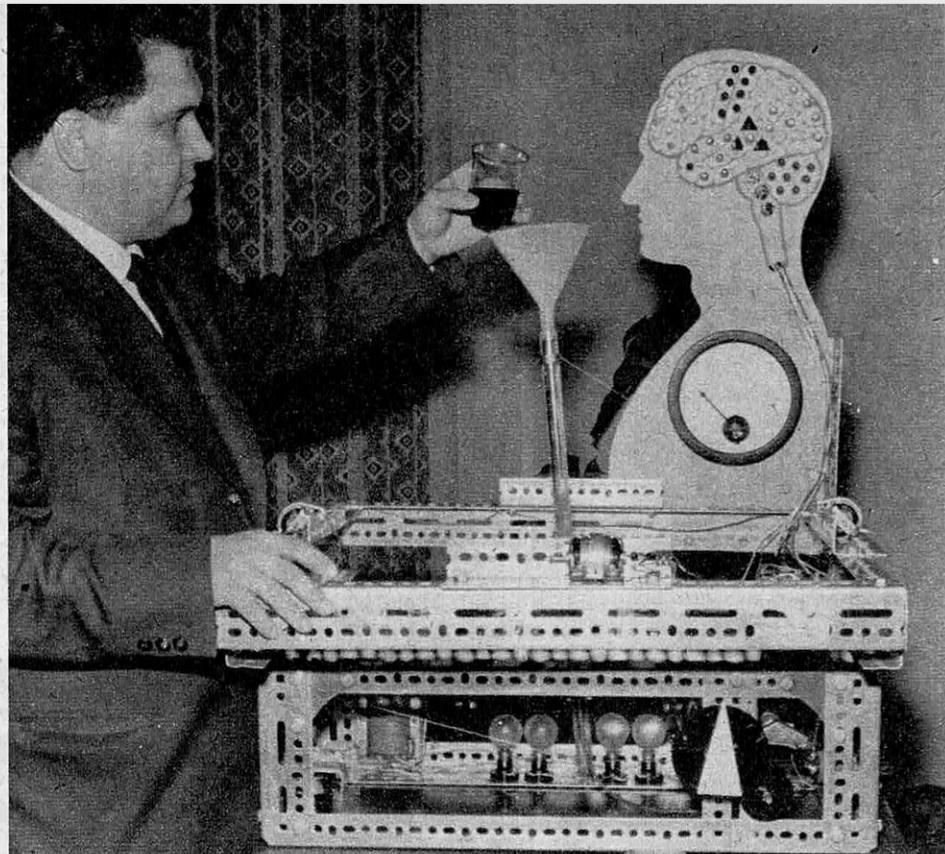
intenses qui vont des palpitations à la nausée. Ces troubles ne durent que quelques heures et sont suivis d'un état de somnolence. Après quoi le malade se sent tout à fait bien. Mais qu'il ne s'avise pas de reprendre de l'alcool dans les jours qui suivent : aussitôt ses malaises réapparaîtront. L'action de l'Antabuse persiste en effet de 6 à 12 jours. Très rapidement, chez les alcooliques traités de cette façon, la seule vue d'un verre de vin provoque la nausée.

C'est au même but que vise une autre méthode, plus rarement employée en France, celle des réflexes conditionnels à l'**émétine**. Chaque fois qu'on fait boire le malade, on lui administre en même temps des injections d'**émétine** qui provoquent immédiatement des vomissements. Cette expérience étant répétée plusieurs fois, on en arrive au point



Ce graphique est le plus récent dont on dispose. Mais la progression continue : en 1966, 11 115 personnes sont mortes en France des suites de l'alcoolisme.

Un médecin autrichien, le Dr. H. Rotter a imaginé cet appareil pour montrer les effets de l'alcool sur le cerveau. De minuscules ampoules figurent les neurones. Une faible dose d'alcool les fait briller plus intensément, mais leur éclat diminue quand on dépasse la mesure.



où la vue d'une boisson alcoolisée suffit à déclencher un « vomissement réflexe » chez l'ancien alcoolique.

Ces traitements donnent des résultats appréciables. Un psychiatre suisse, le docteur Harry Feldmann, tient pourtant à en préciser les limites : « Ce sont, dit-il, des traitements symptomatiques, qui n'agissent pas sur le mécanisme profond de la toxicomanie alcoolique. Le comportement du malade n'est nullement modifié. On ne lui propose en somme qu'un « internement chimique ».

Le docteur Feldmann, qui a traité des milliers d'alcooliques à l'Hôpital Cantonal de Genève, estime qu'il ne suffit pas de créer une aversion pour la boisson, mais qu'il faut agir aussi « sur les centres diencéphaliques perturbés par l'alcoolisme chronique ».

Tel est le but, nous dit-il, du traitement par l'apomorphine. Et il précise : « l'apomorphine exerce une action sur l'hypothalamus et, plus particulièrement, sur les centres qui commandent le vomissement, le sommeil et l'émotivité. C'est pour cela sans doute qu'elle calme rapidement (au troisième ou au quatrième jour du traitement) l'anxiété du malade et son hyperexcitabilité. Son rôle consiste en fait à normaliser les fonctions neurovégétatives et l'équilibre humorale troublés par l'intoxication alcoolique. Du même coup — et voilà le plus important — elle supprime le « besoin d'alcool ». L'alcoolique devient ainsi plus perméable à la psychothérapie et à la réadaptation sociale.

Voici comment ce traitement est appliqué à l'Hôpital Cantonal de Genève. Le malade est d'abord introduit dans une chambre d'isolement où il restera à jeun — sans nourriture

et sans eau — pendant toute la durée de la cure. On commence par lui donner à boire un ou deux verres d'une boisson alcoolisée de son choix. Ensuite, au moment précis où l'alcool commence à provoquer en lui une sensation d'euphorie, on lui injecte 6 mg d'apomorphine sous-cutanée qui provoquent presque toujours, dans un délai de trois à sept minutes, des nausées et des vomissements. Deux heures plus tard, on lui fait une nouvelle injection de 6 mg d'apomorphine, accompagnée comme la précédente d'un verre d'alcool. S'il continue à boire, on lui administre une troisième fois la même dose. Si au contraire, il boit peu ou ne boit plus du tout, la dose de la troisième dose est réduite de 5 mg... Et l'on continue ainsi jour et nuit à lui injecter toutes les deux heures des doses de plus en plus faibles d'apomorphine. Dès qu'il marque son dégoût pour une boisson, on lui en offre une autre : on peut passer ainsi du vin à la bière et du cidre au whisky ; on ne s'arrête que lorsque le dégoût est total et qu'il s'étend à toutes les sortes d'alcool.

« Je ne pense pas, dit le docteur Feldmann, qu'il puisse se créer de véritables réflexes conditionnels de dégoût, mais tout au plus une conduite conditionnée passagère. En fait, l'apomorphine n'agit pas seulement en provoquant une aversion pour l'alcool ; son action est plus profonde et tend à rétablir l'équilibre biologique compromis de l'alcoolique ».

Le traitement dure en moyenne neuf jours et, sous la forme décrite ici, nécessite toujours une courte hospitalisation. Or certains alcooliques, prétextant qu'ils ne sont pas « malades », refusent catégoriquement d'entrer à l'hôpital. D'où la nécessité pour le doc-

teur Feldmann de mettre au point un traitement ambulatoire où les injections sont remplacées par des « lingettes » d'apomorphine. Le principe reste toutefois le même : le patient est invité à absorber des doses décroissantes d'apomorphine et à n'interrompre le traitement que le jour où il est dans l'impossibilité de prendre une seule « lingette » sans avoir la nausée.

Dans quelle mesure l'apomorphine guérit-elle véritablement les alcooliques ? Les résultats actuels du traitement — qu'il soit hospitalier ou ambulatoire — ne sont pas sensiblement différents de ceux que le docteur Feldmann obtenait, au lendemain de la guerre, chez ses 500 premiers malades : 46,2 % de guérisons, 39,8 %, pas de renseignements précis : 14 %.

Les autres traitements obtiennent des résultats du même ordre. 50 % de guérisons durables, c'est la limite extrême que peuvent espérer atteindre les traitements purement « médicamenteux ». C'est sur plusieurs fronts qu'il faut s'attaquer à l'alcoolisme : la cure de désintoxication ne donne tous ses effets que lorsqu'elle est accompagnée ou suivie d'une psychothérapie.

Car la psychothérapie apparaît comme le seul moyen de corriger les mécanismes qui amènent un individu à boire avec excès. Le psychiatre américain Mac Curdy affirme que « l'alcoolique chronique est un être anormal avant d'avoir touché sa première goutte d'alcool ». Il existerait ainsi une prédisposition mentale à l'alcoolisme. Cette conception qui revient à assimiler les alcooliques à des psychopathes, est à vrai dire peu convaincante : en France au moins, plus de 70 % des alcooliques sont des « buveurs d'habitude » qui ne présentent aucun trouble mental ou nerveux.

Un remède : la culture

Comment devient-on alcoolique ? Les psychologues distinguent cinq processus qui peuvent conduire à des excès de boissons :

L'**imitation**, qui joue un rôle d'autant plus important que l'individu est plus faible et plus vulnérable à la suggestion. C'est la source de l'alcoolisme d'habitude, familial, social, professionnel ou même rituel.

La **dérivation** où l'on détourne vers la boisson des tendances qui demeuraient autrement insatisfaites, où l'on noie, pour ainsi dire, son chagrin dans l'alcool.

La **compensation** qui naît souvent d'un sentiment d'infériorité : l'alcoolisme prend alors le caractère d'une protestation.

L'**auto-agressivité**, reposant consciemment ou non sur un sentiment de culpabilité et un désir de punition, voire d'autodestruction.

L'**impulsivité morbide**, seul processus présentant un caractère nettement pathologique.

Ainsi chaque homme, selon ses structures psychologiques, est plus ou moins disposé à devenir un alcoolique. Mais ce sont les facteurs sociaux qui jouent le rôle de « déclencheurs ». Le docteur J. Lereboullet a présenté

l'année dernière au Comité d'étude et d'information une étude statistique sur les conditions d'apparition de l'alcoolisme chez les malades hospitalisés à Bicêtre pour désintoxication.

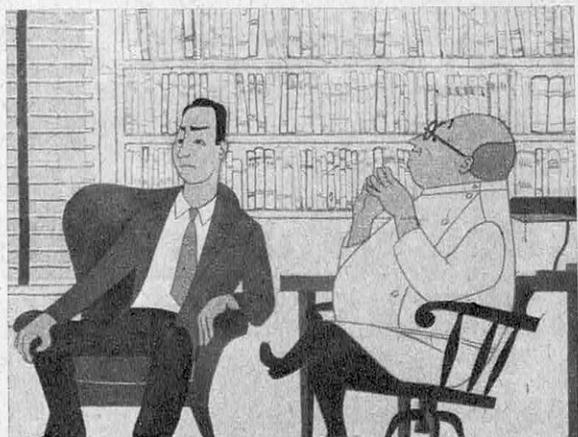
L'enquête a porté sur 4 906 sujets des deux sexes. Il en ressort, entre autres, une corrélation indiscutable entre l'alcoolisme et l'instabilité du ménage, sans qu'on puisse affirmer quelle est la cause et quel est l'effet. En revanche, le nombre des enfants à charge ne joue aucun rôle, pas plus que le degré d'instruction. Les alcooliques se recrutent davantage dans les tranches moyennes de revenus que dans les tranches extrêmes, inférieures et supérieures. C'est chez les étudiants qu'ils sont le plus rares et chez les manœuvres, le plus nombreux.

Le traitement psychologique des alcooliques est d'une prodigieuse complexité. Les méthodes employées vont de la suggestion sous hypnose à la cure analytique classique, en passant par toute la gamme des psychothérapies individuelles et collectives, qu'elles soient ou non d'inspiration freudienne. En France où l'alcoolisme d'habitude est infinité plus fréquent que l'alcoolisme névrotique, l'accent est mis surtout sur la réadaptation sociale des alcooliques.

Selon les estimations les plus prudentes, de 700 000 à un million de Français seraient actuellement justifiables d'une cure de désintoxication alcoolique. Les guérir — les délivrer — de ce mal qui les conduit inéluctablement au désastre est la tâche la plus urgente. Mais il ne suffit pas de parer au plus pressé. Il faut prévenir l'extension du fléau et, pour cela, informer l'opinion, lutter contre son scepticisme et ses préjugés, l'amener à une connaissance objective, scientifique du « phénomène alcoolisme ». « L'alcoolisme, écrit Alfred Sanoy, est une forme de sous-développement, un mal anachronique, et son remède réside dans la culture. »

Roland HARARI

O.M.S.



Voici comment l'O.M.S. présente le colloque entre l'alcoolique et son médecin.
Le traitement médicamenteux est insuffisant s'il ne s'accompagne pas d'une psychothérapie.

JE N'AI QU' c'est de n'avoir **L'ÉCOLE UN**

nous écrivent des centaines d'élèves enthousiastes. Ainsi rendent-ils hommage au (59, bd Exelmans, Paris XVI^e), qui vous permet de faire chez vous, en toute branches. L'ÉCOLE UNIVERSELLE est à votre disposition pour vous adresser

TOUTES LES ÉTUDES

T.C. 641 : **Toutes les Classes, tous les Examens** : du cours préparatoire aux Classes Terminales, C.E.P., C.E.G., B.E., E.N., B.S.C., C.A.P., B.E.P.C., Bourses, Baccalauréats, Classes des Lycées Techniques : B.E.I., B.E.C.

E.D. 641 : **Les Études de Droit et de Sciences Économiques** : Admission Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières juridiques.

E.S. 641 : **Les Études Supérieures de Sciences** : Admission Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S., C.E.S., C.A.P.E.S., Agrég. de Math., - **Médecine** : C.P.E.M., 1^{re} et 2^e année.

E.L. 641 : **Les Études Supérieures de Lettres** : Admission Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L., Licence, C.A.P.E.S., Agrégation.

G.E. 641 : **Grandes Écoles, Écoles Spéciales** : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées Techniques d'État, Enseignement. (Préciser l'École).

O.R. 641 : **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement), **Rédaction** (courante, épistolaire, administrative), **Calcul** extra-rapide et mental, **Écriture, Calligraphie, Graphologie, Conversation**.

L.V. 641 : **Langues Vivantes** : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto, **Chambres de Commerce Britannique, Allemande, Espagnole. TOURISME. Interprétariat.**

P.C. 641 : **Cultura** : Cours de Perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité. **Universa** : Enseignement préparatoire aux Études Supérieures.

Bon gratuit n° 641

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Boulevard Exelmans - PARIS 16^e

NOM _____

ADRESSE _____

Initiales et N° de la brochure choisie _____



UN REGRET pas connu plus tôt

I V E R S E L L E

prestigieux Enseignement par Correspondance de la plus importante École du monde résidence, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les tous les renseignements et toutes les brochures susceptibles de vous intéresser.

CARRIÈRES FÉMININES ET ARTISTIQUES

C.F. 641 : **Toutes les Carrières Féminines** : Écoles: Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'Enfants, Sages-Femmes, Puéricultrices - Visiteuse Médicale, Hôtesse, Vendeuse-Étalagiste, Caissière, etc.

C.S. 641 : **Secrétariats** : de Direction Bilingue, Commercial, Comptable, Technique - Correspondancière, Interprète, Secrétaire de Médecin, d'Avocat, d'Homme de Lettres. JOURNALISME.

C.B. 641 : **Coiffure - Soins de Beauté, Parfumerie** (Stages pratiques gratuits à Paris) - C.A.P. d'Esthéticienne - Manucure - Écoles : Kinésithérapeutes, Pédicures.

C.O. 641 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture, Mode, Enseignement Ménager, C.A.P., B.P., Monitariats et Professorats.

C.I. 641 : **Carrières du Cinéma** : Technique Générale, Décoration, Prise de Vues, Prise de Son, I.D.H.E.C., Cinéma 8 et 16 mm. PHOTOGRAPHIE.

E.M. 641 : **Études Musicales** : Solfège, Harmonie, Composition - **Guitare classique et électrique**, Piano, Violon, Accordéon, et tous instruments.

D.P. 641 : **Arts du Dessin** : Cours Universel, Anatomie Artistique, Illustration, Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Composition décorative, Professorats.

CARRIÈRES TECHNIQUES ET COMMERCIALES

C.T. 641 : **Carrières de l'Industrie, du Bâtiment et des Travaux Publics** : toutes Spécialités, tous Examens, C.A.P., B.P., Brevets Techniques, Admission aux stages payés, (F.P.A.).

L.E. 641 : **Carrières de l'Électronique et de l'Électricité**.

C.C. 641 : **Carrières du Commerce** : Employé de Bureau, de Banque, Sténodactylo : C.A.P., B.P. - Publicité, Assurances, Hôtellerie, Mécanographie.

E.C. 641 : **Carrières de la Comptabilité** : C.A.P., B.P., Expertise, D.E.C.S., Certificat de Révision Comptable, Préparations libres.

P.R. 641 : **Programmation** sur ordinateur électronique.

D.I. 641 : **Carrières du Dessin Industriel**.

R.T. 641 : **Radio** : Construction, Dépannage. **TÉLÉVISION - Transistors**.

C.A. 641 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et Carrières militaires, Industrie aéronautique - Hôtesse de l'Air.

A.G. 641 : **Carrières de l'Agriculture** : (France et Rép. Afric.), Industries Agricoles, Génie rural, Radiesthésie, Topographie.

M.M. 641 : **Carrières de la Marine Marchande** : Certificats internationaux, Yachting.

M.N. 641 : **Carrières de la Marine Nationale** : Toutes les Écoles.

F.P. 641 : **Toutes les Fonctions Publiques** : E.N.A., P.T.T., S.N.C.F., Police, Sécurité Sociale.

E.R. 641 : **Tous les Emplois Réservés**.

Après les quasars

LES GALAXIES BLEUES DÉROUTENT LES ASTRONOMES

Faut-il repenser l'Univers ?



Observatoire du Mont Palomar

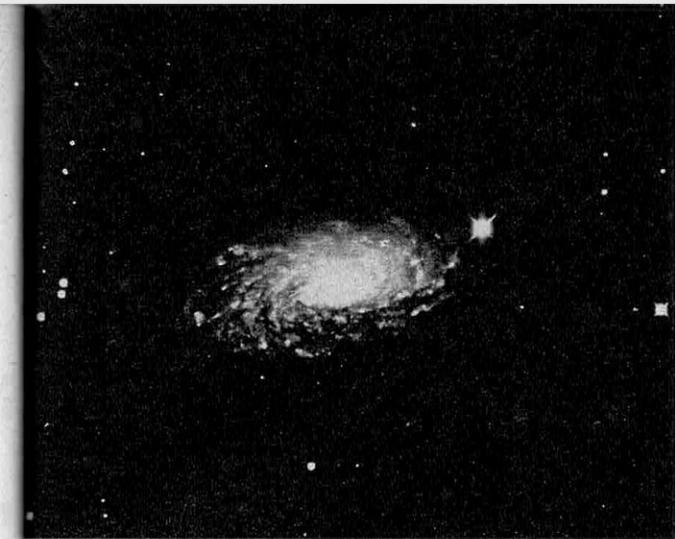
Parmi ces milliards d'étoiles situées bien au delà de la nébuleuse diffuse qui barre le cliché, errent sans fin des millions de galaxies bleues.

Cela avait commencé une nuit de février, alors que l'air glacé était si calme et si limpide que même les étoiles semblaient gelées au fond du ciel. Sous l'immense coupole de l'observatoire du Mt Palomar, trois hommes engoncés dans de lourds duvets d'explorateurs polaires se passaient des plaques photographiques en soufflant dans leurs doigts. Et le grand miroir argenté, trois fois haut comme l'un d'eux, ramenait du plus loin de l'espace des lueurs bleutées qui tombaient sur les plaques photo comme autant de petits points noirs, sans doute les bornes de l'Univers.

Pour le Dr Allan Sandage et ses deux assistants, n'avaient d'intérêt que ces étoiles dont la teinte va du saphir pâle au violet sombre, et que l'astronomie classique a rangé sous la catégorie d'étoiles bleues ou étoiles jeunes. Jeunesse qui ne leur valait d'ailleurs aucune attention spéciale, car depuis des dizaines d'années elles avaient cessé de passionner les observatoires. Par un juste retour des choses, elles reviennent maintenant à l'honneur, avec le rare privilège de remettre toute l'astronomie en question. Car les galaxies bleues, ces petits saphirs étalés comme du givre au creux de la nuit, on ne sait plus très bien si elles marquent les frontières de l'univers ou, plus simplement, les limites de nos connaissances.

La découverte des galaxies quasi-stellaires, ou quasars, avait déjà creusé le fossé entre les conceptions tenues pour sûres et les prolongements qu'on pouvait donner aux théories les plus avancées. Avec les galaxies bleues, l'écart s'est encore accentué au point d'amener les meilleurs astronomes au doute le plus pur : à se demander si tout compte fait, les étoiles sont si loin que cela.

La découverte des galaxies bleues ne fait que prolonger les recherches menées sur les quasars. Celles-ci, qui constituaient en principe les objets célestes les plus lointains, possèdent l'étonnante propriété d'avoir une luminosité cent fois supérieure à celle des plus grands amas stellaires tout en ayant des dimensions voisines de celles d'une simple



Une nébuleuse spirale : Hubble a-t-il raison ?

étoile. Ce sont les radio-télescopes, plus spécialement celui de Parkes, en Australie, qui ont mis en évidence la fantastique énergie radio d'étoiles par ailleurs très banales. Leur étude avec un instrument optique allait révéler qu'il ne s'agissait pas d'étoiles simples, mais d'objets excessivement lumineux qui se profilaient au bout de l'univers.

Optiquement, les quasars se distinguent des astres voisins par une intense émission dans le bleu et l'ultra-violet. Le Dr Sandage eut alors l'idée de s'affranchir des radio-télescopes dont les deux plus puissants, Parkes et Jodrell Bank, creusent le ciel du Commonwealth et non celui des U.S.A. L'étude systématique des étoiles bleues, pensait-il, devait logiquement mener à la découverte de nouvelles quasars. Un procédé simple permettait de séparer les étoiles bleues ordinaires, qui appartiennent à la voie lactée, de celles qui allaient devenir les galaxies bleues.

Le Dr Sandage attendit deux semaines son tour de veille au télescope de 5 m, car au Mt Palomar quatre équipes se partagent le plus puissant instrument du monde. Le soir venu, il pointa le grand télescope vers une région du ciel assez dense en étoiles et fit une première et courte exposition photographique à travers un filtre bleu très sélectif qui éliminait du cliché toutes les étoiles jaunes, rouges ou vertes. Après avoir légèrement déplacé la plaque, il refit une seconde exposition de la même région du ciel, mais cette fois avec un filtre ultraviolet.

Chaque étoile apparaissait ensuite sur le cliché suivant une double image : l'une en lumière bleue, l'autre en ultraviolet. Une étoile ordinaire donnait un couple de taches sombres identiques, tandis que les quasars se révélaient sous forme de deux taches inégales, l'image dans l'ultraviolet étant beaucoup plus intense. On en mit ainsi en évidence une cinquantaine, confirmées plus tard par les radiotélescopes, mais le procédé fut apparaître aussi les galaxies bleues, identiques aux quasars du point de vue émission lumineuse mais totalement silencieuses sur les ondes radio.

On les négligea quelques temps, puis le Dr Sandage décida de faire l'étude systématique de ces objets nouveaux. Il se servit d'un catalogue uniquement consacré aux étoiles bleues qu'avaient dressé depuis des années deux astronomes, le Mexicain G. Haro et l'Américain W. Luyten. Sandage eut vite fait de découvrir que les astres repérés par Haro-Luyten pouvaient se diviser en deux catégories : ceux d'une luminosité supérieure à la 15^e magnitude avaient tous les caractères d'étoiles normales et leurs couleurs différaient notablement des astres faibles inférieurs à la 15^e magnitude dont la teinte était identique à celle des quasars.

Utilisant la luminosité relative de ces étoiles bleues comme indice de leur éloignement, Allan Sandage vit que celles de la première catégorie, luminosité supérieure à 15, étaient éparpillées autour de nous à des distances variables correspondant à celles des étoiles de notre galaxie. Par contre, tout le reste, c'est-à-dire les astres faibles ou très faibles, d'éclat apparent inférieur à 15, s'avéraient relativement peu dispersés, comme s'ils étaient tous très loin. De même, l'émission lumineuse dans l'ultraviolet était plutôt celle des quasars que des étoiles bleues de la voie lactée.

On arrivait alors au résultat suivant : la recherche des quasars parmi les étoiles bleues avait mis en évidence des astres ayant toutes les caractéristiques des quasi-étoiles, mais dénués de toute émission radio et qui reçurent le nom de galaxies bleues à titre provisoire. D'autre part, l'étude des étoiles bleues pour elles-mêmes montrait qu'une bonne part d'entre elles possédait exactement les traits des galaxies bleues. De là à penser qu'il s'agissait dans les deux cas de quasars d'un nouveau modèle, il n'y avait qu'une courte distance que la célèbre loi du décalage vers le rouge permit de franchir aisément.

Les étoiles sont-elles si loin ?

Le grand télescope du Mt Palomar permit d'obtenir le spectre de trois galaxies bleues choisies parmi les plus brillantes, et le Dr Sandage eut confirmation de son hypothèse : les raies caractéristiques du spectre étaient bien déplacées vers le rouge, et de manière si considérable que l'ultraviolet était passé dans le domaine visible. La loi de Hubble donnait alors la vitesse de récession, 200 000 km/s, et la distance, 6 milliards d'années-lumière. Cette galaxie bleue, BSO 1, n'était battue en vitesse et en distance que par la quasar 3C 9 — 240 000 km/s et 8,7 milliards d'années-lumière.

Cette fantastique découverte montrait qu'une immense population d'astres relativement lumineux et considérés jusqu'alors comme étoiles de notre galaxie étaient en réalité des amas denses d'un éclat exceptionnel situés bien au delà des plus lointaines nébuleuses, en fait aux limites mêmes de l'univers. Elles rejoignaient les quasars, et tout comme elles, leur nature exacte est encore inconnue. Comment une galaxie bleue peut-elle

être visible à une telle distance alors que ses dimensions sont relativement petites ? C'était déjà le problème des quasi-étoiles, mais cette fois, il se complique car les galaxies bleues sont 500 fois plus nombreuses et il y en aurait une pour 10 000 galaxies normales. Elles apparaissent alors comme une population normale du ciel et s'il est vrai qu'elles sont à des distances voisines des 10 milliards d'années-lumière, elles marquent bien les bornes de l'univers puisque celui-ci est né il y a 12 milliards d'années et que nous voyons donc 93 % de son évolution dans le temps. Les galaxies bleues pourraient donc trancher les grandes questions cosmologiques concernant la structure de l'univers, et les astronomes avaient beaucoup misé sur elles. Seulement voilà, d'autres procédés de mesures viennent de ramener les galaxies bleues des frontières de l'univers aux frontières plus modestes de notre voie lactée. C'est la loi de récession formulée par Hubble il y a seulement trente ans qui est remise en question, et avec elle la grande théorie de l'univers en expansion. Même la récession des nébuleuses extra-galactiques lointaines n'est plus si sûre que cela.

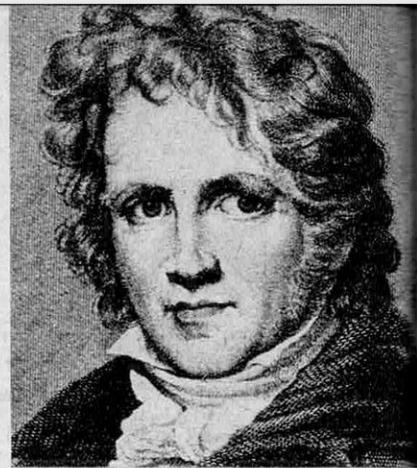
Tout vient de ce qu'en astronomie les distances cessent d'être directement mesurables, passé les plus proches étoiles. Pour évaluer le kilométrage qui nous sépare de la Lune ou des planètes, pas de difficultés spéciales : la trigonométrie suffit. On a ainsi pu déterminer avec certitude l'éloignement de plus de 3 000 étoiles proches, et on a extrapolé les résultats obtenus pour connaître celui d'astres plus lointains par des procédés d'astrophysique : rayonnement, éclat apparent, constitution et autres. Il s'agit déjà de mesures indirectes, et les chiffres varient du simple au double, si ce n'est plus, selon les observatoires. Le recouplement de plusieurs mesures indirectes permet en général d'arriver à une valeur moyenne à peu près sûre.

La récession des nébuleuses

C'est Edwin Hubble qui prouva vers les années 1926-27 que les nébuleuses spirales n'appartiennent pas à notre galaxie et qu'elles en sont éloignées de millions d'années-lumière. Il parvint à ce chiffre en comparant la luminosité apparente de certaines étoiles de ces nébuleuses avec celle d'étoiles proches bien connues. Pour évaluer la distance des galaxies plus lointaines, c'est le décalage du spectre vers le rouge qui servit d'outil. Après 30 ans d'usage, on se demande maintenant si la méthode est absolument sûre.

C'est en 1842 que le physicien autrichien Christian Doppler mit en évidence le déplacement des fréquences : les ondes émises par un corps en mouvement ont une fréquence différente de celles émises au repos. Pour être précis, cette fréquence apparaît plus élevée si le mobile se rapproche de l'observateur, et plus basse s'il s'en éloigne. Doppler étudiait alors les émissions sonores, et en acoustique le phénomène est assez net pour que chacun ait pu le constater.

Friedrich
Wilhelm
Bessel
fut le
premier
à calculer
dès 1835
la distance
des étoiles
proches
avec un
procédé sûr:
la trigonométrie.



Citons le bruit d'un avion, aigu lorsque l'appareil vient sur l'observateur, grave quand il s'éloigne. Sur les circuits automobiles, bien que la vitesse d'une voiture soit très inférieure à celle d'un avion, l'effet est encore nettement perceptible : le son émis par le moteur d'une monoplace qui se rapproche du spectateur est beaucoup plus aigu qu'au moment où la voiture est passée et commence à s'éloigner. Même sur une route ordinaire, le phénomène s'entend bien, surtout dans le cas où le conducteur klaxonne. Il en va de même pour le sifflet du train qui entre en gare, et tout le monde a pu constater le cas autour de soi, d'une manière ou d'une autre.

Ce phénomène, qui joue un rôle très important en physique des vibrations, est dû à ce que la vitesse des ondes est indépendante de celle de la source. Dans le cas du son, les oscillations se propagent toujours à 340 m/s, que l'émetteur sonore soit en mouvement ou non. S'il se déplace, sa vitesse propre ne s'ajoute pas à celle du son, et le mouvement en avant tend à comprimer les oscillations comme un ressort, augmentant alors la fréquence. Vers l'arrière, au contraire, les vibrations sont étirées comme un élastique, et la hauteur apparente du son paraît plus basse.

L'effet Doppler se présente mieux à l'esprit si on considère la nature du son sous sa forme dynamique, c'est-à-dire une suite d'oscillations qui défilent à vitesse constante devant l'oreille de l'observateur. Plus il y a d'oscillations qui passent par unité de temps, en l'occurrence la seconde, et plus le son est aigu. Vu sous cet angle, le son apparaît comme une chaîne qui court à 340 m/s. Si on fractionne le temps en secondes, on divise la chaîne en tronçons de 340 mètres, chacun comportant un nombre fixe d'oscillations. Plus il y en a par longueur de 340 m, et plus le son est aigu.

L'effet Doppler correspond à une compression ou à un étirement de cette chaîne. Imaginons une route droite, et une voiture arrêtée à une borne origine O ; à 340 mètres devant, une borne A, et à 340 mètres derrière une borne B. A chacune des bornes A et B, un observateur. A l'instant origine O le conducteur appuie sur son klaxon et ce pendant une seconde. Le klaxon émet 600 oscillations par seconde. A l'instant O, la première de ces 600 périodes quitte le klaxon ; à l'instant une se-

conde elle atteint simultanément l'oreille des deux observateurs placés devant et derrière en A et B, tandis que la dernière oscillation est encore en O. Les 600 vibrations sont donc étaillées de part et d'autre de O sur 340 mètres, et comme la chaîne se déplace à 340 m/s, chaque observateur va percevoir en une seconde les 600 oscillations. Le son apparaît identique aux deux.

Considérons maintenant la voiture lancée à 85 m/s. A l'instant zéro elle passe devant la borne O et le conducteur appuie sur son klaxon, toujours pour une seconde. Au bout d'une seconde, la première des 600 oscillations atteint toujours les deux observateurs A et B en même temps, mais la dernière des 600 périodes n'est pas émise en O, mais en un point T situé à 85 m en avant de O puisque en une seconde la voiture aura parcouru 85 m. Pour l'observateur A, les 600 oscillations ne sont plus étaillées sur 340 mètres, mais sur 255 seulement. Comme cette chaîne court toujours à 340 m/s, elle ne met que 0,75 seconde pour défiler devant l'oreille de A. Les 600 oscillations passent alors en 3/4 de seconde, autrement dit, l'observateur A entend 800 par seconde complète. Le son est donc pour lui plus aigu.

Inversement, pour B, la première oscillation l'atteint au bout d'une seconde, alors que la dernière est au point T à 425 m de lui. La chaîne de 600 périodes, maintenant étalée sur 425 mètres, courant toujours à 340 m/s, il lui faut une seconde et quart pour défiler tout entière devant l'oreille de B. Celui-ci perçoit 600 périodes en 1,25 seconde, c'est-à-dire 480 par seconde nette. Le son pour lui est plus grave.

Le décalage vers le rouge

Tout l'effet Doppler est là. Si l'observateur A possède un dispositif compteur de fréquence et sait que le klaxon émet 600 vibrations par seconde, il peut en déduire que, percevant 800 périodes/seconde, la voiture se rapproche de lui à 85 m/s, soit 306 km/h. De l'autre côté, B qui trouve la fréquence égale à 480 et sait que le klaxon fait en réalité 600 en conclut que la voiture s'éloigne à 85 m/s.

Le même raisonnement s'applique aux vibrations lumineuses puisque Einstein a montré que la vitesse de la lumière était, tout comme pour le son, indépendante de celle de la source ou de l'observateur. L'espace est similaire à une sorte d'atmosphère à travers laquelle la vitesse de propagation des oscillations électromagnétiques serait constante. Mais dès 1848, bien avant la relativité, le physicien français Hippolyte Fizeau avait prévu le déplacement des fréquences lumineuses. L'outil lui manquait et il fallut attendre vingt ans de plus pour qu'en 1868 l'astronome anglais Williams Huggins mesure le décalage des raies spectrales pour l'étoile Sirius, mettant en évidence un déplacement des fréquences lumineuses voisin du millième.

Plus tard, la méthode fut appliquée de manière systématique à tous les astres lointains,

et le décalage des raies vers le rouge s'avéra de plus en plus accentué, indiquant des vitesses de récession toujours plus grandes. Si on parle toujours de décalage vers le rouge, c'est que nul n'a encore rencontré d'objet céleste qui se rapproche. Comme nous l'avons vu, l'effet Doppler se manifeste par un abaissement de la fréquence si l'objet s'éloigne, et par une élévation s'il se rapproche.

Le domaine sonore qui nous a servi d'exemple est très pratique si l'observateur connaît exactement la fréquence du mobile émetteur. Nous avions pris un klaxon de fréquence 600. Le problème aurait été bien plus difficile si la voiture avait disposé d'une cinquantaine d'avertisseurs dont les fréquences s'étalaient de 100 à 1 000 périodes par seconde. Comment reconnaître alors, dans le son qui arrive au détecteur, la fréquence correspondant exactement à un avertisseur plutôt qu'à un autre. Il faut savoir reconnaître le timbre de l'instrument pour être sûr de faire un calcul exact.

Dans le domaine lumineux, les choses sont plus emmêlées encore puisqu'une étoile n'émet pas sur une fréquence privilégiée. D'elle nous parviennent toutes les fréquences possibles, autrement dit toutes les couleurs. Que l'une d'elles domine n'empêche pas les autres d'être présentes. Fort heureusement, il existe des raies d'émission, visibles avec un prisme qui étaie la lumière, et dont on sait qu'elles correspondent à une fréquence bien déterminée. En repérant leur position dans le spectre, on sait alors de combien les fréquences se sont déplacées. En ce qui concerne la lumière, le bleu correspond aux fréquences élevées, puis on descend par le vert, le jaune et l'orange vers les basses fréquences, le rouge. Si un astre s'éloigne de nous, sa fréquence apparaît moins élevée et descend donc vers le rouge. Il en va de même des raies spectrales caractéristiques. Si l'étoile se rapprochait, les fréquences monteriaient vers le bleu, mais le cas, nous l'avons dit, ne s'est encore jamais rencontré.

L'observation des nébuleuses les plus lointaines montrait un déplacement vers le rouge, et en 1936 l'Américain Edwin Hubble pouvait énoncer sa célèbre loi de la récession des nébuleuses : plus une galaxie est lointaine, et plus sa vitesse d'éloignement est élevée. L'étude des spectres révélant des décalages vers le rouge de plus en plus prononcé, on découvrit sans cesse des nébuleuses de plus en plus lointaines s'enfuyant toujours plus vite. A condition que le décalage vers le rouge corresponde bien à une vitesse d'éloignement, et non à quelque autre phénomène. La découverte des quasars, puis de galaxies bleues sans cesse plus nombreuses et plus lointaines amène les chercheurs à revoir le problème. Car la loi de Hubble a dû être corrigée sans cesse pour éviter d'attribuer aux galaxies les plus lointaines des vitesses supérieures à celle de la lumière, à tel point que certains astronomes en sont venus à se demander si plutôt que de corriger l'outil, il ne valait pas mieux en chercher un nouveau.

Peut-on donner au déplacement vers le rouge une autre interprétation ? Avec la relativité générale, certains théoriciens ont dit oui : suivant les lois formulées par Einstein, la lumière qui quitte une étoile doit fournir un travail contre la pesanteur et cette dépense d'énergie se manifeste non par un ralentissement comme pour une particule matérielle, mais par un déplacement vers le rouge. Deux chercheurs de Harvard, R.V. Pound et G.A. Rebka, ont tout récemment vérifié cette hypothèse en laboratoire. Par contre, elle n'explique pas certaines caractéristiques spectrales trop longues à détailler ici, et d'autre part, il faudrait admettre que plus une galaxie est lointaine, plus elle est lourde. Mais cette hypothèse n'est qu'une approche du problème qui se pose depuis qu'une nouvelle méthode d'évaluation des distances pour les galaxies bleues est venue contredire la loi de Hubble.

Ce procédé de mesure amène à corriger l'éloignement déduit du décalage vers le rouge par un facteur allant de 100 à 2 000 ! On appréciera mieux la contradiction en notant qu'un facteur de 100 revient à confondre la distance qui sépare l'Etoile de la Concorde avec celle qui sépare Paris de Chartres, tandis qu'un facteur de 2 000 correspond à assimiler la distance Paris-Orly à celle de Paris-Nouméa !

Quand les galaxies bleues reviennent à nous

Ce nouveau moyen de mesurer les distances a surgi le jour où on s'est aperçu que certaines galaxies bleues étaient variables, c'est-à-dire que leur éclat change périodiquement dans le temps. Si on connaît la période de cette variation, on peut alors attribuer une limite supérieure à la dimension de l'objet. Supposons que l'astre ait une période de 10 ans. A ce moment ses dimensions sont inférieures à 10 années-lumière. En effet, si les variations d'éclat concernaient une région d'un diamètre supérieur à 10 années-lumière, le rayonnement émis par le côté de la source opposé à la Terre, donc le plus éloigné, nous parviendrait au moins 10 ans après celui du côté le plus proche. De ce fait, quand un côté de la source nous apparaîtrait à son maximum, l'autre serait au minimum, annulant pour nous la variation d'éclat. Il en résulte que si une source présente des variations périodiques, son diamètre est inférieur à la distance que parcourt la lumière en une période. Ce procédé a permis d'assigner une limite supérieure aux dimensions de certaines quasars et galaxies bleues.

Un autre procédé permettant d'assigner une limite inférieure au diamètre angulaire de l'astre, la trigonométrie donne alors la limite supérieure de la distance à laquelle il se trouve. Le procédé qui conduit au diamètre angulaire fait appel à la radio-astronomie : si une source est transparente aux ondes radio, on peut en tirer une limite supérieure à sa

brillance de surface puisqu'on connaît à ce moment la température réelle des électrons responsables de l'émission radio. Si la brillance est connue, le diamètre angulaire l'est aussi, du moins sa limite inférieure. Quant à la transparence de l'étoile aux ondes radio, elle se déduit de son observation au radio-télescope.

Comme nous l'avons dit, connaissant la limite supérieure des dimensions de l'astre et la limite inférieure de son diamètre angulaire, on en tire la limite supérieure de sa distance. Ainsi, dans le cas de la galaxie bleue CTA 102, cette mesure conduit à estimer sa distance au plus égale à 4 millions d'années-lumière. La loi de Hubble, compte tenu d'un déplacement vers le rouge très élevé, donne 8 000 millions d'années-lumière. Entre les deux mesures, un facteur de 2 000. Pour le quasar 3 C 273, les deux procédés indiquent respectivement 15 millions d'années lumière et 1 500 millions, soit un facteur de 100.

Des résultats analogues (facteur de correction compris entre 100 et 2 000) ont été obtenus pour les galaxies bleues les plus brillantes, les ramenant des frontières de l'univers à celles plus voisines de notre voie lactée. De toute manière, et quelles que soient les critiques susceptibles d'être formulées à l'encontre des mesures par le diamètre angulaire, beaucoup d'astronomes estiment aujourd'hui qu'on a un peu trop tiré sur la loi de Hubble et qu'il convient de ne pas l'extrapoler au delà des nébuleuses lointaines.

Même en admettant que les déplacements vers le rouge soient bien dus à un effet Doppler, il est possible que quasars et galaxies bleues ne soient que des astres proches ne partageant pas l'expansion de l'univers, mais se déplaçant dans notre galaxie à des vitesses voisines de celle de la lumière. L'Américain J. Terrell, de Los Alamos, émit cette hypothèse bien avant qu'on n'en soit arrivé aux contradictions actuelles : les galaxies bleues seraient des astres projetés hors du centre de notre voie lactée avec une terrible violence. L'hypothèse est d'autant plus vraisemblable qu'on a déjà observé nombre de galaxies dont le centre est en explosion, et que les énergies mises en jeu correspondent à celles nécessaires pour expliquer le comportement des quasars.

Si l'hypothèse est exacte, et que les galaxies bleues soient bien des astres tout jeunes lancés à des vitesses vertigineuses à travers la voie lactée, il doit s'en trouver qui se rapprochent de nous. A ce moment il y aura déplacement des raies spectrales vers le bleu ; que le fait n'ait encore jamais été observé ne veut rien dire : l'astronomie n'a pas encore tout découvert, et surtout, dans les observatoires, on a jusqu'ici recherché les décalages vers le rouge. Il va maintenant falloir trouver des nébuleuses violettes, et nous saurons alors si quelque étoile éjectée du centre de la voie lactée par une fantastique explosion n'est pas en train de filer droit sur nous à une vitesse voisine de celle de la lumière.

Renaud de la TAILLE

DES SUCCÈS SANS PRÉCÉDENTS

...pour les ÉLÈVES de la plus
MODERNE des ÉCOLES
PAR CORRESPONDANCE

Sous la direction des professeurs les plus éminents, vous ferez vos études chez vous, à votre convenance, quelle que soit votre résidence, quel que soit votre âge,

L'ECOLE des SCIENCES et ARTS

83, rue Michel-Ange, Paris 16^e

vous aidera avec le maximum de chances à choisir ou à améliorer votre situation, dans toutes les branches de l'activité.

Demandez la brochure gratuite qui vous intéresse :

T.C. 80: Enseignement du 1^{er} et 2^e degré, Enseignement technique: toutes les classes, tous les examens, (Baccalauréats, B.E.P.C., etc.).

D.S. 81: Enseignement supérieur: Lettres (D.U.E.L., Licence) — Sciences (D.U.E.S., Licence) — Droit et Sciences économiques - C.P.E.M.

O.T. 82: Cours d'Orthographe : 3 degrés.

R.E. 83: Rédaction courante et administrative - Technique littéraire - Cours de Poésie.

E.L. 84: Cours d'Eloquence.

C.V. 85: Cours de Conversation.

F.S. 86: Formation Scientifique: les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie modernes.

I.P. 87: Initiation à la Philosophie : grands problèmes et grandes doctrines philosophiques.

A.R. 88: Comptabilité : C.A.P., B.P., Préparations libres.

Commerce : Secrétariats : commercial, comptable, de direction, bilingue — Correspondants, Sténodactylos, Employés de Banque, etc.

P.U. 89: Publicité : Publicitaires, Dessinateurs de Publicité.

I.N. 90: Industrie: toutes les carrières, tous les C.A.P., et B.P.: Mécanicien (d'entretien, d'usine, de précision, réparateur d'automobiles), Menuisier, Electricien, Ajusteur, Chaudronnier, Fraiseur, Mouleur, Serrurier, Tourneur, Fondeur, Modelleur, Soudeur, Commis d'Architecte, Aide-Chimiste, etc.

D.L. 91: Dessin Industriel.

C.R. 92: Radio : carrières techniques, administratives et militaires - Télécommunications, Radiodiffusion, Certificats internationaux des P.T.T. - Télévision.

C.P. 93: Toutes les Carrières Publiques.

P.H. 94: Phonopolyglotte : Enseignement par le disque : Anglais (2 degrés), Espagnol.

