

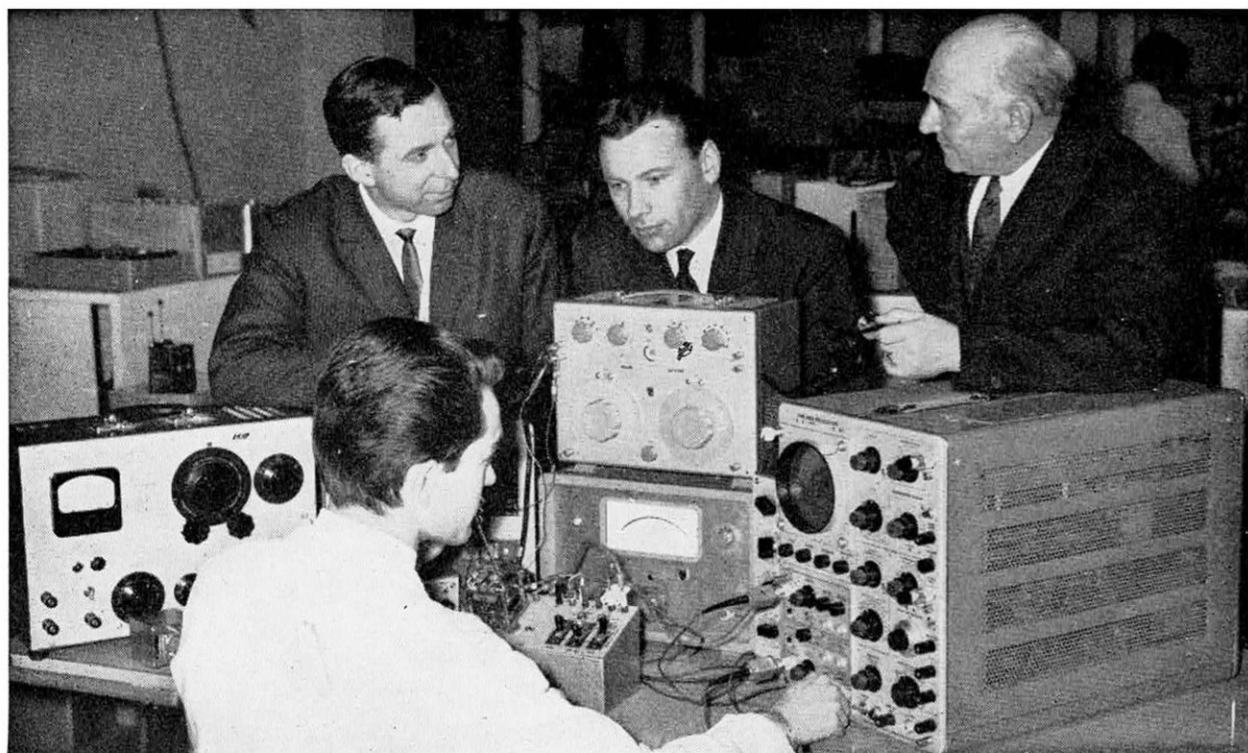
science et vie



MAI 1967 2,5 F

BELGIQUE 25 FB
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 38 PESETAS
ITALIE 650 LIRE
MAROC Dh 2.88
PORTUGAL 20 ESC
SUISSE 2.5 FS

Les instruments électroniques



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

créée en 1919

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

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

DERNIÈRES CRÉATIONS

Cours Élémentaire sur les transistors
Cours Professionnel sur les transistors
Cours professionnel de télévision
Cours de télévision en couleurs
Cours de télévision à transistors

Avec les mêmes chances de succès, chaque année,
de nouveaux élèves suivent régulièrement nos
COURS du JOUR (Bourses d'Etat)

D'autres se préparent à l'aide de nos cours
PAR CORRESPONDANCE

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

PRINCIPALES FORMATIONS:

- Enseignement général de la 6^e
à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien (C.A.P.)
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
(B.T.E. et B.T.S.E.)
- Cours Supérieur (préparation
à la carrière d'Ingénieur)
- Carrière d'Officier Radio de la
Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

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

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite **75 SV**

NOM

ADRESSE.....



Les instruments électroniques

Notre couverture:

L'électronique a servi doublement la cause de la musique: d'une part en permettant l'analyse précise de ce qui fait la perfection (reproductible) de certains instruments anciens; d'autre part en créant des sons nouveaux. Les « Beatles » sont certainement les plus représentatifs des ensembles orchestraux actuels qui font appel aux instruments électroniques (voir p. 112). La composition de cette couverture est due au procédé de « cinégraphisme » que nous exposons par ailleurs (p. 82) (guitare prêtée par la maison Paul Beuscher).

Directeur général
Jacques Dupuy

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Secrétaire général
Luc Fellot

Chef des Informations
Roland Harari

Grands reporters
Marcel Péju
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moulec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourré

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*. Tél.: Élysées 16-65.
Chèque postal: 91-07 PARIS.
Adresse télégr.: SIENVIE PARIS.

sommaire

- Science-Flash 41
- **Jacques Piccard: 40 jours en plongée dans le Gulf-Stream sur son prochain « mé-soscaphé »** par Marcel Péju p. 46
- L'aplatissement du Soleil met en défaut les théories d'Einstein par Renaud de la Taille 53
- **Le « Placebo »: médicament fantôme... mais souvent efficace** par Guy Naudin p. 56
- U.S.A.: 450 millions pour la fusée nucléaire par Camille Rougeron 60
- Le « Simulateur » de Brétigny et la sécurité aérienne par Foulques-Pavie 64
- **Les derniers sages de l'île Mouli** par Bernard Gorsky p. 70
- Le « Cinégraphisme »: un théâtre de lumière qui permet tous les trucages par Pierre Espagne 82
- **Faites-le vous-même: tout l'Univers des plastiques à la portée de l'amateur** par Gérard Blanchet p. 96
- La grande mutation de l'Informatique par Yvan Charon 92
- La France manque d'eau! par Pierre Espagne 100
- Les futurs paquebots du ciel par Jacques Ohanessian 106
- Lutherie moderne: les deux grandes voies de l'électronique par René Castillon 112
- Les explosifs modernes: un kilo d'hexogène ferait sauter 6 voitures par-dessus l'Arc de Triomphe par Renaud de la Taille 119
- Jeux et paradoxes: donnez un chiffre aux lettres! par Berloquin 126
- Banc d'essai: cinq nouveaux appareils photo de la « gamme 67 » par Roger Bellone 128
- Le chargeur à ruban: nouvel atout du rasoir à lame par R.B. 134
- **Robert Oppenheimer: l'intelligence persécutée** par Roland Harari p. 136

Le courrier des lecteurs: p. 3-4 - La Science et la Vie il y a 50 ans: p. 6 - Les livres du mois: p. 150-151.



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.

IMPORTATEUR EXCLUSIF

PHOT'IMPORT S.A.
4 RUE MONCEY, PARIS 9^e
Tél : 874.80.42

L'EFFET KLEIN ET LA THERMO-ÉLECTRICITÉ

Nous avons publié dans notre numéro de janvier une lettre d'un lecteur strasbourgeois nous signalant que « l'effet Klein » avait déjà été observé en 1881, et notre correspondant nous citait un article de « l'Électricien », faisant état d'une note de M. R. Blondot à l'Académie des Sciences en date du 4 avril 1881.

Cette affirmation méritait une mise au point. La voici.

Le travail de M. R. Blondot exposé dans le compte rendu du 4 avril 1881 (et dont nous nous sommes procurés une photo-copie) concerne des mesures sur la conductivité électrique de l'air échauffé. Ces mesures ont été effectuées à l'aide d'un élément à sulfate de cuivre branché en série avec un électromètre capillaire et deux électrodes en platine. Lors de l'expérience, on chauffe les électrodes au rouge et ayant retiré la flamme, le passage d'un courant électrique entre ces deux électrodes à travers la couche de l'air est alors observé.

Voilà exposé d'une façon brève ce que contient cette note.

On constate donc que deux électrodes chauffées au rouge vont émettre des charges électriques en rendant ainsi l'air contenu entre les deux électrodes très légèrement conducteur.

Ceci dit, on ne peut faire aucun rapprochement entre les travaux cités et ceux de M. Siegfried Klein. De toute façon, lorsque les deux électrodes sont chauffées au rouge, elles émettent des charges électriques et de ce fait, il n'y a plus de comparaison possible avec l'effet Klein. D'autre part, pour pouvoir constater le passage d'un courant électrique, les auteurs cités ont inséré une pile dans le circuit électrique provoquant ainsi une séparation de charges électriques, etc.

D'ailleurs, à chaque fois que deux électrodes sont introduites dans une flamme on peut relever des différences de potentiel dont les valeurs et les polarités dépendent de l'interaction d'un grand nombre de paramètres. Il est certain que, depuis que les chercheurs font des mesures dans les flammes, « ces potentiels » se sont manifestés. La rédaction de Science et Vie croit exprimer les pensées de M. S. Klein en précisant que lui et ses collaborateurs essaient de mettre un peu d'ordre dans le chaos d'électrons

d'ions positifs et négatifs dont est constituée une flamme.

Nous rappelons à nos lecteurs que l'effet Klein a été observé dans une vapeur de mercure ionisé en contact avec deux électrodes dont l'une est maintenue à une température en dessous de 100 °C et l'autre de 250° (environ). Dans ces conditions une émission de charges électriques, nous le répétons, est exclue.

Nous renvoyons d'ailleurs nos lecteurs au numéro 522 de février 1961 et au numéro 570 de mars 1965 de Science et Vie.

J'AI RENDU AUTONOME LA LAMPE NOIRE DES EXPERTS

De M. Muscat

Electronicien, 112, bd Pereire, Paris

Pour détecter les « repeints » ou les restaurations effectuées sur les tableaux de maître, les experts utilisent des lampes à lumière noire. Celles-ci avaient jusqu'à présent, pour grave défaut, d'être très encombrantes et de nécessiter un temps de chauffe plus ou moins long. De plus, il arrive souvent que l'expertise s'effectue dans des lieux sans courant : remises, maisons inhabitées depuis plusieurs mois et où se trouvent des tableaux à mettre en vente en succession. J'ai donc pensé qu'il serait très utile de mettre à la disposition des experts un appareillage autonome, alimenté par batterie, de poids et de volume minimes.

J'ai, à cette fin, utilisé un matériel fabriqué par Burton, en Californie, qui se compose de 2 tubes lampes noires, 2 tubes « fluo » blancs et 2 contacteurs permettant de passer de l'un à l'autre des éclairages.

Cet ensemble qui comporte en outre une loupe grossissante, en son centre, et une poignée orientable pour l'utilisation, ne pèse pas plus de 1,2 kg (longueur : 17,5 cm, larg. 14,3 cm, épaisseur : 5,2 cm).

La consommation étant de 0,19 A sous 110 volts, il me suffisait pour rendre cette lampe autonome, de l'équiper d'un accu sec Dary (6 v, 8 Ah), couplé sur un vibreur et transfo afin d'obtenir une tension de 110 volts (et une puissance de 25 watts). Un mini-chargeur permet de recharger la batterie en quelques heures. Les dimensions de cette lampe ainsi équipée sont de 23 cm x 10,5 cm x 16 cm pour un poids total de 4 kg.

Je me permets de signaler à votre attention que Me Pacitti, expert bien connu à Paris, emploie cette lampe et cette alimentation à son entière satisfaction.

Direction, Administration, Rédaction :

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

TARIF DES ABONNEMENTS

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

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

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg (1 an)

Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400

Pays-Bas (1 an)

Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400

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

Publicité :

Excelsior Publicité

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

PAS DE VOILES DANS LE VENT

Le Yacht-Club de France vient de nous aviser que les stages au Centre International de voile à l'Aberwrach (annoncés dans notre précédent numéro) ne fonctionneront pas cette année. Dont acte.

LE DÉCALAGE VERS LE ROUGE

De M. Guy du Bourg de Bozas

Ingénieur, I.E.G.

41, bd Lannes, Paris

J'ai lu avec le plus grand intérêt votre article sur les galaxies bleues dans le « Science et Vie » de février 1967, se rapportant à l'application de l'effet « Doppler » sur le déplacement des astres qui nous entourent.

Au premier paragraphe de la 2^e colonne Page 109, vous déclarez: «...si l'on parle toujours de décalage vers le rouge, c'est que nul n'a encore rencontré d'objets célestes qui se rapprochent.»

Ceci voudrait-il signifier que nous sommes dans le voisinage du point central d'une fantastique explosion d'où se serait détaché l'Univers en expansion constante autour de nous?

En électromagnétisme et plus précisément en radiogoniométrie, nous utilisons les principes mis en évidence par le physicien Christian Doppler.

Tout laisse supposer que les principes que ce Physicien a énoncés sont applicables à toutes les distances et c'est la raison pour laquelle je me permets de vous poser cette question dont la réponse ne peut qu'intéresser un grand nombre d'observateurs.

Le fait que les astronomes n'aient jusqu'ici enregistré que des décalages vers le rouge n'implique pas que la Terre soit au centre d'une explosion, mais plutôt que tous les astres s'éloignent les uns des autres dans un vaste mouvement d'expansion universelle. Dans le cas d'une explosion initiale, il y a bien eu un centre d'expansion, mais ce point est quelconque dans l'espace et sa localisation bien difficile à faire. On peut comparer ce phénomène à l'explosion d'une bombe: peu après la détonation, tous les éclats s'éloignent du point d'impact et

en même temps s'éloignent les uns des autres. Mais il est néanmoins possible que les observatoires découvrent un jour des décalages vers le violet, impliquant la présence d'un astre qui se rapproche; cette hypothèse n'est nullement en contradiction avec les données actuelles de l'astronomie, puisque l'expansion concerne le mouvement des galaxies les unes par rapport aux autres, mais non le déplacement des étoiles à l'intérieur de ces galaxies.

LA FORMATION «DYNAMIQUE» DE LA GRÊLE

Du Général F. Ruby

24, quai St-Vincent - Lyon

Dans un prochain communiqué à l'Académie des Sciences, le général Ruby doit faire état d'un nouveau mode de formation de grêle, dite «dynamique», étudié au cours des orages du 13 octobre dernier dans le Haut-Beaujolais. Voici des extraits d'un rapport que le général Ruby nous a adressé en primeur.

Nous connaissons la formation classique de la grêle autour d'un cristal naturel existant dans un nuage en surfusion, et que les gouttelettes font grossir par la sublimation sur lui de leur vapeur et la rencontre d'autres gouttelettes qui se congèlent à son contact. C'est la formation dite «statique» de la grêle. Les premiers cristaux se situent à la température de -15° , soit vers 5 à 6 000 m d'altitude. Le grêlon ainsi formé dans les parties hautes du nuage grossit en tombant à travers celui-ci.

A partir de ce moment, la chaleur dégagée par ces congélations successives fait fondre la surface du grêlon qui se recongèle progressivement en glace dure suivant la température du milieu où il évolue.

La caractéristique de cette formation statique est donc la congélation en partant d'un noyau central, dit «noyau glacigène», à haute altitude, dans une forte ascendance du nuage. C'est le type de la grêle en plaine ou en zone de faible relief.

Mais il existe un autre mode de formation de la grêle que nous appellerons «dynamique». C'est la congélation du grêlon par sa surface.

Dans un nuage très agité comme un Cumulo-Nimbus en montagne, les

gouttelettes se heurtent de façon désordonnée, les plus grosses absorbant les plus petites, si bien que nous trouvons parfois une prédominance de grosses gouttes de 5 mm et plus, ayant une vitesse de chute limite d'environ 8 m/seconde.

S'il arrive un violent coup de vent horizontal, froid, sec et rasant le sol, comme il y en a précédant les orages, les gouttes frappées par cette masse d'air n'y seront entraînées que progressivement par suite de leur inertie, les plus petites d'abord, les plus grosses ensuite. Ce souffle produit sur les différentes gouttes une évaporation proportionnelle à sa durée, donc d'autant plus intense que la goutte met plus longtemps à se mettre en branle. Le froid produit par cette évaporation peut congeler les plus grosses avant leur évaporation totale.

Contrairement à la grêle statique, les grêlons peuvent se former à une température très supérieure à -15° , donc à une altitude beaucoup plus basse que 5 000 m, parfois même en zone chaude. Les grosses gouttes peuvent se congeler à une température voisine de 0° . Elles ne se congèlent pas autour d'un noyau de glace central, comme dans la formation statique, mais commencent leur congélation par leur surface, ce qui donne une sphère de glace dure et transparente, renfermant de l'eau à l'intérieur avec des rayonnements glacés se dirigeant vers le centre.

Une fois formés, ces grêlons peuvent se recouvrir de tous les types de formation glaciaire comme les grêlons statiques.

DUNKERQUE N'EST PAS CHATEAUDUN

Des Ets Sawyer's

43, rue de Dunkerque, Paris (10^e)

Nous nous permettons de souligner à votre attention que nous effectuons directement la vente de nos photoprojecteurs Sawyer's qui ne dépend donc plus des Ets Bauchet que vous citez page 4 (numéro de mars).

Par ailleurs nous vendons également directement nos articles stéréoscopiques View-Master et notre adresse est la suivante:

Sawyer's (France),

43, rue de Dunkerque.

75-Paris (10^e)

et non 43, rue de Châteaudun comme vous l'indiquez par erreur.

**Quand vous
êtes-vous senti
réellement
EN PLEINE
FORME ?**



Lorsque vous étiez à l'école? Durant votre service militaire? Quand vous aviez vingt ans? O combien aimeriez-vous pouvoir retrouver aujourd'hui cette « pleine forme » magnifique de la jeunesse, éprouver à nouveau cette splendide, cette exaltante sensation de vous sentir dans les meilleures conditions, plein de dynamisme et de vitalité! Vous le pouvez maintenant en quinze minutes par jour!

Conçu à l'origine pour l'entraînement aux Jeux Olympiques de Tokyo des athlètes américains (30 médailles d'or), et allemands (10 médailles d'or), un étonnant appareil isotonique, le TELE-PANDER, garantit un accroissement de vos forces de 4 % par semaine. Il vous suffit de l'utiliser pendant seulement 15 minutes par jour pour revigorer vos muscles affaiblis, faire disparaître votre embonpoint, vous sentir plus robuste, plus fort et plus viril.

**Tout le monde peut utiliser le
"TELEPANDER"**

Bien que conçue pour l'entraînement des athlètes aux Jeux Olympiques, la méthode TELEPANDER a depuis été adoptée avec enthousiasme par des dizaines de milliers d'utilisateurs en Grande-Bretagne, aux États-Unis et en Europe. Hommes d'affaires, employés, ouvriers, tous ceux qui quotidiennement sont assis à un bureau, penchés sur une machine ou une table à dessin ont été enchantés des résultats obtenus. La méthode TELEPANDER ne vous demande que quelques minutes par jour. Elle ne nécessite qu'une faible dépense d'énergie... à peine 60 % de

votre énergie maximum. Voilà pourquoi elle constitue le moyen d'entraînement idéal pour les hommes qui travaillent durement toute la journée et ne disposent que de très peu de temps pour se cultiver physiquement. Sept secondes par jour suffisent en effet pour développer tout groupe musculaire.

RÉSULTATS GARANTIS...
sinon vous ne payez rien !

La méthode TELEPANDER vous garantit inconditionnellement les résultats que vous voulez obtenir. Si après l'avoir utilisée pendant dix jours seulement vous ne vous sentez pas déjà plus robuste, plus jeune, plus fort et plus vigoureux, vous ne nous devrez absolument rien.

Lesquels des résultats suivants désirez-vous? Le **TELEPANDER** vous garantit de les obtenir plus rapidement et avec moindre effort que toute autre méthode.

1. Acquisition d'une ossature puissante et virile.
2. Résistance accrue.
3. Réduction de votre embonpoint.
4. Sensation d'être en pleine forme physique.
5. Raffermissement de vos jambes.
6. Épaules plus larges.
7. Biceps puissants, bien développés.
8. Poignets plus souples et plus robustes.
9. Augmentation du volume et développement très rapide de votre cage thoracique.

BON POUR UNE BROCHURE ILLUSTRÉE GRATUITE

PROLOISIRS, 2 rue Trézel, 92 - Levallois-Perret

La brochure illustrée en couleur TELEPANDER vous montre par des photos et par des statistiques les résultats que vous pouvez atteindre, quel que soit votre âge. Cette méthode remarquable a été mise au point par l'Institut Gert F. Koelbel d'Allemagne en collaboration avec des entraîneurs sportifs et des médecins de réputation internationale. Envoyez ce coupon **DES AUJOURD'HUI** pour recevoir votre exemplaire. Il vous est offert absolument **GRATUITEMENT**. Veuillez m'envoyer gratuitement et sans aucune obligation la passionnante brochure en 28 pages décrivant la remarquable méthode TELEPANDER.



NOM

[illegible]

Écrire en majuscules

PRÉNOM

N° _____ RUE

VILLE

Nº DEPT

LA SCIENCE ET LA VIE

LA MOTOCYCLETTE DE L'AIR : 16 CH - 95 KM/H

L'aviation économique est à l'ordre du jour en 1921. Sous le titre « Les aéroplanes pygmées », nous vous avons présenté en mars le Farman Sport (60 ch — 140 km/h), le Potez Coroller (50 ch — 40 km/h) et le Baby-Bristol (40 ch — 130 km/h). Mais le sujet est loin d'être épuisé. Voici aujourd'hui la « motocyclette de l'air »...



10 ch, 100 kilos plus le pilote, 110 km/h.

Le facteur économique dépend en majeure partie de la puissance du moteur; en réduisant cette puissance, on diminue d'autant la consommation d'essence. La difficulté est d'obtenir, tout en employant un petit moteur, une vitesse telle qu'elle conserve à l'avion une maniabilité suffisante pour qu'il ne soit pas dangereux.

Peut-on, en tenant compte de l'utilité de l'excédent de puissance, réduire encore et plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, la force du moteur ? Peut-on l'abaisser jusqu'au point d'arriver à la *motocyclette aérienne*, dont la création offrirait incontestablement à l'industrie aéronautique un magnifique débouché commercial ? Il est permis, croyons-nous, de répondre par l'affirmative et chacun doit s'en réjouir.

Déjà l'an dernier, un constructeur connu, M. de Marçay, avait établi un petit appareil de 8,25 m de surface portante. Cet avion minuscule — il avait 4 m d'envergure et 3,50 m de longueur — était pourvu d'un moteur de motocyclette, à deux cylindres opposés, développant 10 HP. L'avion, sans son pilote, mais avec une quantité d'essence suffisante pour un vol ininterrompu de deux heures, pesait seulement 100 kilos et ne consommait que 5 litres d'essence à l'heure. Aux essais, la vitesse réalisée avait dépassé 110 kilomètres à l'heure. C'était là, par excellence, l'avion économique.

Depuis, un aviateur non moins connu, M. de Pischoff s'est lancé dans l'étude de l'aéroplane à faible puissance et a créé un appareil dont les essais ont été une véritable révélation. Le moteur, un Clerget-Blin de 16 HP, entraîne l'avion à la

vitesse de 95 kilomètres à l'heure, avec une consommation d'essence de 6 à 7 litres au maximum. Des vols de près d'une heure ont déjà été réalisés à une hauteur qui a atteint 1 200 m. L'envergure de l'appareil est de 5,20 m, sa longueur de 8,50 m. Nous ne nous étendrons pas sur les caractéristiques extrêmement intéressantes de cet avion; nous dirons seulement qu'il est entièrement métallique et qu'il offre des facilités de démontage absolument remarquables. En moins d'une minute, on sépare la cellule du fuselage et cela sans avoir à toucher au haubannage. De plus les montants de la cellule étant articulés en leur milieu par des charnières spéciales, ce dispositif permet de replier les surfaces supérieures et inférieures — l'avion de Pischoff est un biplan — l'une contre l'autre.

Le faible encombrement de l'avion ainsi démonté permet de le transporter par chemin de fer aussi facilement qu'une motocyclette et de le remiser n'importe où, fût-ce dans un simple poulailler ! M. de Pischoff a déjà déposé son appareil à la consigne de la gare St-Lazare, comme un colis, l'a enregistré aux bagages pour la modique somme de 50 centimes et, au retour, de la gare Saint-Lazare au Bourget, l'a transporté dans un taxi-auto. Nous voici bien près de l'avion pratique ! En effet, si l'avionnette de Pischoff permet de se passer de mécanicien, de hangar, de terrain spécial, elle a aussi cet autre avantage de n'exiger qu'une quantité d'essence insignifiante pour l'accomplissement de véritables voyages. Avec 13 litres de carburant à 2,50 F le litre, soit au total, 32,50 F, on peut franchir près de 200 kilomètres plus rapidement qu'avec n'importe quel autre véhicule. C'est donc la preuve que l'avion peut être autre chose qu'un objet de luxe ou de curiosité, pourvu que l'on mette un frein à l'augmentation constante de la puissance motrice.

L'avionnette de Pischoff est le premier pas sérieux effectué dans la voie de l'aviation à faible puissance; on peut être certain que ce premier pas sera suivi de beaucoup d'autres.



L'avion Pischoff : démontable en un instant.

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'État : **CAP-BP-BTS**, etc. Orientation professionnelle-Placement.