I.A. 95: Carrières Sociales : pour devenir Infirmier (e), Sage-Femme, Assistante Sociale, Kinésithérapeute, Puéricultrice, Assistante de Médecin, Pédicure.

D.A. 96: Dessin artistique et Peinture - Cours d'histoire des Styles.

F.M. 97: Formation musicale ; analyse et esthétique musicales - Guitare classique et électrique.

C.L. 98: Cours de Couture, de Coupe et de Lingerie.

E.N. 99: Encyclopédia: cours de culture générale.

Prostudia : initiation aux Etudes supérieures.

D.U. 100: Dunamis : méthode de culture mentale.

M.I. 101: Ecole Spéciale militaire : division St-Cyr.

E.V. 102: Ecoles Vétérinaires : concours d'entrée aux écoles nationales.

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

ENVOI
GRATUIT

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS 16^e

N° de la brochure choisie :

NOM

ADRESSE

LE "WORLD TRADE CENTER" DE NEW YORK:

- 185 000 tonnes d'acier
- 1 250 000 tonnes de béton
- Deux gratte-ciel de 425 mètres

Dans 6 ans, New York aura totalement changé de visage. Consacrant plus de deux milliards et demi de francs à l'entreprise, les autorités du port de New York ont décidé la création d'un « Centre mondial des échanges » représentant un ensemble architectural cinq fois plus étendu que Maine-Montparnasse. Les joyaux de cet ensemble : deux tours gigantesques de 425 m.

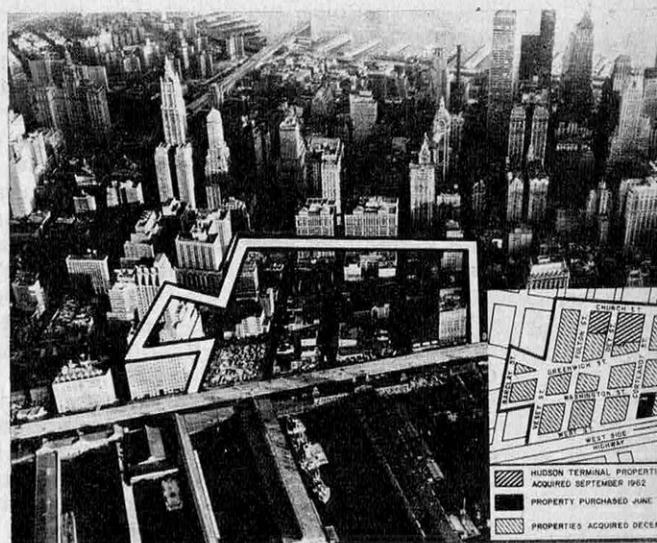
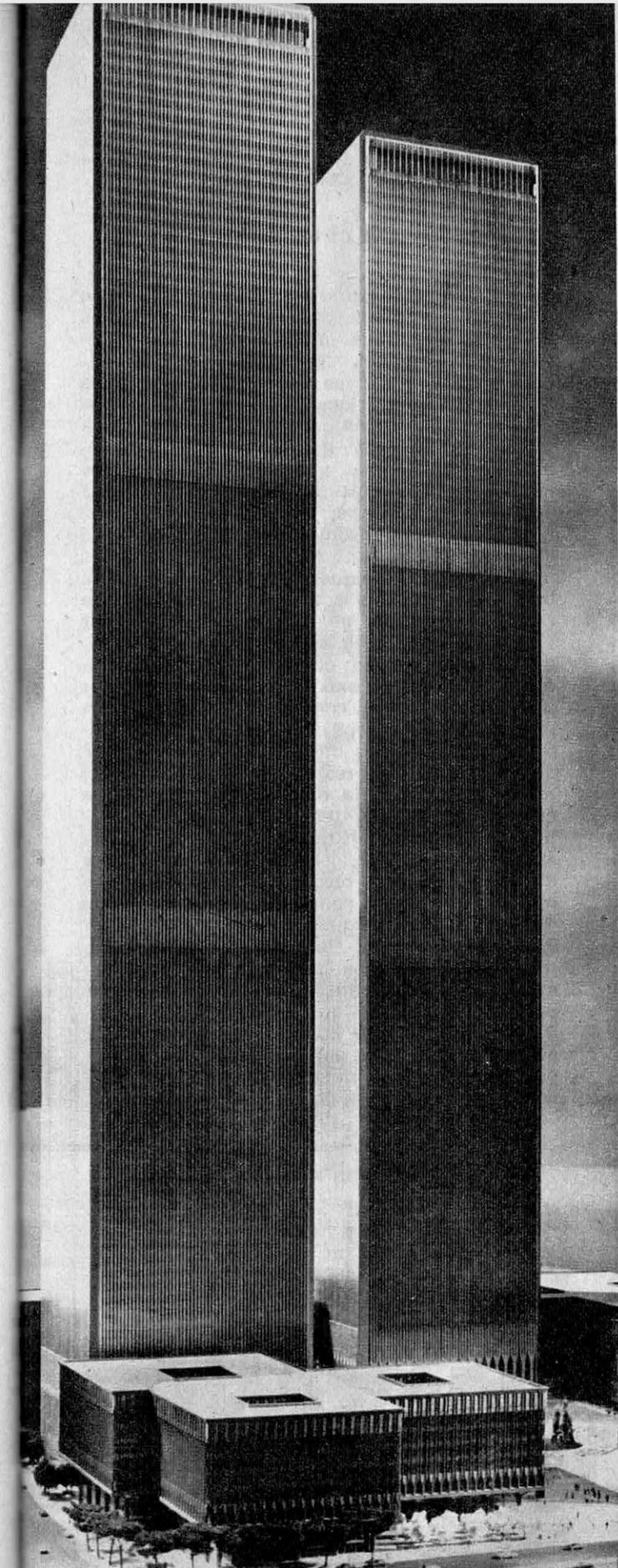
Chaque jour, à New York, on met à bas un pâlé de gratte-ciel pour en éléver d'autres, un peu plus hauts, beaucoup plus rentables. Les grandes avenues s'y transforment avec une rapidité incroyable pour des yeux français. En une demi-douzaine d'années, un quartier change de genre, se modèle autour d'opérations commerciales ou culturelles menées tambour battant. Déjà, au centre de Broadway, autour du Lincoln Center et du nouveau Metropolitan Opera, un centre attractif apparaît. A l'est, derrière l'ONU flanquée d'une usine de chauffage urbain aux cheminées et aux fumées désuètes, de plus en plus de gratte-ciel entourent celui de la PANAM, dont le toit sert de gare pour hélicoptères. Chaque fois qu'à bord d'un Boeing on glisse le long de la ville pour se poser sur le Kennedy Airport, le paysage de New York a changé : la dentelle de buildings a de nouveaux ornements, et d'extraordinaires grilles d'acier montent à l'assaut du ciel, qui sont de nouveaux immeubles en construction pas encore revêtus des murs-rideaux qui leur servent de peaux.

Mais, jusqu'ici, le géant des géants, illuminé la nuit, visible à plus de 60 km par temps clair et qu'on éteint au printemps et en automne lors des migrations d'oiseaux pour éviter les massacres, l'Empire State Building demeurait le monarque incontesté avec ses 448 mètres. Voici que son règne se termine. Voici qu'une nouvelle fois New York déplace ses points d'attraction. Après la transformation du

centre de Manhattan, maintenant presque à la pointe de la presqu'île de Wall Street, en bordure de l'Hudson, depuis août dernier, des ouvriers travaillent, abattent quelques hectares de petites maisons basses et anciennes, d'entrepôts, de petites boutiques où les amateurs de radio et d'électronique allaient à la chasse des pièces détachées. Là, dans six ans, deux tours de 110 étages jailliront du sol de Manhattan, transformeront la « skyline », la « ligne du ciel », et constitueront l'élément essentiel d'un gigantesque ensemble commercial, administratif, bancaire, de services d'accueil et d'informations que New York, pour assurer son existence et son expansion au XXI^e siècle, propose d'ores et déjà au monde entier : ce sera le World Trade Center, le Centre du Commerce Mondial. Il est bâti pour lutter contre les maladies des grandes villes qui rendent de plus en plus difficiles, et de plus en plus coûteuses, les activités quotidiennes. Il représente encore un nouveau pas en avant, un chapitre audacieux et novateur dans l'histoire technique des gratte-ciel que les bâtisseurs d'Outre Atlantique écrivent depuis tant d'années.

New York devenait trop chère !

Expliquons les raisons de cette entreprise : on en discute beaucoup à New York, pour des raisons d'esthétique, pour des raisons politiques (la rivalité du maire Lindsey et du gouverneur Rockefeller) aussi. Les dirigeants de l'Empire State Bdg sont convaincus à juste titre que le World Trade Center va tarir brusquement le pactole apporté chaque jour par les touristes, lequel pactole dépasse un million de dollars par an, obtenu à larges fournées d'ascenseurs ultra-rapides qui montent en tangant à l'assaut du ciel. Ils ironnt, ces touristes, au plus haut du World Trade Center, avec ses restaurants, ses bars, ses galeries marchandes qui, à 412 mètres de haut, leur fourniront une vue extraordinaire de New York, — et aussi de l'Empire State Bdg — de Manhattan, avançant dans la mer comme une énorme presqu'île, comme un enchevêtement monstrueux d'activités humaines, fourmillant, isolé du continent, relié seulement par des ponts



et des tunnels. Ils verront, à perte de vue, ce port qu'il fallait sauver...

Depuis l'ouverture des grands lacs canadiens à la navigation maritime, depuis que se développent avec une vitesse croissante, les ports du Golfe du Mexique, que s'industrialisent les Etats du sud, New York constatait qu'elle perdait relativement de sa suprématie. Le port devenait plus cher, les manutentions plus onéreuses qu'ailleurs. Trouvant d'autant bons services et plus de facilités, moins d'embarras, des démarches plus faciles à faire ailleurs, les usagers du port de New York constataient qu'en termes de coût, aller ailleurs devenait de plus en plus tentant. Aucune habitude ne pouvait les convaincre longtemps de demeurer ici : c'eût été anti-économique. L'Autorité du Port de New York, un organisme indépendant, constitué pour gérer le Port de New York par les deux Etats riverains de l'Hudson (celui de New York et celui du New Jersey) a, au cours des ans, étendu ses activités : ponts, tunnels, aérodromes de la région, lignes de métro sont tombés dans son ressort à la satisfaction générale. L'autorité dispose d'emprunts gagés sur les péages recueillis auprès du public, sur les taxes d'usage payées par les utilisateurs :

profitant de sa richesse, elle a voulu assurer l'avenir en lançant une opération qui rendrait de nouveau tentant le commerce à New York et donnerait donc un nouvel élan à la ville. Après de longues études, il fut décidé de créer un World Trade Center où chacun pourrait trouver au même endroit tout ce qui est nécessaire pour acheter et vendre, assurer les échanges de New York avec le monde entier, fournir toutes les aides imaginables, réunir ce qui, autrefois, et aujourd'hui encore, se présente en ordre dispersé, nécessite, des heures et des heures de lassantes et ruineuses démarches.

Le génie américain pour le pratique et le monumental se manifeste ici. Il ne s'agit pas seulement d'offrir des bureaux aux exportateurs et aux importateurs, aux transitaires et aux compagnies maritimes. Dès le début, on voulut faire plus : assurer le commerce, le faciliter certes, mais le promouvoir aussi. Le World Trade Center doit être un initiateur d'échanges nouveaux, d'échanges accrus. Il sera dynamique ou ne sera pas. Ce qui signifie qu'on n'y trouvera pas seulement les organismes habituels, qu'on n'y regroupera pas seulement les services de douanes dont les cinq immeubles étaient disséminés du haut en bas de Manhattan. On veut aussi que chaque pays puisse utiliser le Centre pour promouvoir ses propres échanges : des bureaux et des salles d'exposition seront construits. L'accent est mis sur l'internationalisme : autour de la Plaza Centrale, une galerie marchande formera une exposition internationale permanente au cœur d'un ensemble où, selon les estimations préliminaires, 50 000 personnes travailleront et que 80 000 personnes visiteront chaque jour. Des milliers d'entre elles viendront des quatre coins du globe, débarquant à Kennedy Airport, prenant aussitôt l'hélicoptère qui les mènera au lieu même de leur travail. Dans cette Tour de Babel (deux Tours à vrai dire !), on pourra vivre : un hôtel, des restaurants, des bars, des boutiques sont prévus. Des salles de congrès, des bureaux seront à la disposition de tous. New York sera au centre

du monde : on pourra atteindre n'importe quel client éloigné, bien plus aisément qu'il n'est possible à un directeur parisien d'obtenir téléphoniquement un client de Lyon un jour ouvrable !

Promouvoir le commerce

Naturellement, le World Trade Center, disent ses initiateurs, va constituer le lieu privilégié des contacts d'affaires. Nous ferons mieux encore : nous voulons renseigner immédiatement tous les demandeurs sur les débouchés et les affaires qui se présentent dans le monde entier. Nous prévoyons donc l'installation d'un ordinateur géant qui collectera toutes les données éparses dans le monde, dans les organismes internationaux, dans les ministères et organismes nationaux. Tout cela sera traité, ordonné, transformé en statistiques qui permettront d'accroître l'efficacité des efforts de prospection. Naturellement, les mémoires électroniques tiendront à jour la liste des formalités à accomplir dans chaque cas. Les banques ne seront pas loin. Tout sera voué à une seule spécialité : le commerce, qui est, il faut en convenir, la manière la plus pacifique qu'ont inventée les hommes pour développer les contacts entre eux. Aucun étranger ne sera dépaysé au World Trade Center : des secrétaires multilingues, des services de traduction, un réseau de communication mondial seront à la disposition de tous. Le développement des techniques de l'information, la prochaine installation commerciale de satellites de communication ouvrent d'ailleurs des perspectives révolutionnaires vers un monde instantané dans l'espace et dans le temps ! Dans quelques années, on ira en 2 h 30 de Paris à New York : en moins de temps que certains habitants de banlieue mettent pour rejoindre leurs bureaux. On peut parier à coup sûr que les échanges internationaux en seront bouleversés. La part des échanges extérieurs américains représente un peu plus de 7 % du Produit National Brut, contre plus de 22 % pour la France. Devant



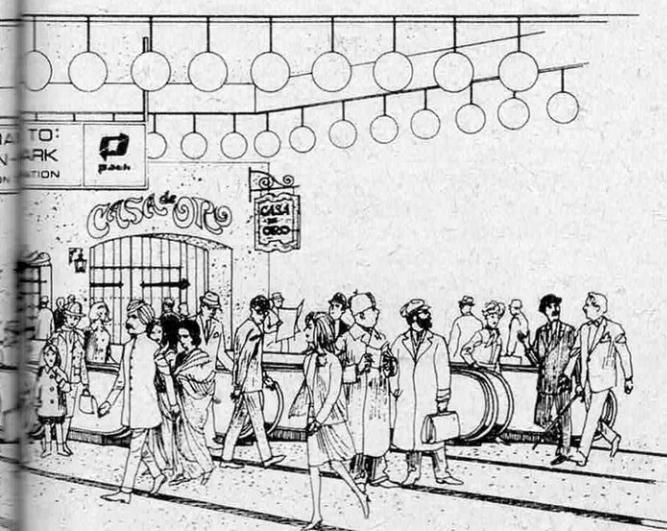
La tête de ligne du métro vers New Jersey : l'allée conduit vers la Plaza et la Tour Nord.



la création de grands blocs de nations comme le Marché Commun ou la Zone de libre-échange européenne, avec le World Trade Center, les Etats-Unis abandonnent définitivement une attitude qui leur était chère : l'isolationnisme. Les experts croient que le commerce total de leur pays avec le reste du monde doit augmenter de 25 % jusqu'en 1970, avant même que le World Trade Center soit inauguré...

Un gratte-ciel « crustacé »

Sur le plan technique, comme sur le plan esthétique, le World Trade Center, si discuté soit-il, bouleverse les méthodes de construc-



tion des gratte-ciel. Aux problèmes graves qui handicapent jusqu'ici la conquête de la hauteur, il propose des solutions originales : il accroît l'espace disponible dans les étages ; il résoud avantageusement les problèmes de transport vertical ; il reporte vers l'extérieur la résistance aux efforts latéraux, c'est-à-dire aux vents, qui mugissent dans les fenêtres closes de l'Empire State Building.

Jusqu'ici les gratte-ciel résistent, tiennent droit, grâce à leur lourd squelette central. Ils opposent l'inertie à l'effort. Les architectes du World Trade Center, le fameux Minoru Yamasaki, épaulé par le cabinet new-yorkais d'Emery Roth and Sons, ont abandonné ce système imité des vertébrés. Prenant exemple sur les crustacés, ils ont proposé une carapace : les murs extérieurs porteront les charges verticales, résisteront aux poussées latérales du vent. Il suffit de manger une patte de poulet et une pince de crabe pour comprendre à quel point l'espace intérieur utilisable est augmenté. Chaque étage du World Trade Center sera absolument libre : une flexibilité jamais atteinte sera fournie aux locataires pour arranger leurs bureaux.

Que la carapace puisse être élégante, Yamasaki le prouve : chaque tour, en forme de parallélépipède rectangle, sera constituée de colonnes d'acier jaillissant du sol et confluant en un sommet ogival à 425 mètres de haut. Au départ, sur les six premiers étages, les colonnes d'acier seront séparées d'environ trois mètres les unes des autres. Ensuite, chacune se divise, se ramifie en trois colonnes espacées de moins d'un mètre. L'impression générale a déjà été qualifiée de néo-gothique par des enthousiastes auxquels nous laissons la responsabilité de leur comparaison...

Ces colonnes d'acier extérieures seront reliées entre elles par des éléments de contreventements, de forme cantilever, de 20 et de 12 mètres de long qui, préfabriqués, seront assemblés au niveau de chaque étage. Sur eux, on posera directement les dalles de ciment qui constitueront les planchers.

L'ossature métallique du World Trade Center représente la plus grosse commande d'acier de construction jamais passée dans le monde : 185 000 tonnes de « carrosserie ». Entre les colonnes, 23 000 panneaux de verre de moins d'un mètre de largeur courront du sol au plafond de chaque étage. Les tours auront une couleur argentée, brillante qui contrastera avec celle, plus sombre, un peu grise, des bâtiments bas.

Des fondations dans un barrage !

Les fondations sur lesquelles vont reposer un ensemble architectural de plus de 1 250 000 tonnes ont posé bien des problèmes. Le roc schisteux de Manhattan est atteint à 30 mètres de profondeur. Les deux Tours et les autres édifices importants du World Trade Center doivent absolument s'ancrent dans ce lit de roche. Les bâtiments plus légers peuvent reposer sur des caissons.



La Plaza devant la Tour Nord: ce lieu de promenade longe l'Hudson.

Les premières explorations ont montré qu'autrefois le lit de l'Hudson s'étendait à l'emplacement même des fondations. On a trouvé des carcasses de vieux vaisseaux, des instruments de manutention pour navires datant du XVIII^e siècle et, en dessous, une large nappe alluviale saturée d'eau de mer.

Le département des travaux de l'Autorité du Port a décidé d'avoir recours à la même technique de fondations qui fut utilisée pour la construction du métro à Milan et reprise pour des gratte-ciel au Canada. Il s'agit de la « slurry-trench method » : elle consiste à creuser une sorte de tranchée tout autour de l'emplacement. Une foreuse-suiseuse baratte le matériau naturel, l'extrait. On injecte à la place un mélange de bentonite et d'eau. La bentonite est une boue argileuse de plus haute densité que le matériau saturé d'eau qu'elle remplace : elle repousse donc celui-ci vers les côtés de la tranchée. On procède ainsi jusqu'à atteindre la roche. Un appareillage d'acier renforcé est alors descendu dans le liant. On injecte du ciment au fond de la tranchée : il se solidarise avec le roc de Manhattan. Peu à peu, tandis que le matériau naturel d'alluvions est renvoyé vers la surface, on constitue ainsi une muraille extérieure de 90 cm d'épaisseur qui, faisant barrage, préserve le lieu des fondations de l'intrusion de sel et d'eau. A mesure que l'excavation avance et que l'on atteint le mur, celui-ci est renforcé : il est percé de trous en diagonale à travers lesquels des câbles précontraints sont passés qui sont ancrés à l'extérieur puis à l'intérieur de l'enceinte. On obtient ainsi une couronne protectrice d'une solidité suffisante pour éviter tout étayage et libérer complètement l'aire de fondations. Le

« trou » de fondation exigera plus de 760 000 m³ de déblais.

Nous en savons quelque chose : une ville où passent quotidiennement plus de 100 000 habitants pose des problèmes de transport difficiles. Pour la ville verticale qui va se dresser au bord de l'Hudson on a cherché à éviter les inconvénients nés des solutions habituelles en matière de desserte de gratte-ciel : les batteries d'ascenseurs telles qu'elles sont installées jusqu'ici mangent en moyenne 38 % de l'espace utile. Yamasaki a proposé un système révolutionnaire qui ramène à 25 % cette utilisation. On mesure l'importance économique du gain ainsi libéré pour la location dont bénéficient les promoteurs du World Trade Center.

Ce système, c'est le « skylobby system » : son astuce consiste à créer des gares intermédiaires dans chaque Tour à partir desquelles une desserte locale mènera les passagers aux étages désirés. Avec deux gares intermédiaires, on peut donc faire circuler dans la même cage d'ascenseur trois ascenseurs locaux, chacun chargé d'exploiter une portion du trajet.

23 ascenseurs express et 72 « omnibus »

La première zone ira du rez-de-chaussée au 42^e étage ; la deuxième du 43^e au 76^e ; la troisième du 77^e au 110^e. Les gares seront desservies par onze ou douze ascenseurs express énormes, à vitesse rapide : ils auront une capacité proche de 5 tonnes, une vitesse ascensionnelle qui dépassera 30 km/h, avec des accélérations et des décélérations électroniquement calculées pour éviter toute sensation de gêne, et pourront transporter 55 personnes. Ils seront à sens unique, l'entrée et la sortie se faisant à chaque extrémité afin d'inciter les gens à emplir plus rapidement l'espace libre. Un système de guidage audio-visuel dirigera le voyageur vers le wagon approprié ; durant le trajet, des annonces pré-enregistrées indiqueront quels ascenseurs locaux il faut prendre et où ils sont situés aux gares intermédiaires. Chaque Tour comprendra 23 ascenseurs express et 72 locaux. Ces derniers auront une capacité d'environ 2 tonnes et une vitesse variant entre 15 et 22 km/h. Aucune attente, même aux heures de pointe, n'excéderait trente secondes. Mais les lobbys intermédiaires ne seront pas de simples gares de province où l'on prend une correspondance en pestant contre le buffet ou le bureau de tabac fermé. Ils vont jouer une part importante dans la vie quotidienne des habitants du World Trade Center, fixer des populations qui trouveront là des zones d'attraction, constituées de cafés, de restaurants, de cafétérias, de boutiques diverses, de salles d'expositions temporaires, de points de vue panoramiques. A la limite, chaque Tour peut être considérée comme divisée en trois petites villes autonomes, avec leurs services. On n'aura plus besoin de rejoindre la

terre ferme pour prendre un lunch ni de faire entreprendre au café de dix heures, aux journaux ou à la papeterie une ascension de plusieurs centaines de mètres.

Il est temps maintenant de considérer le World Trade Center dans son ensemble. Comment se présentera-t-il en 1973 ? Comme un tout architectural de 6,5 hectares de surface au sol, ordonné autour d'une Plaza monumentale, avec une séparation totale des traffics et un renvoi en sous-sol des activités de livraison. Partons, en effet, non pas de la Plaza, mais du niveau inférieur : ce sera le lobby principal, le cœur du système, à la fois pour les accès et les répartitions de circulation. Partout, des escaliers roulants mèneront à la Plaza. Mais il y aura surtout les départs des ascenseurs express, une station de métro, tête de la ligne qui mène chaque jour vers le New Jersey, par un tunnel sous l'Hudson, plus de 100 000 personnes (et dont l'Autorité du Port a pris en charge l'exploitation) ; des correspondances vers les autres lignes, des boutiques, des services. En dessous, encore, dans deux autres niveaux souterrains, arriveront les camions, seront installés des entrepôts pour les locataires, les services de mécanique et de réfrigération ainsi qu'un parking pour 16 000 voitures, jugé d'ailleurs très insuffisant par chacun.

Une « plaza » pour New York

Mais montons au-dessus de cette salle des Pas Perdus aux dimensions gigantesques. Nous voici sur la Plaza d'où nous pouvons apprécier la vue monumentale. Autour de nous, les six bâtiments du World Trade Center. Quatre immeubles bas, en légers arcs de cercle : le bureau qui regroupera les douanes new-yorkaises et deux immeubles pour les services commerciaux du gouvernement américain qui seront du type des centres commerciaux que le gouvernement des Etats-Unis a ouvert avec succès à l'étranger (à Stockholm, à Tokyo, à Francfort, à Milan...) pour accroître ses exportations. Ces immeubles auront sept étages. Le quatrième, avec dix étages, abritera les services du World Trade Center (administration, accueil, orientation, prospection, documentation, ordinateur...), l'Institut du Commerce Mondial, une sorte d'université internationale pour étudier et promouvoir les échanges, et l'hôtel de 250 chambres avec salles de réunion et services de conférences.

Les deux Tours seront séparées des immeubles bas. Toutes les entrées monumentales donneront sur la Plaza, elle-même réunie au monde extérieur par une sorte de parvis. La Plaza aura une superficie de plus de deux hectares. Bordée de jardins, avec un pavement de marbre gris marqué de rayons plus clairs, elle aura pour point focal un bassin de 24 mètres de diamètre au centre duquel jouera une fontaine. Comme la Plaza du Rockefeller Center, celle-ci doit devenir un lieu de rencontre et de promenades pour les New-Yorkais. On y donnera des manifestations artistiques, des festivals internationaux.

Au niveau du 3^e étage et tout autour de la Plaza courra une vaste galerie (une « galeria », dit-on ici pour faire plus latin !) qui, si on y regarde bien, reproduit les rues à arcades d'autrefois et dont il reste un exemple rue de Rivoli et dans les jardins du Palais Royal. A une hauteur de 25 mètres, cet étage d'apparat attirera visiteurs et clients vers les salles d'exposition où chaque nation présentera ce qu'elle produit de plus précieux ou de plus tentant. Il y a de la place pour 28 nations : la France n'a pas encore décidé de participer à ce forum du prestige mondial.

Le World Trade Center pourra accueillir 2 000 bureaux : en octobre dernier, 500, représentant déjà 26 pays, avaient été loués. Au total, il y aura plus de 900 000 mètres carrés de surface disponible. Les bureaux de la douane en accapareront 140 000 environ. Les administrations publiques, les consulats étrangers, les missions commerciales, les aires de service, de parking, l'hôtel, enfin, réduisent à 370 000 mètres carrés environ la surface de bureaux pour les entreprises privées. Pour fixer les idées, la fameuse Tour Maine Montparnasse de 180 mètres de haut fournira, si elle est un jour construite, une surface exploitable totale de 200 000 m².

Le coût actuel du World Trade Center est évalué à 525 millions de dollars (2 625 000 000 F), représentant l'acquisition du terrain, le relogement et les indemnités, les travaux d'ingénieurs, d'architectes, de construction, d'administration et de financement. Doivent être indemnisés et déplacés deux cent quatre-vingts boutiques, soixante-dix entrepôts, petites industries ou artisans et cent soixante occupants d'appartements ou de studios : il leur reviendra, prévoit-on, selon un schéma facilité par l'absence de crise de logement, un peu moins de trois millions de dollars en indemnités diverses.

La construction, dans son ensemble, requerra entre vingt et trente mille années/homme de travail : lors des pointes de l'édition, 7 000 à 8 000 personnes participeront au chantier.

Le World Trade Center n'est pas une île close, mais l'amorce énorme de bouleversements pour New York. Autour de la Plaza, de ses deux Tours, d'ores et déjà, les projets se multiplient, les grandes sociétés projettent de s'installer, des opérations nouvelles sont étudiées qui vont radicalement transformer un quartier ancien de la ville. Entre Wall Street et le futur World Trade Center un quartier nouveau, brillant va naître : des immeubles de bureau, un campus de collège, des habitations, un centre civique, des équipements commerciaux sont prévus. Les grandes institutions financières et même la Bourse, le fameux Stock Exchange, envisagent de s'installer non loin de ce nouveau centre d'activités.

A Tokyo, les responsables commerciaux japonais, avides de participer aux courants d'échanges mondiaux, d'en prendre leur part, envisagent eux aussi la construction d'un World Trade Center.

Louis CASTILLON

Sur la Côte d'Azur

DES ORDINATEURS NAISSENT... SOUS LA FÉRULE D'AUTRES ORDINATEURS



Sur la colline de La Gaude, à 10 km de Nice, le Centre d'Études et de Recherches d'I.B.M.-France.

Les machines à penser, à calculer, à administrer font aujourd'hui l'objet de plans gouvernementaux. Mais comment se conçoit, se construit un ordinateur ?

Ce reportage effectué à La Gaude montre que les ingénieurs sont déjà secondés par des machines « architectes » ou « documentalistes »...

Une machine qui s'invente elle-même, un ordinateur qui dialogue avec un autre à travers l'espace, un cerveau électronique qui multiplie des millions de fois les capacités mémorielles et logiques de l'homme, une machine capable de corriger en quelques secondes l'esquisse du plus brillant des architectes ou de rédiger des milliers de fois plus vite le projet des meilleurs ingénieurs ; une machine capable de vous dire un jour, si on le lui demande, tout ce qui peut vous intéresser à la bibliothèque de la Sorbonne ou dans les rayons de l'Université de Chicago, quel que soit le lieu où vous vous trouvez dans le monde. En un mot une machine qui vous dépasse par sa rapidité et son infaillibilité même, dont l'assurance vous déroute. C'est un rêve terrifiant ? Une merveille inquiétante ?

Une sorte de monstre qui, déjà, a fait irruption dans le monde d'aujourd'hui, ouvrant les portes d'un demain que nous avons peine à concevoir, parce que brusquement tout s'est déclenché trop vite.

Quand tout à coup la machine cesse d'être simplement un outil pour devenir un cerveau, cette mutation fondamentale provoque une révolution plus radicale que la « grande révolution industrielle » du XIX^e siècle.

Ce sont des mathématiciens, des ingénieurs, non des auteurs de romans de science-fiction qui nous poussent aujourd'hui dans le monde de demain. Nous n'avons pas encore pris conscience de la puissance et des possibilités fabuleuses des machines avec lesquelles ils ont ouvert le dialogue. Certaines dorment encore dans le grand silence climatisé des laboratoires.

En Europe, les gouvernements eux-mêmes viennent tout juste de se rendre compte de la dépendance industrielle et économique qu'imposait pour eux le grand retard pris sur le « programme » des machines à penser, des machines à « administrer » une grande entreprise, capables de tenir compte des données multiples, complexes, qu'aucun manager ne saurait juger avec autant de rapidité ni autant de sûreté.

Et le gouvernement français vient de lancer le « plan calcul » (1), prévoyant une aide de l'Etat aux entreprises qui vont se consacrer à la conception et à la fabrication des grands et des moyens ordinateurs.

Selon le rapport rédigé il y a quelques mois par M. Kuhn de Chizelle à l'intention du Conseil Economique et social en France, le nombre des calculateurs à programme mémorisé ne dépassait guère la cinquantaine en 1960. Le « parc français » comptait un millier d'unités en 1965 ; il devrait dépasser 4 500 unités en 1970. Mais dans le même temps la « population » américaine des ordinateurs, qui compte déjà 24 000 cerveaux artificiels, se sera multipliée par dix. Aux Etats-Unis les cerveaux électroniques ont pris une place gigantesque, suppléant la pensée humaine dans toutes ses opérations « mécaniques », celles de la mémoire et de la logique.

(1) Voir Science et Vie de janvier 1967.

Sur le vieux continent ils remplissent déjà des fonctions multiples et généralement ignorées du grand public : ils contrôlent votre compte en banque ; dans certains hôpitaux ils se chargent de tenir le dossier médical des malades ; ils règlent le mouvement des avions, celui des trains ; ils cherchent une solution aux problèmes de la circulation routière. Ils décident parfois de votre avenir personnel quand on les charge, par exemple, dans une entreprise, de sélectionner, parmi de multiples candidats, celui qui remplit le mieux toutes les conditions requises. Bien mieux, ils choisiront bientôt, peut-être, à votre place, le compagnon « optimum » ou l'épouse « idéale » pour réaliser dans votre vie le bonheur parfait. Il aura suffi qu'on ait livré à l'ordinateur votre « profil », en un mot une sorte de fiche signalétique. Compte tenu de ces données précises et du répertoire des correspondants qu'il a en réserve, l'ordinateur désignera en quelques secondes celui ou celle qui vous convient le mieux.

Aujourd'hui, plus que jamais, le laboratoire « colle » à l'industrie. C'est pourquoi les grandes entreprises et en particulier celles qui mettent au point les « machines à penser » aiguillent environ 15 % de leur personnel vers la recherche pure, sans objectif pratique immédiat.

C'est dans l'un de ces laboratoires que nous sommes allés voir comment naissent et fonctionnent ces étonnantes machines. A La Gaude, à quelque dix km de Nice, au Centre d'Etudes et de Recherches d'IBM-France (1), des mathématiciens, des ingénieurs électroniciens, des chimistes, des physiciens, en tout 800 personnes, poursuivent l'étude, le « développement » comme on dit ici, de dispositifs véritablement « magiques » qui font pâlir les rêves les plus fantastiques d'un Wells.

Bien sûr nous ne saurons pas tout de ce qui s'élaboré dans ces bureaux, distribués suivant le tracé d'un double Y, conçu pour que toutes les salles de travail reçoivent aussi généreusement la lumière du soleil méditerranéen.

— « Nos projets de recherche sont comme des icebergs, me dit en souriant l'ingénieur qui a bien voulu me servir de guide. On en aperçoit un tiers, les deux autres tiers sont absolument invisibles. »

Dialogue de robots

D'une part, toute une section de l'entreprise travaille en coopération avec la Défense Nationale : le calculateur de trajectographie KH qu'elle a mis au point a concouru au succès du lancement de la fusée Diamant et de la mise sur orbite du premier satellite français ; d'autre part il faut bien se garantir des curiosités des concurrents éventuels.

Nous pénétrons dans ce palais de l'électronique aux façades de verre et de béton dont Le Corbusier n'eût pas désavoué les lignes audacieuses. Deux étages seulement, entière-

(1) International Business Machines.



M. Toscas

Cette « mémoire à disques » a enregistré plus de 500 000 mots, que le bras de lecture retrouve instantanément. Le Petit Larousse n'en contient que 100 000...

ment supportés par des pilotis qui affectent étrangement la forme de troncs d'arbres afin de ne pas briser les perspectives de cette colline de pierre grise et de sable rouge, plantée de pins et piquée de broussailles.

Après avoir accroché à mon revers une petite étiquette qui indique mon nom et ma qualité de visiteur — ici personne ne circule anonymement — je vais pouvoir accéder aux bureaux et aux salles insonorisées où bruissent doucement les machines qui « vivent » pratiquement vingt-quatre heures sur vingt-quatre. Elles calculent, cherchent, trient, enregistrent, transmettent, conférant entre elles ou avec d'autres situées à des milliers de km de là.

Si le secret le plus absolu est gardé sur les

prototypes actuellement à l'étude, du moins pourrons-nous découvrir en action les dispositifs les plus spectaculaires réalisés ici depuis ce jour de 1962 où fut établi le premier dialogue (via Telstar) entre deux ordinateurs 1401 — l'un installé à La Gaude, l'autre à Endicott, près de New York.

La transmission rapide des informations à grande distance — la vitesse de transmission atteint aujourd'hui 450 mots à la seconde — est une des spécialités du Centre de recherches de La Gaude, chacun des 5 autres centres installés en Europe ayant une tâche particulière. Les capitales de cette sorte de Marché commun de la Science : Uithorn (Hollande), Boeblingen (Allemagne), Hurley (Grande-Bretagne), Lidingo (Suède), Vienne (Autriche) et Zurich (Suisse) sont toutes reliées par Telex à La Gaude et peuvent ainsi échanger des documents à une vitesse record.

— « Nous disposons de quatre voies de communication pratiquement instantanée. La voie classique du téléphone ; la transmission des données directement de bande à bande et même la communication de documents en fac-simile. Les trois modes précédents utilisent des fréquences dans une bande de 300 à 3 000 hertz. Simultanément à l'une des opérations précédentes, nous pouvons lancer des télégrammes en empruntant un canal situé entre 3145 et 3215 hertz.

— Des échanges du même type peuvent être établis par exemple entre le siège central d'un établissement central industriel ou commercial et ses succursales. »

La machine ingénieur

Dans son bureau dont les fenêtres ne s'ouvrent jamais sinon pour le laveur de vitres, car partout l'air est conditionné — renouvelé 6 à 32 fois par heure selon les conditions atmosphériques (les délicats et précis cerveaux électroniques, plus encore que les hommes, ont besoin d'un climat égal pour fonctionner rigoureusement) — un ingénieur m'explique les lignes directrices du travail de cette pépinière de penseurs artificiels.

— D'abord il faut considérer que nous sommes toujours pressés. Plus que jamais le temps c'est de l'argent. L'industrie de l'électronique a pris une place si importante et va en prendre assurément une si grande, que nous ne pouvons pas prévoir l'équipement qui sera nécessaire dans quinze ou vingt ans. Il faut pouvoir développer et réaliser un projet en deux ou trois ans.

— Le progrès s'engendre lui-même. C'est ainsi que nous avons été amenés à concevoir des dispositifs qui accélèrent le travail des ingénieurs d'une manière véritablement vertigineuse.

— En fait, 20 % seulement du temps de développement d'une machine est un travail créateur, qui reste le propre de l'homme. Mais 80 % ne comportent que de fastidieux travaux de calcul qui peuvent et doivent désormais être confiés à l'ordinateur. Ainsi est né le programme de « Design Automation », la ma-

chine ingénieur en quelque sorte, mise au service des ordinateurs mais qui pourrait être utilisée pour toutes les études qui consistent à assembler des éléments standard : navires, avions, immeubles...

— Pour nos ingénieurs, par exemple, l'élément standard est le « circuit ». Toutes les caractéristiques électriques des circuits utilisés par nous sont enregistrées sur bandes magnétiques. Physiquement, ils sont réalisés sous forme de cartes, ces cartes étant aussi décrites sur la bande magnétique. Ainsi le circuit machine « sait tout ».

— Quand un ingénieur conçoit une machine nouvelle il lui suffit de soumettre son schéma à son « second » électronique. Il lui dira immédiatement si son projet est correct ; il le corrigera ou le complétera éventuellement, le lui rendant « au propre ».

— Au stade suivant, il pourra même s'assurer du fonctionnement correct du prototype qu'il a conçu et que la machine a contrôlé. Une bande magnétique le représentant est soumise à un ordinateur tel que le 7090, qui « simulera » le fonctionnement de la machine imaginée.

— Vérification faite c'est encore une machine électronique qui fournira tous les documents de fabrication du nouveau-né dans la population en pleine évolution des ordinateurs...

Mais nous allons voir une machine encore plus surprenante, ... dont la caméra a suivi les gestes.

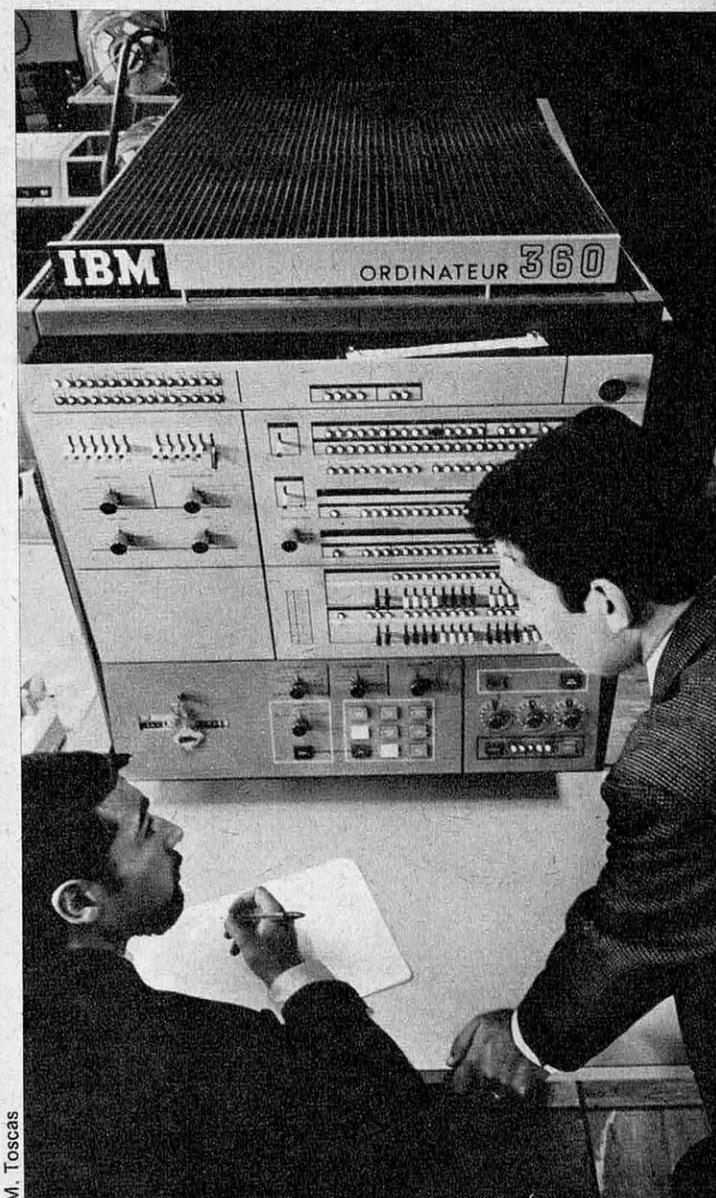
Elle peut dessiner Mona Lisa

La grande salle sans écran et incendiée de soleil où nous nous installons va se transformer automatiquement « en salle obscure ». L'opérateur a simplement pressé un bouton : des rideaux noirs voilent les grandes baies qui ouvrent, au loin, sur les sommets des Alpes, un écran descend lentement le long du mur au-dessus de l'estrade ; l'éclairage tamisé, branché quelques secondes, s'est éteint.

Sur l'écran s'inscrivent les prouesses de l'Unité 2250.

Muni d'un crayon électronique un ingénieur dessine la façade d'un pavillon sur un écran cathodique semblable à celui d'un appareil de télévision. C'est l'ordinateur « terminal », le 2250 relié, à quelque distance qu'il se trouve, à l'ordinateur central 7090, « celui qui sait tout ». Le tracé apparaît en traits lumineux. Sur un clavier à portée de sa main gauche, l'architecte a enregistré au préalable un certain nombre de paramètres, où si l'on veut les données techniques, géométriques ou mathématiques auxquelles doit se conformer le projet. Sur l'écran apparaît le dessin de l'architecte corrigé par l'ordinateur. Et puis le pavillon se met à pivoter sur l'écran, faisant apparaître tous les aspects de la construction virtuelle.

L'architecte peut alors, avec son crayon muni d'une cellule photoélectrique, modifier son premier dessin. N'importe, il retrouvera s'il en a besoin la partie effacée dont



M. Toscas
L'ordinateur de traitement 360 peut être relié à une unité 7 772 de réponse vocale, capable de répondre dans les principales langues du monde.

l'ordinateur a conservé l'image et qu'il lui restituera instantanément.

Ainsi peuvent se dessiner en quelques secondes le profil d'un avion, la carrosserie d'une voiture ou tout simplement un graphique statistique. La machine à qui l'on a communiqué les données arithmétiques — abscisses et ordonnées — fournit instantanément le tracé rigoureux de la courbe qu'a esquissé le statisticien.

Ce dispositif fournit ainsi à l'homme un pouvoir de manipulation encore jamais imaginé. Une fois qu'on lui a fourni les données, l'ordinateur est capable de dessiner aussi bien le diagramme d'une structure atomique, le plan d'une maison, que le visage de Mona Lisa.

Les rideaux se sont rouverts, l'écran a disparu tout seul. Ma surprise amuse l'ingénieur qui essaie de me faire pénétrer dans ce monde des merveilles. Il m'explique :

— Si nous avons pu accomplir en quelques années des progrès aussi fulgurants dans la mise au point des ordinateurs, c'est en grande partie parce que nous disposons d'un service de documentation qui est vraiment à l'avant-garde de la documentation en Europe ; il n'a son équivalent qu'aux Etats-Unis.

— Il enregistre actuellement 3 millions de pages par an, les stocke et les tient à la disposition des ingénieurs « clients » en quelques secondes.

Un an de revues dans un paquet de Gitane

Aux Etats-Unis existent plusieurs systèmes analogues, au service de divers organismes. Par exemple, la Bibliothèque Nationale de Bethesda peut fournir en quelques secondes aux médecins tous les articles de 2 400 revues médicales. Au service d'information des industries chimiques, toutes les publications de chimie sont enregistrées sur bandes magnétiques : en quelques secondes un ingénieur placé devant l'ordinateur terminal peut recevoir tous les renseignements possibles sur les 416 000 « structures chimiques » déjà en rayon ainsi qu'une bibliographie complète s'y rapportant.

— Ceci simplement pour vous faire mesurer l'importance, la complexité, l'ampleur du problème. Les revues scientifiques, les livres sont de plus en plus nombreux. Nos enfants auront à lire quatre ou cinq fois plus que nous pour se tenir au courant des progrès de leur temps. C'est impossible.

Comme il serait impossible à l'un de nos ingénieurs de dépouiller des milliers de revues, de rapports ou de livres. Il faut que chacun d'eux sache tout, tout de suite tout ce qui concerne son travail. Il serait également impossible à une équipe de bibliothécaires de recevoir et d'emmagasiner d'une manière satisfaisante c'est-à-dire efficace, pratique, tous les documents qui peuvent nous intéresser.

Le Centre européen de recherche automatique de documentation (analogique au Centre américain de Yorktown) a résolu les deux grandes difficultés :

— « Digérer » le plus grand volume d'informations possible, éviter l'embouteillage à l'entrée ;

— Assurer une distribution rapide et pratiquement infaillible des « données » à la sortie.

Nous avons trouvé du même coup la solution au problème logement : tous les documents sélectionnés par l'ordinateur ou par les spécialistes — disponibles pendant un an sous forme d'originaux au service documentation — sont entreposés sous forme de microfilms pour les années précédentes.

— Un film de 30 mètres contient environ 120 rapports techniques. Une année de revues

tient dans une boîte grosse comme un paquet de « Gitane ».

Quand « 7090 » m'a indiqué la référence, je n'ai plus qu'à saisir sur l'étagère le « magasin » contenant le microfilm et le placer dans le « lecteur-reproducteur » qui va dérouler pour moi 30 mètres de film en 13 secondes, recherchant et me désignant les pages qui concernent « mon sujet ». A volonté, je peux arrêter son déroulement et demander à la machine une photocopie instantanée — vingt secondes — d'un passage qui m'intéresse. Il me suffit de presser un bouton.

— Si vous voulez, retracons d'une manière schématique le circuit des documents à travers notre système.

— Toutes les revues, les bulletins, les rapports des ingénieurs arrivent au service documentation.

— Des spécialistes se chargent d'en faire un résumé qui fait apparaître les mots-clés, les thèmes essentiels, si vous préférez, et les références utiles : dates de publication, auteur, etc. Alors l'original devient microfilm.

— Traduites en langage machine, mises sur cartes perforées, qui vont devenir micro-modules et bandes magnétiques — ces données sont confiées à l'ordinateur central capable de se rappeler instantanément les quelque 130 000 documents déjà empilés dans « sa mémoire ».

— De son côté, l'ingénieur-client du service documentation prépare une carte PROFIL ; il indique un certain nombre de mots-clés (de 15 à 50 pour un profil) empruntés à un dictionnaire spécial — ce profil sera perforé sur carte et converti sur bande magnétique.

— S'y intègre une « logique » commune à l'homme et à la machine : tous les deux pensent suivant quatre relations : OUI, SAUF, ET OU (mots adjacents, synonymes), OUI ABSOLU.

— L'ordinateur lui fournira alors toutes les références aux textes qui peuvent l'intéresser.

Il lui soumettra des résumés en clair ; celui-ci pourra donc se rendre immédiatement compte des textes qui l'intéressent et que la bibliothèque des microfilms tient à sa disposition.

— L'ingénieur « client » reste « abonné » au service documentation qui lui fournit automatiquement tous les documents qui lui parviennent et qui concernent un certain secteur de recherche.

— Enfin nos différents cerveaux ont donné la première vraie solution au problème de la décentralisation : grâce à eux un chercheur n'a plus nul besoin d'habiter Paris ou Stockholm. De n'importe quel « poste » ou « ordinateur terminal » il peut s'adresser au Centre d'information. En moins d'une demi-heure il aura reçu la réponse.

« Bip, Bip », la conversation est interrompue. Ce n'est pas le message de quelque satellite, c'est le petit récepteur à transistor que mon guide porte à la ceinture. Il l'avertit qu'on le demande au téléphone, communication qu'il prend d'ailleurs sur un appareil voisin comme il aurait pu la recevoir automatique-



Restaurant sur la terrasse. Mais un « bip-bip » électronique peut vous appeler à chaque instant.

ment sur n'importe quel poste de ce palais.

— C'est merveilleux, hein ? me dit-il. Mais parfois, c'est agaçant ; la petite boîte vient nous chercher jusque sur le terrain de pétanque installé au pied des terrasses...

Une machine qui parle

— Il faut encore que je vous fasse voir, entendre plutôt, notre ordinateur qui parle : le 7772.

Pour le moment son prix de revient est trop élevé pour que même une très grande entreprise puisse offrir ce « gadget » en cadeau à son directeur général.

Sur le cadran du téléphone (ce pourrait être aussi bien un clavier quelconque) relié à l'ordinateur de traitement 360, je pose une question, en langage codé. A l'écouteur, j'obtiens directement en clair, en langage parlé et dans n'importe quelle langue, la réponse. L'ordinateur parle toutes les langues.

Si je dirigeais un magasin à succursales multiples je lui aurais demandé l'état des stocks, leur répartition dans les succursales de l'entreprise. Empruntant la voix du 7772, le 360 m'aurait immédiatement répondu et avec la plus grande précision possible.

Nous venions d'établir le plus confondant des dialogues parlés, la conversation d'un homme avec une machine !

Le mystère est toujours provisoire. L'ingénieur qui joue à me promener à travers les couloirs et les bureaux de l'an 2000 veut bien dévoiler les principes techniques de l'opération.

— Nous enregistrons les mots (en n'importe quelle langue évidemment) sur des disques magnétiques capables d'en conserver 500 000. Ce n'est pas mal. Le vocabulaire du Petit Larousse ne dépasse guère 100 000 mots !

— Chaque mot, pour l'ordinateur n'est plus qu'un « sonogramme » codé, comme n'importe quel mot enregistré par le 360.

Le bras à tête chercheuse qui se meut avec une lenteur apparente, effleurant les disques magnétiques, « traduit » aussi vite que n'importe qui en langage vocal la réponse écrite élaborée par le 360.

On n'imagine pas encore quels dialogues vont pouvoir s'instaurer entre les hommes et les machines.

Sur la pointe des pieds nous avons quitté la salle, au rythme d'une musique qu'aucun orchestre n'avait jamais jouée... mais qu'interprétait le dernier des ordinateurs.

Pierre ARVIER

jeunes gens TECHNICIENS

PUBLICITE

« 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 16 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.
Pour le CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga, MONTREAL 4

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

le Programme N° Spécialité

NOM _____

ADRESSE _____

A

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



Les passagers débarquent de la fusée de transport global « Pégase ».

PARIS - NEW YORK

1970 :

2 h 45 en «Concorde»

1974 :

2 h en «SST» américain

1980 :

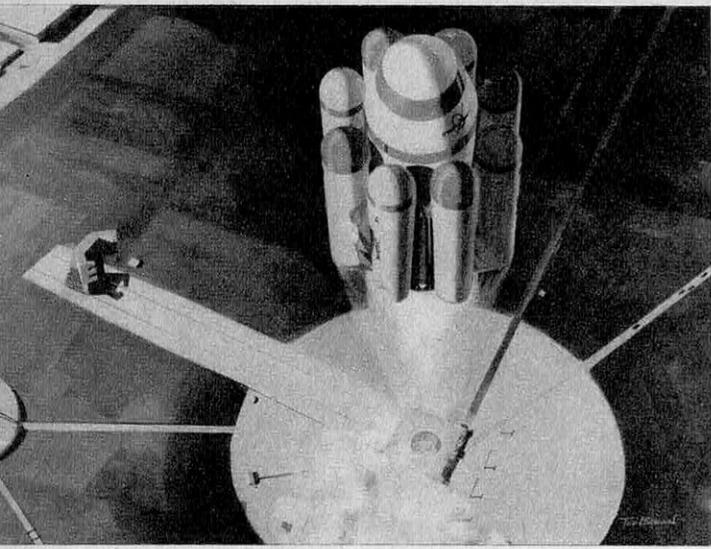
1 h en «hypersonique»

1985 :

0 h 20 en «fusée Pégase»

Si les Etats-Unis ne construisent pas un avion supersonique de transport, si nous laissons Concorde régner sur le marché international, la France et la Grande-Bretagne nous vendront, d'ici 1985, 985 Concorde. Coût : 19 milliards de dollars. En revanche, si notre avion supersonique entre en service dès 1974, pour 116 Concorde achetés par nous, 507 de nos long-courriers supersoniques seront exportés. Bénéfice pour notre balance extérieure : 22 milliards de dollars. Et vingt ans de travail assurés pour plus de 650 000 Américains. »

Ces arguments, c'est la société Lockheed qui les développe dans une pleine page de publicité du New York Times.



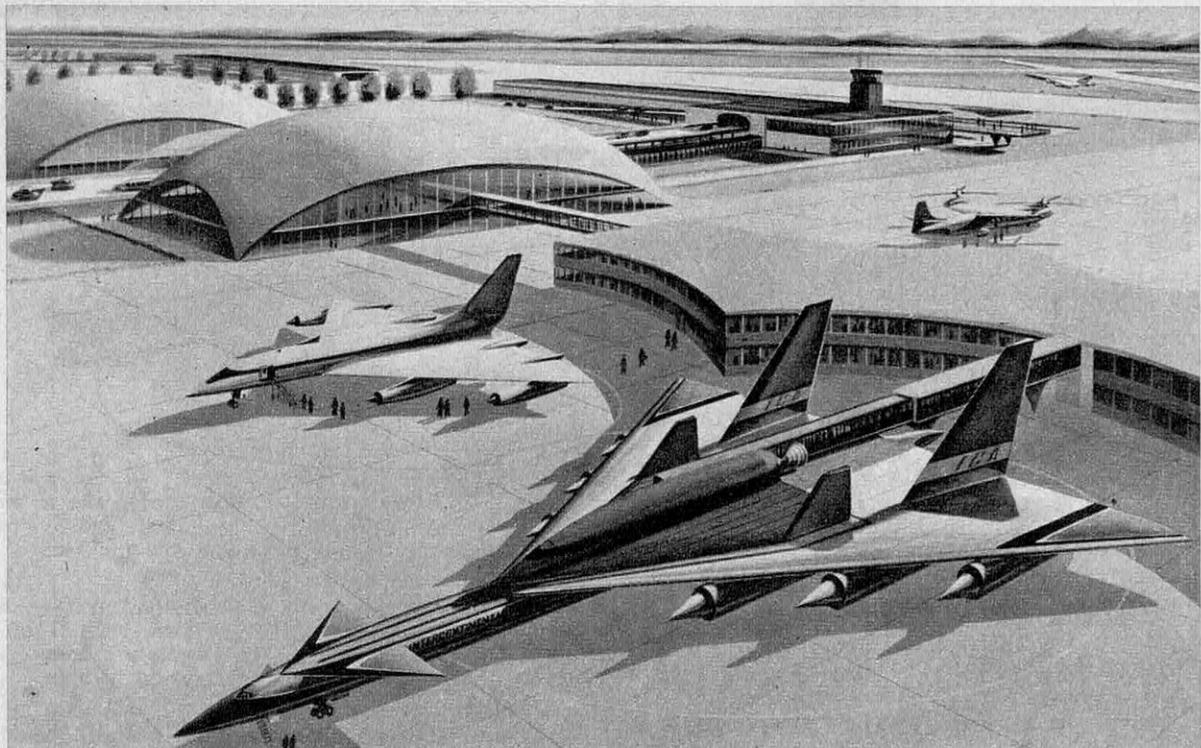
Au départ la capsule de « Pégase » est propulsée par un collier de fusées assemblées en gerbe. Ces boosters sont largués après la phase initiale du vol et récupérés en mer.

Concorde a secoué une quiétude qui n'avait guère été troublée depuis que la Pan American avait introduit sur ses lignes le Boeing 707. En 1972, une grande compagnie qui ne pourra offrir à ses passagers la vitesse et le confort de l'avion supersonique, verra une partie de sa clientèle l'abandonner pour

des concurrents dotés de long-courriers de ce type.

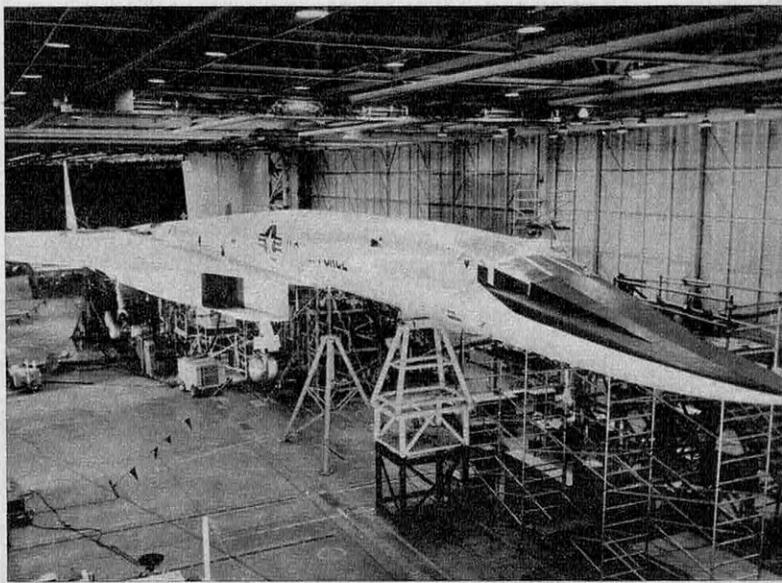
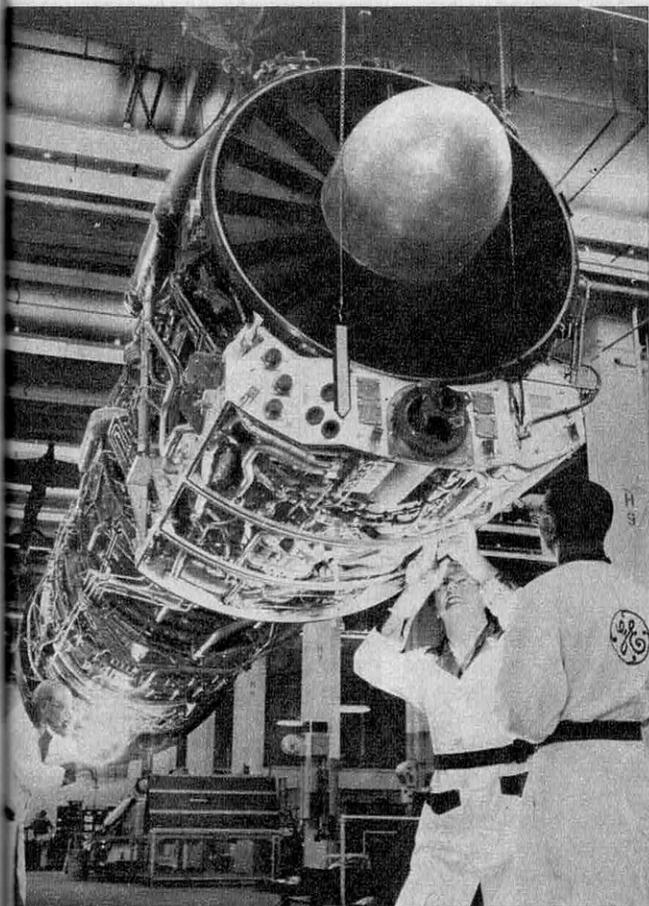
Une fois de plus, les « conservateurs » de l'aviation civile internationale manifestent ouvertement leur hostilité pour ce qu'ils considèrent comme le prélude d'une guerre de la vitesse : « Dans les vingt prochaines années, l'engouement du public pour les appareils modernes poussera les constructeurs à lancer des avions de plus en plus rapides. Les sociétés de transport aérien seront contraintes d'acquérir toute une série d'unités plus onéreuses les unes que les autres. Une compétition stupide fera fondre nos bénéfices. »

La concurrence est pourtant inévitable, car aux intérêts des transporteurs s'opposent ceux des constructeurs aéronautiques et même des Etats. Réaliser une copie plus ou moins re-touchée d'une Caravelle, d'un Boeing 707 ou même d'un Concorde n'est pas payant. Ces dernières années l'ont démontré : le marché appartient au premier occupant. Une compagnie aérienne n'achètera pas un nouvel appareil qui accroira ses services entretien-reparation, qui exigera de ses pilotes du temps et des efforts d'adaptation, simplement pour quelques perfectionnements mineurs. Seul un avion qui présente à sa naissance des performances d'avant-garde s'imposera sur les lignes transcontinentales. Contre Concorde, une seule riposte : un appareil dont l'autonomie et la vitesse surclasseront franchement celles de son rival. Trois sociétés américaines voulaient le construire : North American, Lockheed et Boeing. Nous avons déjà parlé



S'inspirant du célèbre avion-fusée expérimental X-15, cette conception de la Bell Aerosystems met en jeu un avion-mère

supersonique à partir duquel l'avion-fusée s'élance atteignant la vitesse de 28000 km/h. Le retour sur Terre se ferait par vol plané.



Six turboréacteurs G.E. comme celui-ci propulsent le bombardier XB-70 (ci-dessus), à 3 200 km/h. Les quatre réacteurs du SST Boeing seront aussi de G.E.

de ces projets. Contentons-nous d'en résumer les aspects majeurs.

North American disposait, avec le XB 70, d'une base expérimentale solide pour la mise au point d'un futur long-courrier civil. Le XB 70 est un bombardier en acier inoxydable dont la vitesse avoisine 3 200 kilomètres/heure à une altitude de 70 000 pieds (23 000 mètres). Le nez, en alliage au titane, supporterait des températures d'au moins 650°, ce qui indique que l'appareil pourrait voler à plus de 4 500 km/h sans que l'échauffement provoqué par le frottement de l'air ne déforme la cellule.

Lockheed pensait que ses recherches sur le SR 71 qui équipe l'US Air Force lui permettraient de construire un avion de ligne supersonique déjà baptisé Lockheed L 2 000.

C'est toutefois Boeing qui vient d'être désigné pour construire le SST américain. Cette société, qui affirme avoir dépensé 35 millions de dollars pour l'étude de son SST, a présenté une maquette grandeur nature exposée à Seattle (Etats-Unis). Elle vient même de publier, à l'intention de l'IATA, organisme qui groupe les grands transporteurs aériens, un document où se trouvent consignées toutes les caractéristiques de l'appareil, depuis le nombre de cuisines prévues en classe touriste jusqu'au système de climatisation.

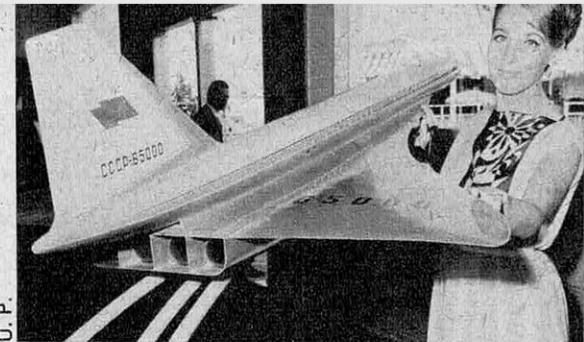
Le Boeing est à géométrie variable. Lorsque

l'appareil est en vol subsonique, deux « moignons » d'ailes lui donnent une envergure supérieure à 50 mètres (pour une longueur de 90 mètres). Au moment de passer en vol supersonique, les deux ailes se replient, et forment avec les plans de queue des ailes en delta d'un seul tenant de 30 mètres d'envergure.

La friction de l'air à Mach 2,7, à 18 000 mètres d'altitude (2 900 km/h), portera la cellule à une température de 250°. Pour y résister, on a choisi un alliage au titane additionné de 6 % d'aluminium et 4 % de vanadium.

Le poids de l'appareil au décollage dépasse 300 tonnes pour une charge utile de 35 tonnes environ. Les quatre réacteurs consomment en vol de croisière 50 000 litres de carburant à l'heure et sont alimentés par des réservoirs d'une capacité de 250 000 litres. Enfin, argument de poids, l'appareil est capable de s'envoler à partir de n'importe quel grand aérodrome actuellement en service. Sa vitesse de décollage est de 267 km/h (contre 248 km/h pour le Boeing 707), la longueur de piste nécessaire n'excède pas 2 320 mètres, contre 1 950 mètres pour les long-courriers subsoniques d'aujourd'hui. Boeing pense que son supersonique coûtera environ deux fois plus cher que Concorde, soit 45 millions de dollars. Mais les caractéristiques de l'appareil surclassent nettement celles de Concorde. Vitesse : 500 kilomètres/heure de plus. Capacité : double (300 à 350 personnes).

Bien que la rapidité du long-courrier américain ne présente qu'un gain d'une demi-heure sur la durée d'un trajet Paris-New York en Concorde, les responsables de l'aéronautique des Etats-Unis sont convaincus qu'en 1974-1975 leur avion supersonique conquerra le marché international. S'en tiendra-t-on là ?



Voici la maquette du futur transport supersonique soviétique, le Tupolev-144.

Un avion « hypersonique » pourrait fort bien surclasser à son tour le supersonique. Les Soviétiques, qui espèrent lancer avant Concorde leur Tupolev 144 (ses performances sont sensiblement identiques) affirment régulièrement, quoique en termes vagues, leur intention de réaliser un tel appareil. En Grande-Bretagne, la Bristol Siddeley, aux Etats-Unis Pratt et Whitney, en France Nord Aviation et la SNECMA se sont particulièrement intéressés à la mise au point d'un appareil dont la vitesse dépasserait largement Mach 4. La Société Nord Aviation a été en ce domaine à l'extrême pointe du progrès, grâce à la réalisation d'un prototype révolutionnaire : le Griffon 02 qui battit le record du monde de vitesse en circuit fermé sur 100 kilomètres en 1959. Le Griffon 02 était propulsé par un turbo-stato-réacteur spécialement étudié pour les vols hypersoniques. Au delà de Mach 3 en effet, le turbo-réacteur classique devient incapable de fournir la poussée nécessaire à l'accélération de l'engin. La température de l'air pénétrant dans le réacteur avoisine 610° à Mach 4, 800° à Mach 4,5, 950° à Mach 5, 1 350° à Mach 6 : les pièces mobiles du turbo-réacteur ne sauraient y résister. Seul un stato-réacteur pourrait propulser un avion à Mach 4 ou 5, car dans ce type de moteur il n'existe aucune pièce mobile. La vitesse de l'appareil entraîne l'air dans la chambre de combustion où il se mélange au combustible. Mais à vitesse faible, l'entrée de l'air est insuffisante pour assurer le bon fonctionnement du moteur. Les techniciens de Nord Aviation eurent recours à un compromis, le turbo-stato-réacteur. Un turbo-réacteur fait décoller l'avion, lui donnant une vitesse de Mach 0,5. Le stato-réacteur est alors allumé et remplace, au fur et à mesure que la vitesse s'accroît, le turbo-réacteur. Le Griffon équipé d'un turbo-stato-réacteur atteignit dès 1957 Mach 2,2. Bien que le propulseur fût nettement en deçà de ses possibilités, les pilotes d'essai de Nord Aviation n'osèrent pas pousser l'appareil, craignant que ses structures ne résistent pas à l'échauffement cinétique de l'air. Et malgré des essais pleins de promesses, le super Griffon ne fut jamais réalisé.

On a accusé la fuséonautique d'étouffer quelque peu la recherche aéronautique. Ce sont malgré tout les travaux effectués en astronautique sur les matériaux réfractaires pour les rentrées à grande vitesse dans

l'atmosphère qui aideront à la mise au point des avions hypersoniques. Depuis deux ans, accroître la vitesse des appareils au delà de Mach 4 préoccupe à nouveau les ingénieurs. Aux Etats-Unis, en Grande-Bretagne, et en France notamment, des études sur des avions militaires sont actuellement en cours. Bien avant l'apparition du supersonique américain, des chasseurs ou des bombardiers hypersoniques opérationnels amèneront les constructeurs à envisager la réalisation d'un long-courrier reliant Paris à New York en moins d'une heure et demie.

Mais la palme de l'audace revient sans contestation possible à la Douglas Aircraft Company qui propose pour 1985 un Paris-New York en moins de vingt minutes grâce à « Pegase ». Pegase est une capsule spatiale à quatre ponts, chacun contenant 43 couchettes pour passagers. Un étage fusée trois fois plus petit que la Saturne V développant une poussée de 2 000 tonnes environ (les 2/5 de la puissance de Saturne) propulse la charge utile à 28 000 km/h, la limite de la satellisation. À 200 km d'altitude, tandis que les boosters retombent en mer où ils seront récupérés pour être réutilisés, Pegase au sommet de sa chandelle spatiale amorce sa descente. La vitesse acquise lui permet de ricocher sur les couches denses de l'atmosphère. Arrivé près de sa destination, le pilote met à feu les rétrofusées et Pegase entre dans l'atmosphère. L'hydrogène liquide qui assurera l'atterrissement refroidit les parois de la cabine échauffées par la friction de l'air. Au-dessus de l'aérodrome, selon une technique utilisée pour les Surveyors ou les Luna IX et XIII, Pegase pivote, son moteur fusée pose en douceur l'appareil sur l'aire d'atterrissement.

Les auteurs du projet Douglas affirment que Pegase, fabriqué à la chaîne, coûtera moins de 34 millions de dollars l'unité et que le prix du billet sera « légèrement » supérieur à celui d'un voyage en avion supersonique.

Les problèmes à résoudre sont pourtant d'une extrême complexité. L'accélération et la décélération de l'appareil ne devront pas dépasser 3 g pour être supportables. Les systèmes de sécurité seront aussi perfectionnés que ceux que l'on installe sur les cabines des cosmonautes. Mais si l'on considère la chute « verticale » subie par le coût du kilogramme satellisé, aujourd'hui plusieurs milliers de fois moins cher qu'il y a 8 ans, Pegase n'apparaît plus comme une spéculation intellectuelle. L'hydrogène et l'oxygène liquides, hier encore considérés comme des combustibles de luxe, sortent aujourd'hui par millions de litres des gigantesques usines américaines. Enfin, ceux qui ont foi en l'avenir de la fusée aérospatiale vous diront que ce type d'engin présente une utilité militaire trop évidente pour que Soviétiques et Américains renoncent à le fabriquer. 10 « Pegase » déposeraient en moins de 45 minutes une brigade d'infanterie en n'importe quel point du globe. La cosmonautique civile profitera sans doute des réalisations militaires, comme ce fut le cas pour l'aviation commerciale.

Jacques OHANESSIAN

LE SECRET

des athlètes allemands et américains aux Jeux Olympiques

DÉVOILÉ

AUX derniers Jeux Olympiques, à Tokyo, les Américains ont raflé 30 médailles d'or et les Allemands 10.

Tous les sportifs se sont extasiés devant la maîtrise incontestable des Bob Hayes au 100 mètres, Mills, au 10 000 mètres, Cowley aux 400 mètres haies, Hensen à la perche, Schollender aux épreuves de natation, de l'équipe allemande d'aviron et de l'équipe américaine de course de relais.

Ils s'entraînaient en jouant

Eh bien ! tous ces champions avaient un secret que l'on peut révéler aujourd'hui.

Déjà, pendant les Jeux, des observateurs avaient été intrigués par le curieux entraînement auquel se livraient les équipes d'Allemagne de l'Ouest et des États-Unis : chaque athlète avait une espèce de barre chromée qu'il s'amusait à comprimer avec les mains ou avec laquelle il jouait avec les pieds et cela dans toutes les positions possibles et imaginables.

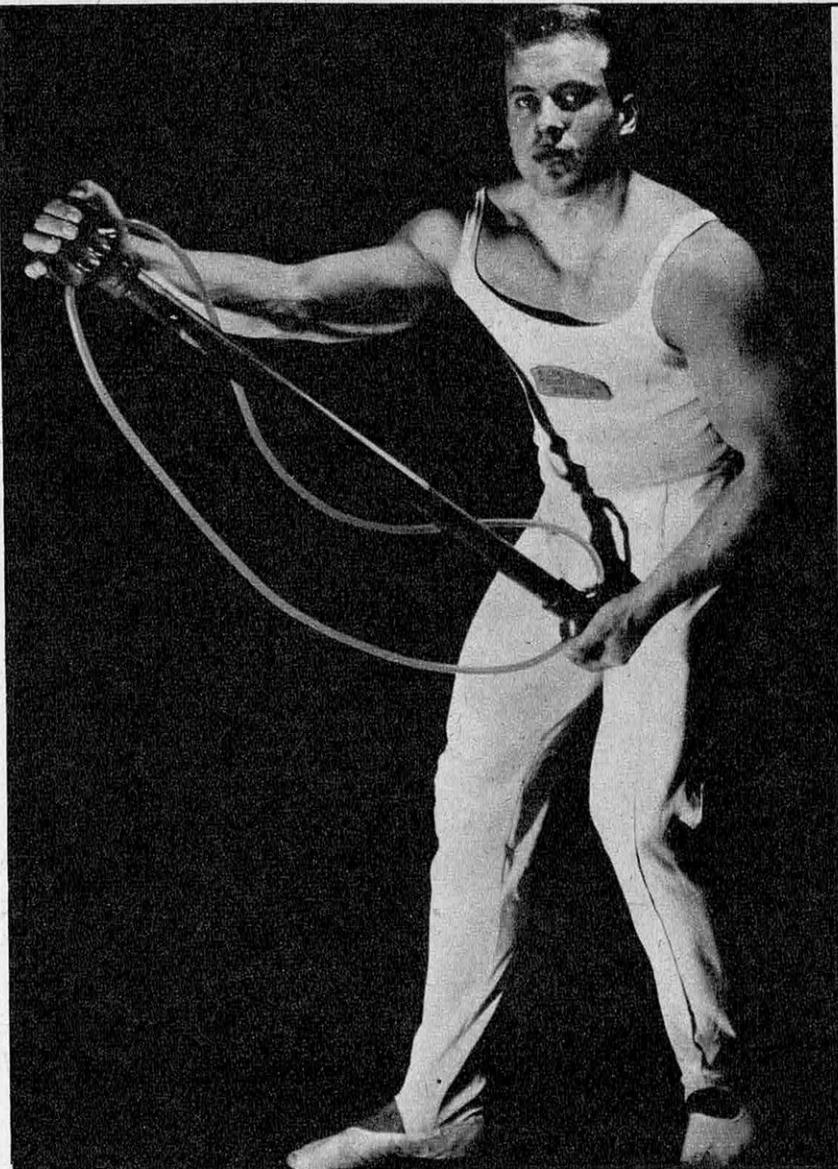
Aujourd'hui, on sait que cette curieuse barre chromée a été à la base de l'entraînement des champions olympiques.

MIEUX, ELLE EST AUJOURD'HUI VENDUE EN FRANCE OU TOUT LE MONDE PEUT SE LA PROCURER.

Ne vous en séparez jamais

Car « Bullworker » — c'est le nom de l'appareil — n'est pas réservé exclusivement aux athlètes.

Au contraire, il a été surtout conçu



La méthode de G. Koelbel permet de développer tous les muscles : ici ceux des épaules.

Une minute et demie d'exercices chaque jour avec la barre miracle

pour tous ceux qui, n'ayant pas le temps de faire du sport et qui, menant une vie sédentaire veulent, malgré tout, acquérir des muscles et bénéficier des bienfaits d'une vie saine.

« Bullworker » est un véritable constructeur de muscles qui réunit, en un seul appareil, les principes des extenseurs et des haltères de grand-papa.

Mais il ne pèse que 2 kg, tout en pouvant résister à une pression de 12 tonnes.

Mais il ne mesure que 90 centimètres, ce qui en fait l'appareil d'entraînement idéal pour les petits appartements et que l'on peut emmener en vacances.

La mise au point de cet appareil est due à un culturiste allemand, Gert Koelbel, qui pendant dix ans a cherché à remédier à l'avachissement du corps de ses contemporains.

Testé par des hommes d'âge mûr

Le fruit de ses travaux lui a permis de mettre au point une méthode quasi universelle pour développer 300 des 500 muscles qui composent le corps humain.

QUE VOUS SOYEZ GRAS OU MAIGRE ET QUEL QUE SOIT VOTRE ÂGE, « BULLWORKER » REMEDIERA RAPIDEMENT A TOUTES VOS IMPER-

FECTI

Gert Koelbel avait été particulièrement frappé par le rapport d'un médecin anglais, le Dr Howells, qui avait constaté que « quand le tour de ventre excède seulement de 15% le tour de poitrine, le pourcentage de mortalité atteint 25 % ».

Comment donc faire disparaître cette « brioche » qui non seulement est inesthétique, mais encore prouve que votre santé et votre vie sont en péril ?

Gert Koelbel a mis au point un exercice qui développe les muscles abdominaux et réduit les graisses accumulées sur le ventre.

Puis il a demandé à des hommes d'un âge mûr de le tester.

Les résultats ont dépassé les prévisions les plus optimistes.

Ils ont rajeuni de dix ans

Au bout de quelques séances, le tour de ventre des cobayes volontaires diminua, leur digestion se normalisa; mieux, les molécules de graisse ne furent pas perdues: elles se transformèrent en muscles tandis que les hanches se modelaient et accusaient le tour de taille.

A L'ISSUE DU TRAITEMENT ILS AVAIENT RAJEUNI DE DIX ANS.

Qu'avaient-ils fait pour en arriver là?

Les trois exercices prévus par Gert Koelbel, pour l'utilisation de « Bullworker » dans le développement des muscles abdominaux.

Chaque exercice quotidien durait 7 secondes et était répété 4 à 5 fois.

En tout 95 secondes d'effort, soit une minute et demie par jour !

Bientôt, Gert Koelbel put étendre sa méthode à toutes les parties du corps: « Bullworker » permet désormais de développer la cage thoracique, les muscles des bras, des épaules et des jambes, de redresser la colonne vertébrale, la position incorrecte des pieds.



Restez assis pour « travailler » les muscles des cuisses.



L'exercice de la pompe agit sur les muscles des bras.



95 secondes pour faire « fondre » un ventre bedonnant.

Parallèlement au renforcement des muscles, c'est l'organisme tout entier qui éprouve un mieux-être: la respiration, la circulation du sang sont activées, la digestion facilitée, les impuretés brûlées.

ET L'EXPERIENCE A PROUVE QU'IL N'ETAIT PAS NECESSAIRE D'EXECUTER CHAQUE EXERCICE PLUS DE 7 SECONDES PAR JOUR, QUEL QUE SOIT LE MUSCLE QUE L'ON VEUT DEVELOPPER !

Adopté dans le monde entier

La renommée de « Bullworker » s'étendit vite en Allemagne. Des médecins, des professeurs de gymnastique se firent les propagandistes actifs de ce nouvel entraînement.

Puis les États-Unis le découvrirent d'une manière insolite, grâce à Bob Hoffmann, l'entraîneur d'une équipe d'athlètes américains.

Il voulut essayer la résistance d'un « Bullworker » et pour cela exerça une pression sur l'appareil qui était en appui sur le lavabo de sa chambre d'hôtel.

C'est le lavabo qui s'écroula avec son support !

Dès lors, l'appareil Bullworker et la méthode de Gert Koelbel furent adoptés par les sportifs américains.

Le reste du monde suivit.

Maintenant, ce sont les Français qui peuvent acquérir quand ils le veulent l'appareil qui a permis de gagner leurs lauriers aux Dieux du Stade.

BROCHURE GRATUITE

Si vous désirez vous documenter plus avant sur l'efficacité du BULLWORKER, réclamez à la SAPEC (Serv. BW 031) 1, rue Suffren-Reymond à Monte-Carlo, la luxueuse brochure illustrée en couleur qui a été éditée à votre intention.

NOM _____

Adresse _____

PHOTOKINA 1966 :

LA GRANDE MUTATION DES ÉQUIPEMENTS:

- Des optiques spéciales
- Des cellules sans galvanomètre
- 200 cartes d'identité (plastifiées) à l'heure
- Mise au point automatique
- Collage électrique des films

Dans les deux précédents numéros de *Science et Vie*, nous avons dégagé les tendances de la dernière Photokina en ce qui concerne le cinéma et les appareils photographiques. Pour compléter le tableau de cette manifestation, il faut encore évoquer le domaine des accessoires et procédés particuliers. Ceux-ci, traditionnellement, tiennent une place importante à Cologne. En 1966, leur développement s'y révèle d'une ampleur exceptionnelle, le nombre des matériels présentés dépassant largement le cap des 10 000, leur diversité permettant de résoudre tous les problèmes, grands et petits, susceptibles de se poser aux photographes. Les solutions apportées à des problèmes délicats sont parfois originales. Dans certaines catégories de matériels (posemètres, optiques, lampes éclairs par exemple) de véritables tendances se sont manifestées et méritent qu'on s'y arrête quelque peu.

Les objectifs : de plus en plus fins

Dans le domaine de l'optique, tout d'abord, les nouveautés présentées à Cologne furent particulièrement nombreuses. Bénéficiant de verres aux propriétés nouvelles et d'ordinateurs plus puissants, les opticiens ont recalculé bon nombre de leurs objectifs et créé une grande variété de types spéciaux.

Des firmes comme Isco et Lénoptik d'Iéna ont exposé une dizaine au moins d'objectifs nouveaux. Carl Zeiss en a présenté plus de quarante. Outre une réduction des aberrations résiduelles, une amélioration du pouvoir séparateur, une augmentation de l'ouverture relative maximale, ces nouveaux objectifs ont souvent bénéficié d'une diminution de leur volume (surtout en ce qui concerne les téléobjectifs de 100 à 200 mm) et d'un allongement du tirage autorisant des mises au point plus rapprochées sans accessoires (en-

tre 30 et 50 cm pour un objectif de 50 mm).

Le nombre des objectifs à très longs tirages pour la photomacrographie s'est sensiblement accru. Et il faut mentionner ici plus particulièrement les 4 nouveaux objectifs télescopiques Steinheil dont de double tirage permet des prises de vues de quelques centimètres à l'infini : Macroquinaron 2,8/35 mm avec mise au point depuis 5 cm, Macroquinon 1,9/55 mm avec mise au point minimale à 4 cm, Macroquinar 2,8/100 mm avec mise au point depuis 24 cm et Macro-Télé-Quinar 2,8/135 mm avec mise au point à partir de 46 cm.

Les objectifs à usages spéciaux se sont multipliés, particulièrement pour les reflex 24 x 36 et le cinéma en 16 mm. Ce sont tout d'abord les très grands angulaires Hologon Zeiss 4/18 mm de 100° de champ et 8/15 mm de 110°, les objectifs ultra-ouverts Planar 0,7/50 mm et Planar 1,1/50 mm de Zeiss, et Noctilux 1,2/50 mm de Leitz. Ce dernier est surtout destiné à la prise de vues de nuit et possède, grâce à la présence de lentilles asphériques, le maximum de corrections à grande ouverture.

Pour la photographie uniquement en ultraviolet Zeiss a créé deux UV-Planar 2/50 mm et 1,4/60 mm. Le premier permet d'opérer de 2 000 à 4 000 Å et le second de 3 900 à 4 500 Å.

Des optiques à très haut pouvoir séparateur ont été présentées, notamment par Carl Zeiss et Nippon Kogaku. Zeiss, en particulier, a créé six objectifs de ce type. Le S-Planar 2,8/100 mm, par exemple, calculé pour le format 20 x 20 mm, peut restituer les détails les plus fins, notamment dans la technique des semi-conducteurs. Son pouvoir séparateur est de 500 lignes au millimètre au centre et de 320 lignes sur les bords, ce qui permet de reproduire des structures descendant jusqu'à 3 microns.

Les zooms restent encore fort peu em-

ployés en photographie. Les problèmes à résoudre pour obtenir une netteté égale à toutes les focales et réduire l'encombrement des montures sont très complexes et n'ont pas reçu pour l'instant de solution satisfaisante. Les difficultés sont surtout importantes aux courts foyers. Aussi les zooms dont la focale peut varier jusqu'à la position grand angulaire sont-ils rares. Deux modèles nouveaux ont toutefois été exposés à Cologne, le Vario-Sonnar Zeiss 1/2,8 de 40 à 120 mm et le Schneider Variogon 1/2,8 de 45 à 100 mm, tous deux pour appareils 24 x 36. Pour l'instant, seuls les zooms de longues focales sont construits en assez grand nombre. Parmi les derniers-nés mentionnons, toujours pour le format 24 x 36, les Schneider Télé-Variogon 1/4 de 80 à 240 mm, Zeiss Vario-Sonnar 1/4 de 85 à 240 mm, Canon Zoom 1/5,6 de 100 à 200 mm, Sun Auto-Zoom 1/48 de 85 à 210 mm, Enna Zoom 1/4 de 85 à 240 mm et Yashinon Zoom 1/4,5 de 75 à 230 mm.

Les multiplicateurs de focale

Venant d'Amérique et du Japon, les « converters » ou « multiplicateurs de focale » ont fait leur apparition à la Photokina. Il s'agit de compléments optiques qui, placés entre un objectif normal et le boîtier de l'appareil, doublent, triplent ou même quadruplent la focale de cet objectif. Ainsi, un 50 mm monté avec un converter X2 devient un ensemble optique de 100 mm.

Parmi ces multiplicateurs de focale, les plus connus sont actuellement les Télémore Mokomura X2 et X4, et les Sun-Télé-Up X2, tous utilisables sur la plupart des reflex 24 x 36 à optiques interchangeables. Dans les nouveautés figure encore un doubleur de focale Schacht pour les objectifs Télé-Travenar de 135 et 200 mm.

Certains converters sont à grossissement variable : Mokomura Télémore Uni 18 de X2 à X3, utilisable avec la majorité des reflex ; Vario-Téléverter de grossissement X2 à X3 par adjonction de tubes à un élément optique de base.

Il existe enfin des converters se fixant sur la lentille frontale d'un objectif. Ils ne sont pas nouveaux. Mais à Cologne furent présentés les premiers systèmes multipliant par 0,16 la focale des objectifs normaux et des téléobjectifs courants des appareils 6 x 6, 24 x 36, miniformats et caméras. Un objectif de 50 mm se trouve ainsi transformé en un Fish Eye de 8 mm et de 180° de champ (Fish Eye Kenko et Fish Eye Spiratone).

Cellule électronique

L'évolution des posemètres, ces dernières années, devait conduire inéluctablement à la disparition des modèles au sélénium. Si ceux-ci continuent d'être fabriqués par certaines firmes, il apparaît de plus en plus qu'ils seront supplantés par les cellules au sulfure de cadmium. La tendance était très nette à la Photo-

kina où tous les posemètres nouveaux étaient au sulfure de cadmium (Lunasix III, Bewi Super L, Spotron Téléméter, Minolta Autospot TTL, Spotmètre Sensor Soligor).

Ce type de cellule évolue lui-même rapidement, les derniers progrès en la matière ayant été dévoilés par Zeiss Ikon avec l'Ikophot T. Dans cette cellule, le galvanomètre, organe dont on connaît l'extrême fragilité, a été supprimé et remplacé par un circuit électronique. Les mesures sont indiquées par des lampes témoins, commandées électroniquement à partir d'une cellule au sulfure de cadmium par un amplificateur transistoré et montées selon le système du pont de mesure. L'utilisation est des plus simples : une pression sur un bouton allume l'une des deux lampes de réglage de l'instrument. Une flèche indique alors dans quel sens il faut faire tourner un cadran portant les ouvertures relatives et les vitesses, pour éteindre la lampe en question et en allumer une autre située au centre. A cet instant, on peut lire directement sur le cadran la durée d'exposition exacte pour la sensibilité de l'émulsion utilisée. Cette lecture est possible, même de nuit, car l'allumage de la lampe centrale éclaire en même temps le cadran.

Ce nouveau système de mesure a l'avantage d'éliminer toutes pièces mobiles. L'Ikophot T peut donc être tenu dans n'importe quelle position et est insensible aux chocs.

Triomphe du flashcube

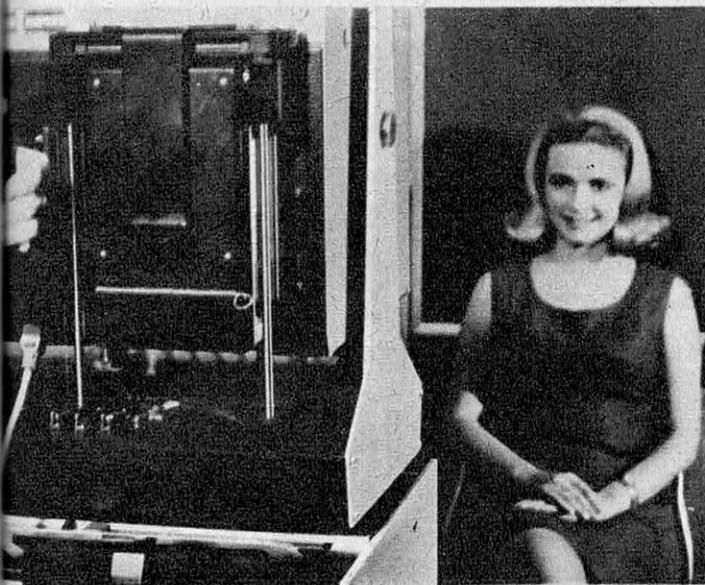
Dans le domaine des flashes, la Photokina a consacré l'essor prodigieux de cette sorte de source de lumière.

Pour les flashes magnétiques, les ampoules miniatures du type AG-1 et AG-3 l'emportent incontestablement. Ces ampoules sont utilisables avec de tout petits réflecteurs, ce qui a permis leur incorporation à de multiples appareils de prises de vues.

Les lampes AG sont également à l'origine des flashcubes. Nés il y a guère plus d'un an, ceux-ci ont connu un succès rapide et total. De nombreux appareils peuvent recevoir ce type de flash. Déjà, des accessoires permettent de l'employer sur tous les appareils traditionnels comportant une griffe (Adaptateurs Sylvania et Zeiss Ikon). Il existe également des cubes que l'on peut garnir soi-même de 4 lampes AG (Osram, Philips).