AVIATION

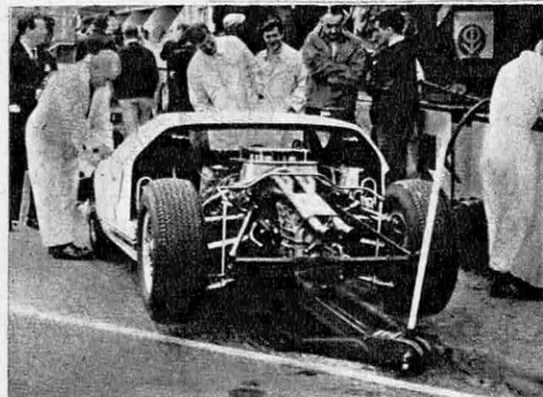
• Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments • Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens • Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien • Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



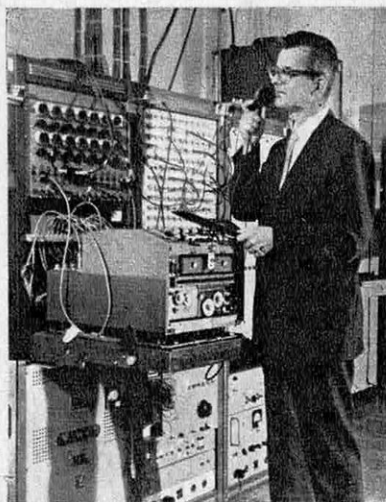
Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 58**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8°

RADIO-TV-ELECTRONIQUE

• Radio Technicien (Monteur, Chef-Monteur, Dépanneur - Aligneur, 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° • Tél. : 225.74-65

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

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 58**
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



Original

**EXA
EXAKTA**

TROIS APPAREILS,
UN PRINCIPE...

DRESDEN

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



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



EXA I a
Reflex 24 x 36
très accessible
simple
mais complet.

Les Techniciens des Services Hospitaliers, des Facultés des Sciences, des Laboratoires d'Études, de Recherches, C.N.R.S., I.B.M., C.S.F., I.E.A., E.D.F., C.N.E.T., etc. font confiance à l'Exakta.

Sa facilité d'utilisation, sa robustesse le font adopter partout où un service très dur est requis. A fortiori, l'amateur averti et exigeant sera pleinement satisfait.

Les dispositifs de visée de l'EXAKTA avec leurs lentilles de champ interchangeables et quelques accessoires très simples étendent à l'infini l'emploi de cet appareil : macrophoto, reproduction, photomicrographie, etc.

Choix très étendu d'objectifs de toutes marques, de 20 mm à 2 000 mm, à présélection à fermeture automatique de 20 à 180 mm, des Zoom de 55 mm à 400 mm, les MAKRO-STEINHEIL de 35, 55, 100 et 135 mm.

Nouveauté : Prisme à cellule mesurant la lumière au travers de l'objectif, adaptable à tous les EXAKTA Varex récents ou anciens.

Documentation gratuite et liste des dépositaires :

SCOP

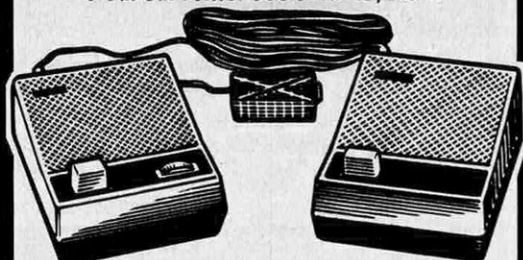
27, rue du Faubourg-Saint-Antoine,
PARIS (11^e) - Tél. 628-92-64.
Importateur exclusif.

ARRIVAGE IMPORTANT EN DIRECT DE TOKYO

l'interphone "PHONY 707"

AUX 100 UTILISATIONS :

du grenier à la cave
de la cuisine à la chambre
au camping : d'une tente à l'autre
Pour surveiller vos enfants, etc...



Construit dans l'une des plus grandes usines du Japon, le C.A.E. l'importe directement pour vous.

« PHONY 707 » se compose :

- 1° D'un poste principal avec touche Parole-Ecoute-Appel et d'un bouton Marche-Arrêt-Volume.
- 2° D'un poste secondaire avec touche Appel du poste principal.

« PHONY 707 », vous sera livré avec tous ces accessoires :
— 20 mètres de fil spécial 2 conducteurs. (Selon votre convenance vous pourrez en ajouter jusqu'à 1 km).
— Prises spéciales pour relier les 2 postes.

— Une pile 5 V longue durée, grande marque Japonaise.
« PHONY 707 » a une sensibilité surprenante. Par exemple, vous pourrez suivre facilement une conversation à hauteur de voix normale, de personnes situées à plus de 30 mètres.

« PHONY 707 » a une très belle présentation Ivoire et noir qui ajoutera un réel cachet au meuble sur lequel vous le poserez.

Dimensions : 100 x 80 x 45 mm.

Poids du poste principal avec la pile : 205 g.

Poids du poste secondaire : 135 g.

GARANTIE TOTALE

L'Interphone « PHONY 707 » est garanti monté avec des composants électroniques rigoureusement conformes aux normes internationales.

Toute pièce reconnue défectueuse est immédiatement échangée gratuitement et à nos frais.

PRIX TOUT COMPRIS
même l'emballage spécial
et les frais d'expédition...

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

129,50

**UN PRIX VRAIMENT
AVANTAGEUX**

69,50
seulement!

BON A GARANTIE TOTALE EXPEDITION IMMEDIATE

à découper ou à recopier et à retourner dès aujourd'hui au C.A.E., 47, rue Richer, PARIS 9^e - C.C.P. PARIS 20 309-45.

Veuillez m'adresser avec toutes les garanties énumérées ci-dessus :

- ☐ Mon interphone «PHONY 707» au prix de 69,50 F
☐ Deux interphones «PHONY 707» au prix de 129,50 F franco.

Je joins à ce bon (mettre une croix devant la formule choisie) ☐ un chèque postal ☐ un chèque bancaire ☐ un mandat-lettre ☐ Je paierai contre remboursement au facteur + 3,50 F pour frais.

NOM

ADRESSE

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

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

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE

A 1

à :

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

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



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

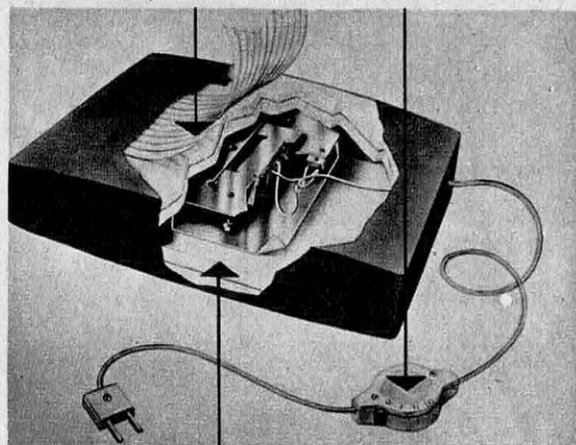
36, rue Etienne-Marcel - Paris 2^e

Pour nos élèves belges :

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

L'élément chauffant, dégage une chaleur mesurée qui aide à la propagation des ondes vibratoires vers les noyaux graisseux.

Sur 5 positions : vitesse de vibrations lente ou rapide, avec ou sans chauffe ou chauffe seule. Indérégable, inusable.



Nappes isolantes amortisseuses en mousse de polyuréthane, épousent tous les contours du corps et répartissent les vibrations bienfaisantes.

La Vibrothérapie Thermo-électrique « fabrique » des ondes vibractiles anti-kilos

La vibrothérapie, dans les cures d'amaigrissement, permet un micro-massage en profondeur qui attaque les noyaux cellulitiques. La chaleur du Coussin Thermo-Electrique prédispose les tissus à la pénétration des ondes de vibration par lamellisation des noyaux adipeux et désintégration des graisses par oxydation. C'est bien la façon de maigrir la plus agréable qui soit. Couchée, assise en lisant, en écoutant la radio ou en regardant la télévision, vous subissez à la fois la douce et agréable chaleur apaisante et euphorisante du Coussin Thermo-Electrique... et vous perdez vos kilos, vos centimètres en trop sans bouger le petit doigt.

Commencez à maigrir tout de suite

Envoyez ce bon à :
INSTITUT DE S.B.E. (Service CM) 13 rue Royale, PARIS-8^e. Votre Coussin Thermo-Electrique vous sera envoyé tout de suite, sans marque extérieure.
PRIX : 145 F

M

n° rue

localité dépt n°

☐ Règlement contre remb. ☐ Règlement en commandant par virement au CCP Paris 13.810.55 (joindre les 3 volets). ☐ par chèque bancaire joint.
Voltage : ☐ 110 v. ou ☐ 220 v. (Faites une croix dans la case choisie). Documentation sur demande.

Apprenez



**L'ANGLAIS
LE CHINOIS**

L'ALLEMAND - L'ITALIEN

L'ESPAGNOL - Le RUSSE

L'ARABE - L'ESPÉRANTO

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

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

PAR CORRESPONDANCE

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

LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES CHANGERA VOTRE VIE!

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

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

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

**60 ANS D'EXPÉRIENCE PÉDAGOGIQUE
60 ANS DE SUCCÈS**

ENVOI GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite :

L.V. 778

NOM

ADRESSE



IDÉVENTE photo Paul de Cordon

La légende de la Beaulieu

Voilà une caméra toute récente, aussi récente que le nouveau format Super 8 qu'elle utilise. Et déjà, dans le monde du cinéma amateur, il s'est créé autour d'elle comme une légende. On parle de caméra phénomène.

On vous dira que sur la Beaulieu on voit la bague des diaphragmes tourner toute seule à la moindre variation de lumière et que c'est le diaphragme-iris lui-même de l'objectif qui est commandé par la cellule...

On vous dira que la Beaulieu sait

se servir de plus de 1.000 objectifs, qu'en dehors de son optique d'origine (Angénieux Zoom f 1,9 de 8/64 ou Schneider Variogon f 1,8 de 8/40), elle peut accepter n'importe quel objectif Super 8 et 16 mm à monture C, voire même des télé ou des optiques photo 24 x 36...

On vous dira que la Beaulieu peut filmer à 50 vitesses différentes (grâce à un moteur à régulation électronique) et qu'il est même possible de changer de vitesse sans interrompre la prise de vue,

les corrections de diaphragme et de sensibilité s'effectuant automatiquement...

Et on vous en dira bien d'autres. Nous avons de solides raisons de penser que tout cela est vrai. Si vous voulez le vérifier par vous-même, demandez la documentation complète sur la nouvelle Beaulieu 2008 S et la liste des concessionnaires les plus proches.



BEAULIEU-INFORMATION
Service S2 8, quai du
Marché Neuf, PARIS 4^e.

La caméra la plus perfectionnée du monde pour le film le plus simple du monde.

POUR TOUT
VOUS
PERMETTRE
EN PHOTO...

PENTACON



PENTACON, c'est la synthèse de ces 3 hauts lieux traditionnels de la technique photographique allemande **DRESDE - JENA - GÖRLITZ**.

PENTACON, c'est la classe des appareils et objectifs composant la gamme unique des Reflex mono-objectif.

PENTACON, c'est aussi une puissance de production permettant des prix imbattables.

Votre **PENTACON**, que vous utiliserez immédiatement avec 100 % de réussite, fera l'envie même du professionnel.

PRAKTIKA NOVA : les performances professionnelles à la portée de l'amateur.

PRAKTIKA MAT : somme de tous les perfectionnements. Sa cellule C.D.S. ordonne les réglages et rend impossible les erreurs de pose.

PENTACON SIX : le Reflex mono-objectif 6 x 6 aussi maniable qu'un 24 x 36. Utilise les films 120 et 220.



Documentation chez votre revendeur habituel ou sur simple demande aux :

ETS MARGUET

B.P. 47 - PARIS 12^e - (Import. Vente en gros exclusivement).

photo -plait

**VEND
MOINS
CHER !**

SES SPECIALISTES VOUS ASSURENT LES MEILLEURS SERVICES ET VOUS OFFRENT :

● **LES PLUS FORTES REMISES**

Quand vous voyez annoncer périodiquement des "rabais extraordinaires", dites-vous que chez Plait, vous obtenez régulièrement ces mêmes rabais, tout au long de l'année, avec, en plus tous les services de spécialistes hautement qualifiés.

- **LA REPRISE DE VOS ANCIENS APPAREILS**
- **DES OCCASIONS GARANTIES**
- **UN CREDIT FACILE ET RAPIDE**
- **UN GRAND SERVICE APRÈS-VENTE**
- **VENTE "PAR CORRESPONDANCE"**

et **GRATUITEMENT !**

**PLAY
MAGAZINE**

La revue des loisirs
Photo, Ciné, Son, Disques.
Modélisme. Des reportages
en couleurs, des conseils.
Les dernières nouveautés.
Des offres exceptionnelles.



BON GRATUIT si 5

NOM _____

ADRESSE _____

PLAY MAGAZINE gratuit : adressez ce BON à

photo -plait

35-37-39, Rue Lafayette, PARIS-9^e
Boîte Postale 195 - PARIS-XI^e

3 SOLUTIONS POUR RÉUSSIR

▶ ELECTRONIQUE

6 cours s'offrent à vous qui vous enseigneront l'électronique en général, la radio, les techniques du transistor, des appareils de mesures, de la télévision en noir et en couleurs; 6 cours personnalisés plus ou moins "forts" selon le métier que vous désirez exercer.

▶ ELECTROTECHNIQUE

C'est une spécialisation originale aux débouchés multiples qui englobe les connaissances de toutes les applications de l'électricité : moteurs électriques, électroménager, circuits automobile, éclairage.

▶ PHOTOGRAPHIE

Choisissez parmi 3 cours conçus spécialement pour vous celui qui répond le mieux à vos aspirations. Désirez-vous devenir un professionnel chevronné ou un amateur éclairé ? Dans les 2 cas, EURELEC résout votre problème.

Assurez-vous le maximum de chances de réussite dans la spécialité que vous aurez choisie, grâce aux enseignements EURELEC par correspondance.

UNE GARANTIE

EURELEC est une filiale de la C.S.F., promoteur du procédé français de télévision en couleurs.

UNE TECHNIQUE D'ENSEIGNEMENT ORIGINALE

Cours théoriques et exercices pratiques se renforcent mutuellement et agrémentent les études.

Avec chaque cours, un important matériel vous est livré, sans supplément de prix. C'est ainsi que vous pourrez travailler chez vous, monter des appareils, créer votre atelier personnel en obtenant le maximum d'efficacité.

Le déroulement de vos études sera suivi par un professeur qui répondra à toutes vos questions, facilitera vos exercices pratiques et corrigera vos devoirs.

L'UNE DE CES 3 BROCHURES, à votre choix, vous sera adressée gratuitement sur simple demande



EURELEC

BON GRATUIT

à adresser à EURELEC 21-DIJON

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée en couleurs n° SC 1-38

☐ SUR L'ELECTRONIQUE ☐ SUR L'ELECTROTECHNIQUE
☐ SUR LA PHOTOGRAPHIE

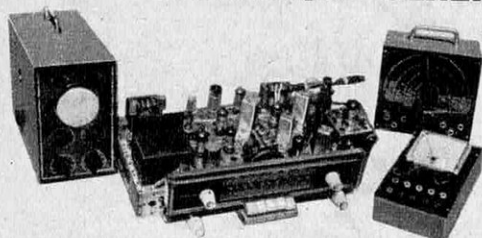
Nom
 Adresse

Profession

Pour Paris : Hall d'information - 9, Bd Saint-Germain, Paris 5°
 Pour le Benelux : EURELEC - 11, rue des Deux-Eglises - BRUXELLES 4

devenez L'ELECTRONICIEN n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



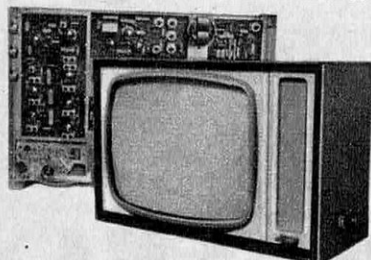
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes: FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR



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

COURS DE TÉLÉVISION

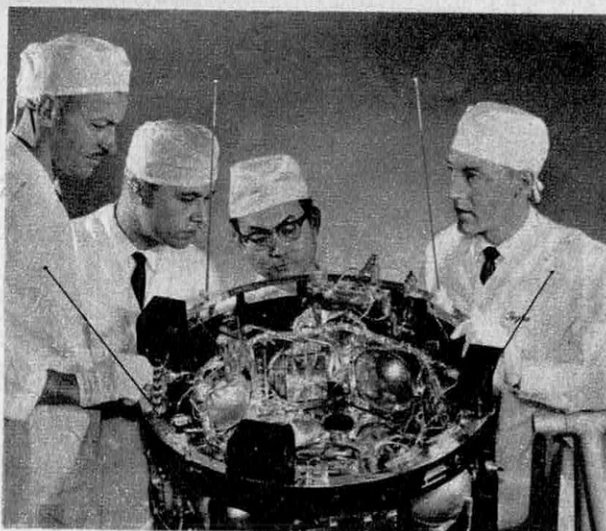


40 leçons, théoriques et pratiques. Noir et couleur. Montage d'un récepteur 2 chaînes à grand écran.



GRATUIT

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



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

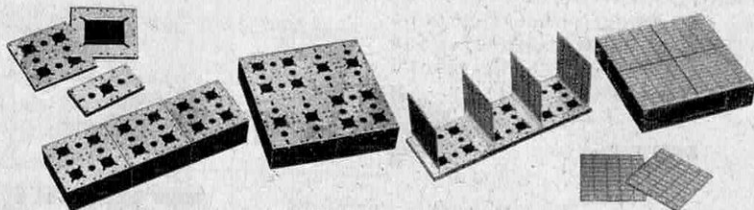
MÉTHODE PROGRESSIVE

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





pourquoi JF Kennedy pratiquait la Lecture Rapide?

L'homme moderne ne parvient pas à consulter le quart des textes qui l'intéressent -

Ceci parce qu'il pratique une méthode de lecture surannée, absolument inadaptée à notre époque -

Pourtant J F Kennedy lui-même, qui avait suivi un cours de lecture rapide, a apporté la preuve qu'on peut lire beaucoup plus vite avec une compréhension supérieure - La méthode Française de Lecture Rapide basée sur l'entraînement des mécanismes visuels et intellectuels vous donne la possibilité de multiplier votre vitesse de lecture et votre compréhension - Elle vous permet l'acquisition facile et super-rapide de connaissances abondantes inaccessibles par l'étude ou l'information habituelles - Pour être renseigné sur cette méthode éprouvée par des milliers d'élèves, et d'un intérêt exceptionnel, demandez aujourd'hui même à titre gratuit, notre livret intitulé "comment lire mieux et plus vite"

celer
centre européen
de lecture rapide
service X4

10 boulevard du temple
Paris II

agence lebeuf



ENCYCLOPÉDIE DE CULTURE GÉNÉRALE

payable
14,50
par mois

en 2 volumes 19 x 25

UN HOMME CULTIVÉ EN VAUT DEUX !

Rédigée par un groupe d'éminents professeurs et spécialistes internationaux, cette encyclopédie richement documentée et de lecture facile réunit l'essentiel des connaissances de base indispensables à l'homme cultivé. Elle s'adresse au public le plus large désireux de compléter sa bibliothèque par **deux volumes qui en remplacent... 100 autres.**

VOL. I :

« CIVILISATIONS ET MŒURS »

512 pages — 323 illustrations et hors-textes en noir et en couleurs. Reliure pleine toile dorée.

VOL. II :

« SCIENCES ET TECHNIQUES »

523 pages — 277 illustrations et hors-textes en noir et en couleurs. Reliure pleine toile dorée.

**Ces volumes peuvent, sur votre demande, vous être envoyés en consultation pendant un délai de 8 jours, sans engagement de votre part, délai après lequel ils devront nous être retournés ou vous seront facturés.*

PAIEMENT :

- Soit à réception **19 F** + port et cinq versements mensuels de **14,50 F**
- Soit comptant, **89 F** franco.

BON à retourner à :

**L'OFFICE DE CENTRALISATION
D'OUVRAGES**

7, rue des Grands-Augustins, PARIS (6°)

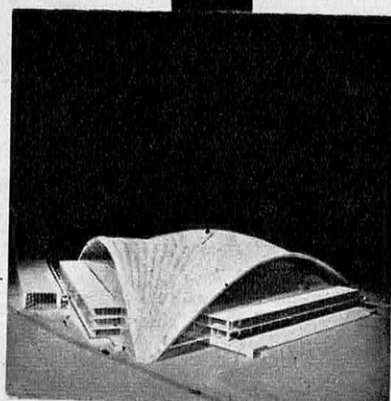
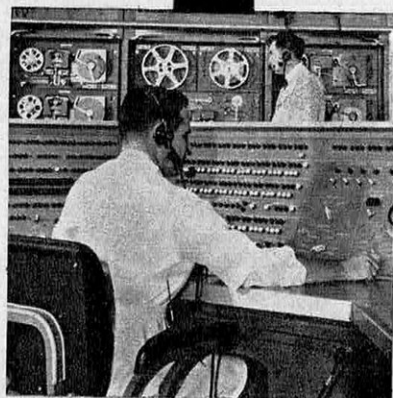
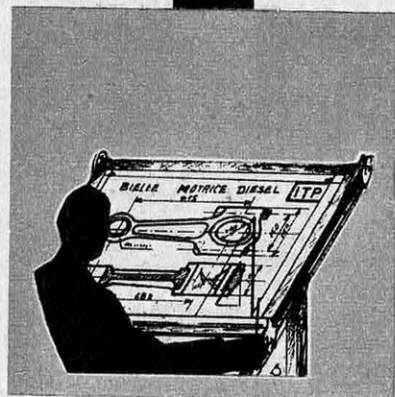
Nom

Adresse

vous prie de lui adresser l'ENCYCLOPÉDIE DE CULTURE GÉNÉRALE en 2 volumes.

BON

- ☐ Ferme : Mode de paiement : comptant ou par mensualités en mandat, chèque ou virement à notre CCP Paris 693-34
- ☐ En consultation. SV



« 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 38 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

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...

Veuillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part,
le Programme N° Spécialité

NOM

ADRESSE

A

AU SIÈCLE DE LA SUPRÉMATIE DE L'IMAGE... POUR RÉUSSIR...

Choisissez les prestigieuses techniques

1 COURS DE PHOTOGRAPHIE

Vous apprendrez tout sur la photographie grâce à cette nouvelle méthode AFHA, à la fois théorique et pratique.

THEORIQUE D'ABORD...

30 leçons de théorie contenues dans 6 magnifiques volumes de bibliothèque. Une série de leçons contrôlées par une équipe de professeurs spécialisés vous initiera à tous les secrets de la photo. Lorsque vous aurez terminé le cours, vous en saurez autant que le professionnel le plus compétent.

PRATIQUE ENSUITE...

Un laboratoire complet : pour renforcer l'efficacité de la partie théorique, AFHA-FRANCE vous offre, en plus, un matériel complet : cuvettes, produits chimiques, cuve réservoir, margineur, AGRANDISSEUR PROFESSIONNEL. Ce matériel perfectionné vous permettra même de faire des photos en couleur et restera intégralement votre propriété.

DE NOMBREUX EXERCICES :

Un professeur qui vous suivra spécialement corrigera les exercices théoriques et pratiques que vous effectuerez.

TOUT CE MATERIEL EST A VOUS!



LES EXTRAORDINAIRES RESSOURCES DE LA PHOTOGRAPHIE

Quelles que soient la valeur et la qualité de votre appareil, vous réussirez TOUJOURS vos photos, vous les développerez, les agrandirez en noir ou en couleur. Vous pourrez les vendre dans votre entourage et le bénéfice que vous en retirerez compensera largement le prix d'achat de votre cours.

LA REFERENCE AFHA EST APPRECIÉE :

Grâce à la formation AFHA vous pourrez profiter des nombreux débouchés qu'offre aujourd'hui la connaissance de la photo aussi bien dans le commerce et l'industrie que dans la mode, le journalisme, la publicité, l'aviation, l'astronomie, etc. Grâce à la valeur éprouvée des techniques AFHA, partout on vous donnera la préférence.



"La connaissance de la photo... c'est d'abord un passionnant violon d'Ingres qui deviendra rapidement pour vous une source de revenus substantiels."

AFHA - FRANCE

spécialiste de l'enseignement par correspondance depuis 1951, fort de sa longue expérience en Amérique et en Europe, propose de vous adresser l'une de ses luxueuses brochures en couleur grand format sur la photographie ou sur le dessin. Entre la photo et le dessin à vous de choisir.

AFHA

APPRENEZ UN MÉTIER D'ACTUALITÉ TOUT EN OCCUPANT AGRÉABLEMENT VOS LOISIRS.



2 COURS DE DESSIN-PEINTURE

25 leçons reliées en 5 tomes magnifiques totalisant 1300 pages, enrichies de nombreuses illustrations polychromes, présentées avec le maximum de raffinement sous jaquettes couleurs.

LA PARTIE THÉORIQUE vous enseignera toutes les techniques du dessin et de la peinture, vous permettant ainsi d'en tirer le maximum de profit dans les nombreux métiers qui exigent qu'on sache dessiner.

LES EXERCICES PRATIQUES qui renforcent la théorie et la rendent plus assimilable seront corrigés par le professeur qui vous suivra. AFHA vous livre en même temps que le cours tout un matériel qui vous permettra d'exécuter chez vous tous les exercices suggérés par nos professeurs.



BON GRATUIT SANS ENGAGEMENT

Voulez-vous m'adresser gratuitement votre luxueuse brochure en couleur. Cours choisi :

NOM EN CAPITALES S.V.P.

ADRESSE



A retourner à **AFHA-FRANCE** (Serv. 62) 58, BD DE SÉBASTOPOL PARIS 3^e

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE POUR LES CARRIÈRES ET LES LOISIRS

A DÉCOUPER OU RECOPIER



FORMATION - RECYCLAGE
COURS PERSONNALISÉS

E.P.S.