D'autre part, les lampes électroniques ont connu un succès aussi complet. Leur gamme est maintenant particulièrement large, surtout pour les petites lampes monobloc. Leurs modèles se sont considérablement multipliés et certaines marques ont présenté jusqu'à 4 ou 5 modèles nouveaux à la Photokina.

Tous ces petits flashes électroniques ont des caractéristiques voisines : poids de 200 à 500 grammes ; nombres-guides pour une émulsion 18 DIN s'échelonnant de 12 à 20 en moyenne ; prise de synchronisation dans le sabot éliminant toute liaison par câble avec l'appareil photographique lorsque celui-ci pos-



Cette carte d'identité a été obtenue en couleurs au moyen du système Polaroid d'identité. Cette carte et un duplicata étaient terminés 3 minutes après le moment où le

sujet a posé devant l'appareil Polaroid ID-2. La carte est ensuite enrobée de plastique laminé, puis scellée dans une pochette qui la protège des souillures et des abrasions.

sède un contact correspondant dans la griffe porte-accessoires ; durée de l'éclair se situant autour de 1/1 000 de seconde (du 1/400 au 1/800 de seconde pour les modèles les plus petits), capacité de 40 à 80 éclairs pour les flashes avec accumulateur au cadmium-nickel et de 80 à 300 éclairs pour ceux à piles. L'angle de champ des nouvelles lampes a été généralement accru (65° en largeur) pour permettre leur emploi sans inconvénients avec les nouveaux appareils qui, souvent, sont équipés d'un objectif unique de 45, de 40 ou même de 35 mm.

Dans le domaine de la prise de vues et du développement, une maison, Polaroid, a toujours occupé une place à part. Il ne se passe

pas d'année sans que cette célèbre firme n'apporte quelques perfectionnements ou dispositifs complémentaires à son procédé.

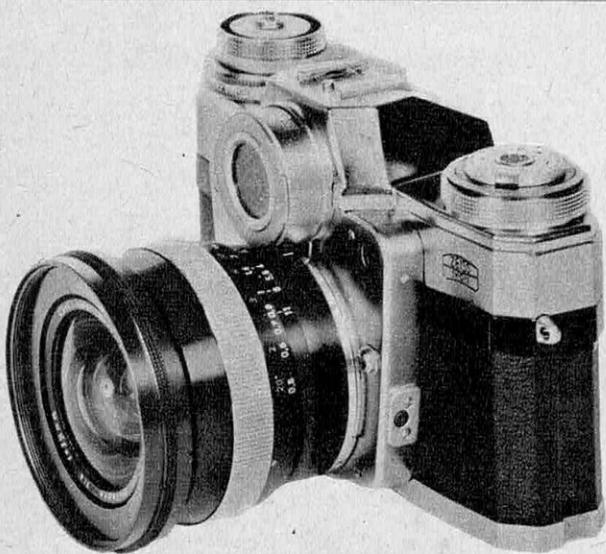
Cartes d'identité en couleur en une minute

A Cologne, elle a présenté le système ID - 2 destiné à la réalisation de cartes d'identités en couleur à un rythme pouvant atteindre 200 à l'heure.

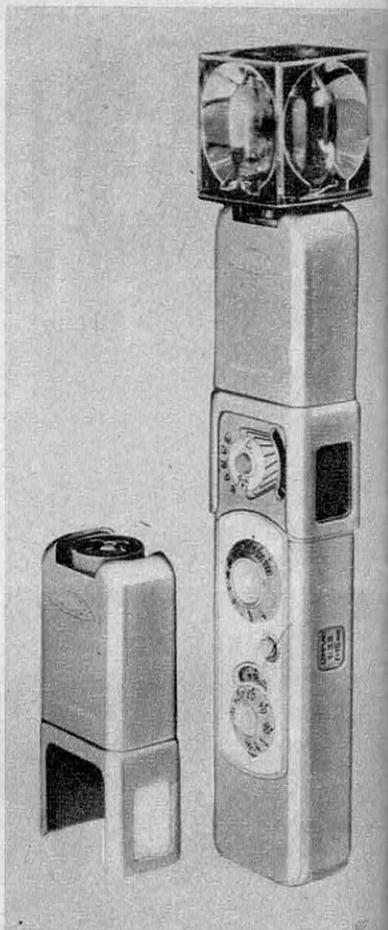
L'appareillage est simple et peut être employé par n'importe quelle personne sans formation spéciale. Il comporte tout d'abord un appareil Polaroid de prise de vue pour photo-



Le nouvel objectif Noctilux, à lentilles asphériques, monté ici sur un Leica. A pleine ouverture — $f : 1,2$ — il ne présente aucune aberration.



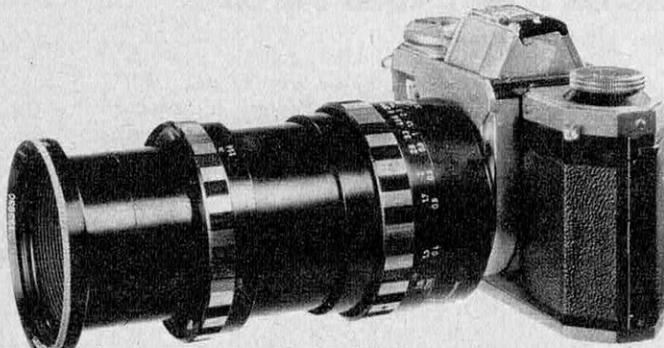
Déjà, l'on ne dit plus « flash », mais « flashcube ». Le « Minox », malgré sa petite taille, n'a pas manqué de l'adopter.



Avec sa focale de 18 mm et son champ de 100°, le Distagon de Carl Zeiss est un objectif super-grand-angulaire pour 24 x 36 reflex.

Une création de Leitz : ce téléobjectif de 400 mm de focale « Telyt », ouvrant à $f : 5,6$, conçu pour Leica et Visoflex.

Un objectif à double tirage : le macroquinon 1,9/55 mm. Il permet des mises au point de 4 cm (position à droite) jusqu'à l'infini.



graphier simultanément un sujet et une carte type portant tous les renseignements d'identification de l'intéressé. Cette image peut être obtenue en deux exemplaires pour permettre à l'utilisateur de conserver un duplicata de la carte. Un dispositif de traitement automatique procure ensuite en une minute, selon le procédé Polacolor, l'épreuve en couleur du sujet et de la carte. Un lamineur soude alors sur cette épreuve une couche de matière plastique transparente qui protège la carte et la rend inaltérable. On ne peut en effet enlever cette couche sans détruire l'image et les inscriptions sur la carte. Un massicot découpe ensuite chaque épreuve, séparant les deux exemplaires de la carte. Enfin, un dispositif de scellement ferme l'extrémité ouverte d'une pochette de protection dans laquelle la carte a été préalablement introduite.

L'ensemble est peu volumineux et tient aisément sur un bureau. Il se transporte tout aussi facilement qu'un poste de télévision portable. Il est entièrement automatique, ne nécessitant aucune mise au point, ne comportant aucun viseur (il suffit de diriger un spot lumineux issu de l'appareil sur le nez du sujet pour que le cadrage soit réalisé). Aucun aménagement d'éclairage n'est à faire grâce à la présence d'un flash automatique incorporé.

L'efficacité et la simplicité du procédé sont telles que de nombreuses firmes l'ont adopté pour remettre à leur personnel des cartes d'identification à l'abri des falsifications. En particulier, le département américain de la Défense a ainsi renouvelé la totalité de son système d'identification du personnel, réalisant en 40 jours les cartes de ses 60 000 employés civils et militaires du Pentagone et des autres sections de son administration à Washington.

Moteur pour panoramique

Parmi les accessoires destinés à la prise de vues, on peut encore mentionner la télécommande électronique du Contarex Electronique et le Motorama de Bilora.

La télécommande du Contarex permet de déclencher l'obturateur à distance au moyen de signaux radio, optiques ou phoniques. Les émetteurs et récepteurs de ce dispositif sont minuscules, de la taille d'un paquet de cigarettes. Ils éliminent toute liaison par fil.

Le Motorama Bilora est, lui, destiné aux cinéastes auxquels il doit permettre de résoudre le problème de la réalisation de panoramiques réguliers et suffisamment lents. Il s'agit d'un petit moteur qui se place sur un pied, entre le plateau et la plate-forme supportant la caméra. Il suffit de presser un bouton pour que ce moteur entraîne cette caméra dans un mouvement de rotation. Un second bouton permet d'obtenir les panoramiques en sens inverse.

La mise au point automatique

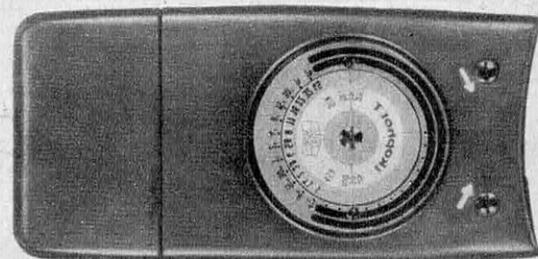
Les projecteurs de vues fixes ont acquis depuis longtemps un degré de perfectionnement



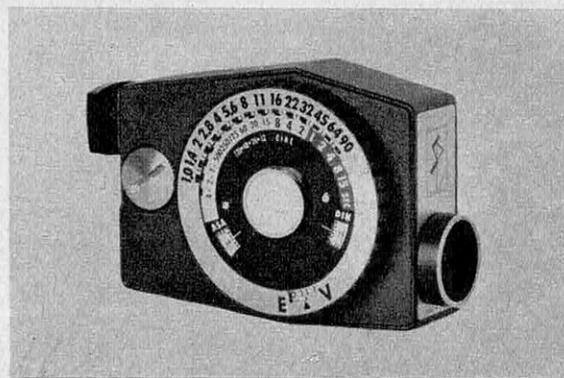
Toutes les cellules modernes sont au sulfure de cadmium : l'auto-spot de Minolta se distingue par sa directivité (1° de champ).



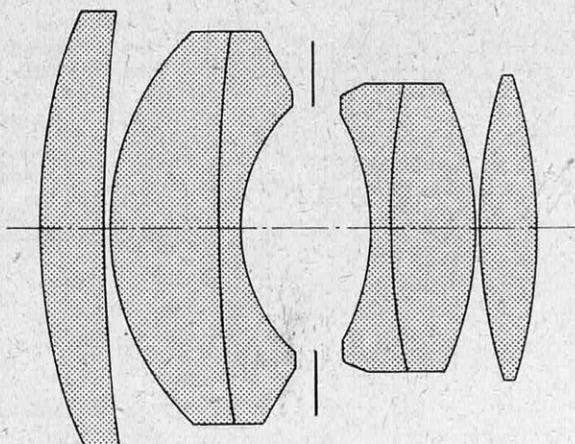
Le « Spot Meter Sensor » Soligor appartient aussi à cette nouvelle catégorie de cellules de très haute sensibilité.



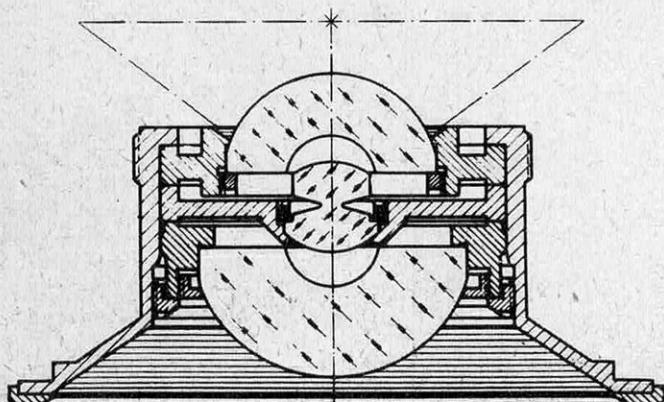
La grande nouveauté de l'année : la première cellule sans galvanomètre à circuits électroniques transistorisés (Ikophot T)



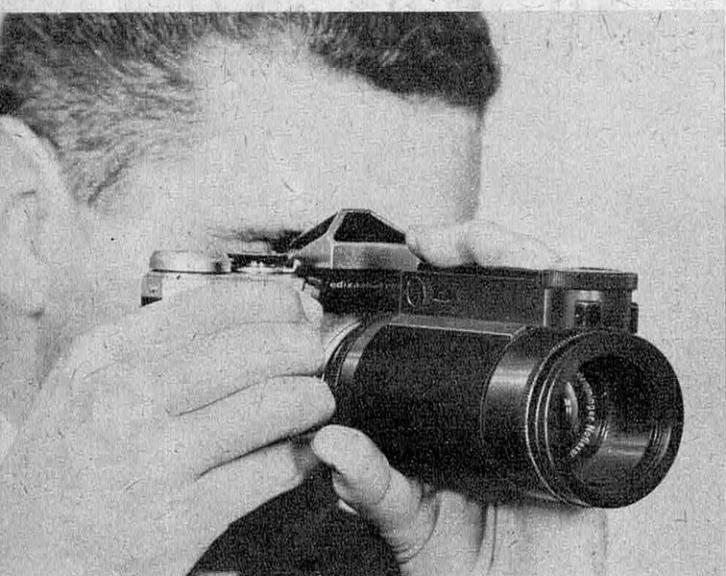
Encore un posemètre nouveau, le « Spotron », capable lui aussi de manifester sa sensibilité aux plus faibles éclairements.



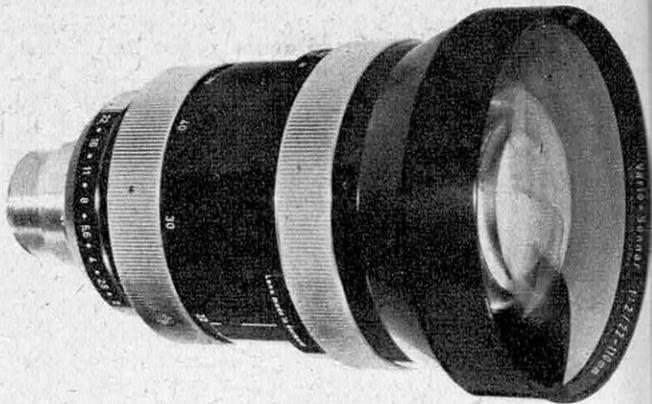
Voici la coupe du Noctilux présenté à la page 134. C'est un ensemble à 6 lentilles exempt, pratiquement, de toute réflexion interne.



Carl Zeiss s'honneure de cette création : l'Hologon, un objectif grand-angulaire de 15 mm, couvrant un champ de 110°.



Sur cet Edixa a été monté un télé de 135 mm, « Memminger Noflexar » qui autorise une ouverture de $f : 4,5$.



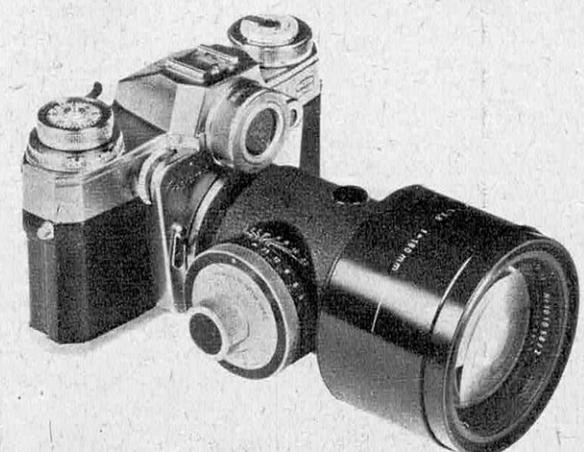
Le Vario-Sonnar 1:2/22-110 mm de Carl Zeiss : un objectif à grande luminosité et grande étendue focale pour caméras 35 mm.



Un autre Hologon super-grand-angle de chez Zeiss, mais pour le format 13 × 18 cm. Il a 110 mm de focale (champ de 90°).



Un type d'objectif à très haute luminosité pour la photographie générale. C'est un Planar ouvrant à $f : 0,7$!



L'Olympia Sonnar prouve que les grandes ouvertures peuvent s'appliquer aussi aux longues focales. C'est un 180 mm (14°), de $f : 2,8$.

ment très avancé : formes modernes, lampes bas voltage aux halogènes, télécommande de la mise au point et du changement de vue, automatisme par minuterie ou par tops magnétiques issus de la bande d'un magnétophone. Malgré cela, on pouvait voir à la Photokina quelques modèles offrant des perfectionnements encore plus raffinés.

La télécommande et le changement de vues, tout d'abord, sont parfois obtenus par radio ou par ultrasons. Ainsi, le Paximat Super Electronic possède un petit dispositif radio. L'ordre de changement de vue ou de réglage de la mise au point peut être transmis d'une distance d'environ six mètres. Mais le record sur ce point revient à un projecteur Prestinox dont la commande radio est efficace jusqu'à 100 mètres. Un autre appareil, le Cabin Autasonic N 24, comporte lui une télécommande par ultrasons, utilisable jusqu'à 10 mètres, pour la mise au point et le changement de diapositives en marche arrière comme en marche avant.

Un certain nombre de projecteurs possèdent aujourd'hui une mise au point automatique. Le Perkéo Automat AF, par exemple, comporte un palpeur optique explorant la position de la diapositive afin de commander ensuite à un micro-moteur de réglage de l'objectif. Des dispositifs similaires existent sur les Paximat 3 000, Autofocus, Miranda Auto-Sensor, Sawyer's 707 AQ et Airequip 450 EF.

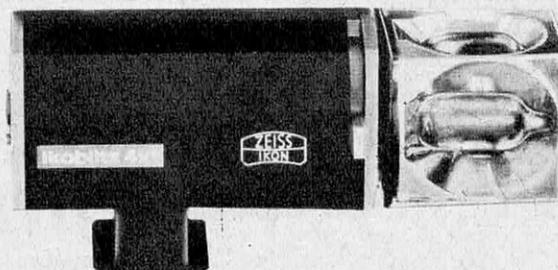
Colleuses électriques

Le montage en cinéma d'amateur n'a pas toujours reçu du point de vue technique des solutions très efficaces. C'est le cas en particulier du problème des collures de film. Celui-ci semble faire actuellement l'objet de recherches plus importantes que par le passé. De nombreux fabricants, en effet, ont réalisé des colleuses précises, avec grattage en biseau.

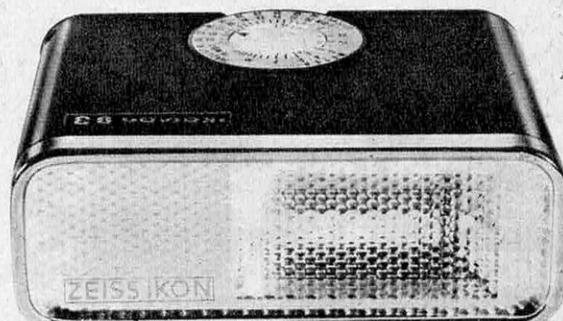
C'est le cas notamment des colleuses Marquet BN-8B bi-films 8 mm et Super 8, Bolex 8 mm — Super 8 et Cinéamex Super 8 — 16 mm. Une autre colleuse présentée à Cologne, l'Ising Super 8, réalise également les grattages en biseau, comporte un éclairage électrique de la surface de travail et une loupe pour mieux observer les diverses phases de confection des collures.

Chez Eumig, une colleuse Schémo Splicer fait appel à une technique nouvelle : l'appareil coupe le film en dents de scie et assemble les extrémités bout à bout sans aucune superposition. Toute surépaisseur est ainsi évitée. Quant à la coupe en dents de scie, elle augmente la surface de collage.

La colleuse la plus originale qui fut exposée est la Collmatic, la première comportant un moteur électrique effectuant les grattages en biseau en actionnant un saphir rotatif. Ce grattage est particulièrement uniforme et précis, éliminant pratiquement toute surépaisseur. L'utilisation est des plus pratiques car il n'y a aucun retournement de la pellicule. La tête du saphir autorise 1 000 collures environ. Le mo-



A l'heure du « cube-flash », Zeiss Ikon présente ce dispositif complet adaptable sur tout appareil possédant une griffe.



L'Ikotron S3 est un flash électronique extrêmement compact de nombre-guide 20, procurant environ 65 éclairs par charge.



L'Agfatrionic 2 B, fonctionnant sur 2 piles 1,5 V ou sur le secteur fournit 150 éclairs par charge. Nombre-guide : 16.

teur électrique tourne à 6 000 tours/minute et est alimenté par deux piles de 1,5 volt.

Pour les amateurs de son, enfin, des machines à coller les pistes sur les films, à l'usage des amateurs, furent présentées à la Photokina. Généralement, ces appareils utilisent le projecteur pour l'entraînement de la pellicule après collage de la bande magnétique (Supersound par exemple). Le plus petit de ces appareils, le P.I.T. 2A, exposé par Romain Talbot, est d'un encombrement réduit (15 cm). Il se fixe sur n'importe quel projecteur 8 mm, Super 8, 9,5 mm ou 16 mm.

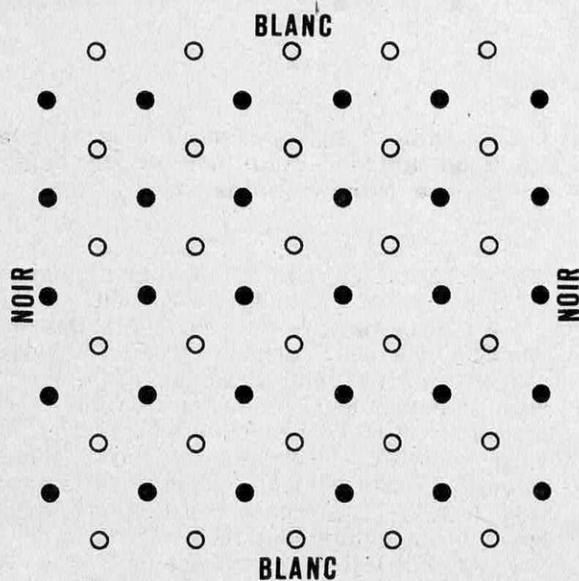
Roger BELLONE

La fin du "Phtirius inguinalis"

A la suite de notre description, il y a deux mois, du jeu oriental de GO, des lecteurs nous ont demandé comment ils pouvaient se procurer le jeu lui-même. A notre connaissance, il n'est malheureusement pas commercialisé en France. En attendant son éventuelle fabrication ou importation du Japon ou de Hong-Kong, les amateurs peuvent le construire eux-mêmes, ce qui ne nécessite en fait que de tracer 38 lignes sur une feuille de papier et d'acheter quelques boîtes de pions de dames.

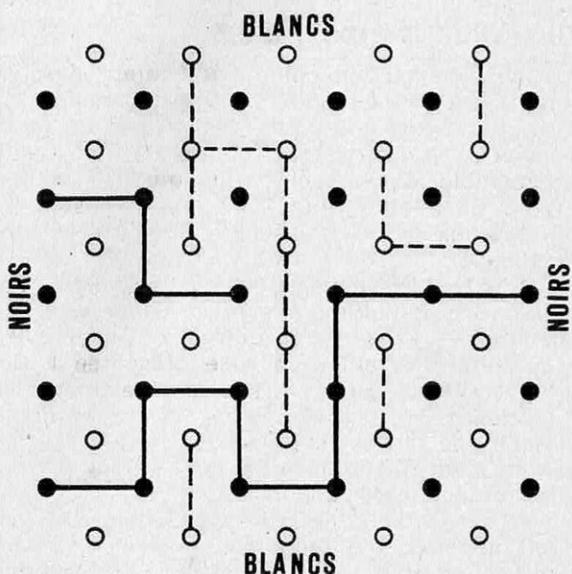
Pour répondre cependant à un souci d'économie de moyens, nous allons décrire deux jeux qui ne demandent qu'un papier et un crayon. Le jeu des alignements de 5 points (baptisé par les écoliers du nom vulgaire correspondant au « Phtirius inguinalis ») doit son succès à cette simplicité de matériel. Les jeux de « Gale » et de « Hex » devraient connaître un succès tout aussi considérable.

Le jeu de Gale fut inventé par David Gale, professeur de mathématiques à la Brown University, aux U.S.A., il y a sans doute



une vingtaine d'années. Il se joue à deux sur un réseau de 30 points noirs et 30 points blancs ainsi imbriqués :

Deux côtés opposés du carré sont les camps blancs, les deux autres sont les camps noirs. Les noirs jouent en reliant deux points noirs consécutifs d'un trait plein horizontal ou vertical. Les blancs relient de même leurs points d'un trait pointillé. Les joueurs jouent tour à tour. L'objectif de chacun est de relier ses deux camps d'une ligne continue. Voici un exemple de partie :

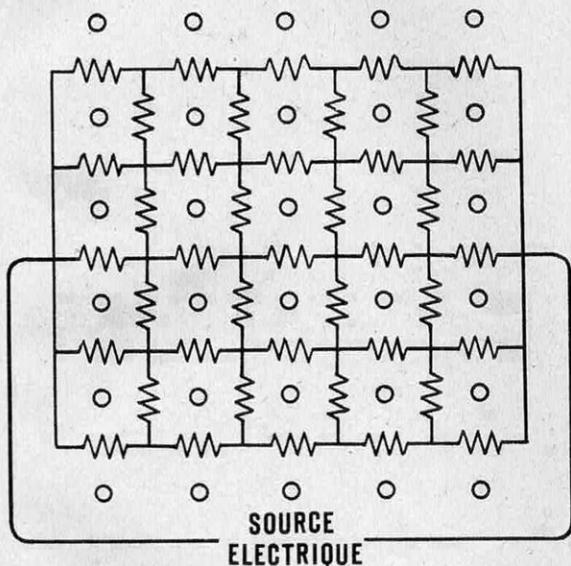


Les noirs gagnent.

Il est possible de diminuer ou d'augmenter à volonté la taille du jeu à condition d'en respecter la structure. Les jeux de moins de 60 points manquent d'intérêt. On a pu démontrer qu'il existe une stratégie qui permet au premier joueur de gagner la partie quelle que soit la taille du jeu. La démonstration est cependant entièrement abstraite, au point qu'elle ne

révèle pas quelle est la stratégie gagnante. Comme elle s'applique également au jeu de Hex, nous l'exposerons plus bas.

Toutefois, nous ne sommes pas dans l'ignorance totale, car Claude E. Shannon, professeur au Massachusetts Institute of Technology a pu construire un robot qui lorsqu'il est le premier gagne environ 98 parties de Gale sur 100. Le jeu est représenté par le circuit électrique suivant :



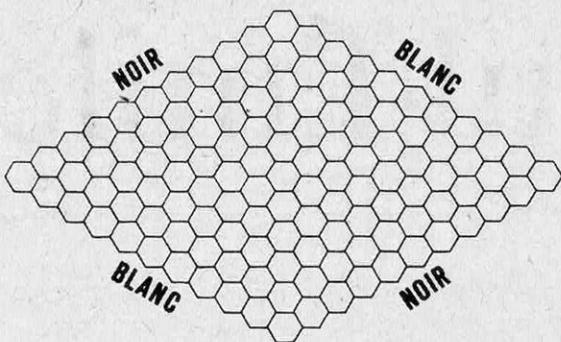
Les lignes que peuvent tracer les noirs sont représentées par des résistances égales. Les noirs jouent donc en court-circuitant les résistances. Ils gagnent s'ils sont parvenus à court-circuiter le réseau, c'est-à-dire à annuler la résistance totale.

Les lignes que peuvent tracer les blancs, par contre, recoupent les résistances, et sont représentées par des interrupteurs. Ils jouent en coupant les résistances. Ils gagnent en interrompant le circuit, c'est-à-dire en rendant infinie la résistance totale.

La stratégie du robot est, s'il joue les noirs, de court-circuiter la résistance où passe le plus de courant. Si plusieurs sont exæquo, il en choisit une au hasard. Il reste à savoir si les quelques échecs du robot sont dus à de simples défauts techniques, et si sa stratégie est, en fait, inattaquable.

Le jeu de Hex, inventé en 1942 par le mathématicien et poète danois Piet Hein, est plus complexe. Il se joue sur ce losange ayant 11 hexagones de côté.

Les deux joueurs possèdent des pions. Ils les posent sur les hexagones. Ainsi, chaque case est équidistante de six autres cases.



Ce jeu connaît un vif succès auprès des étudiants américains, dont les salles de bain sont pavées de tuiles hexagonales. Le but de la partie est, comme pour le jeu précédent, de relier deux côtés opposés d'une suite continue de ses pions.

En 1949, John Nash, professeur également au M.I.T., a démontré qu'il existe une stratégie gagnante pour le premier joueur. Voici cette démonstration, d'après un résumé par Martin Gardner de la démonstration originale.

1. L'un des deux joueurs devant gagner, il doit exister une stratégie gagnante pour l'un d'eux.

2. Supposons que le second joueur a une stratégie gagnante.

3. Le premier joueur adopte alors la défense suivante. Il joue d'abord un coup arbitraire. Par la suite, il joue la stratégie que nous venons de supposer pour le second joueur. Il devient donc le second joueur avec un pion supplémentaire sur le réseau. Lorsque sa stratégie l'amène à jouer sur une case déjà couverte du fait de ce pion supplémentaire, il joue un coup arbitraire ailleurs.

4. Ce pion supplémentaire ne peut gêner l'imitation que poursuit le premier joueur de la stratégie gagnante, car un pion supplémentaire est un avantage et non un handicap. Par conséquent le premier joueur gagne.

5. Ayant contredit l'hypothèse que le second joueur a une stratégie gagnante, nous devons l'abandonner.

6. Il existe donc une stratégie gagnante pour le premier joueur.

Que penser de cette démonstration ?

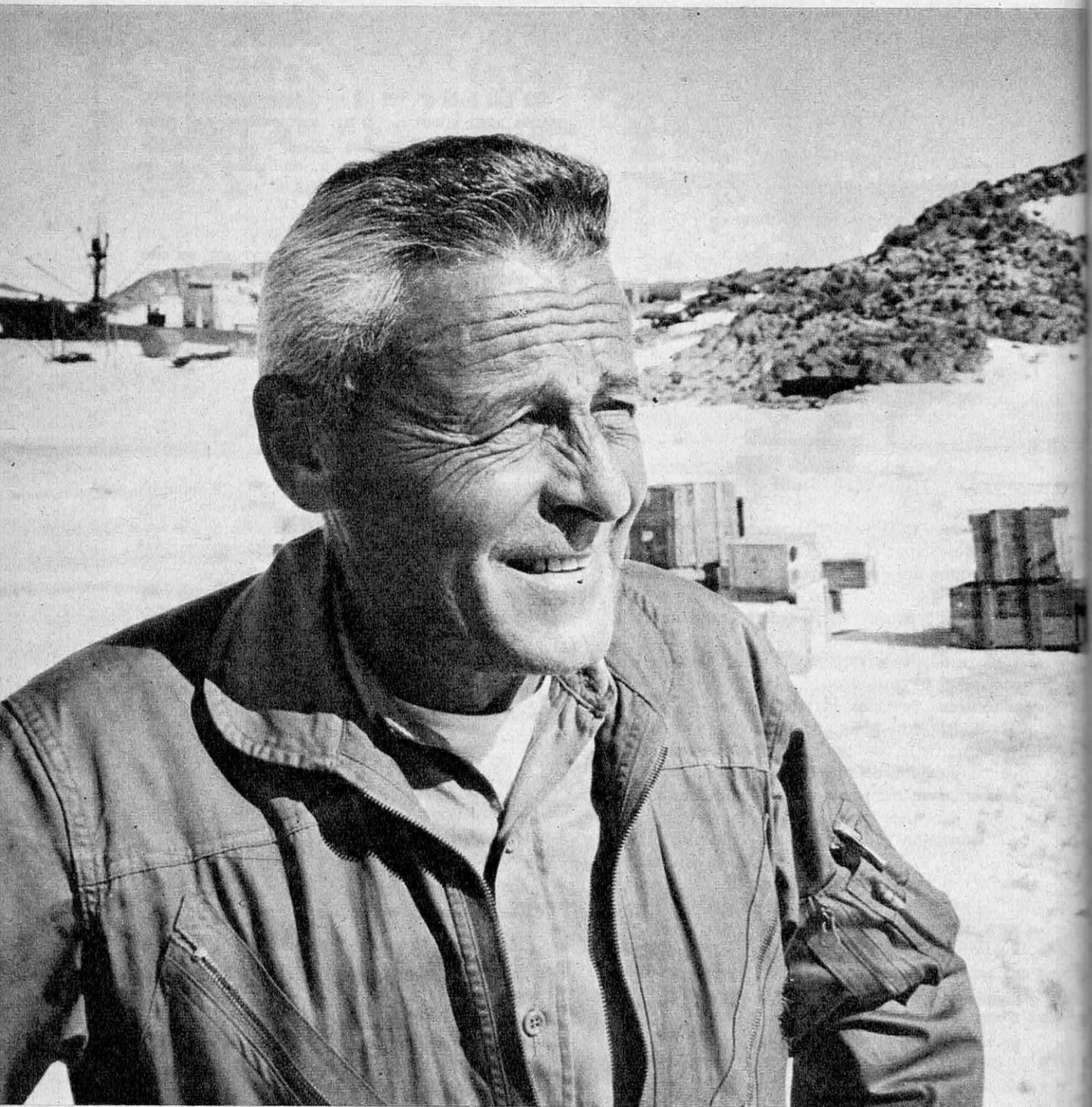
BERLOQUIN

Bibliographie :

Martin Gardner. — Mathematical Puzzles and diversions (traduction chez Dunod).

Martin Gardner. — More Mathematical puzzles and diversions (Pélican).

Paul-Émile VICTOR



le « patron » du pôle

Paul-Émile Victor, c'est un sacré bonhomme — un monsieur qui a su franchir d'un bond le fossé qui sépare le rêve de la réalité — qui connaît le secret de « saisir le mot au vol » pour lui donner sa chance de devenir action. Bousculant tous les obstacles, il a entraîné du même coup savants et techniciens français sur les routes qui conduisent aux bouts du monde, vers les pôles, deux points dont la France officielle affectait encore de se désintéresser quand une dizaine de pays avaient déjà lancé plus de trente expéditions dans les mers polaires. Car ces régions, on le pressentait, étaient destinées à devenir un jour les escales des grandes lignes aériennes intercontinentales, les points de départ privilégiés pour la recherche scientifique, dans des perspectives nouvelles.

Depuis son premier départ, en 1934, Paul-Émile Victor a passé plus de la moitié de sa vie dans les régions polaires. Cette année encore, il a « réveillé » en Terre Adélie, au cœur de l'été, avec les membres de la 17^e expédition française dans l'Antarctique. Un Noël pas comme les autres. Sans doute, ni la neige, ni la glace n'ont manqué : mais il n'y avait pour eux ni nuit, ni repos. Sous le soleil qui tourne en rond, illuminant parfois le ciel de lueurs d'incendie ou d'étranges reflets mauves, les membres de l'expédition chargés de relever et de noter à chaque instant les renseignements enregistrés par les appareils, n'ont pas interrompu leur veille. Diagrammes, courbes, chiffres, permettront de compléter les observations précédentes et d'en élargir les interprétations.

L'époque héroïque de l'exploration est terminée, la terre « est finie », il n'y a plus de continent à découvrir, pas le moindre îlot à dénicher. Le dessin géographique, « horizontal », du monde est tracé, il cède la place à l'exploration verticale; celle du sous-sol et des couches élevées de l'atmosphère. L'aventure n'arrive plus qu'aux aventuriers, à ceux qui ne préparent pas sérieusement, scientifiquement, leur voyage. Le patron des Expéditions Polaires Françaises et ses collaborateurs, eux, ne laissent rien au hasard.

Il suffit de rencontrer Paul-Émile Victor dans son bureau des Expéditions Polaires,

où s'achèvent les ultimes préparatifs des prochaines missions dans l'Antarctique et l'Arctique — pour s'en convaincre.

L'ICEBERG DU BOIS DE BOULOGNE

En bordure du Bois de Boulogne, le pavillon, tel un iceberg, ne comporte qu'un tiers en surface, pour les bureaux — les deux autres tiers en sous-sol : pour stocker les vivres, le matériel technique et même le garage des engins lourds, véhicules chenillés Weasels ou plus récemment le « Castor », construit spécialement par Hotchkiss et deux fois plus puissant que les précédents.

A la veille du départ pour un voyage qui va durer plusieurs mois, on travaille dur ici, mais on ne s'énerve pas. Tout a été soigneusement préparé, dans les moindres détails.

« La malchance, ça existe peut-être, la chance ça existe aussi; je pense que c'est surtout fonction du bonhomme, me dit P.-E. Victor. Le principal c'est que, lorsque les circonstances se sont présentées favorablement, je ne les ai pas laissées passer. »

Il faut l'entendre scander *je ne les ai pas laissées passer.*

Il ne laisse pas passer. Il choisit, il décide, il s'accroche et toute son histoire se développe en fonction d'un choix précoce, renouvelé, confirmé dans chacune des circonstances qui ont marqué les grands moments de sa vie.

Les voyages, l'exploration, il y a toujours pensé :

« Quand j'étais gosse, j'avais déjà cette idée. A quinze ans, je pensais à ce genre de travail. C'était, en quelque sorte, une véritable vocation. Je n'ai jamais véritablement changé mon fusil d'épaule. En définitive, les études que j'ai faites, c'était déjà pour ça. »

Pourtant ces études — bachot, puis École Centrale d'Ingénieurs à Lyon — paraissaient plus directement le préparer à diriger un jour l'usine familiale de Lons-le-Saunier.

De fait, il y a travaillé trois ans. Ouvrier d'abord, puis dans l'administration, le service commercial. C'était sans doute une excellente préparation pour un autre métier où il faut savoir tout faire : être menuisier, forgeron, installer une ligne électrique, faire

fonctionner l'appareil de rayons X qui marche mal et surtout « ne rien lâcher avant que cela ne marche », rappelle-t-il lui-même.

Après trois ans de travail à l'usine, il savait que ça ne pouvait pas durer. A quinze ans comme tous les garçons de son âge, il avait lu Jules Verne, *les Aventures du Capitaine Hatteras*; et sur les rayons des étagères aménagées dans la mansarde qu'il avait réussi à se faire attribuer dans la maison paternelle, *La Voie Royale*, de Malraux voisinaient depuis longtemps avec *Vasco de Chadourne*, Maurice Barrès, Jack London, Mayne Reid, les atlas et les traités de géographie. Et avant tout, les cartes où il avait déjà tracé d'un gros trait bleu les itinéraires de ses rêves. Sur un mur, la Polynésie, sur l'autre, les contrées de froid et de neige.

Alors voilà, un beau jour, il décida de faire « ce qu'il faut ». Et sur le conseil de son père il vint à Paris compléter ses études scientifiques par des études de lettres : plus précisément, d'ethnologie.

LE CHAUD OU LE FROID ?

« J'étais attiré vers le Pacifique, dit-il, par le côté sciences humaines et vers les régions polaires par le côté aventure technique.

Tahiti, qui était au centre de ses rêves, et de ses études au Musée de l'Homme, il lui fallut pourtant vingt-cinq ans pour y arriver.

— Ce fut un très grand moment de ma vie quand, finalement, en 1958, j'ai tout de même réussi à y passer. J'ai redécouvert ce que je ne connaissais pas, ce que j'avais jadis découvert dans mes livres. Je n'ai pas été déçu et maintenant, depuis neuf ans, j'y ai une maison, un petit îlot de quatre hectares. »

... L'un de ces petits îlots du Pacifique qu'adolescent il avait marqués d'une croix pour y construire un jour sa hutte en palmier.

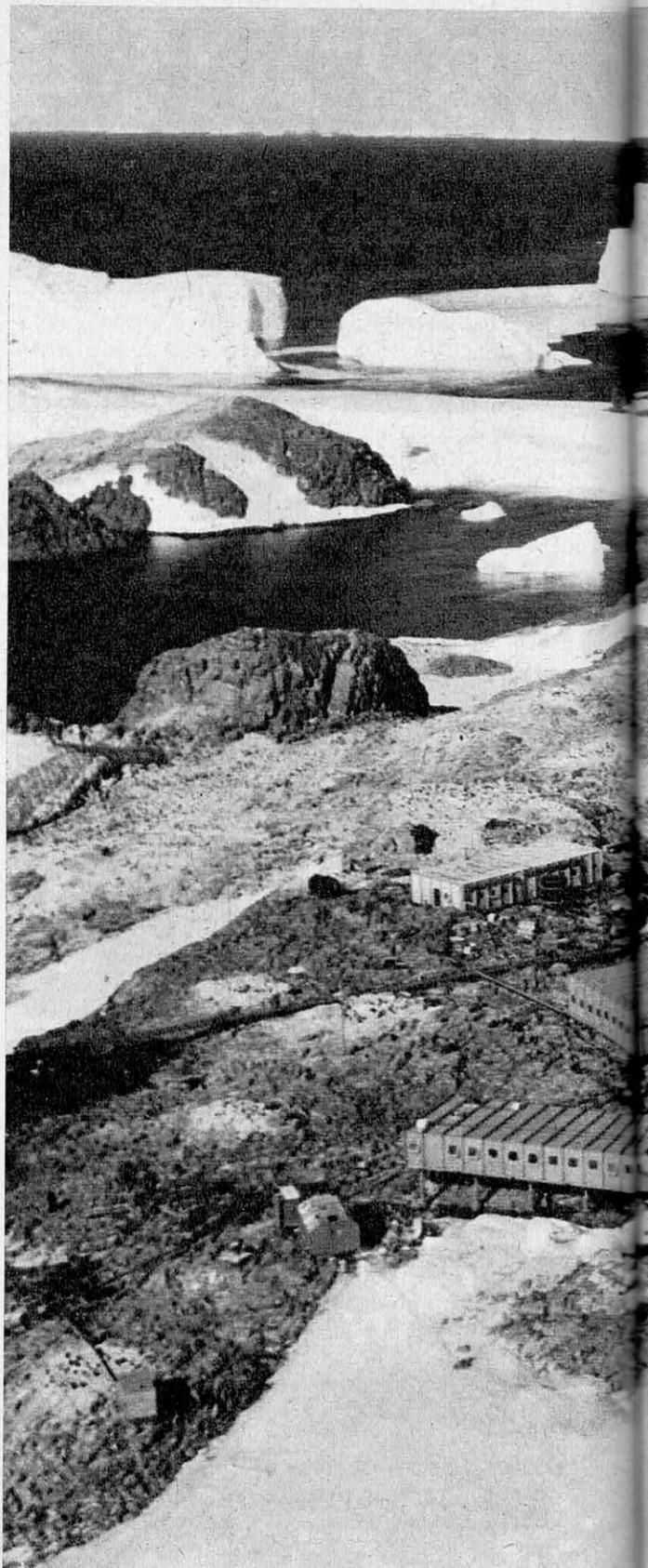
Un sourire éclaire son regard bleu de montagnard : cette rencontre n'était pas non plus « l'effet d'un hasard, mais le résultat d'un amour ».

Exactement comme son premier départ, le grand tournant de sa carrière qui confirma sa vocation de « polaire ».

Il raconte lui-même comment il a décidé de « forcer » la chance pour aller vivre avec les Esquimaux. Muni d'une lettre de recommandation, il réussit à rencontrer le docteur Charcot entre deux portes de l'Académie de Marine.

Persuadé qu'au fond la décision ne dépendait que de lui seul, il sut se montrer persuasif.

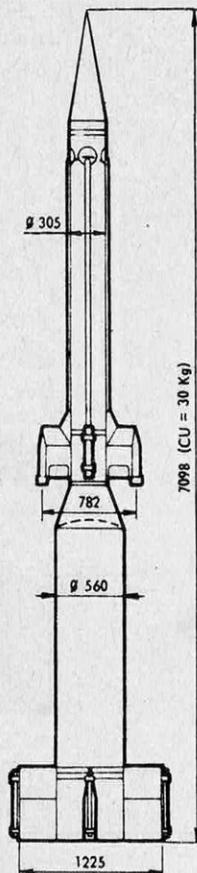
« Au Musée d'Ethnographie du Trocadéro, il n'y a guère que deux ou trois objets esquimaux d'Ammassadik; et il reste beaucoup à



Sur la côte de la Terre Adélie, la Base Dumont



Urville, siège des Expéditions Polaires Françaises.



La fusée Dragon, dont le lancement constituera la grande nouveauté de la campagne actuelle. A droite: construction de la base de départ (Cliché Expéditions Polaires).

faire sur ces peuplades découvertes en 1885 par Gustav Holm. Il faut aller vivre parmi eux .»

Charcot céda à ces arguments. Six mois plus tard, en juillet 1934, le *Pourquoi pas?* déposait la première expédition française sur la côte est du Groenland. Quatre hommes : Victor, le Dr Gessain, Michel Perez, géologue, Fred Matter, cinéaste. Ils ont partagé pendant un an la vie quotidienne des Esquimaux, apprenant leur langue — l'une des plus difficiles du monde. Au retour, Victor rapportait de nombreuses caisses bourrées de documents ethnographiques destinés au Musée de l'Homme, des cahiers d'observations géologiques et géographiques.

En 1936, nouvelle expédition. Cette fois l'équipe privée de Fred Matter, mais augmentée de l'explorateur danois Eigil Knuth entreprend la traversée de l'Inlandsis du Groenland : 700 km. Quarante-neuf jours de voyage à pied et en traîneaux à chiens par moins trente degrés et la plupart du temps en luttant contre le vent qui souffle à 130 km à l'heure.

Ses compagnons regagnent alors Paris, mais Paul-Émile Victor choisit de passer un second hiver, seul Européen parmi les Esquimaux.

LES ESQUIMAUX ET LA GUERRE

Après deux séjours en Laponie, en 1938 et 1939, la guerre éclate.

« C'est tout de même un grand moment dans une vie, et la nécessité de faire des choix autrement importants. J'avais été nommé adjoint à l'Attaché naval dans les pays scandinaves. Bien sûr, en 1940, je suis rentré en France. Je suis reparti douze jours plus tard, parce que ça ne me plaisait pas comme c'était.

« Je cherchais le moyen de continuer la guerre. Aux États-Unis, j'ai retrouvé un de mes amis, Saint-Exupéry. Là, je dois dire que j'ai connu peut-être le seul désarroi de ma vie. Nous nous sommes trouvés complètement déroutés par le drame de la guerre de Syrie. Des Français s'y étaient battus contre des Français. Tous sous le même uni-

forme. La seule différence, c'est que les uns avaient la Croix de Lorraine et les autres ne l'avaient pas. Nous avions eu d'un côté, comme de l'autre, des copains qui s'étaient fait tuer par d'autres copains. Nous ne voulions pas courir le même risque.

« Je me suis engagé dans l'aviation américaine. Bien sûr on m'utilise dans ma « spécialité » : les techniques polaires. Parachutiste, je suis chargé de mettre au point les méthodes de parachutage dans l'Arctique, la recherche et le secours des avions alliés en détresse dans ces régions. J'ai commandé une escadrille de recherche en Alaska. C'est une expérience qui m'a beaucoup appris pour l'organisation des expéditions polaires futures.

« A mon retour à Paris j'étais bien décidé à trouver les moyens d'organiser enfin des expéditions de grande envergure. Dans l'ensemble j'ai été bien accueilli. »

Bien sûr, il a fallu faire des démarches, soumettre des projets, mais l'obstination de P.-E. Victor l'emporta. En juillet 1947, l'Etat vota une subvention aux « *Expéditions Polaires françaises — Missions Paul-Émile Victor* ». Le vrai travail allait commencer avec la collaboration des anciens compagnons de voyage : le Dr Gessain, Michel Perez, le Dr Raymond Latarjet et André Liotard.

Depuis lors, plus de 800 savants et techniciens ont participé à une trentaine d'expéditions, au Groenland et en Terre Adélie.

TERRE ADELIE, BASE MODELE

« Cette année, une trentaine de chercheurs, notamment des membres du Centre National d'Etudes Spatiales sont actuellement au travail en Terre Adélie, où ils vont passer l'été. Mais quand ils rentreront, en mars, une trentaine d'hommes resteront sur place. La Base Dumont d'Urville dont nous avons entrepris depuis deux ans la reconstruction et qui sera achevée dans quelques années est, de l'avis même des spécialistes étrangers, la plus moderne et la plus confortable de toutes celles installées dans l'Antarctique par les douze nations participant au programme international.

« Ses laboratoires n'ont rien à envier aux plus modernes laboratoires d'Europe et son confort est tel que l'hivernage y est toujours possible dans d'excellentes conditions de travail.

« Chacun de nous y dispose d'une chambre individuelle avec table de travail en face de larges baies vitrées... Une vaste salle de séjour, une bibliothèque, une salle de musique insonorisée, une discothèque avec des électrophones munis d'écouteurs... chacun pourra



Parachutage de matériel au Groenland. Dans cette expédition internationale, la participation française est essentielle.

écouter les disques de son choix sans gêner les autres. Une bibliothèque, une salle de jeux, un bar, une salle à manger pour soixante personnes, deux laboratoires photographiques, une cuisine où l'on peut préparer 80 repas aussi variés que dans un restaurant parisien : charcuterie, conserves de viande et de plats préparés, poisson séché, fruits au sirop, riz, légumes, confiture, beurre, lait concentré et fromage, vin concentré, alcool. Vous pouvez y ajouter les ressources locales, œufs de manchots Adélie qui fournissent également de la viande fraîche.

« Nous sommes loin des cabanes de 1936. Les parois des bâtiments, de conception absolument révolutionnaire, sont en sandwich stratifiés de verre, polyester et klegel soudés... Il n'y a donc aucun « pont thermique » si vous préférez aucune solution de continuité dans la construction ; l'air glacé ne peut pas pénétrer.

« Pourquoi avoir choisi le site de Dumont d'Urville pour l'édification de cette base modèle ? Parce que là nous sommes

Paul-Émile VICTOR

pratiquement « assis » sur le pôle Sud magnétique. Un endroit privilégié pour étudier les phénomènes magnétiques dans les couches ionisées de l'atmosphère.

« Outre que nous disposons à Dumont d'Urville d'un excellent observatoire de géophysique, les Expéditions polaires ont pu mettre à la disposition de la Recherche Scientifique tout le support logistique nécessaire : elles ont assuré également la construction des abris de fusées et de la plate-forme de lancement qui permettront cet été (l'été antarctique) les premiers lancements de fusées jamais effectués à partir du continent antarctique. »

Pour la première fois on pourra mesurer avec précision deux paramètres caractéristiques des régions ionosphériques traversées : la densité électronique et la température électronique.

Le « Thala Dan » navire de l'expédition a transporté jusqu'en Terre Adélie non seulement 350 tonnes de matériel mais quatre fusées Dragon.

Il s'agit de fusées à deux étages capables d'atteindre une altitude de 350 km ;

« Altitude qui permet le bon fonctionnement de l'expérience de spectrométrie des électrons et des protons », précise M. André Lebeau, directeur du programme et du plan au Centre National des Études Spatiales, qui participe à la campagne 1966-1967.

« Les mesures *in situ* rendues possibles par les fusées permettront peut-être une interprétation plus précise des anomalies de comportement de la haute atmosphère, qui se traduisent en particulier par un renforcement de l'absorption ionosphérique ou une disparition des échos radioélectriques sur les régions hautes de l'ionosphère. » Phénomène extrêmement important pour les transmissions radio.

LE LANCEMENT DES « DRAGONS »

Quatre fusées Dragon doivent donc être lancées - dont trois à intervalles rapprochés, destinées à suivre les variations des conditions au cours d'une même journée.

« L'équipement scientifique logé dans le deuxième étage de la fusée Dragon permettra :

— d'une part, de mesurer le nombre d'électrons par cm^3 dans les régions traversées.

— d'autre part de définir la température de chacun des constituants d'un gaz ionisé : ions positifs, électrons et molécules neutres. Le mécanisme d'ionisation qui crée les électrons leur communique au moment de leur émission une température très supérieure à celle du milieu ambiant. La mesure de la

température électronique donne des indications sur la nature et l'intensité du mécanisme d'ionisation.

— Enfin des détecteurs à protons et à électrons doivent permettre de déterminer le nombre et l'intensité des particules énergétiques émises par le soleil, a précisé M. André Lebeau. »

L'opération Dragon constitue la grande nouveauté de cette campagne d'été en Terre Adélie ; mais quand Paul-Émile Victor et les membres du Centre National d'Études Spatiales quitteront, en février, l'île des Pétrels, ils laisseront sur place 27 « hivernants » chargés de poursuivre un important programme de recherche : étude du ciel nocturne, observations météorologiques, étude de la radioactivité, étude physico-chimique de la glace, bilan de masse, essai de localisation précise du pôle magnétique de surface sur l'axe Dumont d'Urville-station Charcot...

« Je rentrerai en février, mais je ne resterai pas longtemps en France, me dit Paul-Émile Victor. Dès le mois de mars je repars, pour le Groenland cette fois. Je suis chargé en effet de diriger la seconde campagne de l'Expédition Glaciologique Internationale comme j'ai dirigé les précédentes. Une soixantaine de savants et de techniciens vont y participer appartenant à cinq pays européens : France, Allemagne, Suisse, Danemark et Autriche.

« Le rôle de l'équipe française ? C'est bien simple : le principal. Notre coopération est de l'ordre de 60%. Ce sont les Expéditions Polaires françaises qui assurent toute la préparation technique. Nous fournissons en outre tout le matériel terrestre, les vivres, 10 Weasels, 5 véhicules à chenille de type Castor, 12 traîneaux, 8 caravanes équipées pour le logement de cinq hommes, les balises, deux groupes électrogènes pour la station Jarl-Joset, un igloo à deux étages, en matière plastique, construit sous le niveau de la neige.

« Nous apportons également la moitié du support aérien : trois ou quatre Nord 2501, quatre hélicoptères Alouette II. Les Allemands se chargent de l'autre moitié.

« Naturellement, ce sont les spécialistes des diverses disciplines qui mettent au point le programme scientifique. Par exemple, pour la géodésie, des membres de l'Institut géographique national. Il y a deux groupes de géodésie, deux de nivellation, plusieurs groupes de glaciologie, un groupe de sismique, deux de météorologie, mais ce sont des groupes sans nationalité. »

Paul-Émile Victor insiste sur ce point.

« C'est l'une des deux conditions que j'ai posées quand, en 1955, la commission de

l'EGIC m'a demandé de prendre la direction de l'expédition. Les groupes de travail sont formés par moi sur le terrain, suivant les besoins, sans tenir compte de la nationalité des gens. Ceci pour éviter tout esprit de compétition entre équipes.

« Seconde condition : que sur le terrain je sois le chef de l'expédition. Je choisis qui je veux comme adjoints. Il est exclu qu'on me mette sur place un conseil scientifique ou un chef scientifique. *Un patron, pas cinquante.* »

PESER LA CALOTTE GLACIAIRE...

« L'objectif n° 1 du programme de recherches de l'EGIC c'est d'établir avec le plus de précision possible le bilan de masse de la calotte glaciaire du Groenland, l'Inlandsis, qui couvre les neuf dixièmes de ce continent grand comme quatre fois la France, un volume de glace provisoirement évalué à 2,7 millions de km³.

« Il s'agit de déterminer si le volume de glace augmente ou diminue. Toutes les disciplines scientifiques mises en jeu sont axées sur ce problème.

« C'est très important », souligne P.-E. Victor :

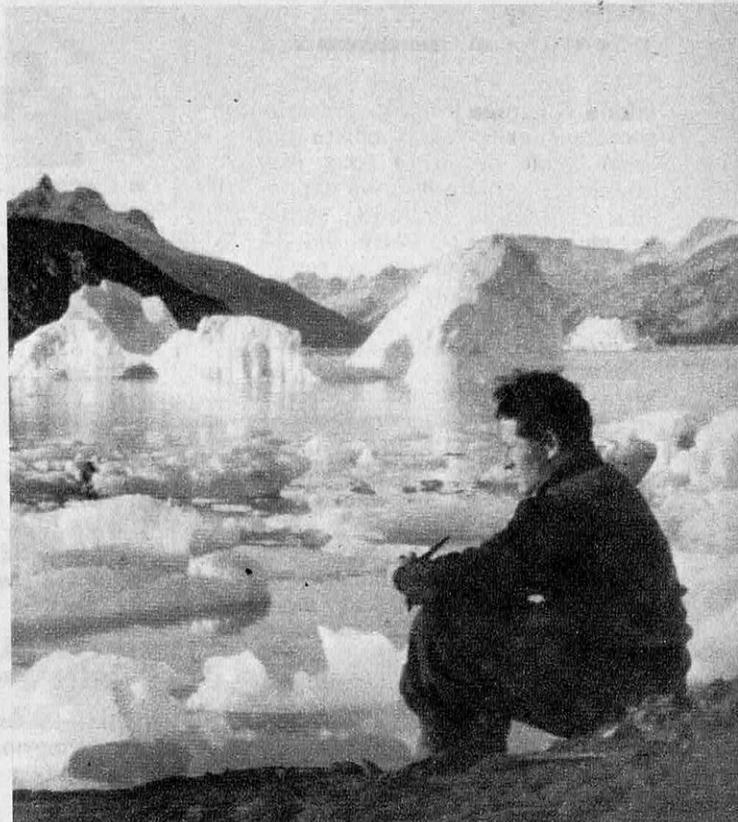
« Si la masse de glace augmente, comme c'est un fluide - une sorte de dôme en gélatine, un jour son équilibre se rompra. La glace alors s'étendra vers l'extérieur. La surface totale de l'Inlandsis augmentera et du même coup sa déperdition en froid deviendra plus grande. Dans ce cas il y aurait un refroidissement du climat dans l'hémisphère Nord. »

La variation actuelle du bilan de masse est également une donnée importante pour l'établissement du bilan hydrique mondial.

Si l'énorme calotte glaciaire du Groenland fondait, le niveau de toutes les mers du globe se trouverait relevé de 6 m 50. Actuellement l'augmentation du niveau des mers est de l'ordre de 2 mm 4 par an. On estime que les pertes annuelles de l'Inlandsis (46 km³) équivalent à une lame d'eau de 0,13 mm. Chiffre qui n'explique pas le relèvement actuel des océans.

« Il faudra attendre 4 ans après la fin de la campagne 1967-1968 pour que les spécialistes des diverses disciplines interprètent les observations réunies. Alors seulement, nous pourrons peut-être faire une évaluation plus précise de la masse de la calotte glaciaire du Groenland et de ses variations.

« Il faut dire que les immenses progrès accomplis depuis vingt ans dans l'exploration polaire eussent été impossibles sans la magnifique équipe des Expéditions Polaires fran-



Paul-Émile Victor en 1935, lors d'une de ses premières expéditions polaires (Droits réservés).

çaises, insiste P.-E. Victor. C'est une équipe de gars qui, dans l'ensemble, travaillent avec moi depuis vingt ans. C'est ma plus grande satisfaction.

« Que des gars qui ont tous leur sacré petit caractère, qui sont tous, plus ou moins des durs, partent en expédition avec moi, travaillent à Paris avec moi et ne s'en soient pas lassés... »

« Prenez un type comme Guillard, chef de la section mécanique : il fait partie de l'équipe depuis 1947. Je crois que personne au monde n'a une expérience aussi complète et aussi continue des régions polaires. Et ça compte, l'expérience.

« Ce qui compte aussi c'est la préparation du voyage : le personnel sédentaire qui travaille à Paris constitue lui aussi une équipe solide. Je suis tenté de dire que c'est eux qui font tout le boulot. Et cela, en général, on l'ignore. »

Paul-Émile Victor est très fier de son équipe, des hommes qu'il a choisis à la fois pour leur compétence et leurs qualités humaines. Eux, ils ont trouvé en lui le « patron » qui leur a donné l'occasion d'aimer leur vie, d'aimer leur « boulot ».

Pierre ARVIER

Éclairage permanent de secours

Le bloc « Cadnickel électronique éclairage » est le précieux serviteur de l'automobiliste qui peut avoir besoin à tous moments de lumière pour se dépanner, rechercher sa route, signaler sa présence ou l'arrêt de son véhicule au bord de la route.

Pour voir clair, l'automobiliste prend le bloc « Cadnickel électronique éclairage » placé à proximité de sa main. Par ce simple geste, il obtient automatiquement de la lumière et ce, pendant une heure pour le plus petit modèle (75 grammes), jusqu'à 400 heures maximum pour le plus gros.

Lorsqu'il n'a plus besoin d'éclairage, l'automobiliste replace son bloc « Cadnickel électronique éclairage » sur la base qui lui est réservée et, à cet instant précis, la lumière s'éteint, mais en même temps son amplificateur-interrupteur électronique à transistors recharge immédiatement l'accumulateur « Cadnickel » incorporé. Cette charge est automatique et se poursuivra jour et nuit, que le véhicule roule ou non.

Le courant consommé est extrêmement faible en raison du rendement maximum des transistors. Il n'y a donc aucun risque de voir se décharger la batterie de votre voiture.



Le magnétophone « Concerto III »

Les Ets Magnetic-France présentent, sous ce nom, un magnétophone monophonique très complet réalisé à partir de la platine « Truvox » à 3 moteurs. Grâce à l'emploi des transistors qui permettent de multiplier les circuits sans pour autant rendre le poids et l'encombrement pro-



hibitifs, le « Concerto III » présente toutes les possibilités d'utilisation indispensables à une sonorisation de film ou de diapositives, à une conférence, à une écoute haute-fidélité. Il possède 3 têtes, 3 vitesses, 3 entrées mixables. Sa puissance de sortie atteint 10 watts.

Prix du centenaire du Crédit Lyonnais

En 1963, le Crédit Lyonnais a créé, à l'occasion de son centenaire, un prix annuel, destiné à encourager la Recherche scientifique et technique dont le rôle est déterminant pour l'essor industriel français.

En conséquence, il mettra chaque année pendant 10 ans une somme de 150 000 F à la disposition de l'Académie des Sciences afin qu'elle décerne ce prix à l'auteur, dans le domaine des mathématiques, de la physique, de la chimie ou des sciences naturelles, soit d'une découverte offrant des perspectives concrètes d'applications industrielles, soit de travaux qui, prolongeant une découverte scientifique antérieure, rendent possible son exploitation dans l'industrie.

Pour 1966, le prix de 150 000 F est attribué à l'équipe de physiciens et métallurgistes du Commissariat à l'Energie atomique et d'Electricité de France qui a mis au point les grands réacteurs destinés à la production d'énergie électrique :

MM. Jacques Yvon, professeur à la Faculté des Sciences de Paris ; Jules Horowitz, directeur au C.E.A. ; Jacques Stohr, chef de service au C.E.A. ; Claude Bienvenu, directeur de la Région nucléaire n° 2 à E.D.F. ; Pietter Bacher et Pierre Tanguy, ingénieurs au C.E.A.

L'APPAREIL MICROFORMAT 10 × 16 QUI FAIT LES PHOTOS EN COULEURS LES MOINS CHÈRES DU MONDE 375 VUES POUR 22 F sur film de 16 mm qualité égale au 24 × 36 APRÈS 400 PHOTOS LE PRIX DE VOTRE APPAREIL EST AMORTI

bobines de 45 à 300 vues
Montage en bande ou sur carton 5 × 5.
INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE
pour : tourisme, microfilm, macrophotos. Documents scientifiques, éducatifs, commerciaux, industriels, etc.

Catalogue spécial PK 1 c. 0,60 F
CREDIT • PRIX IMBATTABLE

Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11^e) - Tél. 700.81.50.
Métro-autobus : St-Ambroise



LE SPÉIALISTE DES « MINI » MAGNÉTOPHONES vous propose le « MEMOCORD » POUR LES ENREGISTREMENTS DISCRETS

Fourni nu 390 F
Accessoires : micros, montres, stylos ou cravate, etc.

Dépositaire « MINIFON »

LA SOLUTION A VOS PROBLÈMES DE LIAISONS

Du plus près au plus loin (80 km en mer).

TALKIE-WALKIE ST 1

Portée de 3 à 20 km en mer. La paire . 950 F

Autres modèles à partir de 290 F

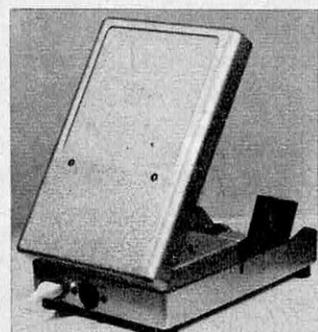


Documentation contre 0,70 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9^e)

Tél. : 770-86-75 - CCP 14561-21 Paris



PROJECTEUR, VISIONNEUSE, AGRANDISSEUR

VISTAFLEX apporte la clef de la vision de vos diapositives en plein jour ou la projection dans l'obscurité par simple escamotage du miroir. Chargeur pour 50 diapo., passe-vues semi-automat. lampe et transfo. B.T. Optique traitée, facile à porter. Ecrire **IMERA** B.P. 37, MONACO.

Suggestions du mois

TÉLÉVISEUR PORTATIF, LE SEUL QUI



FONCTIONNE SUR BATTERIES incorporées - Accus - Piles - 110/220V - Sensibilité 5µV Dim. 33 x 260 x 230 mm Coffret gainé en skaï Prix : sans accus : 1350 F Supplément : 2 accus rechargeables : 230 F

MAGNETIC FRANCE
175, r. du Temple, Paris 3^e
Arc 10-74
C.C.P. 1875-41 Paris
Fermé le lundi



Édition 1967
2000 illustrations - 450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas

INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE
RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE ENVOI CONTRE 6 F

Remboursé au 1^{er} achat

M° : Temple-République

Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h

CRÉDIT

TUNER FM PROFESSIONNEL A TRANSISTORS HF CV 4 CASES GORLER



270 x 170 x 80 mm
Secteur : 110/220 V
Sensibilité : 0,5 µV
Prix : modèle mono : 420 F
Prix : modèle stéréo : 580 F

ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



PRIX : 3500 F

Notice très détaillée sur demande

« LUMIÈRE ÉTERNELLE » avec la lampe MINI-ONE CADNICKEL à transistors QUI SE RECHARGE QUAND ON L'ÉTEINT

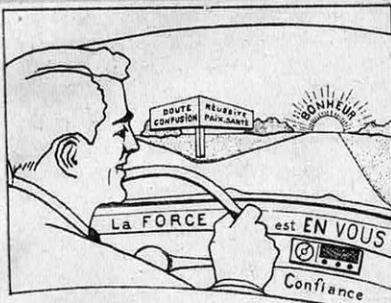


Autonome • Étanche, inusable • Sans piles, sans entretien. Pour : auto - bateau • Caravane - habitation etc.

Documentation gratuite sur demande

TECHNIQUE SERVICE CN 2 NATION

9, rue Jaucourt - PARIS 12^e
C.C.P. 5643-45-PARIS Tél. 343.14.28



UNE PHILOSOPHIE UTILE
pour tous les jours et surtout pour les coups durs de la vie. Adoptez-la !
Science, technique et art de l'harmonisation totale. Dem. auj. même le Manuel : LA SCIENCE DU MENTAL, 16 F. Cours à domicile : DIRIGEZ VOTRE PENSÉE vers l'harmonie : 15 F. Revue mens. du créativisme psychodynamique : 1 an : 20 F. Le n° 2 F. Mention. Sc. & Vie. Merci ! Amour et Lumière 06 RQ. Cap Martin CCP Marseille 26 88 34

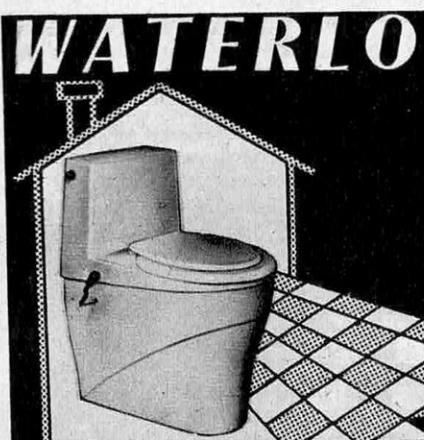
HELVETIA présente cette armoire sèche-linge qui sèche 6 kg de linge humide. Aucune installation, une simple prise de courant. Hauteur 1,80, largeur 0,80, profondeur 0,32. Et "Frigimeuble" réfrigérateur-bar en bois, façon ébénisterie (acajou, chêne) pour séjour, salon, bureau.



Liste de nos concessionnaires et documentation n° 14/2 à Société

ADAM-HELVETIA

2, bld Saint-Martin
PARIS X^e
Tél. 205.71.79



WATERLOO - 12 bis, avenue des Gobelins - PARIS V^e

Téléphone 707.33.45

Documentation n° 38 gratuite sur demande.

LES W.C. CHIMIQUES
les plus perfectionnés et élégants du marché mondial ! 7 coloris pastel. 10 modèles ; depuis l'appareil avec véritable chasse-d'eau par réservoir et automatisme absolu d'écoulement permanent sans manœuvre, jusqu'au système sans eau ou à vider. N'achetez jamais un W.C. chimique sans connaître **WATERLOO**.

BÉTONNIÈRE MÉLANGEUSE LU 100

MONTEE SUR ROUES CAOUTCHOUCÉES POUR L'AMATEUR, LE PROFESSIONNEL CONSTRUCTION - ENTRETIEN - FINITION

PRODUCTION HORAIRE 4 m³ DE BÉTON OU DE MORTIER

OU LE MÉLANGE DES ENGRAIS - DES ALIMENTS DU BÉTAIL CAPACITÉ TOTALE 180 l

CAPACITÉ UTILE 125 l

CUVE INOXIDABLE INUSABLE

PRIX FRANCO DOMICILE.

800 F sans moteur avec poulie.

980 F avec moteur 0,50 CV TRI

980 F avec moteur 0,50 CV MONO

1250 F avec moteur à essence 1,5 CV

Exposition : 39, rue de la Fontaine-au-Roi, PARIS-XI^e

A découper ou à recopier

LUREM - LU 16 - BP N° 1

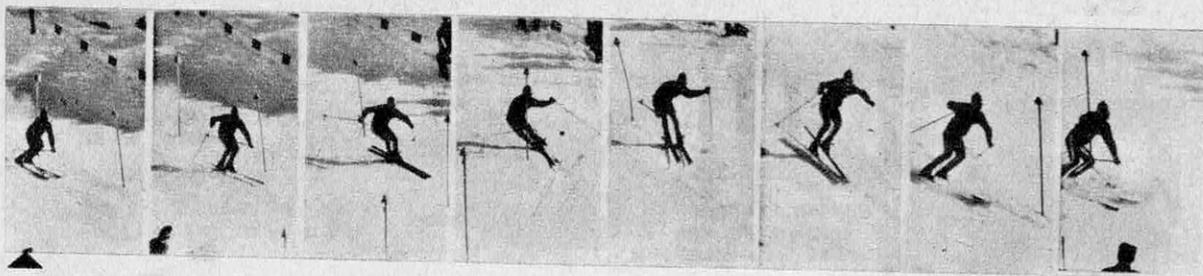
61, DOMFRONT

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation LU 100

NOM ...

ADRESSE ...

LES LIVRES DU MOIS



Comment se perfectionner à ski. *Initiation naturelle accélérée. Conseils pratiques. Compétition. Dernières découvertes techniques.* — Joubert G. et Vuarnet J. — Vous débutez. Vous voulez vous débrouiller partout. Devenez bons skieurs. Pour devenir excellent skieur et fort coureur. Pour les passionnés de technique. 256 p. 15,5 × 20,5. 32 p. illustrées en héliogravure. 100 dessins. 48 photos et photos-montages décomposant tous les gestes. 1966 F 15,00

La réforme des sociétés commerciales. *Loi du 24 juillet 1966. (Coll. « Documents actuels ».)* Lemeunier F. — Tome I: Texte et Commentaires. Cet ouvrage comprend : le texte complet de la loi du 24 juillet 1966, son analyse et les commentaires article par article, les différences avec la législation antérieure, une table alphabétique et de concordance très développée : dispositions nouvelles avec références au texte ancien.— Dispositions générales. Règles de fonctionnement des diverses sociétés commerciales. Sociétés en nom collectif. Sociétés en commandite simple. Sociétés à responsabilité limitée. Sociétés par actions. Valeurs mobilières émises par les sociétés par actions. Dispositions communes aux diverses sociétés commerciales dotées de la personnalité morale. Sociétés en participation. Dispositions pénales : Infractions concernant : les S.A.R.L., les sociétés par actions. Infractions relatives aux valeurs mobilières émises par les sociétés par actions. Infractions communes aux diverses formes de sociétés commerciales. Dispositions diverses et transitoires. 352 p. 15,5 × 24. 1966 F 36,00

En préparation :
Tome II: Décrets d'application.

Dictionnaire de l'électronique. « Dictionnaires de l'Homme du XX^e siècle ». Arnaud J.F. — Dans l'ordre alphabétique, de grands articles permettent de s'initier sans effort, grâce à des explications imagées, à tel ou tel aspect de la technique ; des renvois donnent au lecteur la faculté d'approfondir un point particulier. Le spécialiste (ingénieur, technicien) et même le simple bricoleur y trouveront des explications qui ne leur sont pas familières et feront appel, comme aide-mémoire, à ses définitions claires et précises. 254 p. 12,5 × 17,5. 150 fig. et photos. 1966 F 9,90

Cours élémentaire d'électronique. Matoré G. — *Les semi-conducteurs*: Structure de la matière. Jonction p-n et diode semi-conductrice. Transistor. Caractéristiques statiques et dynamiques. Amplification. Oscillateurs transistorisés. Différentes

sortes de transistors. *Tubes électroniques*: Diode à vide. Tube triode. Cathoscopes. Ionisation gazeuse. Cellules photo-électriques. *Autres composants électroniques*: Résistances. Condensateurs. Inductances et circuits accordés. *Quelques applications de l'électronique*: Mesure et régulation des températures. Microscope électronique. Télévision. Laser. *Électronique pratique*: Alimentation stabilisée. Radio-récepteur à transistors. Avertisseur sonore à séquences. 260 p. 16 × 24. 231 fig. 1966 F 27,00

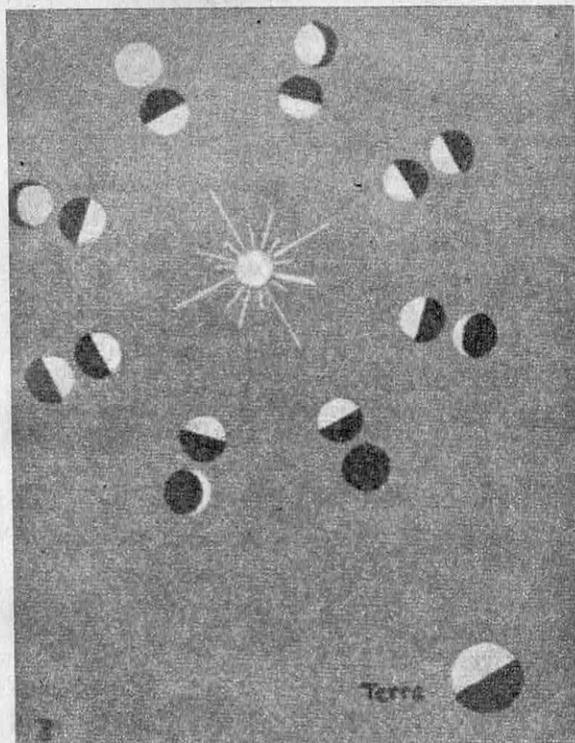
Les mémoires dans les calculateurs numériques. Renwick W. — Traduit de l'anglais par Poterat J. — Introduction. Mémoires dotées de lignes à retard. Mémoires électrostatiques et ferroélectriques. Enregistrement sur surface magnétique. Mémoires à noyaux magnétiques. Éléments de mémoire magnétiques autres que les noyaux ou tores. Mémoires non magnétiques à accès direct. Mémoires non effaçables. Circuits d'accès, de chiffres et de commande dans les ensembles à accès direct. Récapitulation de l'évolution en cours et à venir. 224 p. 16 × 25. 140 fig. 9 tabl. 1967 F 34,00

Les ordinateurs, l'analyse et l'organisation. Martzloff C. — Les ordinateurs. Les ordinateurs et les travaux administratifs. L'analyse et les analystes. La terminologie de l'analyse. L'étude du problème. Définition de la solution. Préparation de l'analyse. La géographie des données. Les organigrammes. Contrôles et généralisations. La mise en œuvre. Conclusion : l'avenir de l'analyse. 304 p. 14 × 22. 57 fig. Relié toile. 1966 F 58,00

Applications industrielles des procédés électroniques. Haas A. — Les voies et les moyens de l'électronique industrielle. Capteurs de mesure. Éléments de base des systèmes électroniques. Contrôle, tri et comptage automatique. Commande numérique d'opérations. Chauffage, soudage et usinage électroniques. Dispositifs électroniques de sécurité. Conversion et commande de puissance électrique. 260 p. 16 × 24. 380 fig. 1966 F 30,00

Les bases des servomécanismes. Bukstein Ed. — Traduit de l'anglais par Lefèvre A. — Systèmes de commande à boucle fermée. DéTECTEURS d'erreurs : Potentiomètres, capteurs, synchros. CORRECTEURS d'erreurs. AMPLIFICATEURS d'erreurs : à tubes à vide, à transistors. AMPLIFICATEURS d'erreurs à machines tournantes. STABILITÉ des servomécanismes. APPLICATIONS. 200 p. 16 × 25. 128 fig. Relié toile. 1967 F 29,00

Guide de l'astronome amateur. Godillon D. — Après la révision de notions élémentaires, le lecteur trouvera près de 200 pages sur la construction, le réglage et l'utilisation des instruments, de la petite lunette à l'observatoire complet. Une troisième partie traite de l'astronomie, mettant à la portée de tous les dernières découvertes et en indiquant, dans chaque cas, la technique à employer et les observations accessibles selon l'im-



portance de l'instrument. — Notions élémentaires. Les instruments de l'amateur. Le système solaire. Les étoiles. La galaxie. Les galaxies et l'univers en expansion. 608 p. 18 × 25. 330 fig. Un calendrier de l'observateur contenant coordonnées et caractéristiques de plus de 600 objets (étoiles doubles, étoiles variables, amas et nébuleuses). Une carte de la Lune en dépliant. Relié. 1967 F 66,00

Mille petits faits vrais. Bourgeat J. — Extraits du « Courrier des Chercheurs et des Curieux » présentés par Micheline Dupuy. — Histoire, petite histoire, actions d'éclat, faits quotidiens, vie des grands États ou des modestes villages, c'est bien souvent que nos questions à nous-mêmes sont sans réponses. Où les trouver ? Elles sommeillent dans d'inaccessibles archives. Le temps manque pour aller à leur recherche et elles restent le secret des érudits. — Elles restaient. Pour mille d'entre elles, voici ces réponses à notre portée : depuis 1951, Jacques Bourgeat, avec une ténacité à toute épreuve et une inépuisable érudition, répondait à toutes les questions de ses lecteurs dans son « Courrier des Chercheurs et des Curieux ». Avec son autorisation, Micheline Dupuy a réuni, extrait et classé avec précision et clarté les mille questions et réponses les plus intéressantes et les plus pittoresques de ce Courrier. — *Les hommes et les faits* : Du premier Mérovingien au dernier Valois. Du premier Bourbon à Louis XV. La Révolution. De Napoléon Ier à la fin du Second Empire. *La vie d'autrefois* : Mœurs et coutumes. Découvertes, inventions. Charges et métiers. Écrivains, personnages de roman, comédiens, compositeurs. *Au hasard des villes et provinces* : Paris, autour de Paris. Picardie, Champagne, Lorraine, Alsace. Normandie, Bretagne, Vendée. Poitou, Touraine, Orléanais, Berry, Bourgogne, Auvergne, Guyenne, Béarn, Languedoc, Provence. 352 p. 15 × 21. 1966 F 16,90

Mathématiques modernes. Suter H. — Tome II
Algèbre : Groupes. Anneaux et corps. Espaces vectoriels. *Géométrie* : Bases axiomatiques. Géométrie affine. Géométrie projective ; transformations homographiques ; groupe projectif. Polarité ; dualité. Homographies, affinités, mouvements, introduction de la métrique ; construction axiomatique de la géométrie. Une base axiomatique classique de la géométrie ; géométries non euclidiennes ; le modèle de Poincaré. *Analyse* : L'ensemble des nombres réels. Fonctions numériques, croissance, limite, continuité. Fonctions inverses. Fonctions exponentielles et logarithmiques. Différentielles et dérivées. 266 p. 14 × 22. 1967. F. 27,00
Rappel :
Tome I : 280 p. 14 × 22. 148 fig. 1965 .. F 27,00

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
 Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►

CATALOGUE GÉNÉRAL

(10^e édition 1966), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques publiés par 150 éditeurs différents sélectionnés et classés par sujets en 36 chapitres et 150 rubriques. 524 pages, 13,5 × 21. (Poids : 500 g.) Prix Franco F 5,00



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

Science et vie Pratique



DESSINEZ

immédiatement,
à la perfection:
COPIEZ, AGRAN-
DISSEZ, REDUI-
SEZ tout sans
effort. Demandez
vite brochure gra-
tuite «Le Miracle
du Reflex» à:
C. A. FUCHS,
Constructeur
68 - THANN



GRANDIR

Augmentation rapide et
GARANTIE de la taille
à tout âge de **PLU-**
SIEURS CENTIME-
TRES par l'exceptionnelle
Méthode Scientifique
«POUSSE VITALE» diffusée depuis
30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux).
SUCÈS, SVELTESSE, ÉLÉ-
GANCE. Élongation même partielle (buste ou
jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous
pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 14),
6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Cescha

Documentation
sur demande
84, rue Faidherbe
78 - HOUILLES
Tél. 968-80-36



Type S 100.

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.

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou **SANS** fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai gratis. Écrire : Ets CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez **BATEAUX, CARAVANES, etc.** recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, «POLYESTER + TISSU DE VERRE», ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. **SOLOPLAST**, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

CORRESPONDANTS CORRESPONDANTES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, Vénézuela, etc.

Tous âges, tous buts honorables (Correspondance amicale, langues, philatélie, etc.)

NOMBREUX TEMOIGNAGES DE SATISFACTION DONNES PAR LES ADHERENTS

Renseignements gratuits sur demande au C.I.D.A. - Boîte Postale 32 BRAINE L'ALLEUD (Belgique)



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à **POUSSE VITALE**, méthode scientif. du Dr ANDRESEN «30 ANNEES DE SUCCES». Devenez GRAND + 10-16 cm. **SVELTE, FORT** (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). MOYEN infaillible pour élongation de tout

le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. **OLYMPIC** - 6, rue Raynardi, NICE

GRANDIR
LIGNE, MUSCLES
grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac ASTELLS. Allong. visible 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.



520 000 HOMMES NE SONT PAS DEVENUS CHAUVE



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

ATTENTION EN MARS ET AVRIL

LE CENTRE D'ÉTUDES PHOTOGRAPHIQUES

en supplément à sa formule

FLASH COURS

- enseignement audio-visuel par correspondance - lance un cycle d'études en ses studios de l'ensemble des disciplines photographiques

Inscription : 2, rue du Gr.-Manouchian
Paris (20^e) - Tél. 636.76.12

ACHAT

TIMBRES COLLECTION

France, Colonies, Etranger
GUIGO 251, rue Marcadet PARIS
Tél. 228-36-28

solution économique et rentable au problème des GARAGES COLLECTIFS

POUR VOTRE PAVILLON
UN GARAGE SOLO

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

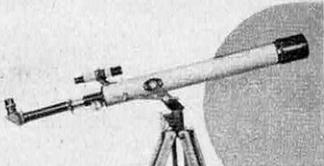
ELEMENTS PRÉFABRIQUÉS EN CIMENT ARME VIBRÉ
Toits avec pentes Avant ou Arrière, démontables et extensibles.
Portes métalliques basculantes équilibrées à serrures.
50 % moins cher que le traditionnel - Prix dégressif - Nombreuses références

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET
69, QUAI GEORGE SAND MONTESSON
YVELINES TEL. 961-17-11



D A N S E Z . . .
Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres.
S.V. ROYAL DANSE
35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les JOIES DE L'ASTRONOMIE et des observations TERRESTRES ET MARITIMES



La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera SURGIR CHEZ VOUS les cratères et les montagnes déchiquetées de la LUNE avec un relief saisissant ; MARS, ses calottes polaires et ses couleurs qui changent au rythme des saisons ; l'énorme planète JUPITER et ses satellites dont vous pourrez suivre le mouvement. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du SOLEIL, les Galaxies, les Étoiles doublées, les Satellites artificiels, etc.

Vous utiliserez « PERSEE » également pour les observations terrestres et maritimes. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Livres d'initiation et cartes à réglage permettant d'identifier d'un coup d'œil toutes les étoiles et les planètes.

Demandez vite la documentation « Altaïr » en couleur c/2 timbres au



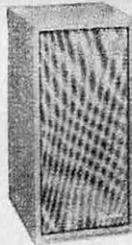
**CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPÉEN**

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234



Électrophones BARTHE, 6 modèles de grande classe, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.



4 modèles d'en-
ceinte acoustique.

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

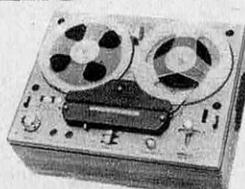
LENCO-BARTHE-TANDBERG



Tourne-disques suisses LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG, réputation mondiale, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.

SECRÉTAIRE MÉDICALE



UNE BELLE
CARRIÈRE
FÉMININE

École spécialisée
par correspondance

Cours MEDICA

9, rue Maublanc, PARIS (15^e)
(Placement des Élèves)

Documentation 581 contre 3 timbres



Quels que soient votre âge et votre résidence, devenez rapidement

Chef-Dessinateur

(industriel ou d'architecture)

Sous-Ingénieur Dessinateur

(industriel)

En quelques mois d'études agréables par correspondance, vous vous ferez une brillante situation.

Demandez la documentation gratuite

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine - PARIS 7^e

DIFFUSEUR CHERCHE FABRICANT

en nouveautés originales miniaturisées.

Faire offres à **M. SERRATE**
82, rue Richelieu - LE HAVRE

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue,
M E U D O N (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstenir

GRAND, FORT, SVELTE

Avec le Système breveté du Docteur N. Liedberg vous pouvez grandir encore de plusieurs centimètres.

Prix : 16 F. Traitement taille ou jambes seules.

Vous transformerez l'embonpoint en chair ferme ou muscles puissants. Pour recevoir GRATIS 2 descriptions illustrées, écrivez à

l'Institut International
NANCIE L., 67-STRASBOURG, rue V. M. Vins S 10.



G R A T U I T E M E N T

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à

HAIR CLIP

vos garanties :

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement → **11,80 F +**
Prix de lancement → port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« HAIR CLIP », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66

Cadeau-surprise aux mille premières demandes

Distributeurs régionaux demandés



Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

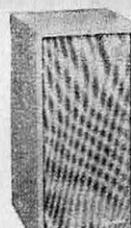
Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG



4 modèles d'en-
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG, réputation mondiale, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.

Science et vie Pratique

ACCOMPAGNEZ-VOUS
immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare,
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire.
PARIS (1^e). - 236 79-70.
Doc. sur demande (2 timbres).

SACHEZ DANSER
La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.
Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)



MUSCLEZ - VOUS !
Quelques MINUTES par JOUR

Une méthode sensationnelle vous permet de prendre comme en Amérique des kilos de muscles en quelques semaines avec le formidable appareil
COMPRESSEUR
(U.S.A.) vendu 49,75
(au lieu de 78 F)

Brochure en couleur gratuite.
Institut WALLET-GYM (SV 2)
25, rue N.-D. de Nazareth - PARIS 3^e.
ESSAI GRATUIT DE 10 JOURS.
Si vous n'êtes pas satisfait de l'appareil, remboursement immédiat, sans formalités.

VOUS AUSSI APPRENEZ
A BIEN DANSER

seul (e) chez vous en mesure même sans musique en quelques heures aussi **FACILEMENT** qu'à nos studios. Méthode sensas, très illustrée de RÉPUTATION MONDIALE. Succès garanti. Timidité vaincue. Notre formule: satisfait ou remboursé. Que risquez-vous ? Envoi discret notice contre enveloppe timbrée portant votre adresse. Professeurs VENOT, 2, rue Cadix - PARIS.

UN AMPLI GRANDES PERFORMANCES

ampli stéréo « STT 215 » entièrement transistorisé, livré, monté ou en kit.



Performances comparables aux meilleures réalisations mondiales d'amplis Hi-Fi. Tous les avantages du Transistor: sécurité, musicalité, réponse immédiate, aucun échauffement, durée illimitée.

Notice « SV » sur demande avec nombreux autres modèles types amateurs ou professionnels.

F. MERLAUD

76, Boulevard Victor Hugo
(92) CLICHY - Tél. 737-75-14
46 années d'expérience
et de références B. F.



DE VENEZ
VITE FORT
ET

BIEN BATI

Avec une musculature **PIUSSANTE** et **HARMONIEUSE** (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux et jambes)

Formez-vous un véritable **CORPS D'ATHLÈTE**.

TRIPLEZ VOTRE FORCE avec **VIPODY** (le champion de tous les appareils à muscler). Nouvelle méthode **IN U.S.A.** valable pour tous, grâce à une double graduation de 0 à 150 kg. Cadran à signal lumineux, solidité, efficacité garanties. Élégant, pas encombrant, peu coûteux, pas de cours à suivre, 5 à

10 MINUTES par jour d'exercices passionnantes, en 1 MOIS VIPODY fera de vous l'homme que vous devez être. **BEAU - FORT - DYNAMIQUE**. Luxueuse broch. grat. s. engag. discret. **VIPODY**, B.N., 1, Raynardi, NICE.

J'AI MAIGRI JUSTE LA OU IL FAUT GRACE AUX VIBRATIONS ELECTRONIQUES DE CET APPAREIL

**le coussin
vibrateur
amaigrissant**



GRACE A UN MÉDECIN SUISSE
J'ai appris l'existence de cette récente découverte scientifique. Cet étonnant coussin vibrateur (déjà utilisé en cliniques, en Suisse et en Autriche) permet de perdre kilos et centimètres JUSTE LA OU L'ON VEUT !

FINIES LES DROGUES ET AUTRES MÉTHODES COUTEUSES

Les distributeurs de ce merveilleux Coussin Amaigrissant sont tellement sûrs de l'efficacité des vibrations électroniques, qu'ils offrent à TOUS CEUX qui en font la demande, sans exception, **UN ESSAI GRATUIT DE 15 JOURS A DOMICILE, SANS OBLIGATION D'ACHAT ET SANS RISQUER UN SEUL FRANC**. Il suffit de remplir le bon ci-dessous et le renvoyer.

SANS RÉGIME DE FAMINE, SANS EXERCICE EREINTANT

Il m'a suffi de brancher le vibrateur-désintègrateur sur l'une des 3 vitesses d'amaigrissement pour **OXYDER LA MAUVAISE GRAISSE QUI ME GENAIT ET L'EXPULSER DE MON CORPS**.



**FAITES COMME MOI . . .
POUR MAIGRIR EN VOUS RELAXANT, ECRIVEZ AUJOURD'HUI**

BON

N° SV 2 à renvoyer à

BEAUTÉ-SÉLECTION LE GALLIA 06 - CANNES

NOM et ADRESSE

LES MATH SANS PEINE POUR L'ELECTRONICIEN



de Fred KLINGER (praticien de l'Electronique et professeur de Mathématiques).