40 ANS DE SUCCÈS

**dans les cours par correspondance tous
niveaux**

Dessin industriel
Électricité
Automobile
Comptabilité
Géologie
Agriculture
Sciences économiques
Énergie nucléaire

Électronique
Radio
Télévision
Automatisation

avec
matériel
et stages pratiques
gratuits

Demandez la documentation qui vous intéresse à l'

**ÉCOLE
PROFESSIONNELLE
SUPÉRIEURE**

(Service S)

21, rue de Constantine - PARIS (7°)

Téléphone (INV) 468.38.54

Le Palais de la Découverte

Avenue Franklin-D. Roosevelt
PARIS VIII

ouvre

DEUX NOUVELLES SALLES

l'une, de **RADIOASTRONOMIE**

l'autre, de **CHALEUR
et THERMODYNAMIQUE**

et présente

un **ACCÉLÉRATEUR d'IONS**
destiné à la production de neutrons

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

— TÉL. 225 17-24 —



enfin ! une solution simple et économique au problème du rangement

C'est en pensant aux millions de particuliers qui se transforment en bricoleurs à leurs moments de loisirs que SOPEC a créé l'élément de rangement le plus simple et le plus économique. 4 cornières perforées de 2 m de haut, 5 rayonnages (extraordinairement résistants) de 1 m de large et 30 cm de profondeur, quelques écrous et une clef de montage, voici ce que contient le paquet d'éléments prémontés. Il suffit d'un peu de patience pour réaliser en un temps record, un ensemble de rangement pratique et très apprécié au garage, à la cave, dans la résidence secondaire comme au bureau, à la maison ou au magasin.

Une documentation SOPEC (S V)
vous sera adressée sur demande.

sopec 41, rue A.-Bonnet
69. LYON - 6 Tél. 24.44.71

367

POUR MAITRISER LA LANGUE FRANÇAISE COMME UN ÉCRIVAIN

le LITTRÉ, le VRAI

dans la réédition enfin réalisée du texte original
est l'ouvrage dont vous avez besoin chaque jour

**NOUS VOUS OFFRONS
LA PREMIÈRE RÉÉDITION DEPUIS
100 ANS DU LITTRÉ COMPLET
AVEC LE SUPPLÉMENT INCORPORÉ
DANS LE TEXTE**

A quoi bon un "LITTRÉ" où ne figureraient pas TOUS les mots analysés par ce suprême clarificateur de notre langue que fut Emile LITTRÉ cristallisant le français à travers les grands auteurs classiques ?

Le LITTRÉ, que Marcel JOUHANDEAU appelle "La Bible de notre langue", n'a de valeur que s'il est fidèle à l'édition originale. Entre cette édition originale et la réédition que voici, une différence : le poids ! Il a diminué de 8 kilos grâce au choix d'un papier très sec. Présenté en quatre volumes, le LITTRÉ est devenu parfaitement maniable.

**SI VOUS DÉSIREZ PARLER ET
ÉCRIRE UN FRANÇAIS PUR,
IRRÉPROCHABLE, IL VOUS FAUT
ABSOLUMENT LE LITTRÉ, LE VRAI.**

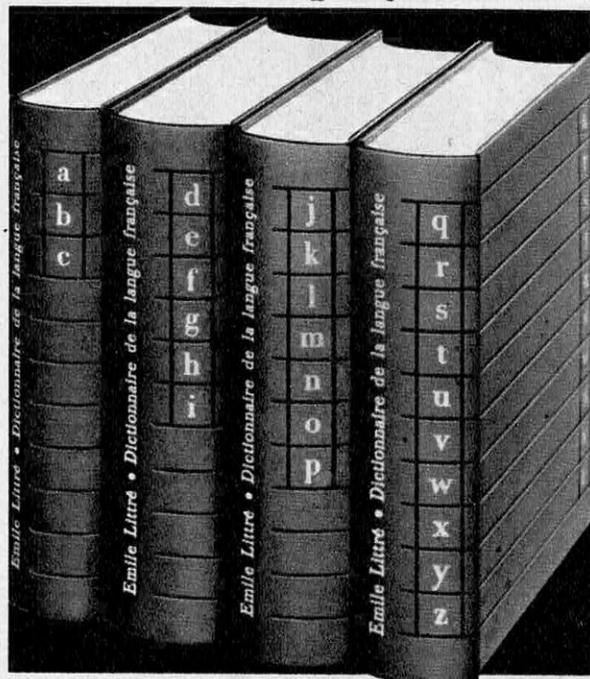
Seul il vous donne les différents sens légitimes et les différentes tournures d'emploi licites de chaque mot. Ne discutez pas sans fin avec les ergoteurs qui défendent le charabia. Opposez-leur le LITTRÉ, ils s'inclineront. Le LITTRÉ, le VRAI, c'est l'arme totale du Français qui veut rester fidèle à sa langue, à une époque où les barbarismes et faux-sens importés ou inventés l'altèrent chaque jour davantage, sur le plan des expressions comme sur le plan de la signification réelle des mots.

Faites partie de l'élite qui se réfère à LITTRÉ pour parler et écrire le français. Vous acquerez une autorité qui débordera largement le cadre du style et de la rédaction. Car c'est détenir la vérité, à travers le langage. C'est aussi acquérir par vous-même une plus grande maturité de la pensée.

**Cette réédition a été saluée avec enthousiasme
par les plus grands noms de la littérature française
contemporaine, notamment :**

André MAUROIS
M^{re} Maurice GARÇON
Gabriel MARCEL
Jean VILAR
Jules SUPERVIELLE

Jean COCTEAU
F. CROMMELYNCK
Francis CARCO
Marcel JOUHANDEAU
Georges DUHAMEL



**IL VOUS EN COÛTERA
SEULEMENT 29 F PAR MOIS,
POUR OBTENIR CES 4 VOLUMES
DE 6800 PAGES,
LUXUEUSEMENT RELIÉS,
AVEC TITRES GRAVÉS A L'OR FIN**
(Pour l'étranger, demandez les conditions.)

BON

L. 347

**POUR UNE
DOCUMENTATION
GRATUITE**

**ÉDITIONS DU CAP
PALAIS DE LA SCALA MONTE CARLO**

Messieurs,
Veuillez m'envoyer sans engagement et sans
frais, une documentation complète illustrée sur
la réédition intégrale du LITTRÉ, le VRAI.

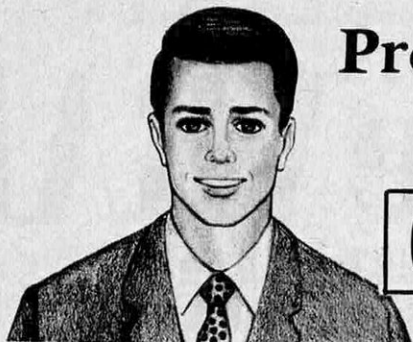
NOM : _____

Prénom : _____

N° : _____ Rue : _____

Localité : _____

Département : _____



Promotion Sciences et Arts 1967

CERTITUDE de RÉUSSITE

Chez vous, aux heures qui vous conviennent, mettez dès aujourd'hui à profit nos cours vivants accompagnés d'exercices pratiques.

ECOLE des SCIENCES et ARTS par correspondance

83 rue MICHEL-ANGE - PARIS (16^e)

331-T : Enseignement du 1^{er} et 2^e degré, Enseignement technique : toutes les classes, tous les examens, (Baccalauréats, B.E.P.C., etc.).

331-D : Enseignement supérieur : Sciences (D.U.E.S., Licence, C.P.E.M.) — Lettres (D.U.E.L., Licence) — Droit et Sciences économiques.

331-O : Cours d'Orthographe : 3 degrés.

331-R : Rédaction courante et administrative - Technique littéraire - Cours de Poésie.

331-E : Cours d'Eloquence.

331-C : Cours de Conversation.

331-F : Formation Scientifique : les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie modernes.

331-I : Initiation à la Philosophie : grands problèmes et grandes doctrines philosophiques.

331-A : Comptabilité : C.A.P., B.P., Préparations libres. **Commerce ; Secrétaires :** commercial, comptable, de direction, bilingue — Correspondanciers, Sténodactylos, Employés de Banque, etc.

331-P : Publicité : Publicitaires, Dessinateurs de Publicité.

331-N : 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, Fraisier, Mouleur, Serrurier, Tourneur, Fondeur, Modelleur, Soudeur, Commis d'Architecte, Aide-Chimiste, etc.

331-L : Dessin Industriel.

331-K : Radio : carrières techniques, administratives et militaires - Télécommunications, Radiodiffusion, Certificats internationaux des P.T.T. - Télévision.

331-G : Carrières Publiques.

331-H : Phonopolyglotte : Enseignement par le disque : Anglais (2 degrés), Espagnol.

331-S : Carrières Sociales : pour devenir Infirmier (e), Sage-Femme, Assistante Sociale, Kinésithérapeute, Puéricultrice, Assistante de Médecin, Pédicure.

331-B : Dessin artistique et Peinture - Cours d'histoire des Styles.

331-J : Formation Musicale : analyse et esthétique musicales, - Guitare classique et électrique.

331-U : Cours de Couture, Coupe, Lingerie.

331-Y : Encyclopédie : cours de culture générale. **Prostudia :** initiation aux Etudes supérieures.

331-D : Dunamis : développement de la Personnalité : Volonté, Mémoire etc.

331-M : Ecole Spéciale Militaire : division St-Cyr.

331-V : Ecoles Vétérinaires : concours d'entrée aux écoles nationales.

Choisissez la documentation gratuite qui vous convient.

ENVOI

GRATUIT-331-

REPONDEZ A CE TEST... L'ECOLE des SCIENCES et ARTS FERA LE RESTE

TEST

ECOLE des SCIENCES et ARTS - 83 rue Michel-Ange - Paris 16^e

NOM
PRENOM
ADRESSE
AGE

Etes-vous attiré par :
Les Sciences
Les Lettres
Les Arts

☐ oui ☐ non
☐ oui ☐ non
☐ oui ☐ non

A quelle profession désirez-vous accéder ?

PROFESSION
DEGRE D'INSTRUCTION (éventuellement Diplômes)

Etes-vous dynamique ? ☐ oui ☐ non
Etes-vous méthodique ? ☐ oui ☐ non
Aimez-vous les voyages ? ☐ oui ☐ non

De combien d'heures de loisir pensez-vous pouvoir disposer par semaine pour vos études ?

INITIALES ET NUMERO de (s)
BROCHURE (S) CHOISIE (S)

Estimez-vous que la réussite professionnelle est affaire de VOLONTÉ ? ☐ oui ☐ non
ou de CHANCE ? ☐ oui ☐ non

De ces passe-temps lequel préférez-vous : Cinéma, Théâtre, Télévision, Lecture, Sport, Bricolage, Couture, Peinture ou Dessin.....

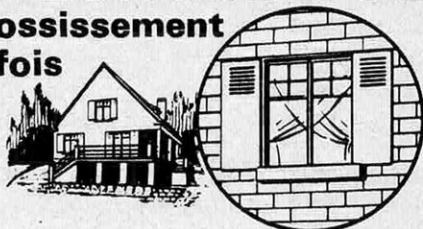


**EN DIRECT
DE TOKYO...**

UN APPAREIL SURPRENANT DE PRÉCISION :

LE STYLOSCOPE AUX TROIS USAGES

① LONGUE VUE grossissement 8 fois



② MICROSCOPE grossissement 30 fois

*Vue de
l'extrémité
d'un cheveu*



③ LOUPE grossissement 4 fois



C'est réellement un appareil étonnant que ce "styloscope", remarquable mise au point de la science optique Japonaise. Présenté comme un stylo, qui s'accroche facilement à votre poche, il vous apportera de nombreuses satisfactions. C'est ainsi que vous l'utiliserez indifféremment comme :

LONGUE VUE ; vous pourrez lire un journal à 10 mètres ; il vous révélera à plusieurs centaines de mètres, les détails vestimentaires des promeneurs.

MICROSCOPE ; vous pourrez analyser aisément le comportement d'un insecte ou la racine d'un cheveu avec sa glande sébacée qui sera grossie 30 fois.

LOUPE ; un petit caractère d'imprimerie pour vous illisible, une signature difficile à déchiffrer, vous apparaîtront 4 fois plus gros.

**AVEC LE STYLOSCOPE
TRIPLE ACTION
VOUS RÉALISEREZ DES
EXPÉRIENCES
PASSIONNANTES**

Le styloscope suscitera votre enthousiasme et étonnera vos parents et amis par sa précision extraordinaire. Chaque jour il vous apportera de nombreuses satisfactions quels que soient votre âge, votre activité et votre profession (écolier, étudiant, chercheur, technicien ou simple particulier désireux de s'instruire tout en se distrayant).

**SA PRÉSENTATION TRÈS
SOIGNÉE EN FAIT LE CA-
DEAU IDEAL**

Il vous sera livré, avec une notice d'utilisation très détaillée, illustrée de nombreux dessins, dans un luxueux coffret guilloché or, intérieur soyeux. Un bon de garantie TOTALE est joint à chaque appareil.

GARANTIE TOTALE

Le STYLOSCOPE est garanti monté avec des pièces en verre taillé et surfacé rigoureusement conformes aux normes internationales. Toute pièce reconnue défectueuse est immédiatement échangée, gratuitement et à nos frais.

SEULEMENT

25.00^F

FRANCO

OFFRE SPÉCIALE

Si vous désirez en offrir
un, les 2 ne vous coûteront
que 45,00 F

SV 5

BON DE COMMANDE AVEC GARANTIE TOTALE

(A DÉCOUPER OU A RECOPIER ET A RETOURNER DÈS AUJOURD'HUI AU
C.A.E. 47, RUE RICHER, PARIS 9^e CCP PARIS 20-309-45.

Veuillez m'adresser avec toutes les garanties énumérées ci-dessus :

☐ Mon STYLOSCOPE 3 USAGES
au prix de 25,00 F franco

☐ Deux exemplaires au prix de
45,00 F franco

Je joins à ce bon (mettre une croix devant la formule choisie) ☐ un chèque postal ☐ un chèque bancaire ☐ un mandat-lettre ☐ Je paierai 2,50 F en sus au facteur qui me l'apportera (cette dernière formule n'est pas valable pour l'étranger)

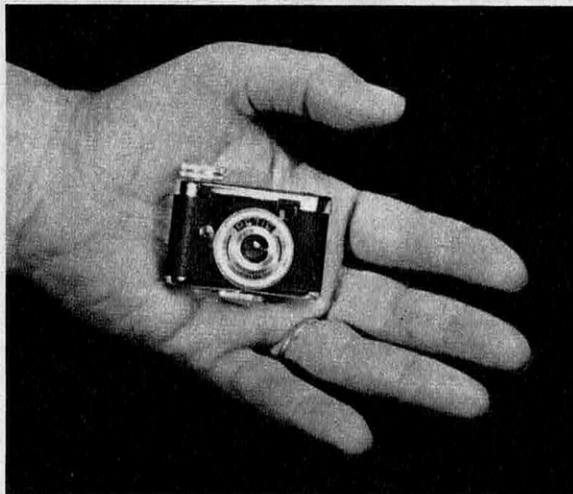
NOM

ADRESSE

ENVOYÉ DIRECTEMENT D'ALLEMAGNE

Voici l'appareil-photo des reportages secrets

15 jours d'essai gratuit !



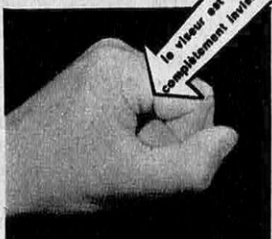
**GRACE AU MARCHÉ COMMUN
au prix incroyable de 49,80 Francs
pour un véritable X2 RJ-Ompex**

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

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

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

voici comment vous
photographiez



15 jours d'essai gratuit

A renvoyer à :
OLYMP Gmb (Serv. XS 31)
Börsenstrasse N° 3
FRANKFURT-AM-MAIN N° 1
(Allemagne)

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

NOM

Adresse

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

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

Apprenez la comptabilité

par CORRESPONDANCE

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

Préparation aux :

DIPLÔMES D'ÉTAT

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

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

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses

PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

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

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

MILLIERS DE SUCCÈS aux C.A.P. et B.P. avec

LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

**ENVOI
GRATUIT**
A.C. 779

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)



NOM

ADRESSE

RÉAGISSEZ VITE... avant que votre calvitie (naissante) ne devienne désespérée !

*cet homme sera
chauve avant peu
... à moins que !*

...A moins que, comme des milliers d'hommes et de femmes, il ait l'occasion d'éprouver les bienfaits du Protéovit, à base de protéines issues du soja, et son pouvoir extraordinaire pour résoudre les problèmes capillaires les plus courants comme les plus rares.

COMMENT AGIT LE PROTÉOVIT ?

Chaque cheveu tire chaque particule de sa substance du mécanisme complexe de la circulation du sang. Pour devenir complètement sain et normal, le cheveu atrophié mais toujours vivant, doit être nourri au niveau de sa racine même. Le Protéovit, en accélérant et en complétant l'action de la circulation du sang, apporte précisément au bulbe (source du cheveu) les substances nécessaires à sa régénérescence et à son regain de vie : la cystéine, riche en soufre et certains "catalysts" organiques, riches en vitamines et en protéines. Parallèlement le Protéovit tue les microbes qui s'attaquent au bulbe et détruit toutes les impuretés, condition primordiale de la régénération.

CE QUE TOUTE PERSONNE (PLUS OU MOINS GRAVEMENT ATTEINTE) PEUT ATTENDRE DU PROTÉOVIT ?

Voici quelques témoignages, parmi des centaines d'autres visibles aux Bureaux du L.C.S., qui vous diront d'une façon vivante ce que vous pouvez attendre des applications du PROTEOVIT, et vous montreront son efficacité dans les cas les plus variés, parfois graves et désespérés :

PARIS 16^e M. C. de G.

"... Enfin, j'ai trouvé une firme sérieuse diffusant un produit sérieux. Jusqu'à présent, j'avais eu à faire à des marchands, et aucune de leurs mixtures n'a jamais eu le moindre effet."

LA ROCHELLE (Charente-Maritime) M. H. M.

"... Le cas de la chevelure de ma femme était très très sérieux puisque des spécialistes consultés n'avaient obtenu aucun résultat pratique... Votre traitement avec palette de massage a pleinement réussi."

COMPIÈGNE (Oise) Mme R.

"... Les résultats continuent d'être stupéfiants et spectaculaires. Depuis 3 mois que j'applique votre produit, j'ai presque retrouvé toute ma chevelure."

HASPARREN M. A. F.

"... Voilà bientôt 2 mois que j'applique votre traitement, et je peux dire que c'est une réussite."

NIMES (Gard) Mme M. G.

"... J'étais affligée de pellicules depuis fort longtemps, leur ténacité étant telle qu'aucun shampoing n'avait pu en venir à bout ; votre traitement PROTEOVIT les a fait entièrement disparaître. En outre, mes cheveux tombaient. Leur chute s'est considérablement atténuée."

L'ISLE-en-DODON M. A. J.

"... Bravo ! Vous êtes arrivés au résultat que je n'osais plus espérer. Mes cheveux ne tombent plus. Lorsque j'ai fait appel à vous, j'étais découragé et prêt à me résigner à devenir chauve à 35 ans."



PORTSALL (Finistère Nord) M. P. A.

"... C'est par un heureux aboutissement que s'achèvent mes 3 semaines de traitement. Je peux vous assurer qu'il s'agit d'une réussite que l'on peut qualifier du terme extraordinaire. En effet, arrêt total de la chute des cheveux."

RÉSULTATS RAPIDES, SINON VOTRE ARGENT VOUS SERA REMBOURSÉ

Les chimistes qui ont découvert le Protéovit sont tellement persuadés de la puissance revitalisante de leur procédé qu'ils s'engagent à rembourser intégralement le prix du traitement, sans aucune discussion, dans le cas où, au bout de 10 jours, suivi avec soin, il se serait révélé inefficace.

RENSEIGNEZ-VOUS AVANT DE PRENDRE UNE DÉCISION !

Agissez sans le moindre risque et demandez aux Laboratoires L.C.S. de vous documenter largement sur la composition et les effets du Protéovit. Ne tardez pas, c'est absolument gratuit. Découpez ou recopiez le coupon ci-dessous.

COUPON GARANTI

■ Veuillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part, votre documentation et votre bon d'essai avec garantie totale de remboursement en cas d'insuccès. ■

mon nom

mon adresse

A adresser à L.C.S. (Serv. 1 P) 28, Av. de Circourt, LA CELLE SAINT-CLOUD (S.-&O.)

(Joindre 3 timbres)



**soyez deux à avoir le coup d'œil...
...vous et votre Bell & Howell.**

la 432 Bell & Howell est la première caméra au monde à mise au point électrique
visée réflex, zoom électrique (grossissement 5 fois), cellule automatique, mise au point électrique, chargeur instantané super 8 mm de 15 m.

Bell & Howell

maintenant avec le crédit CETELEM chez votre concessionnaire
99, RUE DE BILLANCOURT - 92 - BOULOGNE - TÉL. : 408-35-50



**une,
deux,
trois,
quatre,
cinq...**

**six étiquettes différentes
avec un même appareil !**



SYNERGIE

**en
9 et 12 mm
avec
Dymo M 20**

Avec chacun des appareils "M 20" et "M 10", DYMO vous propose un système complet d'étiquetage : deux largeurs de rubans, deux types de caractères, deux intervalles sélectionnables, quatre disques d'impression, treize couleurs de rubans. Pratiques, robustes, élégants, les appareils DYMO M 20 et M 10 font des étiquettes dont la qualité du relief et de l'adhésif sont le fruit d'une ingénieuse précision. Demandez à votre fournisseur habituel une démonstration gratuite.

**en
6 et 9 mm
avec
Dymo M 10**

DYMO[®]

Distribué : en France par RUBAFIX Division DYMO, 6, rue Paul-Baudry Paris 8^e.
en Belgique et Luxembourg par la Société Beeckmans et Veys, 46-50 Van Luppenstraat - Anvers

Votre BATEAU démontable

"Stabilair"

KAYAKS.

YOUYOUS annexe

DINGHIES à voiles
(3 m; 3,78 m)

DINGHIES
à moteur (Ski)
(4 m)

Armatures bois
démontables
transformables
3 ou 4 sacs
Moteurs - Voiles
Accastillage



- Insubmersible, sécurité totale
- montage en quelques minutes
- pas de remorque, pas de garage.

**CRÉDIT
18 MOIS**



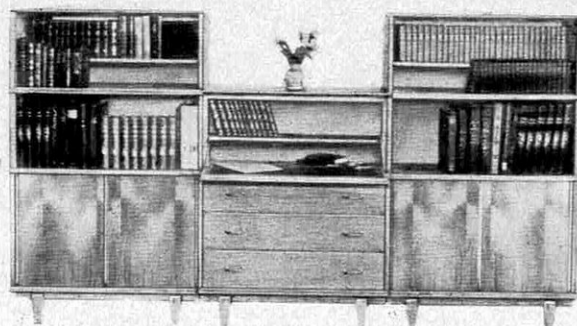
JEAN

CHAUVEAU
CRÉATEUR-CONSTRUCTEUR

2 ter av. de Longchamp, St-Cloud (Hauts-de-Seine)
Tél. : 605-74-54

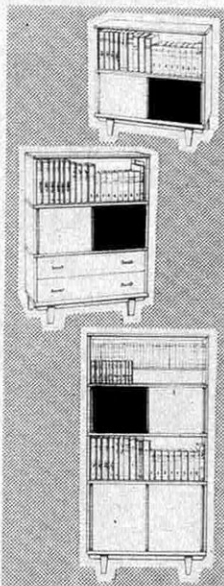
Documentation S.V. 66 sur demande

R.P.E.



CTP

CONSTRUISEZ-VOUS UN SPLENDE MOBIER MODERNE AU FUR ET A MESURE DE VOS MOYENS



Sans la moindre difficulté, vous assemblerez vous-même à l'aide d'un simple tournevis ces splendides meubles modernes OMNIPLAN. Les frais de main-d'œuvre étant réduits au minimum par l'envoi de ces meubles non assemblés, vous bénéficiez de prix plus bas que n'importe où ailleurs.

Tous les éléments se superposent ou se juxtaposent avec précision ce qui vous permet d'acheter le minimum d'éléments au début et de compléter votre ameublement au fur et à mesure de vos disponibilités pour constituer le décor harmonieux de votre foyer.

Et ces meubles sont très faciles à assembler... Vous les recevrez complets avec toutes les fournitures, même le tournevis. Après montage, vous pouvez les peindre, les encaustiquer ou les teinter en harmonie avec votre intérieur. Vous verrez comme ils font bien chez vous et vous éprouverez la fierté du possesseur d'un meuble construit et fini par lui-même.

Tous les éléments sont en chêne de qualité supérieure, finement poli et prêt à recevoir peinture ou teinture. L'assemblage s'exécute avec un tournevis à l'exclusion de tout autre outil.

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-dessous pour recevoir le catalogue OMNIPLAN illustré de suggestions pour aménager votre foyer à bon compte.

Veuillez m'adresser gratuitement et sans aucun engagement de ma part votre catalogue OMNIPLAN S.C. 7 (Joindre 2 timbres NOM pour frais d'envoi).

PROFESSION

ADRESSE

SOCIÉTÉ DES MEUBLES
18, RUE SÉGUIER, PARIS-6

OMNIPLAN

EXPOSITION : 25, QUAI DES GRANDS AUGUSTINS

ASAHI!



le **"SPOTMATIC"**

est plus et mieux qu'un nouveau modèle d'appareil reflex mono-objectif 24 x 36 mm.

C'est en effet une toute nouvelle conception dans le domaine et dans les possibilités de la photographie.

Prenez-le en main

ou demandez la documentation gratuite sur les

ASAHI-PENTAX

aux importateurs exclusifs :

Photo F. ROUSSEAU

télos 

58, rue de Clichy, PARIS 9^e



BON GRATUIT

pour recevoir sans frais et sans engagement le livret
“ GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE ”
 N° 513 Situations Hommes ou N° 517 Situations Femmes (1)

Nom
 N° Rue
 à N° Dépt

(1) Rayer la mention inutile.

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

Comment gagner 3.500^F par mois **et plus...**



Si vous avez cette légitime ambition, une importante documentation gratuite vous révélera **tout ce que vous devez savoir pour réussir en un temps record** et comment vous aurez automatiquement la belle situation que vous enviez.

C'EST à votre portée, quels que soient votre âge, votre emploi actuel, votre niveau d'instruction et la région où vous habitez. Placement

assuré, **postes libres à saisir immédiatement** (hommes et femmes).

POUR être bien informé et tout savoir sur ces gros gains, envoyez de suite le bon ci-dessus au **Centre E.P.V., 60, rue de Provence, Paris-9^e**, et vous recevrez dans les 48 heures cette importante documentation avec le fameux "Guide des Situations du Commerce".

C'est gratuit et sans engagement.

A la Société Générale constituez-vous un bas de laine : il produit des intérêts et vous vaut du crédit.



*L'argent n'a de valeur que par ce qu'il
vous permet d'avoir : la maison de vos rêves,
des vacances idéales, des enfants élevés
comme vous le souhaitez...
Encore faut-il savoir se constituer un « pécule »!*

De nos jours, on ne peut davantage se passer des services d'une banque qu'on ne peut se passer de travailler. Et d'ailleurs, les deux choses ne sont-elles pas liées? On travaille pour gagner de l'argent. On a une banque pour gérer son avoir au mieux de ses intérêts. Encore faut-il savoir choisir sa banque pour être certain de recevoir les meilleurs conseils.

Pourquoi choisir la Société Générale

Parce qu'à la Société Générale nous nous intéressons toujours personnellement à votre cas. Quel que soit votre âge, quelle que soit votre profession, vous n'êtes jamais un simple numéro, mais un ami. Nous voulons être pour vous un conseil, au même titre que votre médecin ou votre avocat. Et c'est en conseil que nous vous offrons, pour la gestion de vos disponibilités, des formules souples et variées, toujours adaptées aux dimensions de votre budget.

Pour votre trésorerie quotidienne

Le compte à vue et le chéquier Société Générale : votre « sésame ».

Il vous permet de régler simplement et sans aucun frais, tous vos problèmes d'argent (encaissements, règlements, domiciliation des quittances de ménage, possibilités de retraits dans n'importe quel guichet).

Pour gagner de l'argent

Le compte sur livret et les bons de caisse : créés pour vos épargnes, momentanément sans emploi, que vous désirez faire fructifier à des taux intéressants (de 2,75 à 5,40 % selon les cas).

Pour acheter une maison, un appartement

Notre épargne-logement complétée par un prêt personnel. Elle vous permet non seulement de réaliser un bon placement (intérêt de 2 % l'an, net d'impôt), mais aussi de bénéficier, au bout de

18 mois, d'un prêt à taux très réduit pour l'acquisition ou l'amélioration de l'habitation principale, avec l'assurance d'encaisser une prime doublant pratiquement le montant de vos intérêts. Et si ce n'est pas encore suffisant, nous pouvons vous consentir un prêt complémentaire pouvant aller jusqu'à 12 ans.

Pour vos placements

Les conseils de nos spécialistes et les services de deux sociétés d'investissement réputées, SOGEVAR et SOGINTER, grâce auxquels vous vous constituerez progressivement un portefeuille d'avenir dans les meilleures conditions de sécurité et de rentabilité. Et voilà!

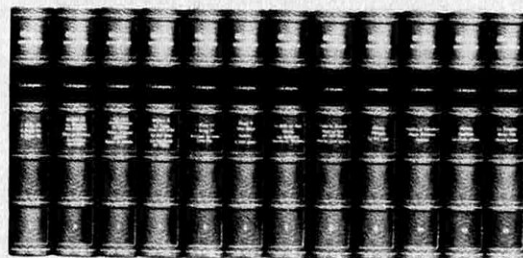
Mais la Société Générale peut vous offrir bien d'autres services encore. Venez nous voir en toute simplicité : il y a une Agence de la Société Générale à moins de 10 minutes de chez vous ou de votre lieu de travail. Ou écrivez-nous.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

la banque à votre service partout en France.

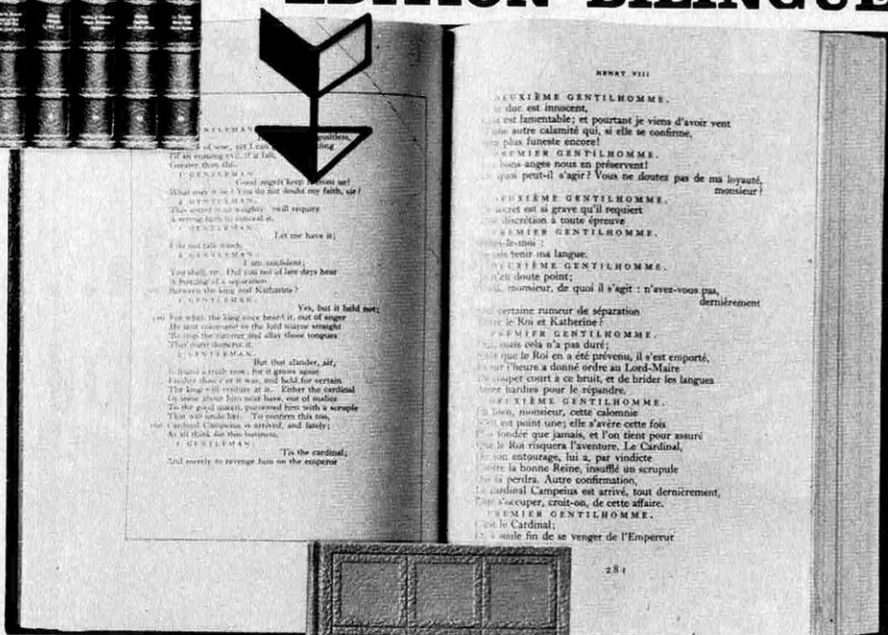
Service des Relations Clientèle, 29, bd. Haussmann, Paris (9^e)

SHAKESPEARE



ŒUVRES COMPLETES EDITION BILINGUE

**La seule
édition
bilingue
complète,
et pour la
première
fois fidèle
au texte
original.**



Après 50 ans de recherches, les éminents professeurs de l'Université de Cambridge ont enfin terminé le "New Shakespeare" qui rétablit l'ensemble des œuvres en conformité avec le texte original. C'est cette édition, la seule qui fasse foi, que le Club Français est fier de vous présenter aujourd'hui. A chaque page du texte anglais correspond la nouvelle traduction française ; celle-ci a été établie par de prestigieux écrivains et anglicistes sous la direction de Pierre Leyris et Henry Evans qui se sont attachés à rendre présente, au delà même de la fidélité au texte, la pensée de l'auteur et la poésie de son expression. Ces 12 volumes reconstituent en français l'univers Shakespearien. Le Shakespeare du Club Français constitue ainsi un moment unique de l'édition mondiale autant par la valeur inestimable des textes bilingues que par le précieux raffinement de la reliure et de la typographie.

12 VOLUMES reliés plein cuir
vert bronze gravé à l'or véritable.
Cuvettes et filets imprimés à froid.

POUR 16 F 75

par mois seulement (24 mensualités au total.)
prix spécial de souscription.

RENSEIGNEZ-VOUS

Envoyez le coupon ci-contre pour recevoir gratuitement une documentation complète avec reproductions en couleur, et tous détails sur notre offre de souscription par petits versements mensuels.



- * Edition bilingue
- * Plus de 10.000 pages
- * Toutes les comédies, tragédies, œuvres historiques, sonnets, etc.
- * Chaque volume est accompagné d'introductions, études, notices, glossaire
- * Orthographe anglaise modernisée.

BON SH 145 **POUR UNE
DOCUMENTATION
GRATUITE**

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

Messieurs,
Veuillez m'envoyer sans engagement et sans frais une documentation complète illustrée sur Shakespeare.

NOM

PRENOM

No. RUE

VILLE DEPT

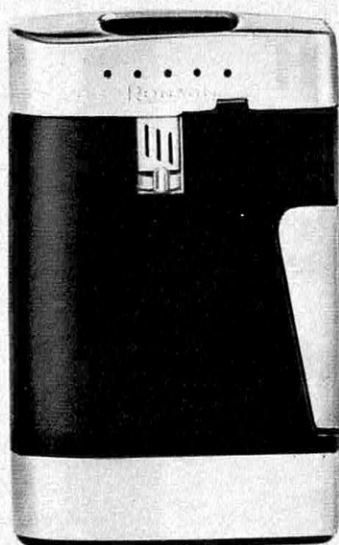
Si vous êtes déjà membre du Club
indiquez ici votre numéro d'adhérent



Si
vous avez
un jour ce bri-
quet entre les mains
vous aurez une irrésisti-
ble envie de le faire fonc-
tionner : une fois... 2 fois...
20 fois... et puis encore... et
encore... et toujours, il s'allume-
ra fidèlement, inéluctablement, le

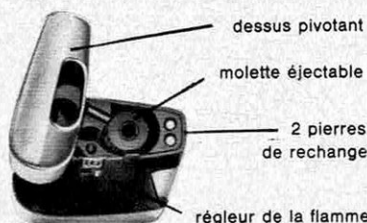
COMETE RONSON

Il est léger, il est maniable, il est tech-
niquement parfait, il est économique,
il est rechargeable, il est à flamme
réglable d'un doigt, il est remarqua-
blement bien conçu, il est à molette
éjectable, il est garanti, il est
facile à manier, il est... il est...
prenez-le en main par curio-
sité une fois... rien qu'une
fois et vous aurez l'irré-
sistible envie de le
faire fonction-
ner.



DE MENDEZ 4581

MIEUX QU'UN BRIQUET BON MARCHÉ, UN BRIQUET ÉCONOMIQUE



29,50 F

Comme tous les automatiques
RONSON, le Comète se recharge
très simplement grâce aux
"BUTRON Multifill". Chaque
"BUTRON Multifill" permet de
refaire le plein du briquet plus de
6 fois.

le briquet de tous les jours qui
fonctionne toujours.

TECHNIQUE ET GARANTIE RONSON

Magnifique documentation gratuite RONSON (briquets de table et de poche et appareils électriques : brosses à dents, couteaux, sèche-cheveux, etc.) Ecrire à RONSON B.P. 32 - 01 BELLEGARDE.

nouveau

dragon and royds

DANS VOTRE MAISON, VOTRE JARDIN,
VOTRE VOITURE, VOTRE BATEAU...

REPAREZ VOUS-MEME

FACILEMENT INSTANTANEMENT DEFINITIVEMENT

FISSURES et INFILTRATIONS avec

SADERJOINT 008

SADER 32, rue Brunier Bourbon - 78 Chatou - Tél. : 966.10.50

**SADERJOINT
008**

adhère sur tous les
matériaux.

**SADERJOINT
008**

assure une parfaite
étanchéité.

**SADERJOINT
008**

se pose facilement et
peut être peint.

**SADERJOINT
008**

résiste aux vibrations
et aux dilatations.

**SADERJOINT
008**

reste toujours souple
et ne durcit pas.

**SADERJOINT
008**

s'applique même sur
surfaces humides

**SADERJOINT
008**

est en vente chez votre
quincaillier ou chez
votre droguiste.

triomphe du cinéma facile ...

caméras

**Instamatic®
Kodak**

ouvrez

chargez



...filmez!

Enfin!

un seul film,
le Kodachrome II super 8,
pour prises de vues
en lumière du jour et artificielle.

en 3 gestes,
Kodak démontre la simplicité du chargement instantané : vous déposez le chargeur
dans la caméra Kodak Instamatic comme un morceau de sucre dans une tasse de café.

C'est tout jusqu'à la fin (pas de retournement de film).
Toute votre attention se reportera alors sur le sujet.
Pas de manœuvre de remontage d'un mécanisme, la caméra Kodak Instamatic
est équipée d'un moteur électrique alimenté par piles.

Instamatic M4

objectif f : 1,8
signal de lumière insuffisante
réglage automatique du diaphragme par cellule

Quelques
caméras-pilotes



Instamatic M5

objectif zoom f : 1,9 de 13 à 28 mm
cellule photo électrique couplée
ocillon de visée réglable



Instamatic M8

objectif zoom f : 1,8 de 9,5 à 45 mm
à commande manuelle ou électrique
4 vitesses et image par image



®

Instamatic
est une marque déposée

Une lame Schick Super Stainless rase,

rase, rase, rase, rase, rase, rase, rase, rase, rase, rase, rase, rase,



**apprenez
en dormant**

*vite, sans effort,
sans fatigue*

documentation grat. sur demande

*avec
le Programmeur
P 65*

*adaptable à tous
les magnétophones*

**VENTE DES APPAREILS
GRUNDIG, TELEFUNKEN, ELECTRONIC, PHILIPS
AUX PRIX LES PLUS BAS**

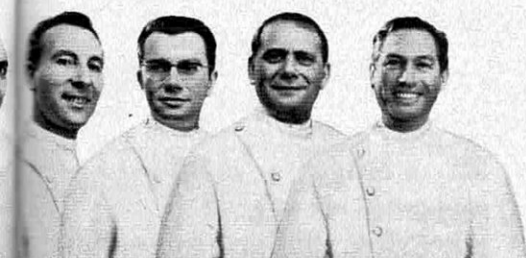
CENTRALE DU MAGNÉTOPHONE

35, rue Brunel, Paris 17° (M° Maillot) 380. 36-41



rase, rase, rase, rase...

**elle rase
15 barbes!**
(en toute douceur)



* La preuve : 15 coiffeurs se sont rasés successivement avec la même lame SCHICK (test contrôlé par huissier).

Distributeur : S.F.D. - 13, rue Jean Mermoz - Paris 8^e
Tél. 359.99-19.

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 microprismatique circulaire.
- MIROIR à retour instantané
- VISEUR prisme pentagonal.

Nombreux objectifs et accessoires

Chez les concessionnaires agréés

La Maison du Cinéaste Amateur®

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

SPECIALISTE
club 9,5

Nouveau Super 8 mm

BAUER D 1. — Caméra automatique à visée et cellule reflex, 25 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 986 F

BAUER D 2. — Mêmes caractéristiques, plus dispositif de fondu.
Avec obj. Schneider Variogon 1,8/8-40 1 173 F

BEAULIEU 2008 S B nouveau modèle. — La plus complète des caméras Super 8 à chargeur — visée reflex grossissement 20 fois — mise au point sur dépoli escamotable — oculaire réglable — cellule reflex de 10 à 400 ASA couplée aux vitesses de 2 à 50 im./s — entraînement par moteur électrique alimenté par batterie cadmium-nickel rechargeable sur secteur — compteurs métrique et d'images — obturateur variable — objectif interchangeable au pas standard monture C — possibilité d'optiques photo — deux modèles, dont un automatique grâce à un servo-moteur asservissant le diaphragme à iris de l'objectif.
2008 SB auto, Angénieux 1,9-8-64 2 550 F
2008 SB semi-auto, Angénieux 1,9-8-64 2 263 F

BELL et 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 1 426 F

ELMO C 300. — Caméra quadri-format 8, Super 8, Double 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 mm et sac cuir 2 340 F
Magasin Super 8 265 F
Magasin double Super 8 PSD

KOBENA. — Caméra automatique à visée reflex-cellule CDS débrayable avec lecture du 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



Notre conseiller technique

Guy FOURNIÉ, réalisateur amateur chevronné: NUESTRO PAN DE CADA DIA, 1^{er} Prix documentaire, Coupe du ministère de l'Éducation nationale et Grand Prix d'honneur de la Présidence de la République, Concours général officiel de la F.F.C.C.A. 1966, Médaille d'Or Concours International de l'Unica 1966, Grand Prix du Festival de Saragosse 1966, se tient à votre disposition pour vous conseiller, vous documenter et parler cinéma à bâtons rompus, tous les mercredis après-midi et les premiers et troisièmes samedis après-midi de chaque mois.

PAILLARD 160. — 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 1 260 F

Nouveau Double Super 8 mm

E.P.C. WEBB «DS 8». — Caméra professionnelle, ultra perfectionnée à bobines de film double Super 8, dérivée de la célèbre PATHÉ WEBB «BTL» 16 mm — visée reflex avec mise au point sur pastille dépolie 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 Webb 16 mm — avec poignée de déclenchement à attaque directe.
Avec objectif Angénieux 1,8/8-64 ... 2 872 F

Nouveau 8 - Super 8 mm

BELL et HOWELL 456. — 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 1 156 F

Synchro Super 8 mm

BAUER T 1 S ROYAL. — Projecteur à moteur asynchrone — vitesse 18 im./s — marche arrière — arrêt sur image — chargement automatique intégral jusqu'à la bobine — lampe quartz 15 V, 150 W utilisable à 1/2 puissance — le plus silencieux et le plus 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 mètres.
Avec obj. Kern Vario Switar 1,3/12,5 à 28 1 168 F

Projection 8 mm

P 6-24 Luxe sonore. — Moteur asynchrone — chargement automatique — 18 et 24 im./s — cadence ralentie 6 im./s — arrêt sur image — marche arrière — lampe 12 V, 100 W — bras 120 cm — nouveau cadre à pression latérale — obj. Zoom — se fixe par broches sur la base sonore et le lecteur de son — 3 têtes magnétiques permettant le contrôle de 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 1 830 F
En Super 8 1 879 F

Nouveau 16 mm

BEAULIEU R 16 ÉLECTRIQUE SYNCHRO. — boîtier très étudié, léger et fonctionnel — tourelle circulaire pour 3 objectifs — visée reflex très lumineuse à grossissement 10 fois — cellule photo résistante graduée de 10 à 400 ASA semi-automatique et couplée aux différentes cadences de prise de vues — vitesses de 2 à 64 im./s, contrôlées par double tachymètre — vitesses stabilisées repérées pour 24 et 25 im./s — moteur électrique alimenté par accu au cadmium nickel rechargeable sur secteur 110 ou 220 V — marche arrière intégrale à toutes les vitesses, avec possibilité de prise de vues en cours de marche arrière — compteurs métrique mécanique et images — axe un tour image — prise de déclenchement à distance — prise synchro à fréquence pilote.
Sans objectif 3 225 F

PAILLARD H 16 RX OV. — Visée reflex exemple 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 pose-mètre — moteur électrique adaptable — sans objectif 2 240 F
Modèle pour 120 m 2 420 F

Projection 16 mm

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

SIEMENS P 2 000. — Projecteur 16 mm muet — pouvant être équipé en sonore magnétique seul, optique et magnétique ou même en double bande — moteur universel de 16 à 24 im./s — lampe 1 000 W — marche arrière — double obturation — stroboscope incorporé — bras de 600 cm — 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 tourne-disques, micro et magnétophone mélangeables — sortie ampli supplémentaire — commandes par touches — contrôle par rail magique et casque d'écoute.
Avec Astro Kino de 50 mm 7 100 F

Dernière minute

SILMA 240 S. — Projecteur Super 8 — sonore magnétique — 2 moteurs — vitesses 18-24 im./s — marche arrière — lampe quartz 12 V 100 W — prise de lampe de salle — compteur de repérage — amplificateur transistorisé 4 W — contrôle enregistrement par HP haute fidélité — micro avec touche surimpression.
Avec obj. Kern Vario Switar 1,3/12,5 à 28 1 420 F
Valise haut-parleur supplémentaire 150 F

Cinéastes, avant de vous décider à un achat, visitez la Maison du Cinéaste Amateur. Un magasin comme les autres pensez-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-filmathèque, complètent les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur : une sélection des meilleures productions mondiales. Si vous ne pouvez vous déplacer, questionner 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!

Offre unique

Sans aucune
inscription à
un club

Sans rien d'autre
à acheter

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

**CES TROIS
VOLUMES RELIÉS**

CUIR VÉRITABLE

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.

OFFRE LIMITÉE A UN SEUL
ENVOI PAR FOYER

POUR SEULEMENT

18F

LES TROIS

PLUS PASSIONNANTS
que le meilleur roman poli-
cier, parce que ces livres
sont des histoires vraies.

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

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.

LES AMIS DE L'HISTOIRE

14, RUE DESCARTES - PARIS 5^e

AU CANADA : 380, O. RUE GRAIG, MONTREAL 1, P.Q. LES 3 VOLUMES : 3 \$ 95
PLUS PORT.

*BON OFFRE UNIQUE

à renvoyer à Service 5 P, 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 :



SI VOUS ETES 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
souple, progressif, efficace
et qui a fait ses preuves**

■ COURS ELEMENTAIRE D'ELECTRONIQUE	EB O
■ AGENT TECHNIQUE ELECTRONICIEN	ILN 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. 16).

DES REFERENCES CONTROLABLES

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 - C^{ie} F^{se} 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

j'aime ma caméra
parce que j'aime
vivre !

S 4 REFLEX

SUPER 8 • Objectif F. 1.8
14 mm • Diaphragme auto-
matique asservi par cellule
CdS reflexe, 25 à 100 ASA •
Moteur électrique • Av. poignée



F 562⁵⁰

S 4 ZOOM

Mêmes caractéristiques que
la S. 4. • Equipée de l'ob-
jectif ZOOM F 1.8 10 à
20 mm à mise au point
automatique par SERVO-
FOCUS • Avec poignée



F 703⁵⁰

C 10 REFLEX

SUPER 8 • Objectif AUSTRÖ-
ZOOM F 1.9 9 à 27 mm
commande manuelle • Mise
au point automatique par
SERVO-FOCUS • Diaphragme
automatique asservi par cel-
lule CdS reflexe, 25 à 100 ASA
• Moteur électrique • Poignée
de déclenchement



F 970

VIENNETTE

Mêmes caractéristiques que
la C 10 mais avec : com-
mande du ZOOM soit manuelle
soit par micromoteur



F 1125



ma caméra Eumig
enregistre les meilleurs
moments de l'existence...
mon projecteur Eumig
les ressuscite à volonté
dans tout leur éclat...
deux fois merci, Eumig



PUBLI-CITÉ-PHOT

eumig

WIEN

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

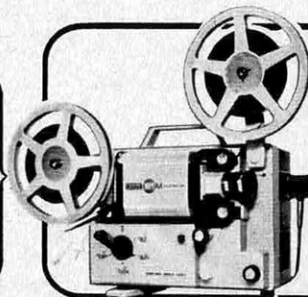
La prestigieuse gamme des nouveaux Projecteurs

Les Super 8

Lampe Quartz halogène 12 V 100 W • Objectif ZOOM • Chargement
automatique • Pour les sonores, modulation et mixage automatiques •
HP incorporé • Existents aussi en double 8 mm

Les bi-formats

Super 8 et 8 mm • 30 secondes pour passer du Standard 8 au
Super 8 et inversement • Haute performance lumineuse : 200 lumens



MARK M SUPER 8 F 970
avec obj. F 1.6 - 18 mm F 850
version double huit avec ZOOM F 920

Sonores magnétiques

MARK S SUPER 8 basse tension F 1.900
même version en double 8 F 1.720

Bi-formats

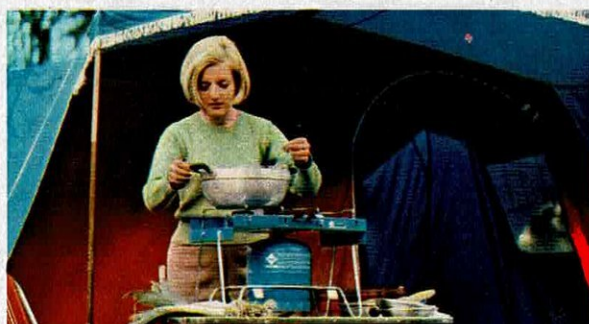
MARK M DUAL basse tension F 1.125
MARK DL (200 lumens) F 1.125

A 3 MINUTES DE VOUS UNE STATION "SERVICES-LOISIRS" CAMPING GAZ qu'y trouverez-vous ?



"VOUS" QUI ÊTES CORDON BLEU...

vous trouverez, avec Domino Pilote, le 2 feux d'appoint idéal. Réchaud émaillé, vitrifié, agréé "NF" gaz, équipé de brûleurs à flamme stabilisée, il se branche sur tous les réservoirs CAMPING GAZ et sur toutes les autres bouteilles "ménage" **64,75 F**



...MÊME EN VACANCES !

...vous choisirez Sierra, le plus récent des réchauds 2 feux de la gamme CAMPING GAZ. Facile à monter et à démonter, encore plus facile à transporter, c'est le meilleur ami de vos vacances en plein air : il vous fera gagner du temps... et du soleil ! **70,00 F**



"VOUS" QUI ÊTES BRICOLEUR...

vous découvrirez, avec le Soudogaz, tout un domaine du bricolage que vous n'avez pas abordé. Souder un tuyau, braser, décaper une grille ou des volets deviendra pour vous presque un jeu... le jeu des mille et une découvertes Soudogaz. **31,50 F**



...SURTOUT LE DIMANCHE !