Méthode pratique, simple, facile : quelques mois d'étude (coût 1 F par jour) suffisent.

Faites des math. « l'outil » de votre réussite.

Essai sans frais, résultat garanti ou remboursement. Tous détails contre ce bon.

Pour acquérir le bagage

mathématique indispensable, voici « MATH'ELEC »

**ÉCOLE DES TECHNIQUES
NOUVELLES**
20, rue de l'Espérance
PARIS 13^e

BON GRATUIT

Veuillez m'adresser
votre notice N° F6.

NOM & PRÉNOM
ADRESSE COMPLÈTE

AUGUSTO VELS

l'écriture

REFLET
de la
PERSONNALITÉ

la Somme des connaissances actuelles en matière de graphologie

couvrage recommandé par l'Evolution graphologique

**EDITIONS
DU MONT-BLANC** Genève



L'ORIENTATION NUPTIALE

Initiative scientifique unique au monde, l'Orientation Nuptiale permet à l'homme moderne de découvrir la femme qui est « faite pour lui » AVANT qu'il ne s'éprenne d'une partenaire qui psychologiquement ne lui conviendrait pas.

Grâce à cette prestigieuse application des Sciences de l'homme, vous créerez le couple dont vous rêvez, vous disposerez de possibilités de rencontres inconnues jusqu'ici, vous jouirez d'une liberté de choix absolue, vous pouvez connaître dès aujourd'hui le merveilleux romantisme des amours de demain.

« Rien au monde d'équivalent » (PARIS-PRESSE)
« En avance sur l'Amérique » (FRANCE-SOR)
« Les résultats sont prodigieux » (TÉMOIGNAGE CHRETIEN)
« Accroît considérablement les chances d'entente » (NEW YORK HERALD)



ION
INTERNATIONAL

1^{er} envoi
GRATUIT

à découper ou recopier

Veuillez me faire parvenir sous pli neutre et cacheté,
sans engagement de ma part, votre passionnante bro-
chure « l'Orientation Nuptiale ».

Mr, Mme, Mlle _____

Adresse _____

Age _____

**L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV 77) 94, rue Saint-Lazare, PARIS (9^e)**



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-CINÉMA

L'HISTOIRE en DIAPPOSITIVES

- AU PAYS DES INCAS
- MONT ST-MICHEL ET CHATEAUX DE LA LOIRE
- ESPAGNE

Séries de 155 vues-couleur 24 × 36, montées 5 × 5, présentées en coffret polystyrène Jemco et accompagnées d'une brochure-commentaire historique et culturelle.

Tirage limité et numéroté.

Prix de la série, franco de port 90 F

Disponible dans la même collection :

AU PAYS DES PHARAONS — ITALIE

— GRÈCE I — AU PAYS DES CROISÉS

— TERRE SAINTE — SUISSE —

GRÈCE II — CRÈTE — RHODES —

AU PAYS DES MAYAS — PAKISTAN

Documentation et 2 vues-spécimens
c. 4 Timbres.

FRANCLAIR-COLOR

19, rue Val-St-Grégoire - 68-COLMAR

ACHÈTE CHER et au comptant appareils photo-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCIENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

CARTES POSTALES en COULEURS
de vos dias depuis le 24 × 36 à partir de 1 000 exemplaires : 250 F, t.t.c.

HENNEQUIN OFFSET
18, avenue de la Gare
57-SARREGUEMINES

DECORATION MURALE

Appartements - Magasins
Bureaux, etc.

PAR AGRANDISSEMENTS PHOTOGRAPHIQUES SOIGNÉS

Tous Formats - Tous Sujets couleurs, noir ou sépia

La plus belle collection de paysages, gravures anciennes, etc.

Nouveau catalogue contre 5 F remboursables au premier achat

PHOTO-DÉCOR JALIX TRI. 54-97.
52, rue de La Rochefoucauld, PARIS (9^e)

OFFRES D'EMPLOI

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, U.S.A., Amérique du Sud, Australie, Afrique, Europe, hommes et femmes toutes professions, demandez notre documentation — **France-Vie** — Service SC - 34, rue de la Victoire - Paris 9^e (Joindre enveloppe à votre adresse).

UNE BRILLANTE SITUATION

P. vous dans certains pays étrangers. P. H. et F. Ttes professions. Joindre env. téléc. U.D.I. (SV) 25, passage des Princes PARIS (2^e).

OFFRES D'EMPLOI

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions. Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée : CIDEC à WEMMEL (Belgique).

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 trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 43 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

PRÉPARATION ET DÉPÔT DE BREVETS D'INVENTION

(France-Étranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

COURS ET LEÇONS

2 500 A 3 500 F PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat, demandez le nouveau guide gratuit n° 14

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation 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

94^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à E.P.C.C. RODEAU, 6, allée Labarthe, LE BOUCAT (Gde)

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ RADIO-ÉLECTRICIEN

votre avenir sera assuré...

De nos jours, on offre aux Radios-Électriciens compétents des situations stables et bien rémunérées. Il ne tient qu'à vous d'être parmi ceux-là !

En quelques mois d'études par correspondance, faciles (Niveau C.E.P.), attrayantes, notre cours d'initiation à la radio vous apportera les connaissances de base indispensables pour exercer cette passionnante profession. Dès les premières leçons, vous constaterez avec étonnement que tout ce qui vous semblait si mystérieux avant devient simple et facilement compréhensible.

N'attendez pas ! Demandez dès aujourd'hui notre documentation gratuite :

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 18 B.P. 24

02-SAINT-QUENTIN

Grandes facilités de paiement

DEVENEZ

DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de POLICE PRIVÉE, 30^e annnée. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

EN UN MOIS UNE

MÉMOIRE ETONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique.

La nouvelle méthode MEMOTRAINING n'a rien de commun avec les méthodes habituelles. Elle SEULE est basée sur ce principe nouveau, à la portée de tous et même des enfants, qui rend l'étude plus facile et plus rapide : tout en développant la mémoire au maximum, elle balaye l'émotivité qui paralyse et brouille les idées, augmentant ainsi d'une façon incroyable la puissance de travail et même l'autorité.

Sur simple demande, accompagnée de 3 timbres, le C.E.P. (Serv. K.M. 29), 29, avenue Saint-Laurent à Nice, vous enverra gratuitement, sous pli fermé, son passionnant petit livre « Y a-t-il un secret de la réussite ? ». Nombreuses références dans les milieux de l'Enseignement.

COURS ET LEÇONS

SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL
DEVENEZ
PAR CORRESPONDANCE
en quelques mois

DESSINATEUR de LETTRES

Métier d'art facile à apprendre,
agréable et rémunératrice.

Enseignement unique en France d'après
la célèbre MÉTHODE NELSON.

Documentation et notice 21 c. 2 t.
Ecrire Pierre ALEXANDRE
BP 104-08 PARIS (8^e).

FORMATION PROFESSIONNELLE

Quels que soient votre âge,
votre niveau d'instruction,
vos moyens ...

Vous pouvez dès maintenant entreprendre des études attrayantes, profitables, sérieuses, qui vous permettront d'exercer dans quelques mois un métier recherché et bien payé. Notre expérience dans l'enseignement technique par correspondance a fait ses preuves. Demandez notre documentation gratuite sur le cours professionnel qui vous intéresse.

Cours de Mécanicien Réparateur d'Automobiles
Cours d'Électricien en Automobile
Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles
Cours de Mécanicien Dieséliste
Cours de Mécanicien en Machines Agricoles
Cours de Vendeur d'Automobiles
Cours de Moniteur d'Auto-École (préparation au C.A.P.P.)

Cours de Chauffeur Poids Lourds Grand Routier (préparation au C.A.P.)
Cours d'Ajusteur-Mécanicien
Cours de Tourneur-Mécanicien
Cours de Fraiseur-Mécanicien
Cours de Dessinateur Industriel
Cours pratique d'orthographe et de rédaction
Cours d'Initiation à la Radio

Tous nos cours sont au niveau du Certificat d'Études Primaires

AVANTAGES : Grandes facilités de paiement. Allocations familiales. Placement.

Pour les candidats au C.A.P.

Préparation complète conforme au programme de l'examen.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 — SAINT-QUENTIN 02

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténographie en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

Leçons particulières Mathématiques, Physique, Chimie. Langues par Étudiants Grande École. Ecrire : J. ELOY. Service Entraide 60, bd Saint-Michel, Paris (6^e) - ODE 77-25 et 90-70, 12-14 h.

COURS ET LEÇONS

FAITES UN NOUVEAU DÉPART DANS LA VIE...

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION APPRENEZ UN VRAI MÉTIER LA COMPTABILITÉ

VOUS POUVEZ DEVENIR COMPTABLE EN QUELQUES MOIS D'ÉTUDES CHEZ VOUS GRACE A LA « MÉTHODE PROGRESSIVE INTÉGRALE ».

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'Études est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou documents, tout vous est fourni). Par correspondance, vous êtes guidé, pas à pas, par des professeurs d'élite.

ET UNE FORMATION COMPLETE

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.

BON POUR 3 LEÇONS GRATUITES

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service 56 H, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e). Veuillez m'envoyer sans aucun engagement vos trois leçons gratuites, votre brochure « Comment devenir comptable » et les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 4 timbres pour frais. Pour pays hors d'Europe 10 F (2 \$ U.S.A.).

COURS ET LEÇONS

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillés par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

Vous ne le regretterez pas !
C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN 02

Grandes facilités de paiement.

Puisque vous vous intéressez aux questions scientifiques, n'attendez plus pour vous diriger vers une carrière qui vous placera au cœur de l'actualité médicale : de nombreux postes de

DÉLÉGUÉS MÉDICAUX

sont quotidiennement offerts par les plus grands laboratoires pharmaceutiques. Il s'agit d'une profession hautement considérée, intellectuellement enrichissante, ouverte aux hommes comme aux femmes et fort bien rétribuée.

L'Office de Préparation aux professions de la Propagande Médico-pharmaceutique peut, PAR CORRESPONDANCE, vous donner la qualification nécessaire. Acquisition rapide des connaissances scientifiques, techniques et promotionnelles par une méthode moderne d'enseignement programmé.

Écrivez-nous en vous recommandant de cette revue, nous vous conseillerons sans engagement de votre part :

O.P.P.M., 21, rue Lécuyer —
93-AUBERVILLIERS

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électrique; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétaire. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES
(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN
(Aisne)

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE

DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE PLUS EFFICACE

Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué.

Mon nom

Mon adresse complète

CENTRE D'ÉTUDES

(Service AB), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE CONSEIL

Vous pouvez, VOUS AUSSI, accéder aux PASSIONNANTES PROFESSIONS

de la
PSYCHOLOGIE

Cette SCIENCE PRESTIGIEUSE vous offre des

DÉBOUCHÉS SOUVENT TRÈS RÉMUNÉRATEURS

Conseil d'enfants et d'adolescents.

Conseil matrimonial et familial.

Graphologie et morphologie.

Psycho-sexologie.

DOCUMENTATION GRATUITE
sur simple demande manuscrite au

CENTRE SAINT-CHARLES

Secrétariat, Permanence :

18, Chaussée d'Antin, 75-PARIS (9^e)

L'ÉCOLE DE GRAPHOLOGIE PIERRE FOIX

fondée en 1953

étudie scientifiquement le caractère par l'écriture, et vous permet de devenir

GRAPHOLOGUE DIPLOMÉ

avec des

COURS PAR

CORRESPONDANCE et COLLECTIFS

La préparation au Diplôme est assurée par des professeurs spécialisés en Graphologie, Psychologie, Psychanalyse, Caractérologie, Morphologie, Orientation professionnelle.

DEVENEZ GRAPHOLOGUE

Soyez capable d'analyser le caractère de vos amis, parents, relations; de faire des tests d'embauchages pour industriels, des sélections et orientation professionnelle, des études pré-matrimoniales.

Demandez tous **RENSEIGNEMENTS** et **DOCUMENTATION** à M. GAILLAT

Délégué-Administrateur
12, Villa Saint-Pierre, 94-CHARENTON

Tél. 368-72-01

Les inscriptions sont reçues toute l'année.

COURS ET LEÇONS

Pour le développement technique des états outre mer

FORETS TROPICALES

formation de personnel

Spécialisation - CHEZ SOI - des Cadres, Auxiliaires et futurs Collaborateurs de l'Industrie du Bois. Dem. Brochure gratuite N° 4866. Document unique. ECOLE DES BOIS ET FORETS, SECTION OUTRE MER, 39, rue Henri-Barbusse - PARIS V^e.

1/2 Siècle de milliers de Succès

POUR RÉUSSIR
AUX EXAMENS

Développez
votre
mémoire

L'effort que l'on demande à la mémoire va en augmentant. Les matières scolaires exigeant de la mémoire sont devenues si nombreuses que l'on peut se demander si le succès dans les études n'est pas avant tout une question de mémoire. Celui qui retient facilement ce qu'il lit ou ce qu'il entend est largement avantage par rapport à ceux qui doivent peiner de longues heures pour arriver au même résultat.

Or, l'expérience prouve que tout le monde peut améliorer sa mémoire à un degré insoupçonné. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant la bonne méthode. La même méthode permet de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Elle permet également d'assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire.

Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 Z. Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e), mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

COURS ET LEÇONS

UNE

SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE PRIVÉ

et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements GRATUITS sont donnés sur simple demande. Écrivez donc immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

DEVENEZ CINÉASTE

CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »

Initiation rapide assurant gros gains où que vous habitez. Doc. 2 timbres. CINECO (V1), 50, rue Châteaudun, Paris.

DEVENEZ MONITEUR D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P.P. de Moniteur d'Auto-École. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le Moniteur d'Auto-École est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

DIVERS

Sans intermédiaires ÉCONOMISEZ 45%

LA PLUS BELLE PLAQUE AUTO RÉFLECTORISÉE « GRAVOPLAK »

Relief négatif, procédé exclusif

Ne peut se détériorer, elle est GRAVÉE. Support alu. Le Jeu (AV. et AR) Stand. F 30. Luxe, 33. Super, 37 F (Franco). BRANCHER, B.P. 107, St-Giniez, MARSEILLE (8^e). C.C.P. 5221-55 Lyon.

AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

Comment vaincre rapidement la timidité ? Notice c. 3 timbres - LES ÉTUDES MODERNES (Serv. S.V. 20), B.P. 86, NANTES

DIVERS

PERSONNES SEULES

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, etc. Pour recevoir une documentation gratuite, téléphenez à 605-72-45 (24 heures sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « HORIZONS » 28, rue Georges-Sorel 92-BOULOGNE. (« HORIZONS » est sélectionné par Marianne Monestier dans son dernier livre « Victoire sur la Solitude »).

GAGNEZ DE L'ARGENT

à copier des adresses à la main ou à la machine, chez vous, à temps complet ou pendant vos loisirs en créant un bureau de copie indépendant. Pour savoir comment procéder avec succès envoyez vite une enveloppe timbrée à :

T.F. EUROCOP Roq. Cap Martin-06.

COMMENT J'AI CESSÉ D'ÊTRE TIMIDE ...

et comment tout aussi facilement vous cesserez de l'être grâce à l'exposé exceptionnellement intéressant écrit par un ancien timide. Sa lecture vous propulsera vers les succès professionnels, sentimentaux et autres que vous avez peut-être cessé de considérer à votre portée. Doc. grat. au :

C.F.C.H., service S8

1, rue de l'Étoile, le Mans (Sarthe) J. 2 T.

PARTOUT

des AMIES et des amis : France, Europe, Outre-mer. GRATUITEMENT votre carte de membre et liste d'amis(es) (avec photos) PRÉSENCE B.P. 3 Stavelot (Belgique). Joindre 3 timbres et préférences.

L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à l'U.R.S.S.), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (d'Israël au Japon), Amérique (du Canada au Brésil), Océanie (de Tahiti à l'Australie), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit votre but : voyages, émigration, vacances, camping, sorties, langues, collections (timbres, disques, cartes postales, bandes enregistrées, etc.), demandez document gratuit à I.C.C. (serv. Z.Y.), 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9^e), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

DEVENEZ ÉCRIVAIN ou RÉALISATEUR

cinéma, télévision, radio, disque, presse. Réalisez des films F R et des disques. Éditez vos manuscrits. Notice gratuite.

Agence littéraire du Cinéma (35).
25, passage des Princes — Paris (2^e).

GAGNEZ 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.

DIVERS

NE CHERCHEZ PLUS

Que ce soit pour des relations amicales, la philatélie, votre santé, votre beauté, les sciences occultes, des nouveautés françaises ou étrangères, des livres tous genres, etc. Demandez simplement un spécimen gratuit de « PRÉSENCE UNIVERSELLE ». Vous y trouverez tout cela... et plus encore. PRÉSENCE UNIVERSELLE (Serv. S) Nouailles/Wauthier Braine (Bt) Belgique (j. 2 timbres).

AMIS PAR CORRESPONDANCE

(France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

HERMES

Berlin II - Box 17/E - Allemagne

GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simple, Couplés, Tiercés). Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huisier. Nb. référ. Docum. idre 4 timb. pr frais GRATUIT SELECTURF (S.V.) B.P. 128, TOURS.

PAR CORRESPONDANCE TOUTES LES RELATIONS QUE VOUS VOULEZ

En France, dans tous les pays, le CLUB EUROPÉEN est présent et procure les amis et amies dont vous avez besoin : amitié, culture, commerce, langues...

Documentation : B.P. 59-AUBERVILLIERS (93). Joindre 3 timbres. Tél. : 352-42-97.

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).

CONTREPLAQUÉ. Expédions contre remboursement. 48 F 9 m² contreplaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. G.R.M., SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

GAGNEZ 4 MILLIONS AF PAR AN mini, chez vous en dirigeant immédiat. pend. loisirs affaire passionnante p. tous sans capitaux. Tr. sér. UNIVERSAL DIFFUSION (SV) BP 270-02, PARIS R.P. Idre 3 timbres.

La bétonnière qu'il vous faut 10 litres. Moteur électrique. 700 F. Documentation gratuite : SUD-MÉCANIQUE, 69-MILLERY.

Gagnez 4 000 F (et plus) par mois : Devenez Agent immobilier ou Négociateur. Situation très agréable ne nécessitant aucun diplôme et pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES (Serv. SV 1) — B.P. 86, NANTES

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

DIVERS

PLUS DE 100 000

CORRESPONDANTS/TES

Tous âges, tous pays ou votre région. (Relations amicales, vacances, voyages, philatélie, sorties, échanges divers, soirées dansantes.)

Documentation avec photos c. 2 timbres à ELYsées-CLUB-International
B.P. N° 11 E - PARIS (17^e).
You can write in English.

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ELARGIR VOS HORIZONS

rompre l'isolement de l'esprit et du cœur. Le Cercle Amical de Culture Humaine C.A.C.H. BP 210 Montpellier (Doc. 3 t.) facilite les échanges épistolaires, les séjours instructifs, augmente vos possibilités de perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

Pour tous travaux à domicile, documentation gratuite contre envoi de 3 timbres à 0,30 F. Écrire Golden Idéas, 62-Courrières.

POUR VOUS UNE BONNE PETITE AFFAIRE

en créant aux moindres frais un bureau de vente par correspondance ou par sous-agents. Activité passionnante sans contact direct avec la clientèle. Profits possibles 2 à 5 000 F et plus par mois. Plus de 70 articles s'y prêtent idéalement. Écrire EDICA, 18, rue Fonderie, 67-STRASBOURG. Joindre env. timbrée.

Analyse graphologique. Remboursé si insatisfait. Envoyez 10 F. Borgnié B.P. 39 — 44-Rézé.

HALTE AUX VOLEURS et au feu

Sonnerie puissante à la moindre alerte. Une pile suffit. Sécurité 100 %. Documentation : Diffusion BERRA, B.P. 3 62-NOYELLES-GODAULT.

TIERCÉ

Touchez le tiercé de façon régulière, grâce à une technique infaillible qui a rapporté en 1965, 26 820 F et en 1966, 18 300 F. Faites vite un essai gratuit, envoyez une enveloppe et 3 timbres à : T.F. MARCO B.P. 343 — 06-NICE

LE TRAVAIL A DOMICILE

est-il possible ? Dem. revue L'UNIVERS MAGAZINE chez votre librairie. Spécimen contre 1 tbre. U.D. (F) 25, passage des Princes, Paris 2^e.

DIVERS

OPTIQUE

Loupes, jumelles, télescopes, microscopes, astronomie, longues-vues, pendules électriques, thermomètres, etc. De nombreux articles de première utilité. Pour toute commande vous recevrez un cadeau de valeur. Catalogue complet contre 2 timbres. C.A.E., 47, rue Richer — Paris 9^e

NE RONFLEZ PLUS !

PLUS DE NUITS BLANCHES !

Empêchez également votre conjoint de ronflement. THEVAX, nouvelle invention brevetée supprime radicalement tout ronflement. Emploi commode, discret. Prix 9 F seulement. Envoi discret contre mandat à EDICA, 18 rue Fonderie — 67-STRASBOURG.

POURQUOI PAS VOUS ?

Un travail rentable, agréable à faire avec une indépendance totale.

NOMBREUSES RÉFÉRENCES.

Documentation : Diffusion BERRA, B.P. 3 — 62-NOYELLES-GODAULT.

LE TIERCÉ ENFIN RENTABLE

par méthode qui a rapporté à son auteur en 1 an 68 257 F. Écrivez vite avec 2 t. + env. LANDRY, 19A, bd Joffre — 38-GRENOBLE

SI VOUS ÉCRIVEZ DES ROMANS POLICIERS

Envoyez vos manuscrits pour éditions aux Editions ESPIN, B.P. 43 — 44-NANTES

TIERCÉ SENSATIONNEL

Grâce à une technique absolument nouvelle et inconnue à ce jour,

DES MILLIONS

de bénéfices possibles pour vous. Sans calcul à faire, vous connaîtrez LES GAGNANTS. Rien à voir avec ce qui a été fait avant.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT

Sur simple demande, nous vous enverrons par retour, nos indications.

J.C. DUC (serv. S.V.)
B.P. 177 — 60-BEAUVAIS

UNE BONNE ADRESSE...

Les Ets J.-L. JOUHET
84-MURS

Diffusent à votre intention une gamme étonnante d'inventions originales, de procédés nouveaux, gadgets, etc. Demandez liste complète contre 3 timbres.

Nous recevons aussi toutes propositions commerciales (vente ou achat).

DIVERS

AUGMENTEZ votre revenu par un travail à domicile indépendant même pendant loisirs. Service 59 M.M., 3, rue de Robien 22-ST-BRIEUC.

PHILATELIE

UN CADEAU, SI VOUS COLLECTIONNEZ LES TIMBRES

Pour obtenir une plus grande satisfaction de votre passe-temps, il vous faut pouvoir compter sur un correspondant en mesure de vous faire bénéficier des meilleures « affaires » du moment. Dites-moi ce qui vous intéresse, vous recevrez sans dérangement l'indication de bonnes occasions. Vous renseignez ne coûte rien et ne vous engage à rien. Écrivez aujourd'hui même : LES TIMBRES DES

DEUX HÉMISPHERES Serv. C3,
95, avenue Victor-HUGO, 26-VALENCE

REVUES-LIVRES

OUI ! les fac-similés des « Dessous de l'Espionnage 1939-1959 » vous stupéfieront... Virez neuf francs au C.C.P. Robert Boucard, Paris 1399-95 et vous recevrez franco (étranger 11 F) un ex. de ce livre (256 p.) qui demain sera introuvable. Du même auteur : « Les dessous de l'Espionnage Français » (14 F).

TERRAINS

CÔTE 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 25 F le m². Eau - Électricité - Centre commercial. Possibilité de construction rapide.

Exclusivité : JEAN COLLE
Villa « Bois Fleuri »
LABENNE-Océan (Landes).

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-54.

Demandez la brochure spéciale : LE POLLEN ET LES TROUBLÉS DE LA PROSTATE (3 timbres).

VIVEZ MIEUX... RESTEZ JEUNES...

Broch. illustrée couleurs franco A. LALANNE, Apiculteur 24-GARDONNE GELÉE ROYALE, MIEL, HYDROMEL

**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**



mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent

PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes à BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotéchnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'Etat après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Etudes et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'Etat.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètreurs-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents d'opérations qualifiés — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Elève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.), Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^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 : Contremaitre, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'Etat, 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.



51
OUTILS ET ACCESSOIRES
pouvant réaliser tous les
travaux et réparations
même entre les mains de
personnes
inexpérimentées !

ECONOMISEZ DES MILLIERS DE FRANCS
EN FAISANT TOUT VOUS-MÊME AVEC

L'ATELIER COMPLET

Aucune expérience préalable nécessaire

Voici le véritable ATELIER COMPLET qui répond instantanément à vos besoins pour tous les travaux que vous voulez faire.

Sans effort, en quelques brèves minutes, grâce à l'électricité, vous pouvez SCIER des planches de toutes dimensions. POLIR des ouvrages de menuiserie. PERCER, même au travers du métal. COUPER dans le bois, le plastique, même l'acier. DECAPER la rouille des vieux métaux. AIGUISER les couteaux. LUSTRER votre voiture, vos meubles, et tellement d'autres choses encore.. Il n'y a absolument rien d'autre à acheter pour faire quantité d'aménagements et de réparations courantes à la maison, à la ferme, à l'atelier, et économiser ainsi des milliers de francs chaque année.

Importé en droite ligne du fabricant et approuvé par des professionnels, chaque outil de ce merveilleux ensemble de 51 éléments a été choisi pour sa haute qualité et la facilité de son emploi. N'importe qui peut s'en servir grâce à la passionnante brochure d'utilisation qui lui est jointe GRATUITEMENT et qui comporte les plans de 20 réalisations pour la maison et le jardin. Postez le Bon aujourd'hui même pour recevoir, sans frais ni obligation d'achat, une luxueuse documentation en couleurs qui vous dira comment vous pouvez faire un essai GRATUIT de 10 jours du fameux ATELIER COMPLET et conserver le tout pour 1 000 F de moins que si vous achetiez chacun de ces outils avec un moteur électrique séparé.

UNE REALISATION
PROLOISIRS

POSTEZ DES AUJOURD'HUI CE
BON GRATUIT

POUR UNE MAGNIFIQUE DOCUMENTATION EN COULEURS
ATELIER COMPLET 2, rue Trézel - 92 Levallois-Perret

Envoyez-moi votre LUXUEUSE DOCUMENTATION EN COULEURS décrivant en détails L'ATELIER COMPLET et me proposant un essai gratuit de 10 jours chez moi, sans frais ni obligation d'achat. Il est bien entendu que vous ne m'envoyerez pas de représentant et que le fait de recevoir la documentation ne m'oblige aucunement à essayer ce merveilleux ensemble de 51 pièces.

De plus, si je renvoie ce Bon dans les 10 jours, vous joindrez gratuitement à l'Atelier Complet que je pourrai commander, le magnifique fer à souder décrit dans cette annonce.

NOM Écrire en majuscules

PRÉNOM RUE

VILLE N° DEPT

Belgique : FAMILY S.A. 14, rue Kessels Bruxelles
Suisse : TOUS LOISIRS, 37, rue Agasse Genève

Tout un atelier d'outillage électrifiée, digne d'un professionnel, en provenance de la plus grande usine spécialisée du monde. Une affaire incroyable!

**TOUT EST COMPRIS
POUR SEULEMENT**

40^F PAR
MOIS

après le premier versement légal

5, RUE DE LA BAUME — PARIS (VIII^e)

TABLE DES MATIÈRES par ordre alphabétique

pour l'année 1966

Tome CIX n° 580 à 585 — tome CX n° 586 à 591

A	N°	Pages	N°	Pages	
Abaisseur harmonique. — <i>E</i>	588	42	Alimentation du français. — <i>E</i>	587	52
Abri lunaire pour Apollo. — <i>E</i>	586	56	Allaitement (pour ou contre). — <i>E</i>	582	45
Accélérateur à collisions	587	97	Alliage supra conducteur niobium-étain. — <i>E</i> ..	590	49
Accélérateur de poche	587	97	Alopécie repiquage chirurgical des cheveux. — <i>A</i>	584	90
Accélérateur de Stanford. — <i>E</i>	584	49	Alphaville. — <i>L</i>	580	4
Accélération (record)	582	70	Altitude et hypoxie. — <i>E</i>	586	51
Accidents aériens moins nombreux. — <i>E</i>	581	40	Amanite tue mouches	583	113
Accidents routiers. — <i>E</i>	590	54	Amas globulaire	591	87
Acétoxycyclohexinide et mémoire. — <i>E</i>	582	41	Ame (conception Egyptienne)	591	99
Acide paratartrique	580	132	Amie (Mon) la baleine tueuse, par J.-P. CARASSO.		
Acide aminée	580	41	— <i>A</i>	588	91
Acide nucléique	580	49	Amphétamine contre obésité	581	49
Actionnaires de la Recherche, par A. LABARTHE.			Amplificateur à effet de paroi	581	61
— <i>A</i>	582	49	Amoule nucléaire	585	121
Acupuncture et pudeur. — <i>E</i>	586	51	Amortisseurs à bouclettes. — <i>E</i>	585	45
<i>Ader</i> * Clément, par P. ARVIER. — <i>A</i>	583	142	Amundsen-Scott (station antarctique)	586	84
<i>Ader</i> et vol	583	54	Anaérobiose et Pasteur	580	136
ADH : hormone antidiurétique	581	45	Analgésique total. — <i>A</i>	581	102
Adler et migration des oiseaux	582	74	Anesthésie par téléphone. — <i>E</i>	580	34
A D N au microscope électronique	580	41	Anévrismes cérébraux et particules de fer. — <i>E</i>	587	52
Aerolus Ford	591	118	Ankiloséтомиа	583	91
Aérodrome circulaire. — <i>E</i>	582	42	Animaux axéniques (gnotobiologiques). — <i>A</i>	586	98
Aero-Navili (dinghy). — <i>E</i>	582	43	Animaux sans germes révèlent le mystère de la		
Aéroport centralisé de Cologne, par P. DE LATIL.			carie dentaire, par F. CHARBUIS. — <i>A</i>	586	98
— <i>A</i>	584	100/103	Anneaux de stockage (CERN)	590	76
Aéroport de l'avenir. — <i>E</i>	586	54	Auréoxygènes et obésité	581	49
Aéroport de Paris. — <i>E</i>	585	49	Antarctique : les clés du monde, par M. PEJU.		
Aéroport de Roissy	584	104	— <i>A</i>	586	80
Ag 246	581	102	Antenne terrestre (communication cosmonautes).		
Age du fer à Montpellier. — <i>E</i>	584	43	— <i>E</i>	591	51
Ages (les trois) de la science, par A. LABARTHE.			Antibiotiques et escargots. — <i>E</i>	584	42
— <i>A</i>	588	45	Anticinèse. — <i>L</i>	587	40
Agressologie	581	102	Anticoagulants contre rats	591	127
Aile propulsive Adam II. — <i>E</i>	590	52	Anticorps. — <i>E</i>	581	37
Aimant le plus puissant. — <i>E</i>	586	57	Antimatière (ne serait plus l'inverse de la		
Aimant supra conducteur	580	103	matière), par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	590	72
Air - bus (de l') au C - 5 A, par C. ROUGERON.			Anti Oxygène pour cosmonautes plongeurs. — <i>E</i>	581*	38
— <i>A</i>	580	115	Antiseptiques (méniez-vous des). — <i>E</i> 50	591	6
Air ionisé visible au radar. — <i>E</i>	584	44	Apollo (essais). — <i>E</i>	585	43
Akademgorodok : Cité des savants. — <i>A</i>	587	86	Apollo Lunar Surface, Experiments Package		
Alcoolisme et auto. — <i>E</i>	585	49	(ALSEP). — <i>E</i>	585	41
Alcoolisme et mortalité des français. — <i>E</i>	582	43	Appareil pour entendre plus vite. — <i>E</i>	588	42
Algues artificielles contre érosion des côtes. — <i>E</i>	584	48	Appareils photos au banc d'essai. — <i>A</i>	581	126

N.D.L.R.

— Les noms en italique sont ceux des personnalités citées dans la revue. L'astérisque indique les photos publiées.

— Les lettres en capitales italiques : *A*, *I*, *L*, *E*, *E* 50 et *P*, qui figurent à la suite des sujets, correspondent respectivement à des articles, des informations, des lettres, des échos, des échos de Science et Vie d'il y a cinquante ans et des informations publicitaires.

	N°s	Pages		N°s	Pages
Apprendre à lire à 2 ans. — <i>E</i>	590	55	Ballons, réflecteurs radar. — <i>E</i>	582	64
Apprentis sorciers de l'embryologie, par J. Gr. RAUD. — <i>A</i>	585	72	Banque d'information à 4 heures de Nice. — <i>E</i>	585	47
Aquanautes parlent « canards ». — <i>E</i>	591	50	Banc d'essais Saint-Tropez. — <i>L</i>	590	3
Aquariophilie, par F. BRUNO. — <i>A</i>	584	73	Bancs d'essais, par R. BELLONE :		
Arcachon (Bassin) se veut le plus propre du monde, par R. M. BRUBALLA. — <i>A</i>	586	41	Appareils photo	581	126
Archéologie à Saint-Chéron. — <i>E</i>	585	49	Cameras	584	134
Archéologie à Nice. — <i>A</i>	586	118	Cellules	588	128
Archéologie Maya	589	90	Crayons marqueurs	586	146
Archéologie Nubie	581	39	Électrophones	585	136
Archimète (tombeau). — <i>E</i>	583	46	Fers à repasser	582	120
Architecture arborescente	582	60	Flash électroniques	580	126
Aréolaire et sondage d'opinions	581	99	Œil de poisson	590	136
Argosy et Argonaut III. — <i>E</i> 50	584	6	Photokina 66	583	133
Aridité en échec	586	52	Revêtements de sol	591	142
A.R.I.S.T.O.T.E.	590	104	Six nouveaux appareils photo	589	134
Armes de poings, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	582	79	Appareils à cellule	587	136
Armes psychologiques contre envie de fumer, par JOAN DEPPER. — <i>A</i>	582	111	Appareils à cellule	583	136
Armstrong* Neil, astronaute	584	62	Baratt* et gilet pareballes	587	130
Arrosage anti-atomique pour porte-avions. — <i>E</i>	588	39	Barbituriques, intoxication et désintoxication.		
ASAHI Shimbun	588	78	— <i>E</i>	582	46
ASHBY et Homeostat	582	90	Barrager Pr et moulage de la cornée. — <i>E</i>	584	42
A.S.P. et ELDO.	588	119	Barrière hémato-encéphalique	583	111
Astronautes (tableau)	584	64	Bartick et Chong (ordinateurs)	589	120
Astronautique française : trois options. — <i>A</i>	583	93	Basques (énigme), par R. HARARI. — <i>A</i>	585	96
Athéromes et nourriture des hommes	583	106	Basuya Roger et Tour Nobel	580	68
Athérosclérose (enquête OMS). — <i>E</i>	586	57	Bateau ivre. — <i>E</i>	585	49
Athérosclérose et statistiques	583	107	Bateau plongeur de Papin	581	141
Atlan Oula (paléontologie)	589	83	Batterie au sodium-soufre	591	75/77
ATO (pendlette électrique)	580	124	Bauting et Best (insuline)	589	116
Atoll de Hao : Mururoa	588	106	BCG et lèpre	583	91
Atterrir sans danger. — <i>E</i> 50	580	6	Beagle (3 mts) et Darwin	590	150
Audio-visuel (centre) de Saint-Cloud, par P. ARVIER. — <i>A</i>	585	66	Bébés éprouvettes. — <i>A</i>	585	72
Aurochs ressuscités, par J. MARSAULT. — <i>A</i>	583	100	Bégués (pour corriger les). — <i>E</i>	587	52
Auscultation de la Grande Pyramide. — <i>E</i>	589	52	Beliau* Dimitri	587	86/94
Auto anti-collision, par G. ROUGERON. — <i>A</i>	585	112	Belladone et pupilles	580	108
Autobus à piles combustibles	591	77	Bert Paul et hyperpression	582	106
Automatisme cellulaire. — <i>A</i>	580	40	Berlin, pulsoréacteur	581	60
Automation menace-t-elle notre civilisation, par M. PEJU. — <i>A</i>	584	127	Bibelots atomiques. — <i>E</i>	584	48
Automatisation	584	128	Bicarbonate de soude et feux de pétrole. — <i>E</i>	586	54
Automatisme et probabilité. — <i>E</i>	583	51	Bielle et l'équation, par A. LABARTHE. — <i>A</i>	587	53
Automobile à vapeur. — <i>E</i> 50	590	6	Biennie (usine de montres)	580	123
Automobiles japonaises	588	75	Big Hole, diamants	586	130
Autoroute au Sahara. — <i>E</i>	584	44	Bilharziose vaincue. — <i>A</i>	583	82
Autoroute électronique. — <i>E</i>	583	46	Biocosmétologie. — <i>E</i>	583	47
Autoroute magnétique. — <i>E</i>	581	36	Bio-électronique (prothèse). — <i>A</i>	590	130
Autoroutes visualisées	581	57	Biologie cellulaire	580	49
Autoroutes de Paris. — <i>E</i>	586	56	Biologie : croisement entre homme et lapin au niveau de la cellule. — <i>A</i>	588	48
Avec les chasseurs de spectres dans la nuit de Haute-Provence, par M. PEJU. — <i>A</i>	591	80	Biomaius et biobras	584	110
Avenir de l'humanité dépend d'une boussole, par M. PEJU. — <i>A</i>	588	59	Bison d'Europe	583	103
Aveugles entendent vite. — <i>E</i>	580	36	Blamont Pr et programme Eole	585	55
Avion géant, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	580	114	Boeing supersonique. — <i>E</i>	587	52
Avion n° 3 (Ader)	583	147	Boerema Pr oxygénotherapie	582	108
Avion sans ailes pour vols spatiaux. — <i>E</i>	583	50	Boeuf en France. — <i>E</i>	583	48
Avion sur route. — <i>E</i>	585	44	Bohr Niels	584	61
Avion en fibre de verre. — <i>E</i>	583	44	Boissons en France. — <i>E</i>	587	52
Axone, corps cellulaire et dentrites	582	89/91	Boîte noire qui gagne les courses. — <i>E</i>	588	42
De AYALA et têtes trophées	591	101	Bolides 3L. — <i>A</i>	584	114
Aztèque (culture)	589	90	Bombardier lourd (fin), par C. ROUGERON. — <i>A</i>	582	114
Bac à péniches. — <i>L</i>	590	4	Bombe au cobalt anticancer. — <i>E</i>	581	41
Bactérie Escherichia Coli	580	45	Bombe atomique repêchée	587	103
Bactéries bactériophages	580	49	Bombe Hiroshima	587	52
Bactéries de noix de coco et électricité. — <i>E</i>	584	43	Bombe H française	588	106
Bactéries de 34 siècles (Louqsor). — <i>E</i>	585	42	Bombe H pour canal Panama. — <i>E</i>	585	48
Bactériophage	580	43	Boom du champagne. — <i>E</i>	584	48
Bagages sur coussin d'air. — <i>E</i>	586	57	de Borbeck, spéléologie	590	82
Bague avertisseuse pour sourds. — <i>E</i>	586	56	du Boucher et char à voile	584	82
Baguettes de verre (optique). — <i>A</i>	581	64	Boucherot et G. Claude, énergie thermique des mers	585	151
De Bakey* Dr cœur artificiel	584	110	Bouclier d'air. — <i>E</i>	591	53
Balancier spiral et pendule	580	122	Bouclier thermique devant buildings. — <i>E</i>	589	51
Baleine blanche. — <i>E</i>	586	57	Boukher*, savant russe	587	86/95
Baleine protégée par l'ONU. — <i>E</i>	584	44	Bouée repère sur la lune. — <i>E</i>	584	47
Ballon pour sauvetage en mer. — <i>E</i>	587	46	Bougie démontable. — <i>E</i> 50	582	6
Ballon sonde (tour du monde). — <i>E</i>	588	38	Boulevard périphérique de Paris	591	66
Ballon pour transport d'arbres. — <i>E</i>	587	46	Bourguignon Dr et rêves	586	67

B

Bac à péniches. — <i>L</i>	590	4	Bourreaux volontaires de Harvard, par P. DE LATIËL. — <i>A</i>	585	110
Bactérie Escherichia Coli	580	45	Bouteilles à la mer. — <i>E</i>	585	48
Bactéries bactériophages	580	49	Bourguiba et planning familial	582	55
Bactéries de noix de coco et électricité. — <i>E</i>	584	43	Bourlic Pr et hypothalamus	581	46
Bactéries de 34 siècles (Louqsor). — <i>E</i>	585	42	Boussoles de la préhistoire	588	59
Bactériophage	580	43	Boussoles fossiles	588	60
Bagages sur coussin d'air. — <i>E</i>	586	57	Brachet A., embryologiste	595	79
Bague avertisseuse pour sourds. — <i>E</i>	586	56	Bradychinines et douleur	581	104
Baguettes de verre (optique). — <i>A</i>	581	64			
De Bakey* Dr cœur artificiel	584	110			
Balancier spiral et pendule	580	122			
Baleine blanche. — <i>E</i>	586	57			
Baleine protégée par l'ONU. — <i>E</i>	584	44			
Ballon pour sauvetage en mer. — <i>E</i>	587	46			
Ballon sonde (tour du monde). — <i>E</i>	588	38			
Ballon pour transport d'arbres. — <i>E</i>	587	46			

TABLE DES MATIÈRES 1966

3

N° ^e	Pages	N° ^e	Pages
Branly* E. : les premiers mois dans l'espace, par P. ARVIER. — A	591 150	Chambre d'écho. — E	588 38
Bras et avant-bras bio-électroniques	590 132	Chambre la plus bruyante du monde. — E	580 34
Bricoleurs et théoriciens. — L	586 4	Chameaux sont d'origine américaine. — E	589 49
Brigitte : Hammaguir	583 93	Champ magnétique annulé. — E	588 37
de Broglie* Louis	584 56	Champ magnétique lunaire	590 108
Brontosaures (disparition)	588 59	Champ magnétique (3 renversements)	588 60
Bruce-Chwatt Dr et paludisme	583 88	Champignons hallucinogènes et mythes américains	583 110
Bulbe antisous-marin. — E	585 48	Changement de sexe dans une basse-cour. — E	585 45
Bulletin de victoire (prothèse bio-électronique). — A	590 130	Chantier naval camouflé. — E	585 45
Bull-Pup	590 119	Chantier naval japonais	588 66
Bulova watch Co, montre à diapason	580 124	Char amphibie Chieftain. — E	591 54
B.U.T., brevet universitaire de technicien	591 70	Chars à voile, par A.-C. GIRARD. — A	584 78
Byrd, station antarctique	586 80	Chasse au lion à l'arc, par H.-A. BERTRAND. — A	580 71
C			
Cacahuètes contre hémophilie. — E	586 52	Chasse électrique aux escargots. — E	586 52
Cadavres humains à l'épreuve. — E	586 56	Chauves-souris (hyper-sonars). — A	580 56
Cadrans solaires	580 121	Chauve-souris pécheuse	580 59
Café pour les cardiaques. — E	582 46	Cheminée la plus haute. — E	580 36
Cage à nerfs. — E	581 38	Cheval de Prjewalsky	583 103
Caisson sous pression et chirurgie. — A	582 105	Cheveux (repiquage), par R. MAUREL. — A	584 90
Caisson pour travail sous-marin. — E 50	584 6	Chien G. F.	584 59
Calcite (cristaux)	588 81	Chiens aussi ont leurs complexes, par J. MARSAULT. — A	587 48
Calcul infinitésimal et Leibniz	584 147	Chiennie cosmonaute. — E	584 44
Calcul mental et pupille	580 110	Chiffres écrits par le chemin des écoliers, par BERLOQUIN	583 132
Calculateur prodige. — E	580 35	Chimie du rêve	586 65
Calculatrice électronique de bureau	591 139	Chinon : EDF 5, par J. OHANESSIAN. — A	586 109
Calendrier égyptien	580 121	Chirp-radar	580 63
Calvitie et repiquage cheveux. — A	584 90	Chirurgie à ultra-sons. — E	586 54
Canal Charleroi-Bruxelles. — A	587 124	Chirurgie esthétique, chirurgie de l'âme, par R. HARARI. — A	580 83
Cancer de l'uranium. — E	580 33	Chirurgie plastique. — L	583 3
Cancer : développement observé. — E	589 52	Chirurgie prénatale	584 46
Cancer : maladie de l'ingestion. — E	589 50	Chirurgiens s'entraînent à la greffe du foie, par G. NAUDIN. — A	586 115
Canons à plasma	580 102	Chloroquine et DDT contre paludisme	583 88
Capitaines courageux	584 47	Choléra (nouvelle flambée)	583 89
Capteurs et effecteurs	582 89	Cholestérol dans les plantes. — E	586 57
Caractères génétiques transmis. — E	586 57	Chronique des temps futurs de J. FOURASTIE. — A	590 62
Caravane amphibia. — E	582 43	Chronométrage électronique (au Mans)	588 55
Caravane avec parking. — E	582 45	CIBA et billardiose	583 85
Cardiaques et chirurgie sous pression. — A	582 104	Cigarette et fatigue au volant. — E	585 44
Carie dentaire et germ free. — A	586 98	Cigarette et microbes. — E	590 55
Carie dentaire en Europe. — E	585 48	Cinéma en vrai relief, par D. VINCENDON. — A	581 62
Carson Rachel et printemps silencieux	585 61	Cinéma volant. — E	585 48
Casque anti-atomique. — E	589 53	Circuits lilliputiens pour besoins industriels, par P. ESPAGNE. — A	591 88
Casteret* Norbert	590 83	Cité des Savants : Akademgorodok, par G. SOUTERINE. — A	587 86
Cause et astronautique française	583 96	Cité incas perdue. — E	585 49
Cavalier d'Alfort	591 97	Cité verticale Coiron-Jacquinot. — E	584 48
Cavendish et gaz rare	584 84	Civilisation des méditatifs. — L	584 3
Ceinture volante	588 136	Clark* Jim	584 122
Ceinture de Van Allen	588 61	Claude* G. et gaz rare	584 84
Cellule d'homéostat d'Ashby	582 92	Claude* G., industriel de la Science, par P. ARVIER. — A	585 142
Cellule hybride	588 50	Clefs chimiques de l'inconscient, par P. ESPAGNE. — A	583 110
Cellule : usine chimique	580 41	Clepsydre	580 121
Cellule au selenium. — E 50	581 6	Clinique anti-tabac de Londres. — A	582 110
Cellules hybrides d'homme et de lapin	588 48	CNET (Centre NI d'Etude des Télécommunications)	590 103
Cellule photoélectrique (contrôle moteur à réaction). — E	591 50	Cobaye, germ-free par excellence	586 99
Cellules photo testées. — A	586 146	Code génétique universel	588 51
Centrale nucléaire Saint-Laurent-des-Eaux. — E	591 49	Coenzymes	580 41/49
Centre essais Mont-de-Marsan, par J. OHANESIAN. — A	584 95	Cœur (comment faire repartir). — A	591 129
Centre recherches IBM. — E	585 47	Cœur qui mourut deux fois. — E	584 47
Centre électronique horloge	580 125	Cœurs de recharge, par J. GIRAUD. — A	584 110
Centre voie lactée. — E	585 48	COGEPA ; parking automatique à Nice — E	591 50
CEP (Centre expérimentation Pacifique)	588 107	Cohendy et germ free	586 98
Ce qui manquait à Léonard de Vinci, par A. I. ABARTHÉ. — A	580 39	Cohéreur Branly	591 151/156
Cercaires et bilharziases	583 84	Cocetus interuptus des bactéries	580 45
CERN, les dés sont lancés, par P. DE LATIL. — A	590 76	Colbert* et Huyghens	581 138
Cerveau à 2°. — E	590 52	Colibris, étrange métabolisme, par J. MARSAULT. — A	585 85
Cerveau isolé. — E	581 35	Collagène et escargots. — E	583 43
Césium 137 et rayon gamma. — E	581 38	Colonne de direction rétractable	585 114
Césium 137 et irradiateur	583 77	Colosses de l'île de Pâques sont-ils des dieux mayas, par S. DUVAL. — A	588 112
CETS (Conférence Européenne de télécommunication par Satellite)	588 118	Comité spécial de l'année Géophysique internationale (CSAGI) et droit spatial	581 121
Cette année : en douceur sur la lune, par R. DE LA TAILLE. — A	581 78	Comment faire repartir un cœur, par G. NAUDIN. — A	591 129
Chablis : croisement chèvre-mouton	581 70	Comment marchera-t-on sur la lune. — E	584 41
Chalutier électronique. — E	584 48		
Chamanisme et hallucinogène	583 110		
Chambre à oxygène individuelle	582 108		