...vous vous en rendrez bien vite compte : le coffret Soudogaz est le véritable atelier complet de la soudure. Vous y trouverez 1 brûleur peinture, 1 brûleur pointe-fine, 1 fer à souder, 2 soudures (cuivre et aluminium) et 3 brasures (étain, argent, aluminium). Pour vous, une découverte... et une vraie fierté.

le coffret Soudogaz 65,00 F

**9 CAMPEURS SUR 10
UTILISENT CAMPING GAZ
demandez leur avis !**



à ce panneau vous reconnaîtrez
votre station "services-loisirs"
CAMPING GAZ

**30 000 points de vente en France
100 000 dans le monde !**

5 136 millions de milliards de tonnes

...C'est la masse totale de l'atmosphère terrestre, qui vient d'être calculé par l'astrophysicien américain Francis Verniani. L'atmosphère représente, selon lui, un millionième de la masse totale de la planète. Avant l'étude de Verniani, on se contentait de multiplier la pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer par la surface totale de la Terre et à diviser le montant obtenu par le coefficient de gravité terrestre. Mais si l'on veut aboutir à un résultat plus précis, il faut tenir

compte, comme l'a fait le chercheur américain, de bien d'autres facteurs ; tels que, par exemple, la densité de l'air et les variations de la pesanteur selon les régions. Il faut aussi tenir compte du fait que la moitié de la masse totale de l'atmosphère se situe au-dessous de 6 200 mètres.

Une île flottante atomique

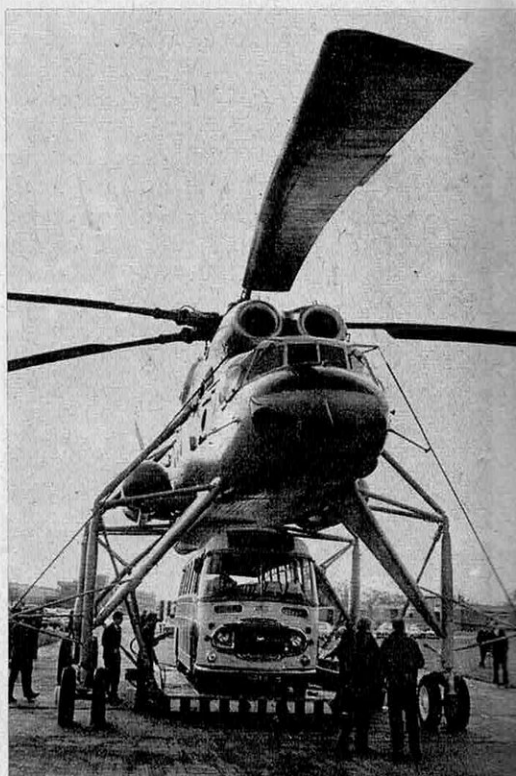
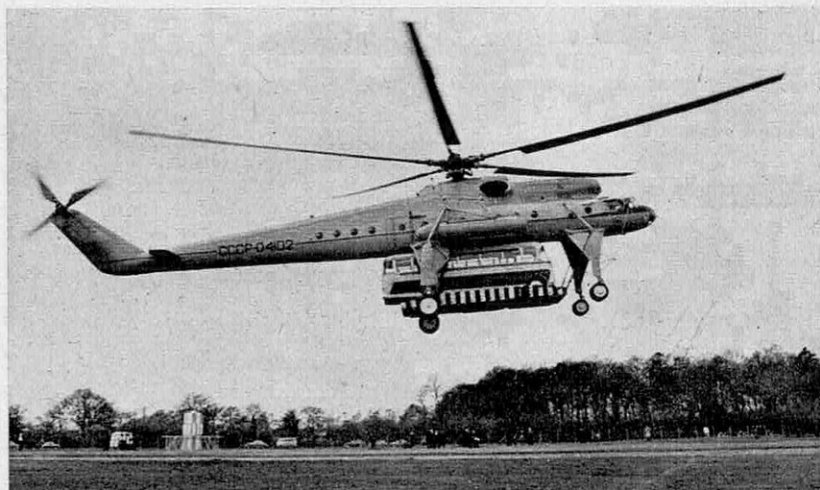
La *National Science Foundation* de Washington vient de commander à plusieurs firmes une plate-forme maritime, véritable île flottante, qui emportera des scientifiques dans le bassin de l'Arctique, en se laissant dériver à travers la ban-

quise. Alimentée en énergie nucléaire, elle pourra transporter 45 personnes qui bénéficieront de tout le confort et de nombreux appareils scientifiques. Un hélicoptère et un petit avion, basés sur la plate-forme, permettront de renouveler constamment le personnel. Jusqu'ici, les États-Unis avaient surtout étudié le pôle antarctique. Pour se tourner maintenant vers le pôle arctique qui, à cause de sa proximité, peut les intéresser encore davantage, ils ont imaginé la méthode la plus efficace. Et ils comptent bien l'appliquer d'ici trois ou quatre ans : l'île flottante de Jules Verne sera mise au goût de l'âge atomique.

L'hélicoptère géant des Soviétiques

Il s'agit d'un hélicoptère-grue, le Mi 10, capable, comme on le voit sur notre photo, de transporter un autobus. Un système

de vérins hydrauliques commandés depuis le poste de pilotage, permet de soulever et d'abaisser la plateforme sur laquelle on place le chargement. Personne n'avait tenté jusqu'ici d'appliquer une puissance de 11.000 CV à un seul rotor.





Quand les araignées se droguent au LSD

Il faut une demi-heure à une araignée moyenne pour confectionner sa toile. Sous l'effet de la morphine, le même travail lui demandera trois heures et sous celui de la marijuana, une heure et demie. De plus, dans ce dernier cas, la toile est invariablement rectangulaire. Mais c'est le L.S.D. qui provoque les troubles les plus profonds : la toile devient démesurée (ci-dessus) et présente de nombreuses irrégularités. Ces faits sont rapportés par un groupe de psychiatres de l'Hôpital « Les Laurentides » de Québec, qui ont longuement étudié les effets des différentes drogues sur le comportement des araignées.

Une cotte de mailles pour vaincre la soif

A chaque épreuve, les pilotes des courses automobiles se déshydratent gravement. Devant faire d'immenses efforts dans une atmosphère surchauffée par le moteur, ils transpirent, souffrent de la soif et vont parfois jusqu'à perdre plus d'un kilo. D'où l'intérêt

de la cotte de mailles qui a été réalisée pour eux par une grande firme américaine de pneumatiques. Elle est faite de minuscules tuyaux de matière plastique à l'intérieur desquels circule de l'eau, refroidie par un petit réfrigérateur dont une pile actionne la pompe. Non seulement elle évite la déshydratation, mais elle présente encore un autre avantage : bien au frais dans sa combinaison, le pilote pourra porter par-dessus, sans étouffer, des vêtements ignifugés qui accroissent la sécurité des courses.

Seize ans pour «décoder» un enzyme

Il s'agissait, il est vrai, de franchir un pas capital dans la connaissance de la cellule, et donc de la vie. La ribonucléase, dont le Dr David Har-

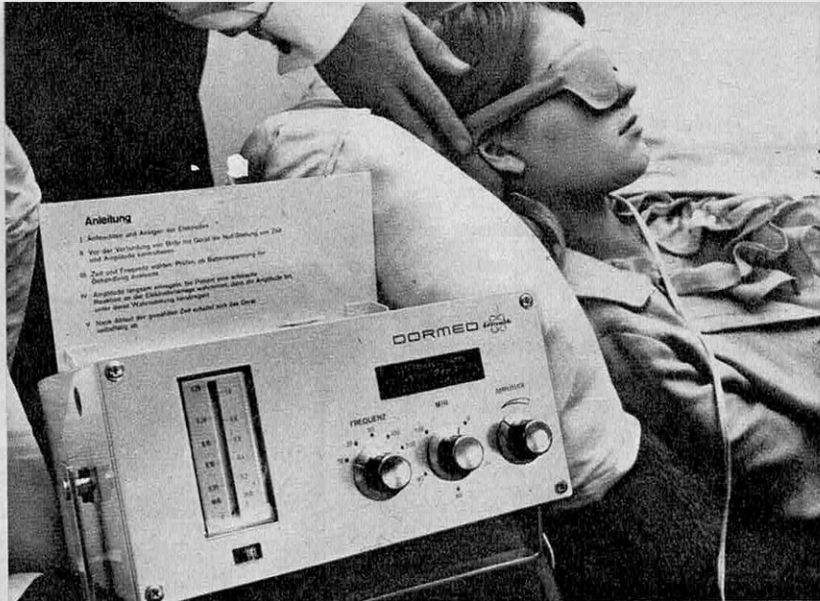
ker, de New York, vient d'établir la formule, possède en effet la propriété de détruire l'acide ribonucléique (ARN) qui permet la synthèse d'autres protéines et contrôle donc le développement de la cellule. Il est constitué par une chaîne hélicoïdale de 124 acides aminés, totalisant un millier d'atomes. Les recherches ont été non seulement très longues, mais encore extrêmement coûteuses : 10 millions de francs. Il a fallu extraire la ribonucléase du pancréas de plusieurs animaux, la cristalliser, analyser les cristaux aux rayons X, et faire trier les résultats obtenus par un ordinateur électronique. Outre leur immense intérêt théorique, ces recherches pourraient nous amener à mieux connaître la cellule cancéreuse dont le développement échappe au contrôle de la ribonucléase.

Léonard de Vinci avait découvert la chaîne de bicyclette

C'est ce que prouvent les manuscrits égarés depuis 200 ans et que M. Jules Piccus (de face sur notre photo), professeur de langues romanes à l'université de Massachussets, a retrouvé le mois dernier à la bibliothèque nationale de Madrid. Les spécialistes étudiaient en ce moment ces 700

pages, dont on voit ici deux agrandissements, où le dessin, toujours génial, est intimement mêlé au texte. Nous savions par les croquis en notre possession depuis plusieurs siècles que Léonard de Vinci avait imaginé des appareils préfigurant l'avion, l'hélicoptère et le sous-marin moderne. On s'aperçoit maintenant, grâce aux nouveaux manuscrits, qu'il a été également l'inventeur de la chaîne de bicyclette.





Un nouveau somnifère électrique

Chaque nuit, les Français ingurgitent pour s'endormir quelque trois millions de cachets. L'abus des somnifères et des tranquillisants, qui représentent près de 20 % des prestations de la Sécurité Sociale, inquiète les médecins, car non seulement ces drogues entraînent souvent des maux de tête, mais encore elles ont à la longue une action dépressive sur le système nerveux central. Il est donc normal qu'on s'emploie depuis plusieurs années à mettre au point des méthodes d'endormissement électrique qui ne présentent pas les mêmes inconvénients.

Une firme allemande vient de mettre au point un nouvel appareil qui compte parmi les plus perfectionnés du genre. Il consiste, pour l'essentiel, en un jeu d'électrodes, dissimulées dans des lunettes opaques de façon à se poser délicatement sur les paupières, et reliées à un petit générateur que l'on place sur la table de nuit. Les très faibles pulsions envoyées par cette pile (le millième de l'énergie nécessaire pour allumer une ampoule) agissent sur les centres du sommeil logés dans l'hypothalamus. La première impression, qui n'a d'ailleurs rien de désagréable, est celle d'un picotement dans les yeux. Il ne faut pas plus de cinq à dix minutes, assure-t-on, pour que les muscles se

relâchent et l'esprit s'embrume.

Et l'on sombre aussitôt après dans le sommeil. Aucun danger, et pas d'impression pénible au réveil.

La France : quatrième puissance économique du monde

L'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) a publié récemment, en édition de poche, de nouveaux « tableaux de l'économie française ». On y apprend entre autres que la France est la treizième puissance du monde pour la population, la cinquième pour la production du blé, la troisième pour la production de lait, la dixième pour la production du charbon, la quatrième pour la production de fer, la onzième pour le produit brut par habitant, etc.

Mais dans l'ensemble, indique la revue « Entreprise », d'où nous extrayons ces chiffres, elle est au quatrième rang des puissances économiques mondiales.

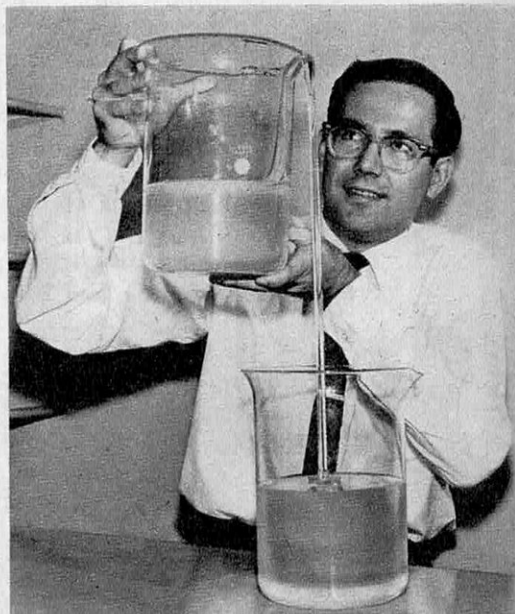
Le critère retenu pour effectuer ce classement est le Produit National Brut. Les États-Unis occupent, comme de juste, la première place avec un PNB de 3 600 milliards de francs. Puis venaient dans l'ordre en 1966 : l'URSS (980 milliards), l'Allemagne

fédérale (560 milliards), la Grande-Bretagne (480 milliards) et enfin, la France (462 milliards).

Nous nous trouvons donc l'année dernière au cinquième rang. Mais dix-huit milliards seulement nous séparaient de la Grande-Bretagne. Vu la stagnation de l'économie britannique, les économistes estiment que nous n'aurons aucun mal à rattraper cette année ce léger retard : la France passera alors au quatrième rang des puissances économiques du monde.

De l'eau élastique

Personne n'avait jamais vu de l'eau qui coule vers le haut, jusqu'au jour où David Jams, un étudiant canadien, mélangea de l'oxyde de polyéthylène (0,5 %) à de l'eau pure. En transvasant cette solution, il s'aperçut avec stupeur que le liquide passait d'un récipient à l'autre exactement comme dans un système de vases communicants. Sur notre photo.



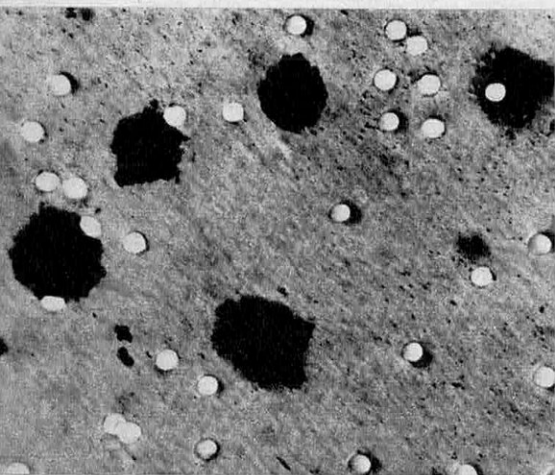
on voit clairement le filet liquide grimpant le long de la paroi du becher que soulève David Jams. La seule façon d'interrompre ce flot est de le couper aux ciseaux.

Pour remplacer le quartz

Une nouvelle céramique réfractaire ayant la transparence du verre vient d'être obtenue par une firme new-yorkaise d'électronique. Elle a été baptisée « Yttralox » car elle est à base d'oxyde d'yttrium. Son point de fusion se situe vers 2200 degrés. Elle va être utilisée pour les hublots d'observation des fours industriels. Mais, surtout, elle va pouvoir remplacer le quartz, bien plus onéreux, dans la fabrication des ampoules de haute intensité et de petit volume.

Comment capturer les cellules cancéreuses ?

Un filtre révolutionnaire, mis au point par la *General Electric*, facilite considérablement la séparation des cellules cancéreuses (ces taches noires qui apparaissent sur notre photo) et du sérum sanguin. Le fait que le « tamis » soit transparent et chimiquement neutre, permet d'étudier plus aisément les cellules colorées qui s'y trouvent, tout en réduisant le risque de les endommager. Mais la plus grande originalité du nouvel appareil tient aux caractéristiques de la multitude de minuscules orifices par lesquels s'effectue le filtrage :



contrairement à ceux des autres filtres, ces trous ont un diamètre rigoureusement uniforme ; ce sont en fait les traces « gravées chimiquement » par des particules nucléaires chargées passant à travers une matière plastique.

De ce bocal sortira un requin

Ce têtard est en effet un embryon de requin. L'œuf à l'intérieur duquel il se trouvait s'étant brisé accidentellement sous les yeux d'un groupe d'océanographes américains, ceux-ci ont eu l'idée de le placer dans un incubateur où l'on espère qu'il se développera normalement pendant les cinq mois et demi à venir.

Un chemin de fer sans traverses

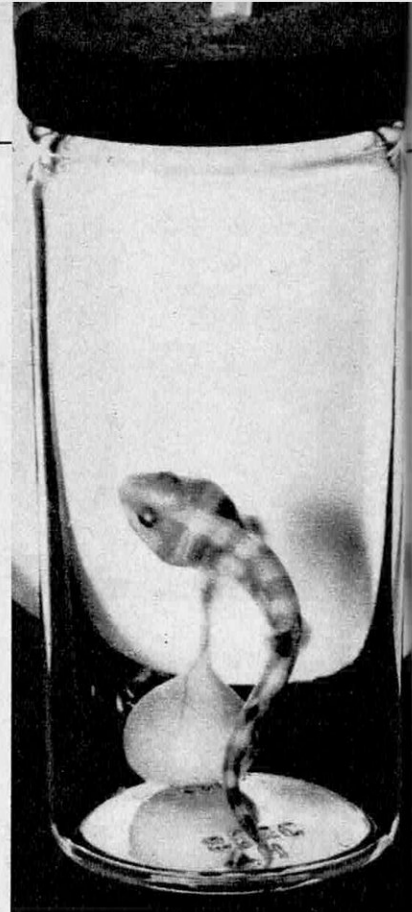
Des essais sont actuellement en cours en Union Soviétique. Tout le long de cette voie ferrée expérimentale, les traverses sont remplacées par des dalles de béton armé, longues de six mètres, enchâssées dans le sol.

Pour prouver la résistance de la nouvelle voie, les ingénieurs soviétiques y ont fait rouler des trains de plusieurs milliers de tonnes. Ils affirment maintenant qu'elle est plus solide et nécessite moins de réparations que les voies classiques, dont la conception a peu varié depuis le début du siècle.

Le Frégoli des mers

Ce navire, dont la maquette a été exposée le mois dernier à Hambourg, sera à volonté cargo, pétrolier, paquebot ou yacht de plaisance. Il suffira de quelques jours pour changer ainsi son aspect et sa destination.

Le recours à des éléments préfabriqués permettra d'effec-



tuer ces transformations sans entraîner de modifications profondes dans la conception du bâtiment. Le nouveau navire, qui doit être lancé d'ici deux ans, existera en plus de cent versions différentes et se prêtera à toutes les formes du transport maritime. Il pourra être livré en quatre dimensions : 13 600, 16 100, 18 500 et 20 800 tonnes. Prix : entre 12 et 20 millions de DM.

L'Académie de Médecine contre le franglais

Il faut dire *cancérogène* et non *cancérigène*. Dans les communications scientifiques des médecins, *examen complet* remplacerait *avantagusement check-up* et *agression*, *stress*. On doit également préférer *enjambement* à *crossing over*, *modèle* à *pattern*, *étalon-type* à *standard*.

Telles sont quelques-unes des propositions avancées en février dernier par la Commission du dictionnaire de l'Académie de médecine, qui s'élève

avec vigueur contre l'usage de plus en plus fréquent « de mots étrangers ou barbares » dont il est facile de trouver les équivalents français.

Un « anticancéreux » contre les rhumatismes

38 Anglais de 25 à 40 ans, atteints d'arthrite rhumatoïde ont été soumis à ce traitement. On leur a injecté des doses infimes d'un médicament utilisé exclusivement jusqu'ici comme anticancéreux : la cyclophosphamide. Résultats : 10 rémissions complètes, 28 améliorations sensibles. Effets secondaires insignifiants. L'ex-

périence a été conduite à Tucson par le docteur W.-M. Fodstick. Des tentatives parallèles sont menées en France où l'on emploie avec succès dans le traitement de l'arthrite toute une gamme de drogues anticancéreuses, en général moins puissantes que la cyclophosphamide.

A PROPOS DU CHARBONNIER "CETRA COLUMBA"

C'est par erreur que, dans une information publiée le mois dernier (numéro d'avril, page 44), nous avons indiqué que le minéralier-charbonnier « Cetra

Columba » était un navire américain. Il s'agit en fait d'un navire français, construit par les chantiers de l'Atlantique pour le Consortium Européen de Transports Maritimes (CE TRAMAR), qui comprend l'Armement Louis Dreyfus et Cie, la Compagnie Maritime des Chargeurs Réunis, l'Union Navale et la S.A.G.A. Il a été baptisé, le 17 décembre 1966, dans la forme-écluse de Saint-Nazaire. C'est de tous les navires du monde celui qui a le plus grand volume de cales pour marchandises sèches en vrac. La capacité de chacune de ses huit cales, 13 000 m³, représente un peu plus du volume total des cales d'un Liberty ship. Son port en lourd atteint 80 600 tonnes. Notre titre « Un million de tonnes de charbon » se fondait sur le fait que ce chiffre correspond approximativement à sa capacité de transport annuel. Le « Cetra Columba » est non seulement le plus grand des transporteurs de charbon, mais également l'un des plus modernes. Deux caméras de télévision télécommandées depuis la passerelle permettent d'observer les plans d'eau sous les ancres. La télécommande du moteur s'effectue depuis la salle nautique : un levier unique permet de lancer le moteur et d'afficher l'allure désirée.

Hovercrafts pour croisières de tourisme

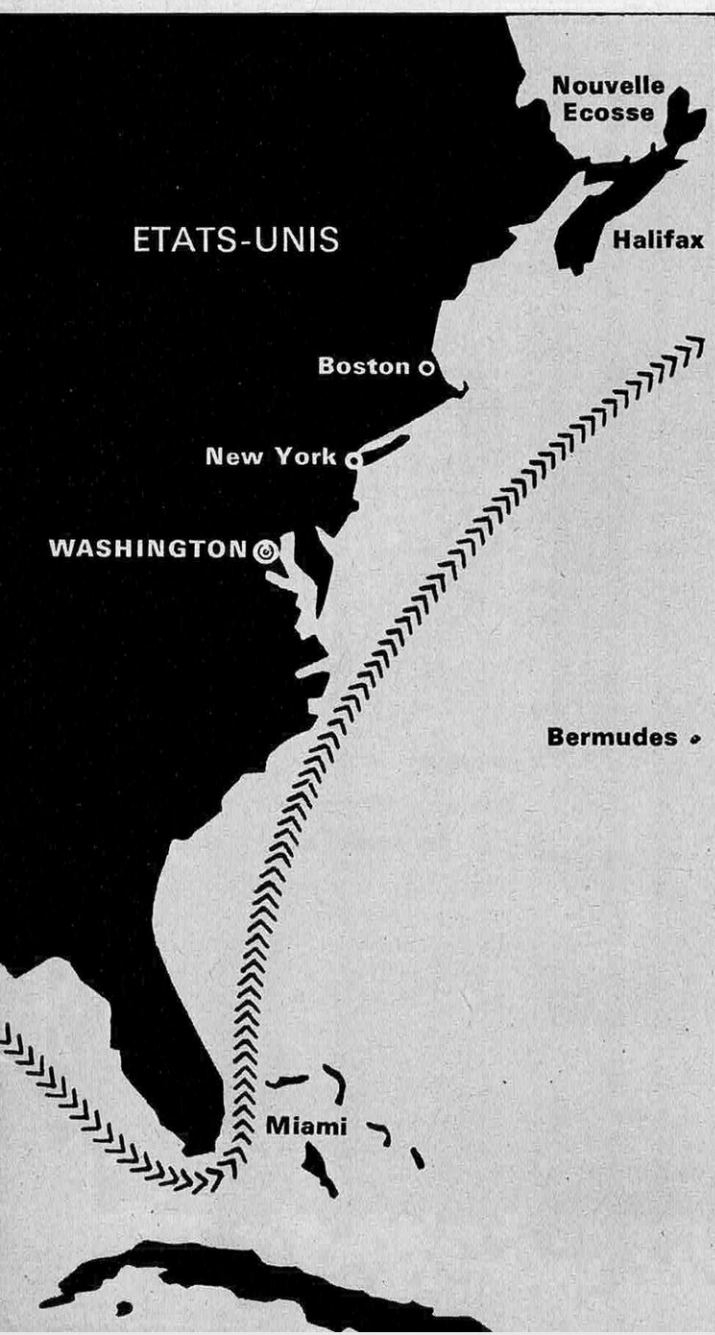
Une innovation introduite cette année sur le paquebot *Sylvania* de la Cunard : un hovercraft a été chargé à bord (notre photo) et constituera une attraction supplémentaire destinée à agrémenter les croisières prévues pour le printemps et l'été. Une fois le navire ancré, ses passagers pourront en effet emprunter l'hovercraft pour longer les côtes.





Jacques Piccard : en plongée dans

Jacques Piccard - l'homme « le plus profond du monde » - va tenter prochainement une passionnante opération océanographique : celle qui consistera à se laisser entraîner, à bord d'un « mésoscaphe », dans le Gulf Stream, au rythme du courant... Durée de l'expédition : 40 jours entre 200 et 600 mètres sous les eaux.



Rien ne semblait prédisposer la Suisse à l'exploration sous-marine. C'est pourtant à Monthey, près de Bex, sur les rives du lac Léman, que se fabrique aujourd'hui, pour la deuxième fois, un navire-observatoire des grandes profondeurs. L'un, qu'on put voir en 1964 à l'Exposition Nationale de Lausanne, n'avait qu'un objectif touristique. L'autre (!) doit permettre le premier voyage jamais tenté par l'homme au cœur même du Gulf Stream. L'été 1968, pendant quarante jours, entre 200 et 600 mètres sous les eaux, de la Floride à la Nouvelle-Ecosse, observant la vie marine à travers les 29 hublots de leur bâtiment, six hommes se laisseront emporter par le plus célèbre courant du monde.

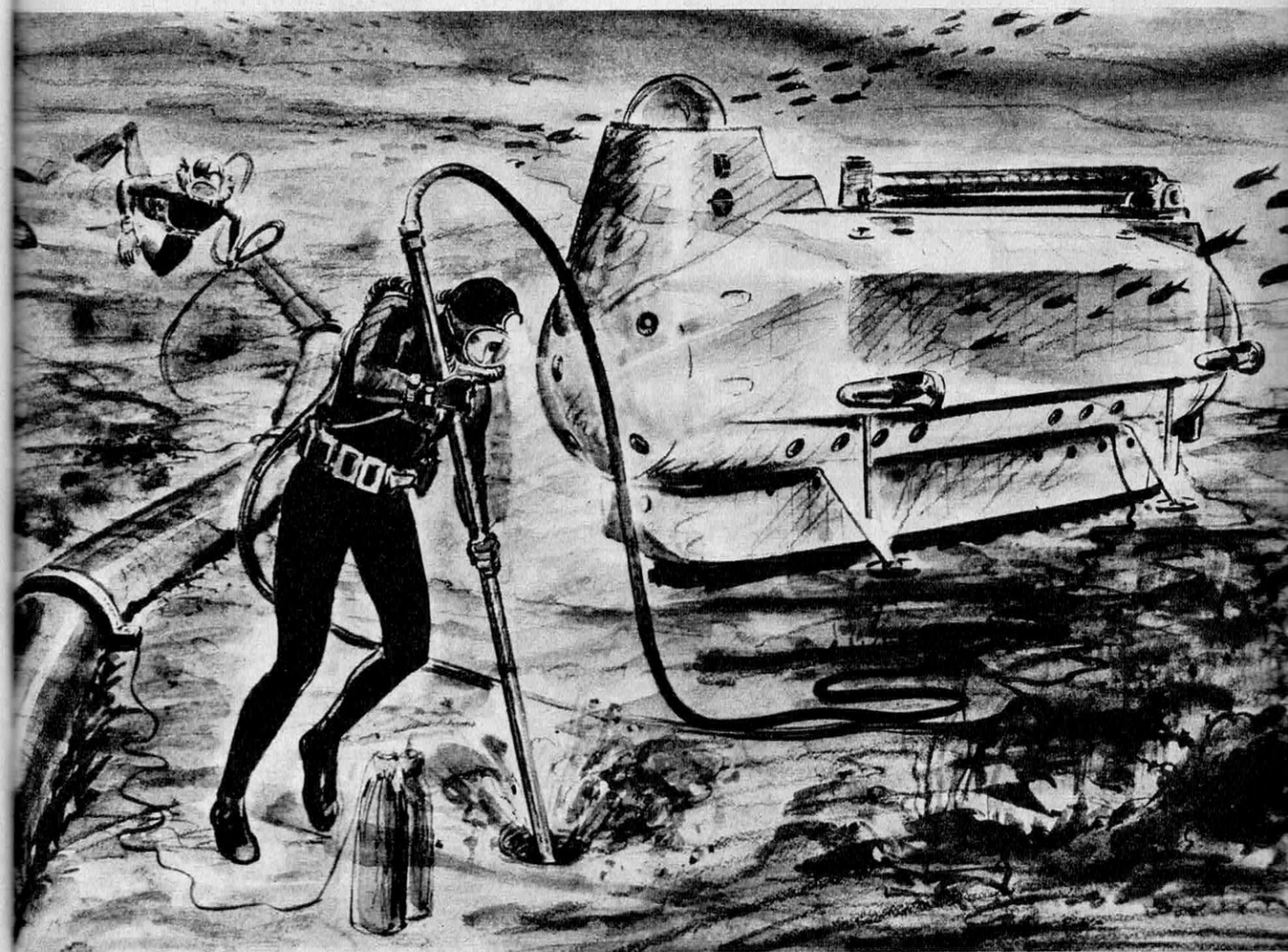
Le maître d'œuvre : Jacques Piccard, fils du pionnier de la stratosphère, qui fut longtemps « l'homme le plus haut » — et devenu lui-même l'homme le plus profond. C'est le 23 janvier 1960, on s'en souvient, qu'à bord du bathyscaphe Trieste, au large de l'île de Guam, il se posa sur un fond de 10 916 mètres — record pratiquement absolu, puisqu'il s'agit de la plus grande fosse sous-marine que l'on connaisse.

Long, mince, le front bombé, une allure vive et rêveuse qui rappelle la célèbre silhouette de son père : dans son bureau-laboratoire de Lausanne, il parfait maintenant les plans d'aménagement intérieur du PX-15 (c'est le nom de code de l'engin) pendant qu'à quelques kilomètres de là, l'usine roule la première tôle.

— Le PX-15, me rappelle-t-il d'abord, est un mésoscaphe et non un bathyscaphe. Celui-ci est essentiellement destiné à descendre et à remonter. Celui-là doit pouvoir rester en équilibre dans l'eau. Son principe de base est donc tout à fait différent, comme il diffère de celui d'un sous-marin ordinaire. Le phénomène essentiel, en effet, est la compressi-

(!) Construit pour le compte et avec la collaboration de la firme aéronautique Grumman.

40 jours le Gulf Stream

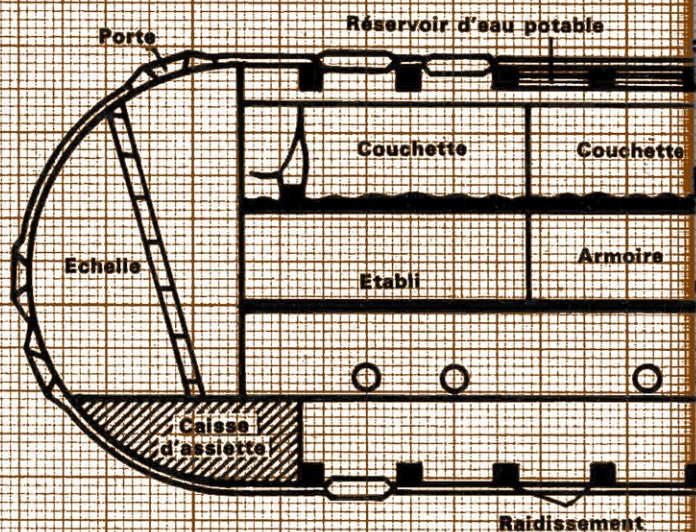
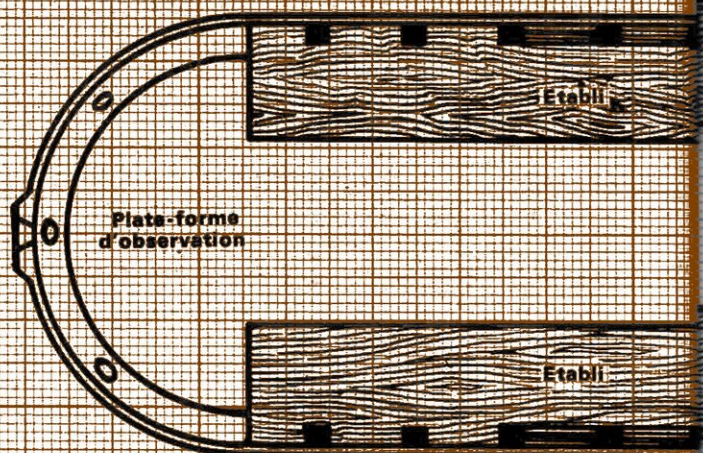
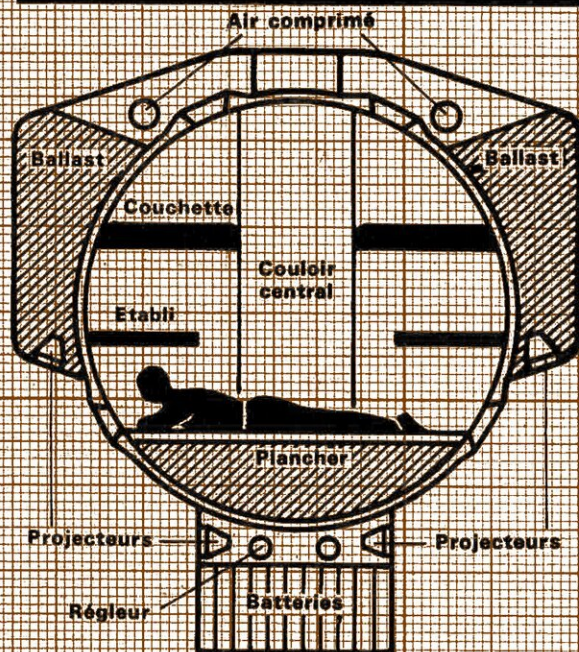
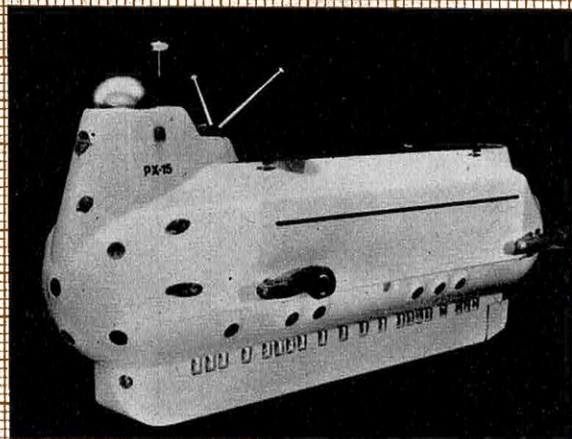


Après l'« opération Gulf Stream », le PX-15, transformé, pourra être utilisé par des ouvriers travaillant au fond de la mer.

On appelle couramment Gulf Stream le courant qui, parti du Golfe du Mexique, contourne la Floride, suit la côte orientale des États-Unis presque jusqu'à la latitude de New York, puis s'oriente vers l'Est au milieu de l'océan Atlantique. Là, il se divise en deux branches : l'une retournant vers le Sud, où elle rejoint les courants équatoriaux ; l'autre allant vers le Nord pour envelopper les Îles Britanniques, entrer dans la mer de

Norvège et revenir vers l'Ouest en longeant le Groenland. Il s'agit donc d'un vaste système qui gouverne tout le régime de l'Atlantique Nord.

Techniquement, cependant, le nom de Gulf Stream est réservé à la partie du courant qui longe, à faible distance, les côtes américaines, du Cap Hatteras à la Nouvelle-Écosse. Le voyage du PX-15 se déroulera entre le sud de la Floride et la Nouvelle-Écosse.



PLANS DU PX-15

L'aménagement intérieur du PX-15 est prévu pour assurer à six hommes une existence confortable en même temps que la conduite normale de leurs observations scientifiques. Un « carré » assez spacieux, situé à l'avant est réuni à l'arrière, également assez vaste, par un couloir de 80 cm de large et chaque couchette est isolée par un bon rideau.

D'avant en arrière, on remarque successivement: d'un côté le poste de pilotage, de l'autre la cuisine; puis, de même, les bouteilles d'oxygène liquide en face des thermos d'eau chaude. Le PX-15 emmènera 200 kg d'oxygène liquide, soit un poids total de 450 kg, avec les bouteilles. Et 1 300 litres d'eau froide plus 800 litres d'eau chaude: à 95° au moment du départ, ce qui en restera, aura encore 70° à l'arrivée.

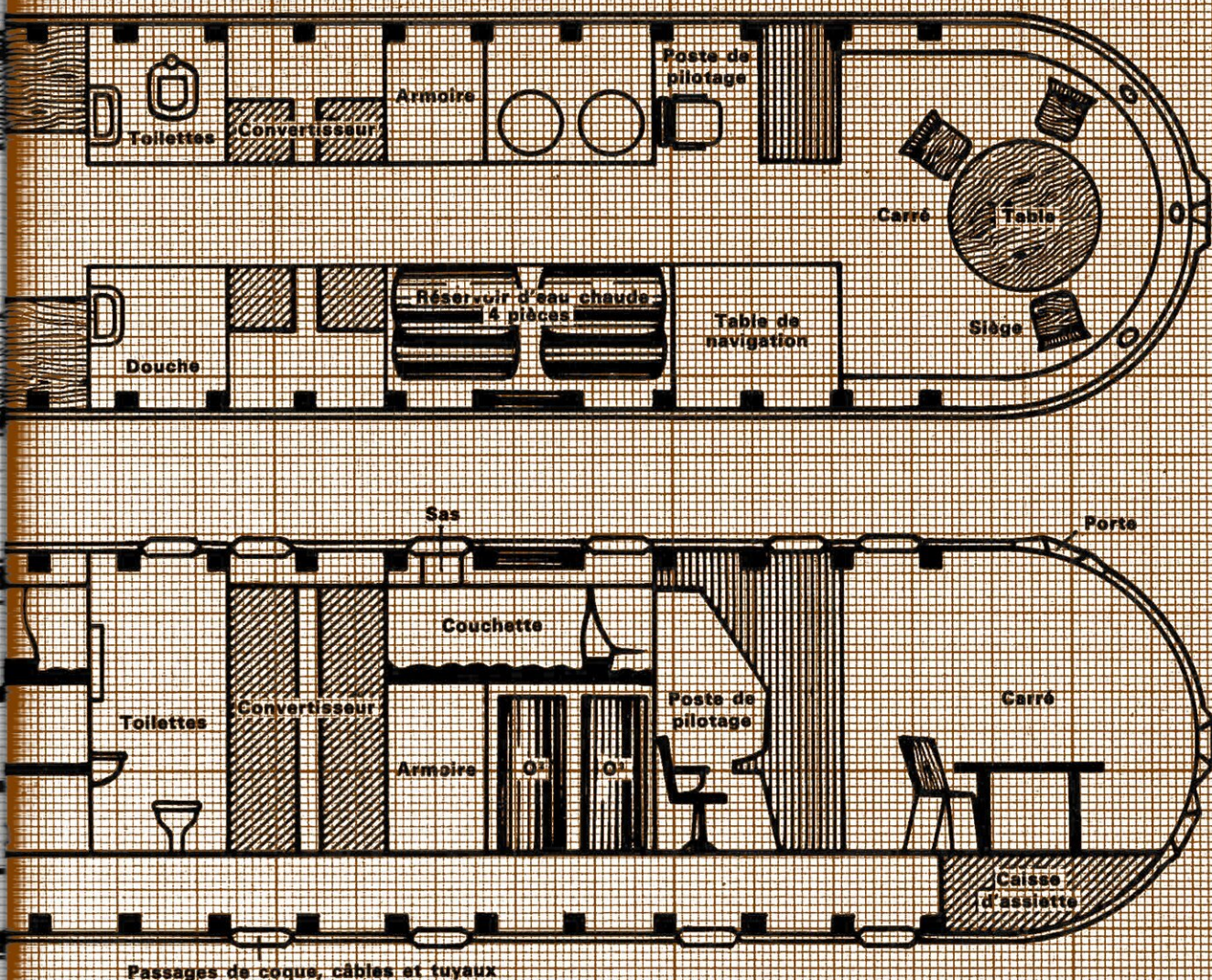
Suivent les installations électriques et notamment les convertisseurs statiques desti-

nés à transformer le courant continu des batteries en courant alternatif triphasé à fréquence variable. S'étendant sur 1 m 40 de large, 2 m de haut et 0,60 de profondeur, ceux-ci pèsent 1 500 kg.

Ensuite, de chaque côté: toilettes et douches. Et, à l'arrière, couchettes, établis de travail et armoires.

Quant au poste de pilotage, il comporte notamment: une boussole magnétique extérieure (pour n'être pas influencée par la coque) avec répéteur intérieur; gyroscopes et chronomètres; un système de T.V. en circuit fermé qui, en surface, remplacera le périscope.

Notons que les moteurs, sur courant alternatif triphasé, tournent directement dans l'eau. Leur vitesse se règle en changeant la fréquence et la tension. Ce système évite l'emploi de balais.



bilité de l'eau, faible mais appréciable : exactement $50 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kg}$ (à 10° , entre 1 et 25 atmosphères). Or la coque d'un sous-marin a une compressibilité supérieure. Conséquence : s'il arrête son hélice, il a toujours tendance à monter ou à descendre et ne peut rester à une profondeur donnée qu'en pompant ou en chassant de l'eau. Le mésoscaphe, au contraire, est moins compressible que l'eau ($35 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kg}$). De ce fait, il tend à retrouver son équilibre et peut demeurer indéfiniment à la même profondeur. C'est la clef de notre projet : grâce à cette stabilité, le PX-15 pourra flotter pendant des semaines entre deux eaux sans dépenser d'énergie et sans faire aucun bruit. Entraîné dans le Gulf Stream au rythme du courant, il s'insérera, sans la troubler, dans la vie sous-marine.

Un autre problème, il est vrai, se pose : tout le monde sait qu'un objet flottant dans un cours d'eau est rejeté vers l'extérieur. De même, le PX-15, immobile, se verra déporté sur les bords du Gulf Stream à raison, a-t-on

estimé, d'environ un mile marin par jour. Il lui faut donc des moteurs capables, lorsqu'il s'éloignera trop, de le ramener au centre. Mais l'énergie requise est faible.

Équilibre statique et propulsion auxiliaire : tels sont, en tous cas, les deux moyens par lesquels le mésoscaphe réalisera le rêve de son inventeur — découvrir la vie océanique non plus au cours de brèves plongées ou d'opérations nécessairement perturbatrices, mais en participant presque, si l'on peut dire, à l'un de ses phénomènes les plus grandioses : ce fleuve intérieur à la mer qu'est le Gulf Stream et qui apporte chaque seconde au nord de l'Europe quelques dix mille milliards de calories prélevées dans les eaux des Antilles.

Un « ballon des mers »

Si rien ne prédisposait la Suisse à l'exploration sous-marine, rien non plus ne semblait y préparer Jacques Piccard, qui avait commen-

cé par des études d'économie et d'histoire.

— Comment se fait-il qu'un économiste suisse devienne pilote instructeur dans la marine américaine ? lui demanda un jour une commission de l'Office of Naval Research, au moment où il négociait avec les Etats-Unis sa grande plongée de Guam.

Rien donc, sinon son père. Dès 1937, en effet, cinq ans après sa conquête de la stratosphère, Auguste Piccard étudiait son idée géniale qui allait révolutionner l'exploration sous-marine : « tout simplement » transfor-

mer son ballon aérien en ballon des mers *. Autrement dit, suspendre une nacelle étanche à un flotteur plus léger que l'eau : il suffirait, pour la faire descendre, de lester le tout — et de lâcher le lest pour revenir à la surface.

La guerre suspendit le projet. Jacques avait 24 ans, en 1946, quand il fut repris. Séduit d'abord, puis passionné, il se détournera de l'économie pour la physique et de l'histoire pour la construction mécanique. Deux ans plus tard, avec son père, il participait à Dakar à l'expédition du FNRS 2, le premier bathyscaphe (1). Quatre ans encore et, définitivement conquis, il se vouait, aux côtés du professeur, à la construction du Trieste, qu'il allait conduire au succès (2).

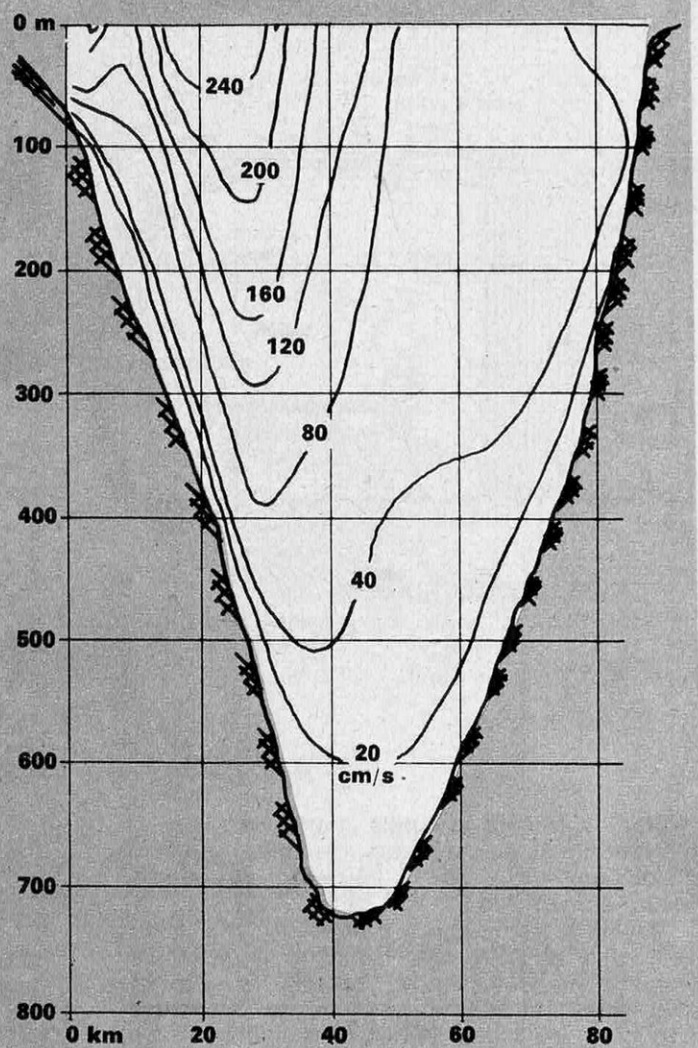
D'un mésoscaphe à l'autre

L'idée du mésoscaphe, elle, répond, nous l'avons dit, à une préoccupation différente : non plus descendre à très grande profondeur, ce qui exige des sphères capables de résister à des pressions de 1 000 ou 1 200 kg/cm², mais rester à profondeur moyenne (d'où son nom) pour mener des observations prolongées. En 1961, Jacques Piccard la proposait aux organisateurs de l'Exposition suisse, qui acceptèrent. Achievé en 1964, l'appareil (nom de code PX-8), devait être baptisé **Auguste Piccard** en l'honneur du grand savant, mort dans l'intervalle à 78 ans.

— La réussite, nous confirme aujourd'hui le constructeur, fut complète. En service continu du 15 juillet au 25 octobre 1964, puis occasionnellement pendant un an et demi, il fit dans le lac de Genève quelque 1 100 plongées, transportant plus de 30 000 passagers sans incident. Sa profondeur « touristique » était de 100 mètres, mais il est descendu dans le lac à 300 mètres et pouvait atteindre 700, sa profondeur de destruction étant de 1 500 mètres.

La démonstration, donc, était faite de la sécurité et de l'efficacité d'un tel engin. Et si ce premier mésoscaphe, victime de l'incurie administrative, reste aujourd'hui inutilisé à Marseille, Jacques Piccard, dès lors, n'eut de cesse qu'il en construisît un autre voué d'abord à la seule aventure scientifique. D'où le « projet Gulf Stream », qu'un contrat signé le 6 octobre 1966 avec la firme américaine Grumman lui permet maintenant de réaliser.

De conception analogue à l'**Auguste Piccard**, le PX-15 a reçu de nombreux perfectionnements destinés, pour l'essentiel, à permettre un long séjour sous les eaux et des observations systématiques. Sa structure est la même : un corps cylindrique fermé par deux hémisphères. Mais il est un peu plus court (11 m 60 au lieu de 18 m 20 pour le corps central) et n'a pas de queue afin de disposer de fenêtres à l'arrière, avec une visibilité panoramique. D'autre part, le premier possédait une hélice à l'arrière et 4 ailerons de profondeur ; le second n'aura pas de gou-



Cette coupe du Gulf Stream au large de Fort Pierce (Floride) montre les différences de vitesse au sein du courant, dans le sens transversal aussi bien qu'en profondeur. On remarque notamment que cette vitesse, si elle atteint 240 cm/s en surface et dans la partie ouest, ne dépasse pas 20 cm/s par 600 m de fond. On notera aussi la dissymétrie du profil.

* Le professeur A. Piccard inventa le bathyscaphe en 1905.

vernail de profondeur mais 4 moteurs et 4 hélices orientables capables de le propulser dans tous les sens.

Enfin, l'énergie sera uniquement électrique : ce qui est possible puisqu'on ne comptera guère, sur 40 jours, que quelques heures de vraie « navigation », le reste se faisant en dérive. Les 750 kw/h emportés serviront pour moitié aux projecteurs et aux appareils scientifiques. Mais, pour une plongée si longue, il vaut mieux ne pas avoir d'accus à l'intérieur de la coque : ils y pèseraient plus lourd et dégageraient des gaz qui, à la longue, seraient dangereux. On les mettra donc à l'extérieur, et le gaz fuira dans l'eau.

Quant à l'atmosphère intérieure, elle sera rigoureusement identique à celle de la surface, ce qui évite tout problème de pression comme tout risque d'incendie. Les bouteilles d'oxygène liquide dégageront un demi-litre par personne et par minute. 500 kilos de chaux sodée absorberont le gaz carbonique et du silicagel l'humidité, tandis que le charbon activé purifiera l'air.

Restent les nourritures qu'on peut encore appeler terrestres : 150 kilos de vivres déshydratés sont prévus qu'il suffira, espère-t-on, de plonger dans l'eau chaude pour qu'ils reprennent figure de poulet, de rosbif ou de petits pois...

Un fleuve dans la mer

Le reportage anticipé est un genre délicat. Décrivons néanmoins, dans ses grandes lignes, ce que sera probablement l'« opération Gulf Stream » :

Dans 8 à 10 mois environ, le PX-15, achevé, sera essayé deux ou trois fois dans le lac Léman puis transporté en Floride où, d'une base provisoire, auront lieu quelques plongées expérimentales. De là, un jour de mai ou de juin, il appareillera pour l'endroit exact qu'on aura choisi et, salué par son navire escorte, s'enfoncera lentement dans le Gulf Stream.