	N°	Pages		N°	Pages			
Comment se photographie l'opinion. — <i>A</i>	581	97	Deep Ocean Work Boat (DOWB)	590	49			
Composition électronique (imprimerie). — <i>E</i> ...	585	46	Deep Quest, sous-marin de recherche US. — <i>E</i> ..	586	51			
Concorde et hésitations U.S. — <i>E</i>	582	44	Délinquance et chirurgie esthétique	580	87			
Concorde (test), par P. DE LATIL. — <i>A</i>	586	74	<i>Delovrier*</i> P. District Paris. — <i>A</i>	591	56			
Concorde en vol, par P. LEFORT. — <i>A</i>	585	124	Démarrage en force de la TV en couleur, par P. DE LATIL. — <i>A</i>	589	66			
Concorde (voici comment volera), par P. LE- FORT. — <i>A</i>	590	110	Déménageurs des dieux. — <i>E</i>	583	43			
Condamné à l'Éternité, par A.-C. GIRARD....	589	4	Dement et les rêves	586	63			
Conducteurs de verre qui courbent la lumière, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	581	64	Dent radiophonique. — <i>E</i>	580	35			
Conducteurs d'images	581	69	Dentiers pour moutons. — <i>E</i>	590	50			
Connes <i>P.</i> , interferomètre à infrarouge	584	70	Dentrites	582	90			
Conservatome	583	78	Déplacement des pôles	586	95			
Conсервы атомные, par R. HARARI. — <i>A</i>	583	77	Déplacement latéral des voitures. — <i>I</i>	591	140			
Construction navale au Japon. — <i>E</i>	584	46	Dermatoglyphe. — <i>E</i>	584	47			
Continental Television et snoopers	591	106	Dessalinisation de l'eau de mer en Californie. — <i>E</i>	586	51			
Contraception — <i>A</i>	582	52	Dessalinisation eau de mer (naufragés). — <i>E</i> ..	587	45			
Contraception et analphabétisme. — <i>E</i>	588	41	Désinsectisation par radiation	583	79			
Contraception, piqûre après pilule. — <i>E</i>	590	49	Dessin, crayon électronique	581	52			
Contraventions électroniques	588	57	Développement du cancer. — <i>E</i>	589	52			
Contre la mer, reconquête des plages. — <i>E</i>	586	53	Développement des villes vers l'ouest. — <i>L</i>	587	40			
Convergence antarctique	586	82	Diapason (éclaté) satellite	583	95			
Coquille d'eau contre brûlure. — <i>E</i>	580	34	Diamants de plus belle eau sont-ils fils de l'eau croupie?, par ED. LANNEZ. — <i>A</i>	586	128			
Coquilles St Jacques géantes. — <i>E</i>	581	40	Diauxie	580	42			
Coriolis (forces) et migration des oiseaux	582	74	Diazo-copie	591	137			
Cornée meulée. — <i>E</i>	584	42	Dichter <i>E</i> . et motivation	589	61			
Cornée d'animaux pour hommes. — <i>E</i>	583	50	Dieux mayas	587	112			
Corolles dans un désert. — <i>E</i>	590	52	Différenciation cellulaire	580	48			
Corps humains : composition chimique. — <i>E</i> 50	591	6	Différenciation cellulaire	588	51			
Corses anthropophages. — <i>E</i>	585	48	Digesteur : marmite de Papin	581	139			
Cosmogonies (A propos). — <i>L</i>	587	38	Dinghy à tuyère. — <i>E</i>	582	43			
Cosmonautes (tableau)	584	64	Dino-saure au désert de Gobi	589	80			
Cosmonautes US. — <i>E</i>	585	48	Dino-saure vendéen. — <i>E</i>	584	49			
Cosmologie : théories	585	92	Diplodocus	589	82			
Cosmostratégie	582	95	<i>Dirac*</i> <i>P</i>	584	57			
COSPAR et effet des lancements spatiaux	581	124	Dirigeable atomique. — <i>E</i>	583	47			
Couleurs (action sur nerfs). — <i>E</i>	584	46	Dirigeable atomique trop tôt ou trop tard, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	587	114			
Coup de poing salvateur	591	133	Dissymétrie et antimatière	590	73			
Cours par correspondance	587	5	District Paris. — <i>A</i>	591	56			
Course auto à la portée des jeunes. — <i>E</i>	588	43	Divine Comédie et électronique. — <i>E</i>	584	45			
Course auto : Honda F-1	590	52	Dix fois plus solide que l'acier : les mono-cristaux, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	588	79			
Course aux mégatonnes spatiales, par J. OHA- NESSIAN. — <i>A</i>	582	95	DMSO interdit aux USA. — <i>E</i>	581	38			
Coussin chauffant à chaleur animale. — <i>E</i>	584	43	Dodge et avenir des véhicules	583	47			
Coussin d'air : Calais-Ramsgate	583	65	Donner de la voix à ceux qui en ont peu, par P. ESPAGNE. — <i>A</i>	580	93			
Coussins pour avions endommagés. — <i>E</i>	581	39	Doomsday Machine	590	127			
Couvercle pour piscine. — <i>E</i>	586	50	Dopants du germanium	591	91			
Crabb homme grenouille	580	101	Dorst <i>J.</i> , avant que Nature meurt	585	61			
Crâne des français changement de forme. — <i>E</i> ..	587	5	Douelle et temps futurs	590	62			
Crâne pour lire l'avenir. — <i>E</i>	580	50	Douleur et histamine ou sérotonine	581	103			
Crayon électronique, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	581	52	DOWB. — <i>E</i>	590	49			
Crayon électronique	591	138	Drethel Van Cornelis, bateau plongeur	581	141			
Crayon marqueur. — <i>L</i>	588	4	Dragsters	582	65			
Créateur de délires : hallucinogène	583	112	Drogue antimémoire. — <i>E</i>	582	41			
Cristal de roche	588	84	Drogue hallucinatoire et aliénation	583	111			
Cristallographie	580	135	Droit d'aînesse. — <i>E</i>	590	53			
Crockcroft, Pr	580	101	Droit spatial, par FOULQUES-PAVIE. — <i>A</i>	581	120			
Crocodiles se font curer les dents. — <i>E</i>	587	52	Du, Zhang, Lu et Tsou, synthèse de l'insuline ..	589	118			
Croisement entre homme et lapin au niveau de la cellule, par J. GIRAUD. — <i>A</i>	588	48	Duclaux*, disciple de Pasteur	580	138			
Croissant de terre vu par Orbiter I. — <i>E</i>	591	49	Dumont d'Urville, station antarctique	586	90			
Croix et carriés, par BERLOQUIN	584	124	Dunes stabilisées par pétrole. — <i>E</i>	586	56			
Cuillère de l'illusionniste. — <i>E</i>	583	45	E					
Cutie <i>P.</i> et <i>M.</i> , Prix Nobel sous un hangar, par P. ARVIER. — <i>A</i>	582	135	EAU des déserts. — <i>E</i>	586	49			
Cury assemblage pour étude sous-marine	587	107	Eau douce pour naufragés. — <i>E</i>	587	45			
Cyrano II, radar air-sol	584	97	Eau lourde; Mazingarbe. — <i>E</i>	587	52			
Cytoplasme	580	49	Eau purifiée par roseaux. — <i>E</i>	587	46			
Cytoplasme - noyau	588	51	Eaux souterraines. — <i>E</i>	590	80			
D								
Dagueux et conserves atomiques	583	78	Échafaudage dans l'espace. — <i>E</i>	589	50			
Dalan Zagdad : premier mammifère	589	80	Échelle gonflable. — <i>E</i>	582	46			
Darwin* Ch. : l'homme tranquille du scandale, par P. ARVIER. — <i>A</i>	590	146	Echo laser à St Michel de Provence. — <i>E</i>	586	52			
DAS 1080. — <i>E</i>	590	50	Éclairage de Paris. — <i>A</i>	581	114			
Dauphin, intellectuel mais glouton. — <i>E</i>	581	38	Éclairage des voitures. — <i>E</i> 50	583	6			
Dauphins, langage. — <i>E</i>	587	51	Écran TV à 2 faces. — <i>E</i>	585	41			
Dauphins en URSS. — <i>E</i>	584	49	École qui ne ferme jamais, par A. LABARTE. — <i>A</i>	589	57			
DDT (aventures du). — <i>E</i>	588	37	Écorce terrestre (exploration). — <i>E</i>	591	54			
DECA II	580	102	Écriture maya, par P. ESPAGNE. — <i>A</i>	589	90			
Découvertes des Prix Nobel, secrets automatisme cellulaire, par J. GIRAUD. — <i>A</i>	580	40	EDF 3 à Chinon. — <i>A</i>	586	109			
			EDF 3 en service. — <i>E</i>	584	41			

TABLE DES MATIÈRES 1966

5

N°	Pages	N°	Pages		
Edwards Dr, bébés éprouvettes	585	72	Fangio*	584	119
EGP (exempt germes pathogènes)	586	103	Faucon contrôlé par radio. — E	583	45
Einstein* A., une conscience devant la science, par Y. CHARON. — A	589	141	Fauveil pour diagnostic. — E	587	51
Einstein joue à cache-cache avec les étoiles. — E	584	42	Fécondation artificielle de l'abeille. — E	588	41
EL ₄ en Bretagne. — E	586	57	Fécondation par spermatozoïdes congelés. — E	585	48
Eldo	588	115	Fehrenbach Ch., astronome	591	80
Électricité dans une noix de coco. — E	584	43	Femme-éléphant	580	72
Électricité statique et cancer. — L	581	3	Femme en bathyscaphe. — E	584	49
Électricité statique et guérison. — E	587	49	Fertilisines	585	74
Électromètre à cadran	582	139	Fibre de verre (bathyscaphe)	587	105
Électromyogrammes	590	132	Fibres optiques	581	69
Électronique et téléphone	590	102	Fibrillation ventriculaire	591	133
Électronique miniature et espionnage. — A	591	105	Fichier d'identité en G.B. — E	587	47
Électronique moléculaire. — A	591	88	Fichier hospitalier électronique. — E	585	46
Électronique pénètre dans petite entreprise. — A	591	134	Fièvre puerpérale	587	146
Électrophotographie	591	137	Filaments de bore	590	124
Électrophysiologie	590	130	Film holographique	581	62
Embaumement	591	98	Films vivants (3 dimensions)	581	62
Embryogenie (les apprentis sorciers de l'), par J. GIRAUD. — A	585	72	Fin explosions atomiques secrètes, par J. OHANESSIAN. — A	589	124
Empereur (antarctique)	586	86	Fitch Pr et dissymétrie	590	73
Empilement de protons (anneaux de stockage)	590	79	Fleming et Pasteur	580	132
Empreinte de pied	585	121	Flexotir : procédé exploitation écorce terrestre. — E	591	54
Empreintes digitales fluorescentes. — E	585	49	Flotteurs repliables pour avion. — E 50	588	6
Empreintes digitales photo, par P. DE LATIL. — I	583	104	Fluorescence et batterie solaire. — E	589	54
Encre sympathique. — E 50	588	6	Fluxions (méthode des) de Newton	588	146
Endoscopes médicaux et conducteurs de lumière	581	69	Foie (graftes)	586	115
Énergie de fusion, l'espoir renait, par J. OHANESSIAN. — A	580	98	Fontaines Cornet	590	83
Énergie nucléaire (Tunisie). — E	587	52	Fontaine (grande)	590	83
Engins cibles pour l'OTAN. — E	585	45	Forces (gravitations électriques, nucléaires, faibles)	584	56
Engstrand Lars et calvitie	584	93	Forêts fertilisées. — E	586	56
Énigmes de l'hybridation, par J. MARSAUT. — A	581	70	Foudre et radiothérapie. — E	591	50
Enregistrement magnétique TV couleur. — E	583	49	Fourastie* J : chronique des temps futurs, par V. CHARON. — A	590	62
Enseignement prospectif par A. LABARTHE. — A	585	51	Fox Dr et psychiatrie canine	587	121
Ensemble (théorie). — L	585	3	Foyers du monde (anciens)	586	120
Enzymes	580	49	Fracture du plancher du Pacifique. — E	591	49
Enzymes constitutives et adaptatives	580	42	Fragonard, École royale d'Alfort	591	97/99
Enzymes (synthèse)	588	53	France sous peuplée. — E	583	49
Eocène	589	84	France; trois options pour l'espace, par R. HARARI. — A	583	93
Ecole premier avion	583	143	Franglais et Frenglish. — L	589	3
Ecole programme météo.	585	54	Franzini Pr et dissymétrie	590	74
Ecole projet	583	97	Frein à sourcils. — E	581	36
Ecole (refaire l'). — L	587	40	Fret aérien, par C. ROUGERON. — A	589	110
Escargots et antibiotiques. — E	584	42	Freud et rêve	586	67
Escargots et rhumatisme. — E	583	43	Frey et douleur	581	103
Escoffier-Lambotte Dr	591	129	Frigidaire pour dent. — E	584	47
Eskara, langue basque	585	96	Funiculaire à péniches, par CH. VANHECKE. — A	587	124
Espace : trois options pour la France, par R. HARARI. — A	583	93	Fusée Saturne de l'homme sur la lune, par J. OHANESSIAN. — A	586	68
Espace vital pour les phoques. — E	586	56	Fusée (super) US. — E	583	48
Espion; matériel. — A	591	104			
Espionnage à la portée de tous. — E	585	45			
ESRO	588	118			
Essence de nos voitures a 3000 ans. — E	581	40			
Étalon de longueur (krypton)	584	84			
Etiemble* Pr et jargon des sciences	587	78			
IFTMAR et IFOP	581	100			
ITMS (École technique moyenne et supérieure électronique). — P	590	160	Gabor Pr et hologrammes	581	62
Étoiles à neutrons. — L	582	4	Gadgets contre gangstérisme. — E	590	50
Etruria	590	148	Galapagos et Darwin	590	152
EUCLIDE : Ensemble Universel de Commutation par Liaison d'Informations Discriminatoire Électronique	590	105	Galaxies bleues	585	95
Euclide pourrait résoudre la crise du téléphone français, par P. DE LATIL. — A	590	102	Galerie des machines, par P. ARVIER. — A	588	123
Europe de l'Espace, par J. OHANESSIAN. — A	588	115	Galion : avion gros porteur	580	118
Europe face aux géants, par C. ROUGERON. — A	583	67	Galup G. et sondage d'opinion	581	98
Eviurude moteur. — E	584	49	Gamma 55 de Bull	591	139
Évolution, chronologie	585	120	Gamow* G.	584	56
Évolution des espèces et magnétisme	588	59	Gammes (monter les) en silence, par R. DE LA TAILLE. — I	583	116
Exo-squelette Hardiman	586	113	Gangrène gazeuse de chambre sous pression	582	108
Expérience spatiale humaine (61-65)	584	64	Gants à réaction. — E	584	49
Exploration du manteau terrestre. — E	584	45	Gants étanches. — E	582	44
Exportations aéronautiques. — E	585	43	Gaos chasseurs de lion	580	66
Explordef	580	69	Garage colimaçon. — E	583	49
			Gars du subconscient	589	61
			Gaz inertes sont devenus gaz nobles, par R. DE LA TAILLE. — A	584	83
			Gaz naturel en Suisse. — E	586	57
			Geco : General Electric de Pedibulator	582	101
			Gell-Mann* Murray	584	59
			Gemini : mécanique céleste apprivoisée, par R. DE LA TAILLE. — A	581	106
			Gène grossi 250.000 fois. — E	587	47
			Gène opérateur : opéron	580	48
			Gène régulateur	580	48

F

III : métamorphose. — E	584	49
Facteurs de croissance	580	42
Faisceau de particule contre tumeur rétine. — E	586	56

	N°	Pages		N°	Pages			
Gènes	580	49	Hologrammes en couleurs. — <i>E</i>	584	41			
Gènes et enzymes	580	42	Hologrammes en couleur	589	107			
Génération spontanée et Pasteur	580	137	Holographique (image)	581	62			
Géodésie spatiale et Diamant	583	97	Homeopathie et contraception. — <i>L</i>	581	4			
Géodésique	585	93	Homéostat d'Ashby	582	90/92			
Germanium (dopants du)	591	91	Homme a besoin de rêve	586	63			
Germ free et carie dentaire. — <i>A</i>	586	98	Hommes-baromètre. — <i>E</i>	591	52			
Germination grains conifères et incendies. — <i>E</i>	584	42	Homme-souris (cellule hybride)	588	48			
GERS (groupement d'études et recherches sous-marines)	582	106	Hommes dans les profondeurs. — <i>E</i>	590	49			
Giffard H. et dirigeable	587	66	Honda Fl à Monza. — <i>E</i>	590	52			
Gilet pare-balles, par FOULQUES-PAVIE. — <i>A</i>	587	130	Hôpital du Middlesex anti-tabac	582	111			
Gingras Dr, prothèse bioélectronique	590	134	Horloge	580	122			
Glyphes mayas	589	90	Horloge à eau	580	121			
GO, jeu	590	144	Horloge à diapason	580	124			
Gobi (désert) squelette des premiers mammifères, par CH. VANHECKE. — <i>A</i>	589	80	Hormone juvénile anti-insecte. — <i>E</i>	591	55			
Goldstone complex. — <i>E</i>	590	52	Hormone nouvelle pour maigrir, par F. CHARBUISS. — <i>A</i>	581	44			
Gondwana (terre de)	586	96	Hormone de la douleur	581	103			
Gonfleur BRG. — <i>E</i>	586	55	Hormone et laine. — <i>E</i>	586	57			
Gourmandise et rhinencéphale	581	49	Hormone et infarctus du myocarde. — <i>E</i>	585	42			
Goutte : maladie des génies. — <i>E</i>	589	54	Horstmann Dr et rubéole	589	101			
Gradateur électronique de lumière. — <i>E</i>	588	40	Horton B. et ordinateurs hydrauliques	581	58			
Grand camp : usine marémotrice et G. Claude	585	142	Hostalen G.M. 5010	586	140			
Grands Prix Auto 1966, par A. BERTAUT. — <i>A</i>	584	114	Hot cycle rotor	588	102			
Grandeurs et servitudes de la vulgarisation, par A. LABARTHE. — <i>A</i>	586	59	Hôtesse de l'espace. — <i>E</i>	581	35			
Gratte-ciel de Parde, par M. FRIEDMAN. — <i>A</i>	580	69	Hot-rods	582	65			
Gravillons de porphyre contre dérapage. — <i>E</i>	584	44	Hotu-Matua (île de Pâques)	588	113			
Gravitation universelle et Newton	588	145	Hovercar	591	118			
Grebe Dr et aéroport Cologue	584	100	Hovercraft dans l'armée G.B. — <i>E</i>	588	40			
Greffe de valvule. — <i>E</i>	587	52	Hovercraft : service régulier	583	61			
Greffe du foie. — <i>A</i>	586	115	Hoyle* Fred	585	.92			
Grêle (lutte). — <i>L</i>	580	3	Hoyle contre Hoyle. — <i>E</i>	580	33			
Grève des télécommunications. — <i>E</i>	587	52	Hubble effet Doppler	585	92/95			
Griffin* E. et baleine tueuse	588	91/93	Huile contre typhon. — <i>E</i>	581	35			
Griffith Memorial. — <i>E</i>	584	49	Humaniser l'homme nouveau. — <i>L</i>	584	4			
Grue géante. — <i>E</i> 50	589	6	Humanité dépend d'une boussole, par M. PEJU. — <i>A</i>	588	59			
Grue volante	588	105	Humboldt*, par P. ARVIER. — <i>A</i>	586	152			
Guérison par électricité statique. — <i>E</i>	587	49	Huygens et Leibniz	584	147			
Guérite de l'espace. — <i>E</i>	583	46	Huygens* et Papin	581	138			
Guerre du Viet-Nam. — <i>A</i>	590	116	HUP77, vaccin rubéole	589	104			
Gulf Oil et super pétroliers	587	57	Hybridation	588	48			
H								
Habitation : record densité à Paris. — <i>E</i>	590	51	Hybridation (énigmes). — <i>A</i>	581	70			
Habitudes motivées (taons). — <i>E</i> 50	586	6	Hyden et douleur	581	103			
Hajez Dr et transplantation d'embryon	585	78	Hyden et mémoire. — <i>E</i>	582	41			
Hallucinogènes (champignons)	583	110	Hydrofoil hydrojet	590	52			
Hammaguir et Diapason	583	93	Hydrogène propulsif	584	107			
Handyman	582	103	Hydrogéologie	590	80			
Han sur Lesse	590	82	Hydroglisseur à hélice aérienne. — <i>E</i> 50	588	6			
Hardiman : fort comme 20 hommes, par E. LANNES. — <i>I</i>	586	113	Hydrosols relevables	583	61			
Hartridge et chauve-souris	580	57	Hyène. — <i>E</i>	588	37			
Hayerdal et île de Pâques	588	113	Hyperbare (caisson et chirurgie cardiaque). — <i>A</i>	582	104			
Heek Lutz et Heintz et aurochs	583	100	Hypersonars des chauves-souris, par J. MARSAULT. — <i>A</i>	580	56			
Heckmann, astronome	591	86	Hypnotiques. — <i>E</i>	582	46			
Heim R. et hallucinogènes	583	112	Hypophyse et hypothalamus	581	47			
Hélice carénée et VTOL. — <i>E</i>	587	48	Hypothalamus	581	46			
Hélice tractrice (voiture). — <i>E</i> 50	587	42	Hypothermie : cerveau à 2°. — <i>E</i>	590	53			
Hélicoptère à réaction. — <i>E</i>	584	42	I					
Hélicoptère à vaincu les handicaps, par M. BATTEREL. — <i>A</i>	581	83	IATA (transport aérien)	580	114			
Hélicoptère et ses cousins, par P. LEFORT. — <i>A</i>	588	97	IBM 1130	591	134			
Hélicoptères soviétiques essayés par EDF. — <i>E</i>	585	49	IBM 2250	581	52			
Hélégire	588	102	Ibogaïne contre alcoolisme. — <i>E</i>	588	42			
Héliport New-York	581	82	Idées majeures	590	64			
Hélicine	584	83	Idiots (savants). — <i>E</i>	580	35			
Hémophilie et cacahuète	586	52	IFOP (opinion publique). — <i>A</i>	581	97			
Hepactomie partielle	586	117	Île de Pâques, par S. DUVAL. — <i>A</i>	588	112			
Hépatites à virus	590	99	Images en disque. — <i>E</i>	580	36			
Hépatites (sang immunisé contre). — <i>A</i>	590	99	Images en relief et couleur. — <i>E</i>	584	41			
Hezel et montre à diapason	580	124	Immortalisation des corps. — <i>A</i>	591	97			
Heure (invention de l')	580	121	Impulsion spécifique	584	107			
Heure qu'il est dans le monde. — <i>E</i>	584	45	Incaparina. — <i>E</i>	581	41			
Hironnelle de mer	582	71	Incendie de forêts et germination. — <i>E</i>	584	42			
Hironnelles pourpres contre moustiques. — <i>E</i>	586	56	Incidence variable. — <i>E</i> 50	580	6			
Histamine ou sérotine et douleur	581	103	Individuation (principe)	584	145			
Hitchcock G. et virus	589	103	Indomethacine et rhumatisme. — <i>E</i>	588	40			
Hofman et ergot de seigle	583	114	Induction (biologie cellulaire)	580	44/49			
Holland Torpedo Boat	587	104	Induction érotique	580	45			
Hologrammes en continu	581	62	Industrie presse-bouton	584	128			
			Infarctus (recherche par machine à calculer), par P. DE LATIL. — <i>A</i>	583	106			
			Infarctus et thrombose. — <i>E</i>	591	51			

N°	Pages		N°	Pages	
Infarctus expérimental. — <i>E</i>	588	39	Kleitman <i>Dr</i> et rêves	586	63
Information binaire et téléphone	590	102	Kobrinsky <i>Pr</i> et bio électronique	590	132
Infrarouge (auscultation volcans). — <i>E</i>	590	53	Kopje et diamants	586	131
Infrarouge (spectre)	584	72	Kourou, capitale de l'espace, par J. OHANESSIAN.		
Ingénieur du son, par P. ESPAGNE. — <i>A</i>	580	93	— <i>A</i>	586	124
Inhibition	580	49	Kooaleff, photo insolite	585	89
Insectes détecteurs infra-rouges. — <i>E</i>	586	57	Krill crustacé	586	86
Insectes n'aiment pas papier américain. — <i>E</i>	591	55	Krypton	584	87
Insolite (photo), par L. FELLOT. — <i>I</i>	585	88	Kuatsu, réanimation cardiaque	591	129
Institut Français d'Opinion Publique	581	97/100	Kwappo, réanimation d'urgence	591	130
Institut cancérologie	586	100/102			
Institut rééducation Montréal	590	134			
Institut prothèses Moscou	590	130			
Institut Français Pétrole. — <i>E</i>	591	54			
Institut Universitaire de Technologie. — <i>A</i>	591	68			
Insuline (synthèse)	584	46	I.a « Bête ». — <i>E</i>	582	42
Insuline (synthèse). — <i>A</i>	589	116	Labeyrie, hologrammes	589	107
Intégration de l'information	588	57	Laborantin-robot. — <i>E</i>	590	50
Interfomètre à infrarouge, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	584	70	Laboratoire de la perception	580	110
Interferons	589	103	Laboratoire Harry Diamond	581	58
Intersection Stockage Rings	590	79	Laborit* <i>Dr</i> et analgésique	581	102
Inventions (35 000 en 3 ans). — <i>E</i> 50	580	6	Labours sur mousse plastique. — <i>E</i>	583	43
Irma : ensemble d'irradiation. — <i>E</i>	581	38	Lac Fontaine l'Évêque	591	119
Irma, radiateur mobile	583	77	Lac salé et records	582	64
Irradiation	583	77	Laffon R. et langue basque	585	101
Isolencine	580	48	Lagache <i>Dr</i> et motivation	589	61
			Lagarde, femme de Branly	591	155
			Lambert* <i>Dr</i> et bilharziose	583	84
			Lampe à huile. — <i>L</i>	585	3
			Langage universel code génétique	588	61
			Lapin de garenne, par J. MARSAUT. — <i>A</i>	589	72
			Laser à l'argon. — <i>E</i>	588	38
			Laser contre cancer. — <i>E</i>	591	49
			Laser de poche. — <i>E</i>	583	43
			Laser et cinéma relief	581	62
			Laser et télécommunications. — <i>E</i>	580	37
			Laser ou raser. — <i>E</i>	586	49
			Laser solide. — <i>E</i>	585	48
			Lasers à rayon X. — <i>E</i>	584	42
			Lavoisier et gaz rare	584	83
			Laurentiev* et Akademgorodok	587	87
			LDS 25	583	113
			Leary* <i>Dr</i> et LSD	587	66
			Le Brigand et réanimation cardiaque	591	129
			Le faucheur et cartouche à broche	582	80
			Lefran <i>Dr</i> , centre audiovisuel	585	66
			Législateurs veulent précéder les conquérants de l'espace. — <i>A</i>	581	120
			Leibniz* et Papin	581	142
			Leibniz*, le courtisan de l'infini, par P. ARVIER. — <i>A</i>	584	143
			Leibniz*, rival de Newton	588	145
			Leith, hologrammes	589	106
			LEM et lune	583	58
			Léopard, lion-léopard	581	70
			Lèpre et tuberculose	583	91
			Leucémie liée au niveau de vie. — <i>E</i>	587	50
			Lewin et vieilles pierres	587	98
			Liberation de l'homme et automation	584	133
			Lifting : suppression des rides	580	86
			Ligre : tigresse-lion	581	70
			Limaiev* <i>Dr</i> et planning familial	582	56
			Linge photographique. — <i>E</i>	591	55
			Lippmann et hologrammes	589	107
			Lire avec la peau. — <i>E</i>	590	55
			LMH : hormone pour maigrir. — <i>A</i>	581	44
			Locomotive de Newton	588	141
			Locomotive à piles à combustible. — <i>E</i>	586	56
			Locomotive (super). — <i>A</i>	491	112
			Locomotive (musée)	588	125
			Logique des computers. — <i>E</i>	583	47
			Longue marche vers la bombe H, par J. GIRAUD. — <i>A</i>	588	106
			Lorenz et hybridation animale	581	75
			Lovell* et Gemini VII	581	106/109
			Lovell et Luna VIII	581	78
			LSD (bilan), par J. GIRAUD. — <i>A</i>	587	63
			Lumière blanche et Newton	588	144
			Lumley, paléontologue (Nice)	586	118
			Luna VIII et alunissage	581	78
			Luna IX - Vénus III, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	583	56
			Lunaire (sol). — <i>E</i>	591	55
			Lune, alunissage en douceur. — <i>A</i>	581	78
			Lune, bilan favorable	590	107
			Lune et richesse minière. — <i>E</i>	587	50
			Lune et Zond III	581	79

K

Kadosch et ordinateurs fluides	581	61
Kangourou comestible	580	44
Keldich <i>Pr</i> et lune	590	108
Kick-step	591	134
Kielan, paléontologue	589	80
Kilby et circuits intégrés	591	91
Kimberlite et diamants	586	131
Kiwi A, rédacteur nucléaire	584	107/108
Klein <i>Dr</i> et rêves	586	66

	N°	Pages		N°	Pages
Lune d'après Luna IX	583	58	Méioses de l'ovulation	585	72
Lune (marche sur). — <i>E</i>	584	41	<i>Meitner et fission nucléaire</i>	589	153
Lutéostinuline	585	72	Mémoire de la douleur	581	103
<i>Lwoff</i> , prix Nobel	580	41	Mémoire du neurone	582	90
Lysogénie des bactéries	580	42	Mémoire en pilule	582	41
M					
Macaye et étude des basques	585	98	Mémoire à film mince	589	120
Machine à acheter. — <i>E</i>	585	43	Mémoire miniature	581	38
Machine à calculer de <i>Leibniz</i>	584	149	<i>MEPX</i> 2, voiture de course. — <i>E</i>	588	43
Machine recherche les causes de l'infarctus, par P. DE LATIL. — <i>A</i>	583	106	Mer du Nord et Gaz naturel. — <i>E</i>	587	52
Machine à écrire (rapide)	591	134	<i>Mercanton et magnétisme</i>	588	60
Machine à écrire multipoint	591	136	Mescaline, hallucinogène	583	112
Machine à lire les lignes de la main. — <i>E</i>	584	47	Meson K-2	590	73
Machine anthropomorphique. — <i>I</i>	586	113	Meson	584	56
Machine joue de la trompette. — <i>E</i>	580	34	Mesoscaphie pour Gulf-Stream. — <i>E</i>	584	48
Machine pour astronomes autodidactes. — <i>E</i>	588	42	Message du code génétique	580	47
Machine universelle. — <i>E</i> 50	582	6	Métabolisme	580	49
Machine à simuler l'intelligence	582	89	Métal et cristal	588	82
Machine intelligente	582	93	Métallurgie des textiles	588	84
Machine mathématique	582	90	Météo (Ne rallez plus là), par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	585	54
Machines ont encore besoin des hommes, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	584	63	Méthode de l'entonnoir	581	100
<i>Mac Lean</i> et sous-marin scientifique	587	105	<i>Metraux</i> et île de Pâques	588	112
Magnésine pémoline et mémoire. — <i>E</i>	582	41	Métro express traverse la Seine. — <i>E</i>	586	55
Magnétique (pôle)	586	95	<i>Meyer Dr</i> et rubéole	589	100
Magnétisme terrestre et histoire du globe. — <i>A</i>	588	59	Microbes vivent vieux. — <i>E</i> 50	589	6
Magnétophone à tout faire. — <i>E</i>	584	46	Microbes et Pasteur	580	138
Magnétoscope et TV couleur. — <i>E</i>	583	49	Microbiologie et cigarette	590	55
Magnétosphère	588	63	Microbiologie et Pasteur	580	132
Mahattan cartésien	580	66	Microcircuits	584	126
<i>Mailly*</i> , architecte	580	67	Microscopie	591	138
Main bio-électronique	590	130	Microfilms	591	134
Maison sous la mer (aquaunes). — <i>E</i>	591	50	Microminiaturisation. — <i>A</i>	591	90
Maison en soufre. — <i>E</i>	590	51	Microminiaturisation circuits électroniques. — <i>E</i>	587	51
Maison tournante. — <i>E</i>	585	48	Micromodules	551	90
Maître à dessiner IBM	581	52	Microscope steroscan. — <i>A</i>	593	118
Malade électronique. — <i>E</i>	582	47	<i>Milgram Dr</i> et bourreaux volontaires	585	110
Malformations congénitales et rubéole	589	101	Mille milliards de collisions (CERN), par P. DE LATIL. — <i>A</i>	590	76
Mammaliens	589	82	<i>Miller</i> et sécurité automobile	585	115
Mammifères désert de Gobi. — <i>A</i>	589	80	Mimétisme ultrasonore	580	63
Manhattan Project	589	153	Mince (Pour rester). — <i>E</i>	591	53
Man in Sea. — <i>L</i>	581	4	Mines de neige en Sicile. — <i>E</i>	586	56
Manchot Empereur	586	86	Miniaturisation de circuit. — <i>A</i>	591	88
Manchot fossile	586	90	Minijupes et minisièges. — <i>E</i>	588	41
Mannequin funéraire	591	101	Mini-talkie. — <i>E</i>	584	48
<i>Marchal</i> et ordinateurs fluides	581	61	Miracidie	583	84
Marche sur la lune. — <i>E</i>	584	41	Miroir CPT et dissymétrie	590	73
Maréchal et séborrhée	584	91	Mohole (projet)	588	63
Marée motrice et G. Claude	585	142	<i>MOL</i> (Manuel Orbital Labo)	590	126
Margin (labo de la perception)	580	110	Momies anatomiques	591	99
Marine marchande 1965. — <i>E</i>	582	44	Momie à travers les âges. — <i>A</i>	591	97
Marmite de Papin	581	139	Monde de la nuit, par R. STENUIT. — <i>A</i>	590	80
Marshall et hybridation animale	581	75	Mongolisme et irradiation. — <i>E</i>	583	50
Marteau géologique. — <i>E</i>	583	50	Mongolisme et radiations. — <i>E</i>	582	43
Martel et spéléologie	590	80	Moniteur contre arrêt cardiaque	591	133
Martyr de la thrichromie. — <i>E</i> 50	580	6	Monocristaux, 10 fois plus solides que l'acier, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	588	79
Masque à oxygène pour bestiaux. — <i>E</i>	589	49	<i>Monod</i> , prix Nobel	580	41
Masque pour étude obésité. — <i>E</i>	589	55	Mont de Marsan : centre d'essais des armes de demain, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	584	95
Massage du cœur	591	129	<i>Montgolfier Dr</i> et réaction	587	115
Massages cœur par ballon. — <i>E</i>	583	49	Mont Palomar égalé au Chili. — <i>E</i>	589	55
Massai (alimentation). — <i>L</i>	580	3	Montre à diapason	580	122/123
Mastodonte du Missouri. — <i>E</i>	589	51	Montre électrique	580	125
Materials Laboratory	590	124	Montres françaises exportées. — <i>E</i>	586	56
Matériel de James Bond, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	591	104	Montres modernes mesurant le temps au 1/10 ^e , par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	580	120
Mathématique (enseignement). — <i>L</i>	583	3	<i>Montule* J.</i> de (décès)	591	3
Mathématique moderne. — <i>L</i>	585	4	<i>Moore</i> , Greffe du foie	586	115
Mathématiques (machines)	582	89	Morrison, voiture électrique	591	78
May et transport aérien	580	116	<i>Morse</i> et dirigeable atomique	587	116
Maya (culture)	589	90	Morts sur route. — <i>E</i>	584	48
Mayol, record plongée libre	589	129	Mortalité infantile avant pénicilline. — <i>E</i>	581	39
Mazière* et île de Pâques	588	112	Mortalité hommes et femmes. — <i>E</i>	582	43
Mazingarbe, usine eau lourde. — <i>E</i>	587	52	Moscou TV en direct. — <i>E</i>	585	48
Mc Laren*	584	122	Mots clefs de la biologie cellulaire	580	49
Mc Laren Dr, embryologie	585	79	Motels-vacances. — <i>E</i>	589	53
Mc Murdo, station antarctique	586	84	Moteur à fission nucléaire	585	120
Mécanisation	584	128	Moteur à vapeur Ader	583	148
Médecine et chirurgie sous pression, par R. MAUREL. — <i>A</i>	582	104	Moteur à vapeur d'alcool	583	149
Médecine statistique	583	108	Moteur humain. — <i>E</i> 50	584	6
Médication de groupe	582	113	Moteur nucléaire à ampoule	585	121
			Moteurs imprimés	591	78
			Motivation des achats. — <i>A</i>	589	60
			Moto-godille. — <i>E</i> 50	585	

TABLE DES MATIÈRES 1966

9

	N°s	Pages		N°s	Pages
Motonautisme. — <i>E 50</i>	585	6	OMS et paludisme, bilharziose	583	87
Motonautisme en pleine extension, par A.C. <i>GIRARD</i> . — <i>A</i>	583	124	On embarque en avion comme on prend le train, par P. DE LATIL. — <i>A</i>	584	100
Mouche (œil et dessous pattes)	583	123	Oniro-analyse	583	110
Moussaillons « Optimiste ». — <i>E</i>	583	46	Opérer les enfants avant naissance. — <i>E</i>	584	46
Moustaches et métallurgie	588	79	Opéron	580	48
Mouvements du sable par traceurs radioactifs. — <i>E</i>	585	49	Opium trafic. — <i>E</i>	583	46
Mouvements oculaires rapides et rêves	586	63	<i>Oppenheimer</i> et bombe H	580	101
Mur du son sur roue, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	582	64	Ophthalmologie à la tour Eiffel. — <i>E</i>	587	52
Maruoroa, base atomique française	588	106	Optimisation	584	128
Musée de la machine	588	122	Optimist (bateau). — <i>E</i>	583	46
Musée de Rodo	588	123	Optique d'avant garde (conducteur de verre). — <i>A</i>	581	64
Musée Henry Ford	588	125	Or dans volcan. — <i>E</i>	583	46
Musée folklorique	588	126	Orbiter I. — <i>E</i>	591	49
Mutation	588	59	Orcinus Orca	588	91
Mutation double. — <i>E</i>	589	53	Ordinateur 360	501	138
Myopes, faites meuler vos yeux. — <i>E</i>	584	42	Ordinateur dans cuisine. — <i>E</i>	585	42
Myotis lucifuge	580	58	Ordinateur à mémoire éternelle. — <i>A</i>	589	120
Mythe osiriaque	591	98	Ordinateur du CERN et infarctus	583	107
Mythes amérindiens et hallucinogènes	583	110	Ordinateur trompettiste. — <i>E</i>	580	34
N					
Nahuatl	589	90	Ordinateurs hydrauliques, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	581	58
Naissances dans le monde. — <i>E</i>	587	52	Ordinateurs (Monde des)	584	129
NAMU : baleine tueuse	588	91	Orthogenèse	582	52
Narlikar et Univers	585	94	Ours polaires. — <i>E</i>	587	52
National Audubon Society	585	65	Oursins (marche). — <i>L</i>	587	38
National Safety Council	585	112	Ouvrage de bibliophile composé par ordinateur. — <i>A</i>	586	142
Nature en danger. — <i>A</i>	585	61	Ouvrages de chimie dans le monde. — <i>E</i>	587	52
Naville et automation	584	132	Ouvrière pour fusée. — <i>E</i>	584	46
Naviplane. — <i>E</i>	586	57	Overfishing	585	63
Navire océanographique atomique	590	51	Ovocyte	585	72
Nieman* Guval	584	61	Ovulation	585	72
Néon	584	87	Ovules-éprouvettes	585	74
Neptune cherche l'huile, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	587	71	Oxygène (moins) pour alités. — <i>E</i>	583	44
Nerfs solides (test). — <i>E</i>	588	39	Oxygène sous pression et chirurgie cardiaque. — <i>E</i>	582	104
Nerva, réacteur spatial nucléaire, par C. ROU. — GERON. — <i>A</i>	584	106	Oxygénothérapie hyperbare. — <i>A</i>	582	104
Neuf mm (pistolet)	582	85	P		
Neurone du cerveau humain, artificiel, plastique	582	91	Pace-maker	591	133
Neurone (Mémoire du)	582	90	Pacemaker au plutonium. — <i>E</i>	586	53
Newton* à l'échelle de l'univers, par P. ARVIER. — <i>A</i>	588	139	Palais du Congrès	580	66
Newton et les Bernouilli. — <i>L</i>	591	4	Paléomagnétisme	588	60
Nice (préhistoire). — <i>A</i>	586	118	Paléontologie : premiers mammifères. — <i>E</i>	587	46
Nikon	588	77	Paléontologie : mastodonte du Missouri. — <i>E</i>	589	52
Niobium-étain. — <i>E</i>	590	49	Paléontologie : premier mammifère désert Gobi. — <i>A</i>	589	80
Nippon Hoso Kyokai	588	78	Palomares : bombe atomique	587	103
Nitrothiozole contre bilharziose	583	84	Paludisme et OMS	583	87
Noctilus leporinus	580	62	Panama japonais. — <i>E</i>	586	56
Nobel (Lwoff-Monod). — <i>A</i>	580	40	Panoplie des indiscrets. — <i>A</i>	591	106
Nordiska Museum	588	126	Papin* l'éternel exilé, par P. ARVIER. — <i>A</i>	581	135
Northrop HL-10. — <i>E</i>	583	50	Paquebot hydrofoil Marítima Antarès. — <i>E</i>	586	57
Nourriture des hommes et atherosomes (enquête)	583	106	Parabellum	582	80/82
Novosibirsk	587	90	Paradis du logicien. — <i>L</i>	583	3
Noyau cytoplasme	588	51	Paradis du logicien. — <i>L</i>	585	4
Nucleone	584	50	Parapluie magnétique terrestre	588	63
Nucleotides	580	49	Parcs nationaux	585	65
Numération binaire et Leibniz	584	150	Paris 1975, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	591	58
O					
O.A.C.I., Organisation de l'Aviation Civile Internationale	580	114	Parking automatique Nice. — <i>E</i>	591	50
Obésité (LMH). — <i>A</i>	581	44	Parkman Dr et rubéole	589	100
Observatoire Européen Austral	591	86	Particules de fer et anévrismes cérébraux. — <i>E</i>	587	52
Observatoire St Michel de Provence. — <i>A</i>	591	80/86	Particules	584	58
Objets perdus dans le cosmos. — <i>E</i>	584	48	Pasteur*, père de milliards d'hommes, par R. HARARI. — <i>A</i>	580	131
Océ 161	591	136	Pastorisation	580	136
Ocytocine	581	45	Patins à moteur. — <i>E</i>	586	49
Œil de mouche	583	123	Pavot aux Indes. — <i>E</i>	581	41
Œil de poisson, par R. BELLONE. — <i>I</i>	583	133	Peau de porc pour grands brûlés. — <i>E</i>	581	41
Œil, extension du cerveau	580	109	Pêche sous-marine, par R. BRUBALLA. — <i>A</i>	585	130
Œil (troisième) du pilote. — <i>E</i>	584	41	Pédagogie sous enveloppe	000	000
Oiseaux migrateurs : l'énigme rebondit, par J. MARSAUT. — <i>A</i>	582	71	Pedibulator multiple force musculaire de l'homme, par P. DE LATIL. — <i>A</i>	582	101
Oleron (Pont), par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	587	82	Peinture thermomètre. — <i>E</i>	591	54
Olivetti programma 101	591	136	Pendule et balancier spiral	580	122
Olmèques	589	91	Pendule synchrone	580	125
			Péniches (bac). — <i>L</i>	590	4
			Pénicilline (avant). — <i>E</i>	581	39
			Perceptron fonctionne à la manière du cerveau humain, par P. ESPAGNE. — <i>A</i>	582	89
			Perturbation chimique et aliénation	583	111
			Peste et rat	591	125