Le principe de la manœuvre, on l'a vu, est simple. L'équilibre de l'engin est si exactement calculé qu'une différence de poids de 500 grammes, à température constante, suffit à changer sa profondeur de 2,5 mètres. Qu'on le surcharge, en surface, de 20 kilos et il des-

cendra, jusqu'à retrouver son équilibre par 100 mètres de fond. En fait, il ne s'arrêtera pas tout de suite à ce niveau, mais oscillera autour de lui avec une amplitude décroissante pour se stabiliser finalement.

Mais il s'agit là d'un modèle théorique, valable à la rigueur dans un bassin d'essai. Au milieu du Gulf Stream, le mécanisme sera sensiblement compliqué par l'interférence d'une double série de facteurs :

1) Changements de la température de l'eau selon la profondeur, la latitude et la longitude.

2) Production de chaleur du PX-15, due à l'équipage (7 à 800 000 calories par heure) au système d'alimentation en air (260 000 cal/h) et aux autres équipements (50 000 cal/h) : soit un total de 1 300 W.

— C'est une des raisons, m'explique Jacques Piccard, qui m'ont fait choisir le Gulf Stream et sa partie la mieux connue. A la hauteur de la Floride, le courant n'a que quelques kilomètres de large, il est relativement rapide et sa structure est bien étudiée. Plus loin, il se ralentit, couvre quelques dizaines de kilomètres et devient plus complexe. Parcourant approximativement 1 500 miles au cours de nos 5 à 6 semaines de voyage, nous bénéficierons des données très précises fournies mensuellement, entre autres, par l'U.S. Naval Oceanographic Office.

Déjà ainsi, les problèmes de navigation ne seront pas simples. Véritable fleuve intérieur à l'océan, dont le profil a la forme d'un V, comme s'il s'était creusé une vallée terrestre, le Stream change de vitesse comme de température, en largeur et en profondeur, selon des courbes qui ne coïncident pas.

A 200 mètres de profondeur par exemple, au milieu du courant, l'eau a de 15 à 17° C. Mais elle est plus froide à l'ouest et plus chaude à l'est : de telle sorte qu'au large de Fort-Pierce (Floride), sur 80 kilomètres, elle passe de 9 à 20°. La vitesse, elle, est de 4 nœuds en surface, de 1,5 à 2 nœuds à 200 mètres et ne dépasse pas 1 nœud à 400 mètres. Mais, en largeur, elle décroît plus vite à l'ouest qu'à l'est, ce qui aboutira à déporter le PX-15 sur la « rive » orientale du courant. On a estimé qu'il devrait donc utiliser ses moteurs une heure par jour, en direction de l'ouest.

— Cependant, note Jacques Piccard, la multiplicité des facteurs en jeu sera telle que, livrés à nous-mêmes, nous serions incapables de repérer notre position. Nous serions entraînés sans savoir exactement où. Seules les différences de température nous renseigneraient approximativement sur notre dérive latérale.

D'où la nécessité — toute autre considération mise à part — d'un navire d'accompagnement. Fourni probablement par la marine américaine, il restera en communication constante avec le PX-15 : d'abord par un téléphone à ultrasons ; puis grâce à un petit sas qui permettra d'envoyer en surface des boules d'aluminium de 12 cm (peintes en « scotch light » pour être visibles de nuit), contenant

(1) Le premier F.N.R.S. était le ballon stratosphérique. Les deux appareils avaient été réalisés avec le concours financier du Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique : d'où leur nom. Acquis et transformé par la Marine française avec le prof. A. Piccard, le F.N.R.S. 2 devint le F.N.R.S. 3 qui permit au commandant Houot et à l'ingénieur Willm d'atteindre, en 1954, la profondeur de 4050 mètres.

(2) Jacques Piccard a raconté cette plongée, accomplie avec le lieutenant américain Donald Walsh dans son livre *Profondeur 11 000 mètres* (Arthaud, éd.). Acquis par la U.S. Navy, le Trieste a participé depuis, à de nombreuses missions et notamment à la recherche de l'épave du sous-marin atomique *Thresher* coulé à 2800 m au large des Etats-Unis. C'est le Trieste qui, le premier, repéra l'épave.

(3) Signalons aussi que le PX-8 était fait de 3 tronçons soudés chacun au préalable, avec un traitement thermique destiné à réduire les tensions de soudure. Le PX-15 ne sera fait que de 2 tronçons recuils complètement et boulonnés l'un à l'autre au lieu d'être soudés.

messages, documents, films scientifiques, etc.

Mais cette jonction même est l'occasion d'un paradoxe. Immobile dans le Gulf Stream par 200 mètres de fond, le mésoscaphe sera entraîné vers le nord à une vitesse de 2 nœuds. Son navire escorte, lui, s'il restait sur place, ferait en réalité 4 nœuds. Pour rester au-dessus du PX-15, il devra donc se retourner et marcher à 2 nœuds en direction du sud !

Autour du « fond fantôme »

Au début de la deuxième guerre, il arriva que certains navires, utilisant des sondeurs acoustiques, s'arrêtèrent brusquement : leurs cartes indiquaient mille mètres de fond, ils ne trouvaient que cent mètres... S'étaient-ils égarés ?

Ils avaient simplement découvert l'un des plus étranges mystères d'une mer qui en est si riche : la Deep Scattering Layer (D.S.L.) comme la baptisèrent les spécialistes, le « fond fantôme » de l'océan, comme on l'appelle parfois. Constituée essentiellement de plancton, elle réfléchit presque totalement, parfois, les ondes acoustiques : d'où l'illusion des navires. Mais comment, pourquoi, où se forme-t-elle ? On l'ignore. On sait seulement que, la nuit, elle monte près de la surface et redescend le matin jusqu'à environ 300 mètres. Son étude sera l'un des objectifs du PX-15 et même le lieu de rencontre de ses deux programmes, assez distincts, de recherches.

— Le premier, me dit Jacques Piccard, est d'ordre zoologique : nous baignerons littéralement au milieu de la vie océanique pendant tout notre voyage. Le second prévoit une étude systématique et approfondie de l'acoustique sous-marine. Pour l'un et l'autre le silence du mésoscaphe sera un élément essentiel.

Ce double programme commandera évidemment les différentes profondeurs d'opération choisies. Le niveau moyen de croisière sera d'à peu près 2 à 300 mètres, avec des incursions jusqu'à 6 ou 700 m. On espère observer des pieuvres géantes et certainement des espadons, des barracudas, des requins et des thons. Quelques « gadgets » sont même à l'étude : notamment une petite caméra TV montée sur un sous-marin miniature avec projecteur et rattachée au PX-15 par un câble électrique multiconducteur :

— Cette caméra, assure Piccard, pourrait fonctionner même si elle était avalée, par exemple, par un requin. Quel film cela ferait !

Plus important, néanmoins, sera le « piège à plancton » : un tube de 10 cm de diamètre, long de 1 m 40, transparent en son milieu, dont les deux extrémités, recourbées vers le haut, traverseront la coque du mésoscaphe, mais pourront être fermées. Ce dispositif permettra d'observer en permanence l'évolution du plancton et d'en prélever des échantillons à volonté.

Principes caractéristiques du P X-15

Longueur : 14 m 75

Diamètre : 3 m 15

Hauteur : 6 m 10

Épaisseur de la coque : 35 mm

Poids : 130 tonnes (dont 58 pour la coque elle-même, 22 pour la batterie et une tonne par moteur)

Propulsion : 4 moteurs électriques de 25 CV

Vitesse maximum : 5 nœuds

Batterie : 750 kilowatts/heure

Profondeur d'opération : 600 mètres

Profondeur de destruction : 1 400 mètres

Visibilité : 29 hublots de 15 cm d'ouverture

Eclairage extérieur : 70 projecteurs de 500/1 000 Watts

Habitabilité : 6 personnes pour 6 semaines.

Quant aux mesures acoustiques, elles seront d'autant plus fructueuses que le mésoscaphe, partant du plateau continental (100 mètres) « survolera » ensuite des fonds de grandes profondeurs. Il pourra donc accomplir un travail dont l'intérêt militaire, il faut bien le dire, n'est pas moindre que la portée scientifique. Car l'acoustique est, pratiquement, le seul moyen de communiquer en sous-marin. Il importe donc de bien distinguer les bruits naturels de la mer des bruits artificiels, d'étudier des aberrations comme celles que produit la D.S.L. et, plus généralement, de connaître les diverses perturbations possibles.

— On peut imaginer, prévoit Jacques Piccard, que chaque bateau, un jour, sera identifiable par son « empreinte sonore » comme un individu par ses empreintes digitales. Déjà, on arrive à repérer la catégorie d'un navire (sous-marin ou de surface, par exemple) son ordre de vitesse, s'il est chargé ou non. Demain, les mesures seront plus fines. Chaque bâtiment finira par avoir sa fiche : lorsque les « capteurs » en entendront un, il suffira d'enregistrer son profil à l'oscilloscope et de l'envoyer au fichier central tenu par des ordinateurs pour savoir à qui l'on a affaire.

Son regard erre sur la blanche maquette du PX-15 qui se dresse au-dessus des plans, des épures. Déjà il n'est plus à Lausanne, mais l'an prochain à Miami. Cinq hommes l'entourent : deux techniciens suisses et trois observateurs américains, un zoologue, un acousticien, un océanographe. Ensemble, ils vont descendre dans ce monde sans bruit où un jour glauque continuera de « se lever » pour quelques heures, jusqu'à 300 ou 400 mètres, avant de disparaître complètement, s'ils vont plus bas. Aux hublots, dans la lumière des projecteurs, des poissons viendront se coller et il faudra peut-être les chasser tant ils s'habitueront à cet autre poisson géant. Quarante jours plus tard, quand le PX-15, ses batteries épuisées, remontera à la surface, un rêve de plus aura été vécu.

Marcel PEJU

L'APLATISSEMENT DU SOLEIL MET EN DÉFAUT LES THÉORIES D'EINSTEIN



The New York Times

Le Dr Dicke, professeur de physique à Princeton, est aujourd'hui célèbre aussi bien comme théoricien que comme expérimentateur.

Les premiers jours, un grand portrait d'Einstein dominait la table de conférences autour de laquelle s'étaient réunis les plus grands spécialistes de la relativité venus du monde entier ; il disparut avant même que la session ait terminé ses travaux. C'est que le Dr Robert H. Dicke, professeur de physique à Princeton, venait de jeter une très grosse pierre dans l'étonnant jardin de la relativité : après trois ans d'efforts il retirait à la célèbre théorie sa plus belle preuve expérimentale, on pourrait même dire l'unique preuve susceptible d'une mesure très précise ; il s'agit du lent déplacement subi par l'orbite de la planète Mercure.

En 1905, Albert Einstein publiait ses premiers travaux sous le nom de relativité restreinte ; la théorie tire son nom de ce qu'elle est un prolongement du principe de la relativité énoncé par Galilée, et elle concerne l'observation des corps repérés dans des systèmes de référence animés d'un mouvement uniforme. Elle venait faire la synthèse de tous les travaux concernant les relations entre matière, énergie, temps et vitesse, et elle est aujourd'hui universellement acceptée. L'équation la plus connue de la relativité restreinte, $E = mc^2$, est vérifiée quotidiennement par tous les physiciens du monde.

Plus tard, en 1916, Einstein étendit ses hypothèses à l'étude des systèmes de référence en mouvement accéléré, sous le nom de relativité générale. Il s'agit d'expliquer pourquoi un corps soumis à un champ gravitationnel subit une force de même nature que lorsque sa vitesse augmente, autrement dit pourquoi masse inerte et masse pesante sont une seule et même chose. Les expériences susceptibles d'apporter une preuve immédiate de cette théorie ont toujours été rares, confuses et imprécises, et la relativité générale était loin d'avoir fait l'accord.

Dans la théorie newtonienne de l'attraction universelle, chaque masse est entourée par son propre champ de gravitation, de la même manière qu'un aimant affecte les limailles de fer autour de lui. Les corps s'attirent l'un l'autre sous l'effet réciproque de leurs champs de gravitation, de même que les aimants s'attirent entre eux, à cette différence toutefois qu'il n'existe pas d'attraction négative, c'est-à-dire de répulsion comme c'est le cas des pôles aimantés de même signe.

Einstein, lui, regardait la gravitation comme une simple conséquence géométrique de l'espace-temps. La présence d'une masse dans cet espace-temps introduit une courbure dont l'attraction universelle n'est que le résultat naturel. La théorie conduisait à des équations légèrement différentes de celles proposées par Newton, mais les écarts numériques entre les valeurs tirées des deux systèmes étaient si faibles que seules quelques très rares expériences étaient susceptibles de les mettre en évidence. Einstein en proposa trois : la courbure des rayons lumineux au voisinage d'une masse importante, le décalage vers le rouge de la lumière émise par une très grosse masse, et enfin le déplacement du périhélie de Mercure.

Les deux premières expériences ont confirmé la théorie d'Einstein, encore que les erreurs de mesure soient telles qu'il est difficile d'en tirer une conclusion définitive. Ainsi, les rayons émis par une étoile semblent bien être déviés par le voisinage du Soleil, mais entre deux valeurs relevées par deux observateurs différents il existe un écart de 25 %, ce qui est considérable. Par contre, pour ce qui est de la précession de l'orbite de Mercure, planète la plus proche du Soleil, la valeur prévue par Einstein concorde avec les observations à un pour mille près. C'était presque trop beau, mais les plus chauds partisans de la relativité générale considéraient cet accord comme le plus sûr pilier de la théorie.

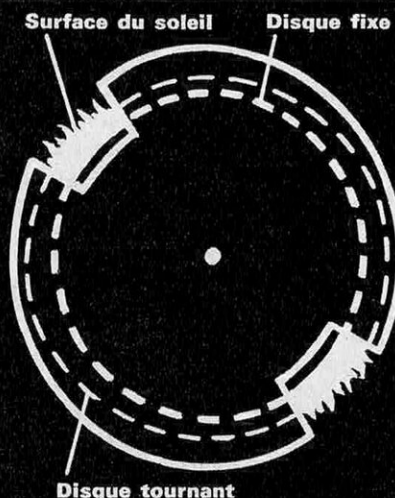
43 secondes de trop

Cette précession du périhélie de Mercure cache, sous un nom un peu barbare, un phénomène très simple. Toutes les planètes décrivent autour du Soleil des orbites elliptiques. Mercure, planète la plus proche, a une trajectoire de forte excentricité, c'est-à-dire que son orbite a l'aspect d'une ellipse relativement aplatie dont le Soleil occupe un des foyers. Il existe donc un point, dit périhélie, où la planète est au plus près du Soleil ; or ce point n'est pas fixe dans l'espace, il tourne lentement lui aussi autour du Soleil, ce qui revient à dire que l'axe de l'ellipse tourne de même autour du Soleil.

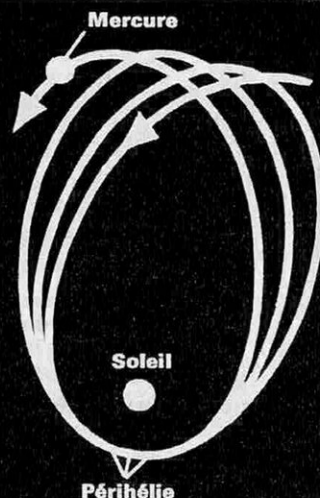
Ce mouvement était connu depuis fort longtemps, et grâce aux travaux de Newton, approfondis par Lagrange, Leverrier, et autres, on avait pu en attribuer la plus grosse part aux perturbations apportées à la trajectoire de Mercure par Vénus, Jupiter, la Terre et même Saturne. Mais le périhélie tournait quand même de 43 secondes d'arc par siècle plus vite que ne le prévoient ces corrections. Certains astronomes crurent voir là l'influence d'une planète inconnue, à laquelle on donna même un nom, Vulcain, mais que les meilleurs télescopes ne permirent jamais d'apercevoir. Les recherches s'étaient poursuivies jusqu'au moment où Einstein donna l'explication de ces 43'' avec la relativité générale, et l'hypothèse d'une planète intramercurelle fût totalement abandonnée. Les équations de la relativité donnent 43'',03 ce qui correspond à moins du millième près aux 43'' de trop observées.

Mais, et c'est là où le congrès d'astrophysique qui vient de se tenir à New York prend toute sa valeur, le Pr. Dicke a montré qu'il existait une cause perturbatrice jusqu'à l'inconnue, l'aplatissement du Soleil. A lui seul, il introduit 4'' d'avance dans la rotation du périhélie, et il n'en reste plus que 39 à mettre au compte de la relativité générale.

Ce schéma illustre le dispositif conçu et mis au point par le Dr Dicke pour prouver l'aplatissement du Soleil. Un disque fixe circulaire masque la majeure partie de la surface solaire et un disque cranté tournant mesure la luminosité restante.



La planète Mercure décrit autour du Soleil une orbite elliptique dont le grand axe tourne lentement, ce qui se traduit par une lente rotation du périhélie. Ce mouvement de précession était considéré comme la meilleure preuve de la relativité.



dont les équations donnent en fait 43'', soit 4 de trop, soit encore une erreur de 10 %, incompatible avec la précision des observations astronomiques. Et la plus belle preuve de la relativité générale s'effondre.

On peut difficilement dire que la découverte du Dr Dicke soit due au hasard, puisqu'il lui fallut trois ans entre l'idée et sa confirmation. Parmi les hypothèses avancées avant la relativité pour expliquer les 43'' de trop du périhélie, on trouve les effets de la couronne solaire, de la matière qui constitue la lumière zodiacale, d'une planète inconnue, et enfin d'un aplatissement des pôles solaires. C'est cette dernière suggestion que le Dr Dicke choisit d'étudier.

Il entreprit les premières expériences en 1963, avec l'aide de ses deux collègues H. Hill et M. Goldenberk. L'observation était très difficile car le Soleil, outre son exceptionnelle luminosité, présente l'inconvénient d'un contour irrégulier et dentelé ; qui plus est, l'équateur est plus brillant que les pôles. Il fallut créer un instrument spécial pour tenir compte de tous ces facteurs et tout le mérite en revient au Dr Dicke qui en fut à la fois le concepteur et le réalisateur.

Le Soleil n'est pas rond

L'équipement utilisé comprend un télescope normal et un jeu de miroirs plans qui renvoient l'image du Soleil sur un disque noir qui en masque alors la presque totalité, à l'exception d'un très mince anneau lumineux. On recrée ainsi le principe d'une éclipse suivant le procédé déjà utilisé par le Pr. Lyot, de l'observatoire de Paris. Derrière le premier disque noir, fixe, un deuxième disque tournant, plus grand, sur la périphérie duquel sont découpées deux encoches. La lumière qui traverse ces encoches est recueillie par un détecteur photoélectrique.

Quand le disque cranté tourne, la quantité de lumière qui tombe sur le détecteur devrait être constante si l'anneau lumineux délimité par le premier disque fixe était uniforme, c'est-à-dire si le Soleil était parfaitement rond. Inversement, si le Soleil était aplati, l'anneau lumineux devait être plus épais vers l'équateur et mince au voisinage des pôles, d'où une variation de la quantité de lumière reçue par les cellules photoélectriques. Après des mois et des mois d'observations, le résultat s'avéra conforme aux prévisions : le Soleil était aplati sensiblement de cinq pour cent milles, et les calculs prouvèrent que cet aplatissement provoquait une modification du champ de gravitation du Soleil responsable de 4'' d'avance dans le périhélie de Mercure.

Ce qui est particulièrement convaincant dans les résultats du Dr Dicke, c'est que l'aplatissement du Soleil montrait une variation saisonnière en rapport avec le mouvement solaire déjà connu, c'est-à-dire un axe de rotation incliné de 7° par rapport au plan de l'orbite terrestre. De ce fait, la silhouette

qu'il nous présente n'est pas toujours identique. On savait déjà que le Soleil tourne sur lui-même en 28 jours, mais la découverte d'un aplatissement aux pôles prouve que l'intérieur doit tourner beaucoup plus vite, sans doute en 2 jours.

Le résultat le plus intéressant est évidemment d'avoir déjà expliqué une partie des 43'' d'avance du périhélie de Mercure. Il n'en reste plus que 39 dont l'origine soit inconnue ; que la relativité en donne 43,03 prouve que les équations d'Einstein ne cadrent plus avec l'observation qu'à 10 % près, autant dire qu'il faut abandonner la précession du périhélie de Mercure comme une remarquable preuve de la relativité générale. De là à en abandonner les principes généraux, il y a un pas que le Dr Dicke, quant à lui, se refuse encore à franchir. Selon lui, c'est la validité des équations formulées par Einstein qui est à revoir, et le fait que le célèbre physicien ne soit jamais venu à bout de sa théorie du champ unitaire provient justement de ce fait que les équations ne correspondent pas à la réalité.

Le Dr Dicke s'est bien gardé de laisser un vide s'établir dans la physique, et, en remplacement de la relativité générale, il propose une théorie dite scalaire-tensorielle qui est une modification des principes généraux d'Einstein. Il garde l'espace courbe mais lui adjoint l'idée d'un champ de forces conforme aux théories newtoniennes, ce qui amène quelques changements dans les équations de la relativité. Du point purement théorique, il s'agit bien sûr d'une révolution importante puisque l'hypothèse scalaire-tensorielle marque un retour à la notion de champs de force entre les corps et abandonne la gravitation comme conséquence géométrique de l'espace-temps. Qui plus est, l'une des preuves expérimentales de la relativité générale, le décalage vers le rouge des rayons émis par une masse importante, décalage dûment constaté en laboratoire, trouve également une explication logique dans le cadre des hypothèses du Dr Dicke.

L'expérience va-t-elle confirmer ?

Savoir si la théorie scalaire-tensorielle rend compte exactement des phénomènes astronomiques ou physiques relève maintenant de l'expérience. Deux procédés nouveaux sont à l'étude : vérifier de manière précise la courbure des rayons lumineux au voisinage d'une masse importante en suivant la planète Mercure au radar lorsqu'elle passe derrière le Soleil ; et mettre en orbite autour de la Terre un gyroscope dont on étudiera le mouvement de précession dans l'espace. Mais de toute manière, en sortant du congrès d'astrophysique de New York, bien des physiciens estimaient que le coup porté à la relativité générale par la découverte du Dr Dicke était si rude qu'elle ne s'en relèverait jamais.

Renaud de la TAILLE

**Un médicament
"fantôme"... mais
souvent efficace :**

LE PLACEBO

Chaque soir, près de 2 millions et demi de Français se voient dans l'obligation de prendre un hypnotique pour trouver le sommeil ; la pharmacopée met à la disposition du médecin près de 20 000 spécialités ; des statistiques âgées de quelques années nous apprennent que les U.S.A. consomment 450 tonnes de barbituriques et 350 tonnes de tranquillisants par an... Et pourtant, (mais nous devrions dire : « pour cette raison ») en dépit de la diversité et de l'efficacité des produits d'officine, on fait appel de plus en plus souvent — quoique dans des circonstances bien précises — à des médicaments « fantômes » : comprimés de lactose, pastilles de gluten, piqûres d'eau distillée ou de sérum physiologique, dénués de toute valeur thérapeutique réelle et qui malgré tout, dans de nombreux cas, améliorent et même guérissent des malades. Ces pseudo-médicaments, ces semblants de comprimés, ces simili-piqûres, ce sont les « placebo ».

Mot à maux

Livrons-nous à une petite dissection étymologique. Les latinistes auront reconnu dans ce mot, le futur du verbe latin « placeo » ; au pied de la lettre, « placebo » signifie donc « je plairai » et par extension « donner un placebo » prend le sens de « donner un médicament pour faire plaisir au malade ». Mais cette traduction implique une certaine complaisance de la part de celui qui prescrit et tend à faire de la personne à qui s'adresse la prescription « un malade imaginaire ».

Une telle définition serait donc péjorative pour le praticien et son patient, et nuisible au « colloque singulier », c'est-à-dire au courant de confiance (presque de confession et d'amitié) qui s'installe dans l'intimité d'un cabinet de consultation et est, à juste titre, considéré comme un des piliers fondamentaux de la médecine libérale.

Car le médecin qui ordonne un placebo ne le fait pas par complaisance, pour plaire à son malade, mais pour tenter de le soulager : il ne déroge donc pas aux règles de la médecine hippocratique. Et le malade ne peut

C'est en apparence un curieux paradoxe qu'à une époque où la consommation des drogues médicamenteuses atteint des taux jamais imaginés, des chercheurs, des cliniciens, des thérapeutes fort sérieux, s'intéressent à des substances qui n'ont aucune propriété pharmacologique et qu'on ose à peine appeler « médicaments ».

être considéré comme un « malade imaginaire » : même si les symptômes dont il se plaint ne peuvent être rapportés à une affection organique précise — et ne sont donc pas justiciables d'un « vrai » médicament — il n'en reste pas moins qu'il souffre, et que les troubles ressentis lui gâchent plus ou moins l'existence ; le malade n'est pas, lui, un « faux malade » et le premier devoir du médecin est donc de le guérir ou, au moins, de l'améliorer. Le Congrès de Médecine Psycho-Somatique qui s'est déroulé à Paris il y a quelques mois, montre quelle importance on donne à l'heure actuelle à ces malades dits « fonctionnels » parce qu'on ne parvient pas à leur donner une « étiquette » pathologique précise, et qu'on avait par trop tendance, autrefois, à abandonner à leur triste sort.

Placebo et guérisseurs

D'ailleurs, on admet aujourd'hui que dans l'action de tout « vrai » médicament, il y a une certaine part d'effet placebo.

Prenons un exemple :

Telle spécialité contenant de la digitaline est destinée à ralentir le cœur. Le médecin qui la prescrit en connaît les propriétés et « y croit » ; il va dire à son malade « votre cœur bat trop vite : vous allez faire une cure de digitaline ». Son patient sait donc pour quelle raison il est mis à ce traitement ; et le prospectus que contient ladite spécialité — et qu'il ne manquera pas de lire — va le lui confirmer.