N°	Pages		N°	Pages	
Petite brise (chienne de l'espace). — <i>E</i>	584	44	Pour l'élève et l'enseignant. — <i>L</i>	580	3
Pétrolière (flotte). — <i>E</i>	582	45	Pourquoi fuir devant le progrès?, par A. LA- BARTHE. — <i>A</i>	581	42
Pétroliers (super). — <i>A</i>	587	57	Pourquoi, quand, comment rêve-t-on?, par J. GIRAUD. — <i>A</i>	586	63
Petrucci Dr et bébés éprouvettes.....	585	75	Poussières cosmiques. — <i>E</i>	591	55
Peuls	580	74	Poweriter	591	136
Peuple aux cent noms. — <i>E</i>	582	47	Précontinent III (conversation). — <i>E</i>	591	50
Peuples et régimes. — <i>L</i>	580	3	Précontinent III. — <i>L</i>	581	4
Philip et automation	584	129	Préhistoire (boussole)	588	59
Philip et empreintes digitales photo	583	104	Primates et sommeil. — <i>L</i>	586	3
Phœbus, propulseur nucléaire	584	107	Prix Lasker : Dr Laborit	581	102
Phonovid, image en disque. — <i>E</i>	580	36	Prix Nobel	582	54
Photocopie	591	137	Problème des trois corps	589	76
Photo en relief intégral, par L. FELLOT. — <i>A</i>	589	105	Projet Moutarde. — <i>E</i>	586	52
Photokina 66	591	142	Prophage (bactérie)	580	43
Photométrie et sélénium. — <i>E</i> 50	581	6	Propulsion nucléaire à cœur gazeux	584	109
Phys-Math-Chkola	587	95	Prospection par satellite. — <i>E</i>	589	49
Piano rond. — <i>L</i>	583	4	Protéine (synthèse) — <i>A</i>	589	116
Piano silencieux. — <i>I</i>	583	116	Protéines	580	49
Piano (super) rond. — <i>A</i>	580	52	Prothèse bio-électronique. — <i>A</i>	590	130
Pic et pic et colégramme, par BERLOQUIN.	582	134	Protons et neutrons	584	56
Pierce et chauve-souris	580	57	Psilocybine, hallucinogène	583	112
Piezoelectricité et Pierre Curie	582	137	Psychanalyse et motivation	589	61
Pile à air	591	76/77	Psychodysleptiques	583	112
Pile à combustible	591	74	Psychotrope	583	111
Pile à combustible pour locomotive. — <i>E</i>	580	35	Puffin et migration	582	71
Pile à combustible pour locomotive. — <i>E</i>	586	56	Puits artificiel pour soif. — <i>E</i>	585	44
Piles réversibles	591	74	Puits pétrole à Los Angeles. — <i>E</i>	585	47
Pilule (le père de la) annonce un vaccin contra- ceptif, par J. GIRAUD. — <i>A</i>	582	52	Pulso réacteur Bertin	581	60
Pins et incendies. — <i>E</i>	584	42	Pupilles trahissent sentiments, par P. ARVIER. — <i>A</i>	580	106
Pilule ORF rétroactive. — <i>E</i>	587	48	Puromycine et mémoire. — <i>E</i>	582	41
Pincus Dr, vaccin contraceptif	582	56	PYJAMA (expérience)	580	46
Pistolets et revolvers. — <i>A</i>	582	79	Pyroceram aux U.S.A.	583	69
Placenta	585	76/79	Pyrosphère (échantillon). — <i>E</i>	585	49
Placentaire	589	82			
« Plainview » à aile immergée, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	583	61			
Planche à voile. — <i>E</i>	585	42			
Plancher du Pacifique. — <i>E</i>	591	49			
Planck* Max	584	58			
Planning familial, vaccin, par J. GIRAUD. — <i>A</i>	582	52			
Planning familial pour bestiaux. — <i>E</i>	590	52			
Plastique à fibre de carbone. — <i>E</i>	589	51			
Plate-forme Neptune (forage pétrolier). — <i>A</i>	587	71			
PLATON : Prototype Lanjounais d'Auto-com- munication temporelle d'Organisation Numé- rique	590	105			
Play-back	580	93			
Pleistocène et mammifères	589	88	Quarks	590	78
Pleyel (four)	580	67	Quarks pour expliquer l'Univers, par A. LA- BARTHE. — <i>A</i>	584	54
Plongée record batyscaphe	587	110	Quartz piézo-électrique et P. Curie	582	137
Plongée souterraine	590	77	Quartz rose	588	81
Pluie au noir de fumée. — <i>E</i>	584	42	Quasars	584	60
Plume d'oie (fin). — <i>E</i> 50	582	6	Quasars	591	87
Plus vite que le vent, par A.C. GIRARD. — <i>A</i>	584	78	Quatre Chinois (synthèse insuline), par E. GAR- NIER. — <i>A</i>	589	116
Plutonium pour pacemaker. — <i>E</i>	586	53	Qu'est-ce qui fait courir le consommateur ?, par M. PEJU. — <i>A</i>	589	60
Pneus (gonflez). — <i>E</i>	588	38	Quetzalcoatl	589	98
Pneumatique (ordinateur), par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	581	58	Queue magnétique terrestre	588	64
Pochon Dr (Lascaux)	587	100	Queue de baleine. — <i>L</i>	582	4
Poissons criant. — <i>E</i>	591	52			
Poissons (chasse)	580	75			
Pôle sud	586	80			
Pôles (déplacement)	586	95			
Pollution atmosphérique et cobaye volontaire. — <i>E</i>	587	45			
Pollution atmosphérique et plantes témoins. — <i>E</i>	586	57	Radar à grand balayage. — <i>E</i>	588	43
Pollution de la mer	586	139	Radar air-sol : Cyrano II	584	97
Pomme de terre dans l'espace. — <i>E</i>	584	48	Radar d'atterrissement. — <i>E</i>	584	41
Pompe magnétique. — <i>E</i>	583	48	Radar et chauve-souris	580	56
Pompe produit son énergie. — <i>E</i>	583	48	Radars Cobra et Antilope	584	98
Pompiste automatique. — <i>E</i>	586	49	Radars européens	583	44
Ponchet et Pasteur	580	137	Radiations (méfaits). — <i>E</i>	582	43
Pont mobile. — <i>E</i>	588	41	Radio-stérilisation	583	79
Popal-Vuh	589	94	Radomes gonflables. — <i>E</i>	586	50
Popov Pr et bioélectronique	590	133	Rage et Pasteur	580	132
Porcs-épics. — <i>E</i>	585	49	Rails préfabriqués. — <i>E</i>	580	33
Porcs blancs nains. — <i>E</i>	586	56	Rame japonaise Tokaido	591	115/116
Port pour super-pétroliers	587	57	Ramsay et hélium	584	83
Porte-plume réservoir. — <i>E</i> 50	582	6	Ramsès II *, momification. — <i>A</i>	591	97
Porteurs de messages à Telstar. — <i>L</i>	582	4	Rat perçoit rayons X. — <i>E</i>	586	56
Positions et négatons	584	56	Rats, frioleux et intelligents. — <i>E</i>	590	55
Pouls pris dans le nez. — <i>E</i>	586	49	Rats de Paris (dégâts). — <i>A</i>	591	124
Poupée opérée à cœur ouvert. — <i>E</i>	584	49	Rats mélomanes	585	45
Pour apprivoiser le Verdon, par P. DE LATIL. — <i>A</i>	591	119	Rats (reproduction stoppée). — <i>E</i>	583	45
			R.A.T.P. #975	591	65
			Ravitaillement en mer (hélicoptère)	590	51
			Rayleigh et hélium	584	83
			Rayon X (Irma). — <i>E</i>	581	38
			Rayon tricolore pour guider pilotes. — <i>E</i>	589	51
			Rayons X et galaxies. — <i>E</i>	588	43
			Réacteurs à double flux	586	107

TABLE DES MATIÈRES 1966

11

	N°	Pages		N°	Pages
Réanimation cœur. — <i>A</i>	591	129	Salmonella (vaccin). — <i>E</i>	583	45
Recyclage des Mandarins, par A. LABARTHE. — <i>A</i>	584	51	Salmonella et rats	591	126
Récepteur-émetteur pour armée. — <i>E</i>	586	56	Samouraïs : comment faire repartir un cœur. — <i>A</i>	591	129
Recherche fondamentale, par A. LABARTHE. — <i>A</i>	590	57	Sandage Univers oscillant	585	92/95
Recherche scientifique : l'Europe face aux géants, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	583	67	Sang nouveaux-nés. — <i>L</i>	580	3
Recherche spatiale : clé du développement technique, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	590	123	Sang immunisé contre hépatites. — <i>A</i>	590	99
Record plongée sous-marine libre	589	129	Sanger insuline	589	117
Record vitesse hélicoptère	588	97	« Sans Peur » bateau kangourou. — <i>E</i>	584	46
Record d'altitude (ballon météo). — <i>E</i>	587	52	Santos-Dumont	583	150
Records vitesse au sol	582	64	Saphir (moustaches de)	588	80
Records vitesse auto	582	66	Sapin Jalousie Dr et manchots	586	90
Régénérateur cellules solaires par soleil. — <i>E</i>	586	55	Sapices et fumée industrielles. — <i>E</i>	585	41
Record vitesse sur rail. — <i>A</i>	591	112	Sarcelles	585	108
Régimes et santé	583	106	Satellite australien. — <i>E</i>	586	57
Reims (I.U.T.)	591	68	Satellite télécommunication européen	588	118
Rein dans valise. — <i>E</i>	584	47	Satellite FR1. — <i>E</i>	582	45
Reine abeille déclare guerre moustiques. — <i>E</i>	589	50	Satellite (8 en orbite). — <i>E</i>	588	37
Remède contre maladie vieilles pierres, par J.P. CARASSO. — <i>A</i>	587	98	Satellite japonais. — <i>E</i>	583	46
Renaudie, architecte Côte d'Azur	588	86	Satellite (472) dans le ciel, par A. LABARTHE. — <i>A</i>	583	53
Rendez-vous Agena-Gemini VIII	584	63	Satellites (1158) gravitent dans le ciel. — <i>E</i>	591	53
Rendez-vous spatial : Gemini VI et VII. — <i>A</i>	581	106	Saturne V. — <i>E</i>	582	41
Renversement champ magnétique	588	60	Sauveur aliments et pupilles	580	108
Repiquage cheveux. — <i>A</i>	584	90	Schira * Gemini VI	581	106
Répresseur	580	45/49	Schistosomules	583	83
Reprographie	591	137	Schizmobile (à deux avants). — <i>E</i>	586	53
Réerves naturelles	585	65	Schmidt * et Univers	585	93
Réervoir caoutchouc. — <i>E</i>	585	46	Schrodinger *	584	59
Résine pour vieux plâtre. — <i>L</i>	590	4	Science, conscience et métaphysique. — <i>L</i>	590	3
Résistances micrométriques	591	90	Science (trois âges), par A. LABARTHE. — <i>A</i>	588	45
Résonateur d'Helmholtz	581	60	Scille rouge	591	128
Rétine recollée. — <i>E</i>	581	37	Scooter (ancêtre). — <i>E</i> 50	587	42
Rétroviseur périscopique	585	114	Scooter sous-marin. — <i>E</i>	587	45
Rêve, mécanisme psychochimique, par J. GI-RAUD. — <i>A</i>	586	63	Scott * astronaute	584	62
Revifond : résine. — <i>L</i>	590	4	Scott Polar Research Institut	586	86
Révolutions biologiques et suppression champ terrestre	588	64	Sealab	587	105/107
Revolvers et pistolets. — <i>A</i>	582	79	Sealab et conversation aquanautes. — <i>E</i>	591	50
Rhinencéphale et appétit	581	48	Séborrhee et chirurgie	584	91
Rhinovirus	589	103	Seebeck (effet)	583	48
Rhumatism (contre). — <i>E</i>	588	40	Sélénium (avenir). — <i>E</i> 50	581	6
Ribicoff et auto sûre	585	112	Semelle lumineuse. — <i>E</i>	585	44
Ribosomes	580	49	Semi-conducteur et téléphone	590	103
Richesse minière Lune. — <i>E</i>	587	50	Semmelweiss *, mort pour que des millions de femmes vivent, par P. ARVIER. — <i>A</i>	587	146
Richter et énergie	580	99	Sensation douleur	581	104
R.I.F.T.	588	61	Sensicall (téléphone pour sourds-muets). — <i>E</i>	588	41
Risles Pr et fluorescence	589	54	Sérotine et douleur	581	103
Riverside : temple baptiste	589	141	Serpoukhovo (accélérateur)	587	97
Robots contre calvitie. — <i>E</i>	583	47	Serpoukhovo (accélérateur)	590	77
Rollroad Westinghouse	591	118	Sérum antiscorpion. — <i>E</i>	585	49
Rollway General American	591	118	Servochromes (T.V. couleur)	589	68
ROMAR Hélicoptère pour Mars. — <i>E</i>	588	105	Seulement trois quarks pour expliquer l'Univers, par A. LABARTHE. — <i>A</i>	584	54
Rookerie	586	90	Sexe (choix) de l'enfant	585	83
Roseaux pour purifier eaux. — <i>E</i>	587	46	Sexualité des bactéries	580	45
Rosenblatt et perceptron	582	90/91	Shettles Dr et bébés-éprouvettes	585	75
Rotacert : bombe au cobalt. — <i>E</i>	581	41	Shinzo-Katsu (réanimation)	591	130/132
Rotative Braille. — <i>E</i>	586	57	SICOB 1966 : électronique pénètre dans petite entreprise, par R. BELLINE. — <i>A</i>	591	134
Rotchchild (fondation) et calvitie	584	93	Sicular et greffe du foie	586	116
Rotoprop	588	103	Sidérurgie japonaise	588	75
Rotors d'hélicoptères	588	98/100	Siddler (rangement latéral voitures). — <i>I</i>	591	140
Rouch * cinéaste	580	71	Silastie pour cœur artificiel	584	112
Roux Dr et Pasteur	580	132	Silos force de frappe. — <i>E</i>	584	48
Rover, propulsion nucléaire	584	107	Simulateur d'anesthésie. — <i>E</i>	582	47
Ruban magnétique. — <i>E</i>	590	49	Sirène, voiture amphibie. — <i>E</i> 50	586	6
Rubans adhésifs. — <i>L</i>	586	4	Sismographe électronique	589	128
Rubéole (enfin un vaccin contre), par H. HARARI. — <i>A</i>	589	100	Sismologie et explosions, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	589	124
Ryle (Univers de), grande explosion	585	92/94	Sklodowska (Marie Curie)	582	136
S					
Sablier	580	121	Smith et Wesson	582	84/87
Sadi Carnot * et Pasteur	580	133	SNAP 8	590	126
Saint-Cloud (centre audio-visuel). — <i>A</i>	585	66	Snoopers. — <i>A</i>	591	106
Saint-Eexupéry et progrès	581	42	SOAN (section sibérienne Académie Sciences)	587	90
Saint-Gobain et fibres optiques	581	69	Sobolev	587	91
Saint-Gobain nucléaire	583	77	SOCRATE, (téléphone)	590	104
Saint-Michel-de-Provence	591	80	Socrate est-il mortel ? (jeu), par BERLOQUIN. — <i>A</i>	581	132
SAINT Satellite	590	127	Soif (poire pour). — <i>E</i>	585	44
			Solaris : sous-marin robot	587	106
			Solution pour ranger voiture (latéral). — <i>I</i>	591	140
			Sommeil des primates. — <i>L</i>	596	3
			Sommeil paradoxal. — <i>E</i>	582	46
			Sommeil (phase paradoxale)	586	64
			SON : la piste collée l'emporte	591	146
			Sondage d'opinion. — <i>A</i>	581	53

N°	Pages	N°	Pages		
Sondage et pronostic	581	101	Tebi (tellure de bismuth). — <i>E</i>	583	48
Songhay, chasse au lion..	580	70	Technologie entre dans université, par R. HARA- RI. — <i>A</i>	591	68
S.O.S. diabète. — <i>E</i>	585	48	Téléphone de poche. — <i>E</i>	587	47
Soucoupe volante en Pologne. — <i>E</i>	581	37	Téléphone et Ader	583	146
Soufflante (la plus grosse). — <i>E</i>	588	40	Téléphone laser soviétique. — <i>E</i>	580	37
Soulairac <i>Pr</i> et L.M.H.	581	46	Téléphone (malaise du). — <i>E</i> 50	583	6
Souris recherchent difficulté. — <i>E</i>	584	43	Téléphone pour sourds-muets. — <i>E</i>	588	41
Souris sportives. — <i>E</i>	584	43	Téléphone solaire. — <i>E</i>	590	52
Sous-marin archéologique. — <i>E</i>	585	49	Télescope de Newton	588	141
Sous-marin atomique français. — <i>E</i>	586	53	Téléviseur Texa. — <i>P</i>	588	134
Sous-marin US (40 ^e). — <i>E</i>	586	57	Téléviseur Tevea. — <i>P</i>	589	108
Sous-marin à pile combustible.....	591	76	Téléviseur en France. — <i>E</i>	584	43
Sous-marins de la science, par CH. TAVARD. — <i>A</i>	587	102/112	Teller et bombe atomique	580	101
SPAD projet	590	127	Temple Abu Simel. — <i>E</i>	583	43
Spallanzani et chauve-souris	580	57	Temple de Boroboudour	587	98
Spectrathéron, peinture thermomètre. — <i>E</i>	591	54	Temps futurs, par J. FOURASTIÉ. — <i>A</i>	590	62
Spectre d'Orion	591	82	Terminologie scientifique. — <i>E</i>	585	43
Spectre stellaire	591	80	Termites (exportation). — <i>E</i>	585	49
Spéléologie. — <i>A</i>	590	80	Terrastar tous terrains. — <i>E</i>	589	55
Spin des particules	584	61	Terre Adélie	586	80
Spirochêtes et rats	591	127	Test pour nerfs solides. — <i>E</i>	588	39
Squelette d'ichtyosaure. — <i>E</i>	586	57	Test radioactif pour opéra Sydney. — <i>E</i>	583	50
S.R.T.I. et dessalinisation eau de mer. — <i>E</i>	587	45	Têtes réduites. — <i>A</i>	591	97
Stafford * et Schira *, Gemini VII	581	106/108	Théâtrophone d'Ader	583	147
Starzl greffe du foie	586	115	Théodor J., Spéléologue	590	82
Station météo pour amateur. — <i>E</i>	585	44	Thérapeutique de groupe	582	110
Statuette précolombienne et médecine. — <i>E</i>	585	41	Thermocopie	591	137
Stencil électroniques	591	136	Thiobacilles et vieilles pierres	587	100
Stenuit * (Monde de la nuit)	590	80	Thrombose et iufarctus	583	108
Stérilité des hommes (contre). — <i>E</i>	585	49	Tigons (lionne-tigre)	581	70
Stéréochimie et Pasteur	580	132	T incertain. — <i>E</i>	580	37
Stéréoscan, par FOULQUES-PAVIE. — <i>A</i>	583	118	Tinkertoy projet	591	99
Sténose, thrombose et infarctus	583	108	Tokaïdo	591	115
Stérilet contre pilule contraceptive	582	56	Toltèques	589	91
Steward Dr et reproduction	585	74	Tondeuse confortable. — <i>E</i>	587	52
Stibine (cristaux)	588	81	Torse artificiel	590	134
Strate et sondage d'opinion	581	99	Tour de Pise (sauvetage), par M. FRIEDMAN. — <i>A</i>	581	91
Strida 2	584	98	Tour du monde en plongée. — <i>E</i>	586	56
Stroke et hologrammes	589	105	Tout l'éclairage de Paris, par M. FRIEDMAN. — <i>A</i>	581	114
Strontium (cristaux de)	588	84	Tortue marine. — <i>E</i>	584	48
Structuration des terrains	583	47	Tortues (attention). — <i>E</i>	580	37
Structure flottante. — <i>E</i>	590	53	Tour Nobel	580	64
Succinate : anti-oxygène. — <i>E</i>	581	38	Tours de force du Japon, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	588	69
Suess et pôle	586	95	Toyopet (voiture)	588	77
Sueur de crocodile. — <i>E</i>	585	49	Traces de l'homme sur Vénus. — <i>E</i>	583	49
Sumériens et heure	580	121	Tracteur télécommandé. — <i>E</i>	591	52
Sundman (problème)	589	76	Tracteurs couplés	583	47
Super 8 projecteur sonore. — <i>A</i>	591	142	Train coussin d'air General Motor	591	118
Super 8. — <i>P</i>	587	128	Trains électriques. — <i>E</i> 50	585	6
Super-bébés	585	72	Transe chamanie	583	113
Super-locomotive, par CH. TAVARD. — <i>A</i>	591	112	Transformisme	590	147
Supermarché automatique	584	127/130	Transfusions (sang immunisé contre hépatites), par J. GIRAUD. — <i>A</i>	590	99
Supermarché français. — <i>E</i>	585	48	Transmission de mémoire génétique	587	50
Super-pétrolier de 300 000 t, par C. ROUGERON. <i>A</i>	587	57	« Trapez », dériveur solitaire. — <i>E</i>	586	57
Super-piano, par D. VINCENDON. — <i>A</i>	580	52	Travers et gaz rares	584	83
Super-pièges de bambou. — <i>A</i>	590	116	Trois (Les) atouts de la grande dilution, par C. ROUGERON. — <i>A</i>	586	104
Supraconducteur niobium-étain. — <i>E</i>	590	49	Trois mille ans promesses pour immortaliser les corps, par R. CASTILLON. — <i>A</i>	591	97
Surmulots. — <i>A</i>	591	125	Trois nouveaux appareils, par R. BELLONE. — <i>A</i>	581	126
Surveyor sur lune. — <i>E</i>	587	48	Trois prix Nobel sous un hangar. — <i>A</i>	582	135
Survie spirituelle (Égypte et Pérou)	591	101	Tropique à domicile, par F. BRUNO. — <i>A</i>	584	73
Sustentateur hydrodynamique	583	62	Truffes et jambons. — <i>L</i>	582	3
Symétrie unitaire	584	60	Tsantsa (tête réduite)	591	99/101
Synapses	582	90	Tsukis-kuatsu et syncopes	591	132
Synthèse insuline. — <i>A</i>	589	116	Tunisie (planning familial). — <i>A</i>	582	52
Syncopes (Tsuki-Kuatsu)	591	132	Turbo-réacteurs à grande dilution. — <i>A</i>	586	104
Synthèse protéines	580	47	Turbo-réacteur pour hommes volants, par R. VALMY. — <i>I</i>	588	136
Synthèse protéine (insuline), par E. GARNIER. <i>A</i>	589	116	Turcat * pilote essaya	590	110
Systèmes de cristallisation	588	79	Tuyère à détente isothermique	584	108

T

Tabac fumé en France. — <i>E</i>	583	50
<i>Tabarly</i>	574	110
Tableau noir électronique. — <i>E</i>	587	50
Taches solaires et rendements agricoles. — <i>E</i> ..	589	52
Taille des Français. — <i>E</i>	580	35
Tank (du) à boîte de sardines. — <i>L</i>	589	4
Tank hyperbare et chirurgie cardiaque.....	582	105
Tapis roulants dans rues. — <i>E</i>	586	55
Tarpans reconstitués	583	103
<i>Tatum</i> chimiste	580	42
Taux d'hormones surrénales et suicides. — <i>E</i> ..	586	56

U

Ultrasons en chirurgie. — E	586	54
Un bac à péniches. — L	590	4
Un gène, un enzyme	580	42
Univers. — L	587	38

N°s	Pages	N°s	Pages			
Univers et anthropomorphisme. — <i>L</i>	589	3	Vitesse et altitude en avion. — <i>E</i> 50	586	6	
Univers (Ryle)	585	92	Vitesse libération lunaire.....	590	107	
Univers qu'est-ce que c'est? par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	585	90	Vitesse lune sur orbite	589	76	
Univers oscillant	585	92/95	Vitesse (circuit du Nurburgring)	584	122	
Univers statique (Hoyle)	585	92	Vocations suscitées par S et V. — <i>L</i>	582	4	
Université Stanford et holographie	581	62	Vocoder (conversation entre aquanautes). — <i>E</i>	591	50	
Un signe pour trois idées (Maya), par P. ESPAGNE — <i>A</i>	589	90	Voies S.N.C.F. — <i>L</i>	582	3	
<i>Upatnick's</i> (hologrammes)	589	106	Voilier plastique. — <i>E</i>	591	52	
Uranium en Tunisie. — <i>E</i>	585	49	Voiture à hélice tractrice. — <i>E</i> 50	587	42	
Uranium perdu. — <i>E</i>	590	50	Voiture amphibie coussin d'air. — <i>E</i>	590	54	
Uranium perdu (recherche). — <i>L</i>	591	4	Voiture amphibie Sirène. — <i>E</i> 50	586	6	
Urbanina (voiture rotative). — <i>E</i>	583	45	Voiture circuit junior. — <i>E</i>	588	43	
Urbanisme humanisé des cités scandinaves, par Y. DE SAINT-AGNÈS. — <i>A</i>	585	104	Voiture électrique, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	591	74	
Urée et pluie. — <i>E</i>	587	51	Voiture qui marche. — <i>E</i>	589	50	
URSS-Angleterre via Vénus. — <i>E</i>	583	46	Voiture rotative. — <i>E</i>	583	45	
V				Voiture, rangement latéral. — <i>I</i>	591	140
Vaccin contraceptif. — <i>A</i>	582	52	Vols sur la Lune, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	589	75	
Vaccin contre intoxication. — <i>E</i>	583	45	<i>Von Linde</i> et distillation de l'air	584	87	
Vaccin contre rubéole, par R. HARARI. — <i>A</i>	589	100	Vostock station antarctique	586	90	
Vaccination et Pasteur	580	138	Voyages spatiaux en 2001, par D. VINCENDON. — <i>A</i>	585	118	
Vagabondages et faim	581	50	Vrai paysage pour fausses fenêtres. — <i>E</i>	584	41	
Vaisseau du désert : char à voile	584	82	<i>Vuaia</i> avant Ader. — <i>L</i>	587	40	
<i>Valley-Radot</i> et Pasteur	580	132	Vulgarisation (grandeur et servitude). — <i>A</i>	586	59	
<i>Von Braun</i> et Saturne	586	68	W			
VAPI Visual Approach Path Indicator. — <i>E</i>	589	51	Wallace et Darwin	590	156	
Vaporisateur contre gangster. — <i>E</i>	590	50	Wardlaw et insuliné	589	118	
Veau d'or identifié. — <i>E</i>	589	53	Watkins Dr et cellule hybride	588	48	
Véhicule tout terrain amphibie. — <i>E</i>	584	47	Watson et Crick, structure ADN	580	46	
Véhicule obus (Dr J. Foa)	591	118	Watt James	580	39	
Véloce caoutchouté Ader	583	145	Weber Dr et rage	580	138	
Vent solaire	588	63	Weill-Halle * Dr et planning familial	582	54	
Ventricule artificiel	584	116	Weisman * et statuettes précolombiennes	585	41	
Vénus 3, Luna 9, par J. ORHANESSIAN. — <i>A</i>	583	56	Whiddy, terminus super-pétrolier	587	57	
Verdon (pour apprivoiser). — <i>A</i>	591	119	Wilhelm * Dr et bilharziose	583	84	
Verre de beefsteak : incaparina. — <i>E</i>	581	41	Wilhelmina Hopital, installation sous-pression..	582	108	
Vestiges campement de 300 000 ans (Nice), par J. GIRAUD. — <i>A</i>	586	118	Wilm et sous-marine scientifique	587	103	
Victoire de l'électronique (Mans), par ED. LANNES. — <i>A</i>	588	55	Windsurf. — <i>E</i>	585	42	
VIDAL et irradiation	583	78	Wolf / Pr embryologiste	585	83	
Vie (comprendre)	580	49	Wurlitzer Electronic Piano	583	117	
Vie dans l'espace. — <i>E</i>	581	37	X			
Vie de l'homme (menacée par les massacres de la nature), par J.P. CARASSO. — <i>A</i>	585	60	X (Que deviennent les). — <i>E</i>	587	49	
Vie dans l'Univers. — <i>E</i>	587	49	Xénon	584	87	
Vie extra-terrestre. — <i>E</i>	587	49	Xéographie	591	138	
Viet-Nam (guerre). — <i>A</i>	590	116	Xerox 2400	591	138	
Village mithrodatisé contre serpents et scorpions (Egypte). — <i>E</i>	586	55	Y			
Village provençal à l'heure du béton, par J. GRAUD. — <i>A</i>	588	86	Yangantaou (chaleur). — <i>E</i>	586	50	
Village provençal. — <i>L</i>	690	3	Yukana * Hideki	584	57	
Villages français aux Indes. — <i>E</i>	584	48	Yukihito Dr cœur artificiel atomique	584	112	
Villepreux (urbanisme)	585	109	Z			
Vimont-Vacary Dr et rêves	586	65	Zaibatsu	588	70	
Vinci Léonard. — <i>A</i>	586	39	Zebrule (zèbre-jument)	581	71	
Viingt-quatre heures du Mans (électronique), par ED. LANNES. — <i>A</i>	588	55	Zéro absolu. — <i>E</i>	583	44	
Vinson, massif antarctique	586	94	Zond III (face lune)	581	79	
Virus des laboratoires. — <i>E</i>	586	50	Zoo de Munich (mammifères disparus)	583	103	
Virus conservés dans œufs. — <i>E</i>	584	45				
Virus et vaccins	589	103				
Visotactor (machine à lire avec la peau). — <i>E</i>	590	54				
Vitamine D. — <i>E</i>	580	37				

NUMÉROS HORS-SÉRIE 73 A 76

A

	N°	Pages
Aérotrain Bertin	73	Ch. de Fer 167
Aix-les-Bains	73	Ch. de Fer 32
Alternateurs	73	Ch. de Fer 59
Annonce des trains	73	Ch. de Fer 77
Appareils photos 1966, par R. BELLONE.	75	Photog. 23
Art du Portrait. — I.....	75	Photog. 82
Attelage automatique, par BOUTONNET. — A	73	Ch. de Fer 109
Automatisme : cellule reflex	75	Photog. 31
Automotrices Heilmann	73	Ch. de Fer 31
Autorails	73	Ch. de Fer 55
Autoroute Nord (Roberval)	76	Automob. 35
Autoroute du soleil	76	Automob. 27
Autoroute en Europe	76	Automob. 33
Auvert L. et locomotive à accus	73	Ch. de Fer 30
Avenir de la traction, par NOUVION. — A	73	Ch. de Fer 58

B

Bayard H. et photo	75	Photog. 47
Belgique et automobile	76	Automob. 21
Bogie monomoteur	73	Ch. de Fer 32
Bourreuse-niveleuse	73	Ch. de Fer 22
Brabbane J.	76	Automob. 82

C

Câbles coaxiaux	73	Ch. de Fer 67
Caisson hermétique Hassebaud	75	Photog. 40
Caméras, par R. BELLONE. — A	75	Photog. 122
Carrelage	74	Habitat. 82
Carrosserie (évolution)	76	Automob. 84
Cellules, par R. BELLONE. — A.....	75	Photog. 48
Cellule reflex	75	Photog. 52
Centre essais, par E. CHAPOUX. — A	76	Automob. 90
Chantiers de voie à grand rendement, par SANDOZ. — A	73	Ch. de Fer 14
Char à voile	73	Ch. de Fer 64
Chargeurs (ère des), par L. FELLOT. — A	75	Photog. 134
Chauffage, par CH. RAMBERT. — A	74	Habitat. 88
Chauffage urbain	74	Habitat. 103
Chauffe-eau	74	Hab. 123/124
Chemin de fer hydraulique	73	Ch. de Fer 65
Chemin de fer pneumatique Londres (1865)	73	Ch. de fer 65
Circuits de voie	73	Ch. de Fer 81
CITERNA chaland Renault	76	Automob. 17
Compteur bleu	74	Habitat. 147
Conduite des trains (électronique)	73	Ch. de Fer 63
Conduite automatique, par LAPLAICHE. — A	73	Ch. de Fer 85
Contrôle marche des trains	73	Ch. de Fer 86
Convertisseur électronique	75	Photog. 93
Couleur (progrès), par J. BONNELLE. — A	75	Photog. 84
Coussin d'air	73	Ch. de Fer 166
Cuisine (aménagement), par M. LELONNIER. — A	74	Habitat. 120
Cyclopède South Carolina	73	Ch. de Fer 64

D

Daguerre : chambre obscure	75	Photog. 20
Daguerre * et photo	75	Photog. 45
Daguerrotype	75	Photog. 47
Dalles amiantées	74	Habitat. 71

Défense (quartier)	74	Habitat. 24
Dégarnisseur cribleuse	73	Ch. de Fer 21
Desserte banlieue, par A. Fioc. — A	73	Ch. de Fer 139
Diesel de tourisme	76	Aufomob. 75
Dürer, machine à dessiner	75	Photog. 20

E

Eau dans l'habitation, par M. HENRY. — A	74	Habitat. 122
Électricité et électronique, par P. HEMAR-DINQUER. — A	74	Habitat. 143
Électronique et conduite train	73	Ch. de Fer 63
Électronique et sécurité, par KEICHINGER. — A	73	Ch. de Fer 77
Emulsion en couleur (éventail)	75	Photog. 85
Emulsion pour infrarouge	75	Photog. 89
Engrenage (double rapport)	73	Ch. de Fer 39
Espagne et automobile	76	Automob. 22
Essor mondial de l'automobile, par P. ALLANET. — A	76	Automob. 15
ESSORAGE et séchage linge	74	Habitat. 132
Est et automobile	76	Automob. 19
Etages de la vitesse, par NOUVION. — A	73	Ch. de Fer 132
Expertise infrarouge	75	Photog. 92

F

Faisceaux hertziens	73	Ch. de Fer 68
Fangio * coureur auto	76	Automob. 123
Faulkner * Walt	76	Automob. 142
Fenton Roger (reporter)	75	Photog. 118
Fish eye	75	Photog. 39
Flash, par R. BELLONE. — A	75	Photog. 99
Frein de voie	73	Ch. de Fer 102/107
Fraucfort (piste G.M.)	76	Automob. 94

G

Grand Prix (20 ans), par A. BERTAUT. — A	76	Automob. 120
Grégoire J.A.	76	Automob. 44
Guerre de Crimée	75	Photog. 120
Guerre de Sécession	75	Photog. 120

H

Halles de Rungis	74	Habitat. 24
Hill * Graham	76	Automob. 145
Hologramme	75	Photog. 113/114/115
Hugy-Phot (boîte sous-marine)	75	Photog. 40
Hydrolastic	76	Automob. 49

I

Indianapolis, l'Europe a triomphé, par J. ROUSSEAU. — A	76	Automob. 140
Industrialisation construction	74	Habitat. 31
Information avant Salon	76	Automob. 205
Infrarouge (photo). — A	75	Photog. 88

	N° Pages		N° Pages
Invention de la photo	75 Photog. 44		
Instantané. — <i>I</i>	75 Photog. 96		
J			
Japon et automobile.....	76 Automob. 20		
Jouet de luxe à outil de tous les jours, par E. SERVIN. — <i>A</i>	76 Automob. 113		
K			
Kodachrome-film	75 Photog. 86		
L			
<i>Langlade</i> (1 ^{er} reportage)	75 Photog. 118		
<i>Le Gray</i> (1 ^{er} reportage)	75 Photog. 119		
Libre-service S.N.C.F.	73 Ch. de Fer 123		
Linas-Montlhéry (piste)	76 Automob. 91		
Lindley (piste)	76 Automob. 93		
Linge : essorage et séchage.....	74 Habitat. 132		
Linoléum	74 Habitat. 71		
Liverpool (chemin de fer aérien)	73 Ch. de Fer 28		
Loco à air comprimé métro 1882	73 Ch. de Fer 65		
Loco à vitesse affichée.....	73 Ch. de Fer 88		
Loco de manœuvre télécommandée	73 Ch. de Fer 87		
Loco diesel de ligne	73 Ch. de Fer 50		
Locomotive (1 ^{re})	73 Ch. de Fer 10		
Logement 3 pièces en Europe	74 Habitat. 20		
Logements (10 millions de), par L. FELLOT. — <i>A</i>	74 Habitat. 12		
Lyon-Saint-Étienne (chemin de fer)	73 Ch. de Fer 11		
M			
Machine à dessiner Dürer	75 Photog. 20		
Machines à laver	74 Habitat. 131		
Machine électrique Edison.....	73 Ch. de Fer 28		
Macro Quinar (objectif)	75 Photog. 81		
Maisons futuristes	74 Habitat. 28		
Maisons individuelles	74 Habitat. 43		
Maison œuf	74 Habitat. 29		
Matériaux et méthodes, par G. BLACHÈRE — <i>A</i>	74 Habitat. 31		
Matériaux, par L. AUGIER. — <i>A</i>	76 Automob. 99		
Matériel marchandise, par ROBERT. — <i>A</i>	73 Ch. de Fer 91		
Meulo Parc	73 Ch. de Fer 29		
Métro monorail	73 Ch. de Fer 158		
Métro se modernise (L.e), par H. AGUZOU. — <i>A</i>	73 Ch. de Fer 153		
Métro suspendu Châteauneuf	73 Ch. de Fer 159		
Milford (piste).	76 Automob. 92		
Miniformats et demi-formats, par R. BELLONE. — <i>A</i>	75 Photog. 57		
Mistral	73 Ch. de Fer 40		
Mobilier et décoration, par M. FEBVRE-DESPORTES. — <i>A</i>	74 Habitat. 50		
Modélisme ferroviaire, par J. MÉRIAT et P. STAHL. — <i>A</i>	73 Ch. de Fer 170		
Monoculaire Steinheil	75 Photog. 38		
Monorail Alweg	73 Ch. de Fer 162/164		
Monorail (ancêtres)	73 Ch. de Fer 169		
Monorail Houston	73 Ch. de Fer 162		
Monorail Seattle	73 Ch. de Fer 163		
Monorail Tokyo	73 Ch. de Fer 163/164		
Moteur asynchrone	73 Ch. de Fer 59		
Moteur linéaire	73 Ch. de Fer 58/59/61		
Moteur à turbine	76 Automob. 77		
Moteur diesel de tourisme	76 Automob. 75		
Moteur rotatif.....	76 Automob. 77		
Mouvement (-décomposition)	75 Photog. 132		
Munich-Augsbourg.....	73 Ch. de Fer 135		
N			
<i>Niepce</i> * et photo	75 Photog. 45		
Nouveautés de l'année, par P. ALLANET. — <i>A</i>	76 Automob. 146		
Nooflex (objectif)	75 Photog. 37		
O			
Objectifs	75 Photog. 41		
Obturateurs électroniques	75 Photog. 47		
Orestégon (objectif)	75 Photog. 48		
P			
Paris-Orléans	73 Ch. de Fer 11		
Photographie dans l'invisible, par P. HERMADINQUIER. — <i>A</i>	75 Photog. 88		
Photographie dans l'ultraviolet	75 Photog. 94		
Photo et cinéma rapprochés, par R. BELLONE. — <i>A</i>	75 Photog. 67		
Photo : formats et chargements	75 Photog. 24		
Photographie intégrale, par P. HERMAR-DINQUER. — <i>A</i>	75 Photog. 109		
Photographie (invention). — <i>A</i>	75 Photog. 44		
Photo médicale infrarouge	75 Photog. 93		
Photographie (Préhistoire). — <i>A</i>	75 Photog. 20		
Photographie spatiale, par H. PICARD. — <i>A</i>	75 Photog. 157		
Physionotrace	75 Photog. 20		
Pile à combustible	73 Ch. de Fer 60/63		
Pile à combustible	76 Automob. 79		
<i>Pinifarina</i> *	76 Automob. 88		
Piste Chrysler 1915	76 Automob. 95		
Plinthes chauffantes	74 Habitat. 102		
Portier robot	74 Habitat. 155		
Portrait (Art du). — <i>I</i>	75 Photog. 82		
Posemètre. — <i>A</i>	75 Photog. 51		
Postes à modules	73 Ch. de Fer 78		
Précurseurs cinéma (mouvement)	75 Photog. 132		
Préhistoire de la photo. — <i>A</i>	75 Photog. 20		
Préfabrication	74 Habitat. 39		
Projecteur sonore super 8	75 Photog. 148		
Projection et développement sonore, par J. BONNELLE. — <i>A</i>	75 Photog. 144		
R			
Radiotéléphone	73 Ch. de Fer 72		
<i>Raffard</i> (voiture hippomobile-train électrique)	73 Ch. de Fer 29		
Rame automotrice automatique	73 Ch. de Fer 90		
Reconnaissance automatique des trains, par J. MASCOT. — <i>A</i>	73 Ch. de Fer 82		
Reconnaissance automatique des wagons, par P. MANNEJAN. — <i>A</i>	73 Ch. de Fer 99		
Redresseurs	73 Ch. de Fer 38		
Reflex sans miroir inobile	75 Photog. 26		
Reportage de guerre. — <i>I</i>	75 Photog. 118		
Réseau express régional, par R. GUIRONNEAU. — <i>A</i>	73 Ch. de Fer 143		
Résidence du Château	74 Habitat. 29		
Restaurants (voitures)	73 Ch. de Fer 123		
Revêtements de sol, par J.P. EPRON. — <i>A</i>	74 Habitat. 66		
Roadster	76 Automob. 143		
<i>Robertson</i> (1 ^{er} reportage)	75 Photog. 118		
<i>Robson</i> * <i>Georg</i>	76 Automob. 142		
Romeo, piste Ford	76 Automob. 96		
<i>Rose</i> * <i>Mauri</i>	76 Automob. 142		
Routes d'Europe, par J. THOUARS. — <i>A</i>	76 Automob. 27		
S			
Salle d'eau	74 Habitat. 134		
Salle de bain polyester	74 Habitat. 41		

	N ^o s	Pages		N ^o s	Pages
Solutions nouvelles, par J. FONDIN. — A	73	Ch. de Fer 158	Transport rail-route.....	73	Ch. de Fer 95
Substitution de voies.....	73	Ch. de Fer 16/17	Transports spéciaux	73	Ch. de Fer 97
Super 8	75	Photog. 139	Triage automatisation, par VERDON et SAUCE. — A	73	Ch. de Fer 102
			Triage et télécommunication.....	73	Ch. de Fer 75
T					
Talbot et photo	75	Photog. 47	Verre	74	Habitat. 85
Tapis et moquettes	74	Habitat. 79	Vingt ans de technique-auto, par J. ROUSSEAU. — A	76	Automob. 39
Tapis roulant	73	Ch. de Fer 64	Vinyle	74	Habitat. 75
Télécommunication (développement), par BISOT. — A	73	Ch. de Fer 66	Vitesses (grandes). — A	73	Ch. de Fer 126
Télégraphie et transmissions de données.	73	Ch. de Fer 68	Voies de chemin de fer. — A	73	Ch. de Fer 14
Téléimprimeurs	73	Ch. de Fer 70	Voitures modernes et aménagements, par TARBOURIECH. — A	73	Ch. de Fer 115
Telemore Mokomura.....	75	Photog. 38			
Téléphone	73	Ch. de Fer 66			
Thermoplastique	74	Habitat. 70			
Thomson-Houston (rame).....	73	Ch. de Fer 31			
Tokyo-Osata	73	Ch. de Fer 131			
Traction diesel, par M. TESSIER. — A ..	73	Ch. de Fer 45			
Traction électrique, par NOUVION. — A ..	73	Ch. de Fer 24			
Train électrique de Siemens	73	Ch. de Fer 28			
Train-tube	73	Ch. de Fer 163/167			
Traked hovercraft	73	Ch. de Fer 162			
Tramway Charlottenburg	73	Ch. de Fer 28			
Tramway à ammoniac (1892)	73	Ch. de Fer 65			
Tramway à gaz	73	Ch. de Fer 65			
Tramway Siemens 1881	73	Ch. de Fer 30			
Transmissions	76	Automob. 80			
V					
Wagon kangourou	73	Ch. de Fer 94			
Wagon poche	73	Ch. de Fer 95/96			
Wagon super spécial	73	Ch. de Fer 96			
W					
Zoom et mise au point automatique ...	75	Photog. 127			
Z					