Eh bien, dans le ralentissement du cœur qui surviendra, on admet qu'un fort pourcentage est, bien sûr, en rapport avec l'action de la digitaline sur le muscle cardiaque, mais aussi — quoiqu'en proportion plus faible — avec une certaine suggestion venant du médecin et du nom, de la présentation du médicament.

On remarque couramment que les produits nouveaux sont plus efficaces, à puissance pharmacologique égale, que les plus anciens qui sont déjà connus du public. Certains malades sont mieux soulagés par des médicaments coûteux ou par des drogues « qu'on

ne trouve qu'à l'étranger». Une même substance agit souvent mieux quand elle est administrée en piqûres intra-musculaires ou intraveineuses que lorsqu'elle est prescrite sous forme de comprimés; car l'injection est plus désagréable, plus douloureuse et ce martyre représente pour le malade une sorte d'offrande qui favorisera la guérison.

Ainsi le problème du placebo rejoint par certains aspects le mythe du sacrifice qui, dans les civilisations primitives, rendait les Dieux bienveillants à l'égard de celui qui avait perdu la santé et, pour être plus d'actualité, lève un coin du voile de mystère qui masque les prétendus « dons » des guérisseurs.

Placebo et personnalité

La « placebo-réaction », entendez par là l'ensemble des modifications objectives et subjectives apparues après administration d'un placebo, varie étroitement avec la personnalité du sujet.

Il y a des gens qui réagissent bien au placebo, d'autres sur qui le pseudo-médicament n'a aucun effet, d'autres enfin... qui présentent des troubles à la suite de ce « traitement » ! De nombreux psychiatres se sont penchés sur ces questions et ils sont parvenus à la conclusion que le type de réaction observée n'a absolument aucun rapport avec le degré d'intelligence du sujet, mais ne dépend que de sa structure affective.

Ainsi, à une réaction donnée, correspond une certaine silhouette caractéristique.

Les malades améliorés ou guéris par un placebo sont en général des êtres anxieux, émotifs et qui répugnent à prendre des initiatives.

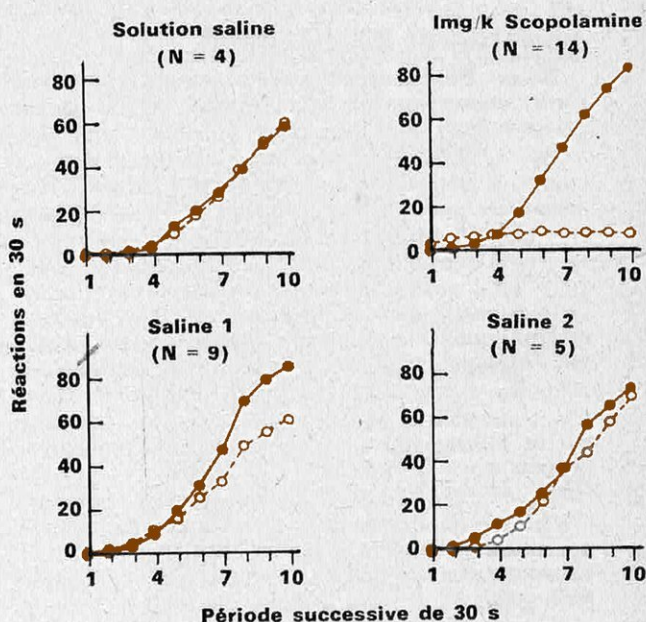
Ceux chez qui le placebo est inefficace sont tout à fait différents : ce sont des « raisonneurs », capables d'auto-critique et possédant un excellent contrôle émotionnel.

Reste le problème des malades chez qui l'administration d'un placebo engendre des troubles. On a peine à croire qu'un peu de sucre à qui on a donné la forme d'un comprimé, d'une pastille ou d'une gélule, ou encore qu'une piqûre d'eau distillée puissent entraîner des réactions nocives ! Et pourtant les faits sont là, indiscutables.

Certains patients de Beecher se sont plaints de maux de tête, de nausées, d'une sensation de fatigue accablante; ceux de Davignon ont présenté des bourdonnements d'oreille ou des cauchemars; bien mieux, des médecins comme S. Wolf et R. Prusky ont pu observer des poussées d'urticaire chez des malades ayant reçu un placebo ! Enfin — et c'est à peine croyable — on a vu se développer des phénomènes de toxicomanie, certains malades ne pouvant plus se passer du placebo sans ressentir un grand malaise, de la même manière qu'un morphinomane ne peut plus vivre sans sa drogue !

En fait, ce genre de malades qui développe des réactions nocives après placebo (c'est la « nocebo-réaction », du latin « nocere » : nuire) appartient à une catégorie bien parti-

R. J. Herrnstein, de l'Université de Harvard, a mis en évidence un « effet placebo » chez le rat. L'animal est dressé à appuyer sur une pédale pour recevoir du lait concentré. Son taux d'activité normale (cercles noirs) est abaissé par l'injection de scopolamine. En alternant scopolamine et placebo salin, ce dernier abaisse aussi le taux (courbes du bas). Le mécanisme est pavlovien.



culière, car il s'agit presque toujours de névrotiques.

Bien entendu, on a cherché à expliquer ces diverses réactions. Par quel mécanisme agit un placebo ? Plusieurs théories sont en présence, qui contiennent sans doute chacune une part de vérité.

Quand une lampe bleue vous endort !

Une première théorie fait de l'effet placebo le résultat d'un réflexe conditionné. On se souvient de la célèbre expérience du physiologiste Pavlov : il présentait à un chien un plat appétissant en même temps qu'il faisait tinter une cloche ; la vue de ce mets entraînait une forte sécrétion gastrique. Après avoir répété pendant un certain nombre de jours le même scénario, Pavlov parvenait à obtenir cette réaction stomacale uniquement en faisant entendre le bruit de la cloche et sans avoir à montrer de nourriture à l'animal : Il avait « conditionné » son chien.

Pendant la dernière guerre mondiale, des Soviétiques ont mis au point une technique de cure de sommeil basée sur le conditionnement, technique qui a ensuite été reprise en France.

La méthode consiste à administrer à l'individu surmené un barbiturique en même temps que s'allume une lampe bleue ; dans un deuxième temps, on substitue progressivement au barbiturique un placebo ayant la même apparence extérieure, tandis que simultanément on branche la lampe bleue ; dans une troisième phase, la lampe bleue seule suffit à endormir le malade.

L'essor de la vulgarisation médicale a contribué à « conditionner » chacun de nous vis-à-vis de l'action de nombreuses drogues et, « pourvu qu'on y croie », expliquerait l'effet bénéfique du placebo.

Emotion et médicament

Selon Selye, tout médicament a la valeur d'un choc émotionnel. De la même façon qu'une forte émotion peut entraîner une jaunisse ou une syncope par l'intermédiaire du système végétatif, un traitement, qui représente en soi une « agression » de la sphère affective et émotionnelle, engendre des modifications biologiques diverses qui sont le premier pas vers l'amélioration ou la guérison.

Une expérience du professeur Delay, datant de quelques années, en est une illustration. Un malade atteint de psychose reçoit une injection intra-veineuse d'eau distillée et subit un électrochoc. Son voisin de lit, souffrant de la même affection, assiste à l'opération entière.

On injecte alors à ce dernier un barbiturique qui l'endort ; quand il se réveille, il est persuadé d'avoir reçu un électrochoc et il présente alors la même amélioration que le malade traité !

Le « fluide » du médecin

D'autres auteurs font de l'effet placebo le résultat de « courants psychologiques » entre le médecin et son malade.

En effet, au cours de toute consultation, s'établissent des relations médecin-malade qui modifient, en les majorant ou en les réduisant, l'action des médicaments prescrits. La force de ces effluves dépend essentiellement de la personnalité du médecin : autorité, pouvoir de persuasion, mais aussi titres, notoriété et... importance des honoraires ! La confiance du malade, son besoin de dépendance sont également des facteurs déterminants, mais il n'en reste pas moins que certains médecins obtiennent mieux que d'autres de bons résultats avec les placebo. Leur efficacité est généralement nulle avec les médecins de famille et plus encore lorsqu'un médecin a l'imprudence de vouloir soigner un membre de sa famille ; car dans ces circonstances particulières, le « personnage médecin » est presque totalement démythifié, et cette démythification rend impossible le passage d'un « fluide ».

Là encore, on rejoint le problème de la suggestion et derrière lui, celui des miracles. Et l'on ne peut s'empêcher de penser aux « guérisons » anciennes, dans le temple d'Amphiaraios. Après le rite de la purification, le pa-

tient était soumis à celui de « l'incubation » : les vapeurs d'herbes aromatiques et la musique sédative étaient autant de moyens pour favoriser le rêve en produisant une légère torpeur. De nombreuses statues et tableaux, des tablettes portant le nom et la maladie des prédécesseurs miraculés complétaient le climat psychologique auquel des rituels divers donnaient un support matériel (par exemple, le suppliant devait s'allonger sur la peau de la victime qu'il avait sacrifiée), avant que n'apparaisse le Grand Prêtre portant force ornements et emblèmes...

Utilisation thérapeutique des placebo

Telles sont les principales théories, au demeurant toutes « psycho-somatiques », qui sont susceptibles d'expliquer l'action d'une substance... inactive.

Mais il ne faudrait pas croire que cette médecine « psychologique » est la médecine d'avenir. Elle n'a qu'une place bien limitée dans la thérapeutique. Tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître qu'il y a trois circonstances où l'emploi du placebo est justifié.

A l'issue d'une première consultation, le diagnostic n'est pas toujours posé ; pour l'étayer sont souvent nécessaires des examens de laboratoire ou des radiographies dont les résultats ne parviendront au médecin qu'au bout d'un certain temps. A ce stade prescrire un « vrai » traitement se ferait nécessairement à l'aveuglette et risquerait de modifier l'affection en cours. Le placebo permet d'éviter ce risque tout en matérialisant cette première entrevue.

Les patients présentant des douleurs rebelles ou une affection incurable, vont à la longue développer une toxicomanie, c'est-à-dire un état de dépendance absolue vis-à-vis de la drogue calmante. Or, il est bien connu que chez de tels malades, une injection d'eau distillée peut avoir la même efficacité que celle d'une ampoule de morphine ; en ordonnant alternativement placebo et drogue, on retarde l'apparition de cette toxicomanie.

Enfin, nous avons déjà soulevé le problème des « fonctionnels », ceux qui se plaignent de troubles divers mais qui, cliniquement, radiologiquement et biologiquement, « n'ont rien ». Un « vrai » traitement risque d'être nuisible et pourtant ces malades qui « ont payé pour être soignés » ont la vague impression d'être en droit d'exiger une sanction médicamenteuse. Un placebo, surtout s'il est accompagné de force recommandations quant à la posologie et aux horaires, les soulage souvent beaucoup.

Pour ou contre le mensonge médical ?

L'utilisation thérapeutique d'un placebo n'est pas sans poser des problèmes de morale professionnelle, car cette duperie s'intègre dans le cadre plus général du mensonge médical.

Beaucoup de médecins, en particulier ceux des pays anglo-saxons se déclarent contre. A leur avis, tôt ou tard la supercherie sera découverte et il en résultera une perte de confiance du malade vis-à-vis de son médecin traitant.

En fait, si l'on envisage les choses d'une manière moins exhaustive, le placebo est un traitement dans la mesure où sa prescription fait suite à un examen complet par une personne qualifiée et représente un choix, adapté au cas particulier du malade et dûment pesé. Il ne peut dès lors être considéré comme un abus de confiance.

Pour tenter de contourner cet écueil, certains médecins ont envisagé une placebothérapie « ouverte » dans laquelle le malade est totalement mis au courant du « truc ». Dans un ouvrage récent, le professeur Kissel et le docteur Barrucaud, de Nancy, s'insurgent contre une telle pratique ; pour eux la discussion est transposée sur le plan de la définition : la placebothérapie doit nécessairement être « aveugle », le malade ne sachant pas qu'il prend une substance pharmacologiquement inactive. Si on lui dévoile le secret, ce n'est plus une placebothérapie mais une « psychothérapie », c'est-à-dire un traitement par la parole, où l'intermédiaire médicamenteux n'est plus nécessaire.

Mais les trois circonstances dont nous parlions tout à l'heure ne sont pas les seules où l'utilité du placebo se fait sentir. Dans le domaine chirurgical parfois et toujours dans celui de l'expérimentation des médicaments nouveaux, il rend de grands services.

Simulacres d'intervention

Il y a également un effet placebo d'interventions chirurgicales. En voici deux exemples.

Le premier est celui de ce jardinier déséquilibré qui se plaignait sans cesse de brûlures au niveau du dos de la main droite ; il était persuadé, en dépit des dénégations des nombreux médecins qu'il avait consultés, que ses souffrances avaient pour origine une épine qu'il se serait implantée un jour en taillant les rosiers. A la longue, un chirurgien exaspéré fit un simulacre d'opération et lui présenta au réveil l'épine responsable. Notre jardinier triompha... d'autant plus que ses douleurs disparurent pendant plusieurs mois ! Et la comédie recommença plusieurs fois, amenant chaque fois une « guérison » transitoire, mais appréciable.

De cette observation citée par le docteur Mainzer, on peut rapprocher cette expérience américaine à laquelle ont collaboré de nombreux médecins comme Cobb, Dimond, H.D. Adams et C.W. Lillehei.

L'expérience s'est déroulée dans un service chirurgical d'avant-garde où l'on traitait l'angine de poitrine en implantant dans le muscle cardiaque une artère de la paroi thoracique pour le mieux vasculariser. Un certain nombre de malades ont été réellement opérés ; d'autres n'ont eu qu'un semblant d'intervention, avec juste une incision de la peau, d'as-

pect et de siège identiques à celle des précédents. Dans les deux séries, il y a eu le même pourcentage d'amélioration ! Et l'expérience a d'autant plus de valeur que les médecins chargés d'apprécier les résultats, ne savaient pas eux-mêmes si tel malade avait été ou non vraiment opéré.

Méthodes « simple-aveugle » et « double-aveugle »

Dans aucun domaine les services rendus par l'introduction d'un placebo n'ont été aussi grands que dans celui de l'expérimentation des nouveaux médicaments.

Avant qu'une spécialité puisse être admise à la pharmacopée, elle doit triompher de plusieurs épreuves. Entre autres, après l'expérimentation sur l'animal, où on s'assure surtout de sa non-toxicité et de ses effets secondaires éventuels, on passe à l'expertise clinique, c'est-à-dire aux premiers essais sur l'homme ; c'est vraiment à ce stade qu'on juge de son efficacité.

Un premier « lot » de malades reçoit le nouveau médicament ; un même nombre de malades présentant la même affection reçoit un placebo sous une forme rigoureusement semblable. Au bout d'un certain temps, on compare les résultats dans les deux séries et le médicament expérimenté n'est déclaré valable que si son activité est nettement supérieure à celle du placebo. Si seul, le malade ignore la nature exacte de la médication qu'il reçoit, on dit que la méthode est « simple-aveugle » (traduction de « blind-test »). Mais pour apprécier les résultats avec la plus grande impartialité, pour éviter que le médecin qui les recueille soit lui-même influencé, ce dernier est souvent mis dans la même ignorance que le malade : c'est la méthode « double-aveugle » (double-blind-test) dans laquelle seul le Patron sait si tel malade a pris le médicament en question ou un placebo.

Il va sans dire que ce protocole a beaucoup fait progresser l'expertise des médicaments. Néanmoins, il faut se garder de lui accorder une confiance... aveugle, car beaucoup de facteurs peuvent concourir à une interprétation erronée des résultats. Ainsi, si pendant l'expertise, le contact médecin-malade est multiplié, cet excès de zèle élève la fraction « psychique » de l'activité du médicament ou du placebo ; si le malade se rend compte qu'il s'agit d'un médicament nouveau, il peut développer un sentiment de méfiance qui va perturber les résultats ; si enfin il se doute qu'il est « utilisé » dans une expérimentation, il risque de se sentir lésé et donc de réagir différemment.

Tels sont les problèmes soulevés par l'utilisation des placebo. On est bien éloigné du sens que la traduction mot à mot aurait pu conférer à ce terme. La personnalité, la psychologie de l'individu avec tous leurs mystères sont au premier plan des préoccupations : on ne peut soigner le corps en négligeant l'esprit.

G. NAUDIN

450 MILLIONS POUR LA FUSÉE NUCLÉAIRE

En demandant au Congrès, le 28 février, 91 millions de dollars pour le développement de Nerva, qui sera la première application du réacteur nucléaire à la propulsion des véhicules spatiaux, le président Johnson a fait un choix entre les divers programmes de « propulsion avancée » que les Etats-Unis étudient depuis une douzaine d'années.

La propulsion nucléaire n'est pas destinée au programme Apollo de voyage lunaire. Avec ses trois étages, le premier, S-I C, alimenté en oxygène et hydrocarbures, le deuxième, S-II, et le troisième, S-IV B, alimentés en oxygène et hydrogène, la fusée Saturn V qui déposera sur la Lune les premiers astronautes américains ne fait appel qu'à des combustibles classiques, hydrocarbures puis hydrogène, dont l'emploi a été mis au point depuis de longues années. La propulsion nucléaire, étudiée depuis 1955, n'est prévue que pour les programmes « post-Apollo » d'exploration planétaire, vers Mars et Vénus, qui débiteront vers 1975. Le troisième étage, ou même les deux derniers étages de Saturn V seraient alors remplacés par un ou deux étages faisant appel à Nerva.

Le combustible : de l'alcool à l'hydrogène

L'intérêt d'un ensemble de « propergols » (combustible et comburant) se mesure à son « impulsion spécifique ». Elle s'exprime en secondes et représente le temps pendant lequel la combustion d'un kilogramme-masse de propergols exercera une poussée d'un kilogramme-poids.

Deux facteurs entrent dans l'expression de l'impulsion spécifique, la température de la combustion, la masse moléculaire des résidus de cette combustion. Avec le choix fait pour les V-2 allemandes, alcool éthylique-oxygène, la température dépassait à peine les 2 200° C. Elle s'élève vers 3 200° C si l'on remplace l'alcool par les divers hydrocarbures, JP-4 ou RP-1, employés sur les fusées américaines et notamment sur le premier étage de Saturn V, ou par l'hydrogène des deux derniers étages.

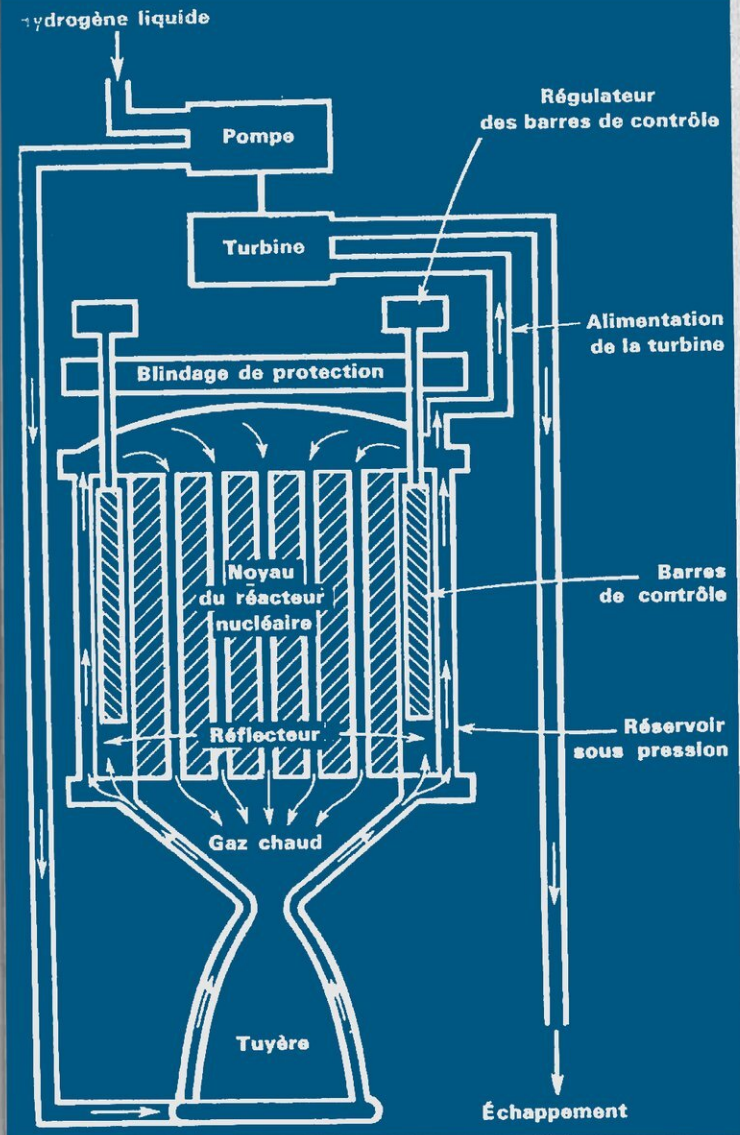
L'influence de la masse moléculaire des

produits de la combustion résulte des lois de la thermodynamique, qui donnent la vitesse d'éjection par une formule où cette masse moléculaire intervient par l'inverse de sa racine carrée. Mais il est aisé d'en donner une explication simple. Le travail absorbé par la compression d'un gaz, comme le travail fourni par sa détente, ne dépendent pas de la densité. Ils sont les mêmes, par exemple, pour l'hydrogène et pour l'oxygène, de masse moléculaire et de densité seize fois plus élevées. Lorsque ce travail de détente se transforme, dans une tuyère, en énergie cinétique du jet de gaz, celle-ci est sensiblement la même par molécule, quelle que soit la masse. La vitesse d'éjection, qui intervient dans l'énergie cinétique par son carré, varie donc comme l'inverse de la racine carrée de cette masse moléculaire. Telle est la raison de la supériorité des combustibles à forte teneur d'hydrogène, l'hydrogène lui-même, l'ammoniac brûlé par les moteurs-fusées du North American X-15, ou le méthane, le plus riche en hydrogène des hydrocarbures, dont certains soutiennent qu'il relèverait le rendement des turboréacteurs des avions supersoniques dans une mesure compensant largement les difficultés de logement d'un combustible liquéfié à -160° C.

Le gain en température de la combustion et la réduction de masse moléculaire des produits d'éjection, vapeur d'eau au lieu d'un mélange à forte teneur de gaz carbonique, ont relevé l'impulsion spécifique de 215 secondes sur les V-2, aux 300 s des mélanges oxygène-hydrocarbures, et aux 390 s du mélange oxygène-hydrogène. L'emploi de l'hydrogène, préconisé dès 1903 par le Russe Tsiolkovsky, a été mis au point à partir de 1958 par Pratt et Whitney et employé à partir de 1962 sur le dernier étage des Atlas-Centaur. Il en est actuellement au stade de l'étude en France.

La propulsion « avancée »

Trois études sont actuellement conduites à la NASA pour relever cette impulsion spécifique de 390 s ; la propulsion nucléaire qui promet de 800 à 1 000 s ; la propulsion électrique, ou plus exactement ionique, à partir d'une source d'énergie nucléaire, dont on attend



Dans le moteur-fusée atomique, l'hydrogène liquide est porté à très haute température en traversant un réacteur nucléaire de type classique. Ce type de propulseur doit être monté en troisième étape de la fusée Saturne V.

l'action de ces accélérateurs, la matière ne doit pas se présenter sous la forme électriquement neutre des atomes et molécules habituels, mais sous forme ionisée, c'est-à-dire privée d'au moins un électron. Le générateur d'ions le plus en faveur travaille sur des métaux alcalins vaporisés et portés au contact d'une surface de platine ou de tungstène. Les atomes de métaux alcalins, lithium, sodium, potassium, rubidium, césium, possèdent en effet un électron périphérique très faiblement lié. De tous, c'est le césium qui réunit le plus faible potentiel d'ionisation et le meilleur rendement comme propulsif, à la fois en puissance dépensée, car il est l'atome le plus lourd de la série, et en pourcentage d'atomes ionisés. Quelques milliers de volts suffisent pour la tension accélératrice alimentant une électrode négative à la sortie du générateur d'ions.

Les premiers essais en vol de propulseurs ioniques ont eu lieu en juillet 1964 avec le lancement, par une fusée Scout, du SERT-1 (Space Electric Rocket Test). L'engin emportait deux moteurs ioniques, l'un à césium qui ne fonctionna pas par suite d'un court-circuit, l'autre à mercure qui donna une poussée voisine de celle qu'on avait prévue. Les impulsions spécifiques de 4 000 à 6 000 secondes sont couramment atteintes dès maintenant.

Sans doute, ce résultat se paye-t-il d'une poussée extrêmement faible par rapport au poids total de l'installation : réacteur nucléaire, générateur d'énergie électrique, accélérateur : la poussée ne dépasse guère le dix-millième du poids. Mais des poussées de cet ordre, et les progrès qu'on en attend, appliquées pendant la durée d'un voyage interplanétaire — on assigne quelque 700 jours à un aller et retour Terre-Mars où l'on ne disposerait que d'une fusée à propergols chimiques ou d'une fusée à propulsion nucléaire — n'en réduirait pas moins beaucoup la durée du voyage. Aussi, tout un groupe de recherches du Marshall Space Flight Center de la NASA, à la tête duquel se trouve le Dr Stuhlinger, appuie fortement le développement des propulseurs ioniques. Les principales études sont conduites actuellement par Electro-Optical Systems, Hughes et General Electric.

5 000 à 25 000 s ; enfin la propulsion, de même impulsion spécifique, où l'on remplacerait comme producteur d'énergie électrique le réacteur nucléaire par des cellules photoélectriques alimentées par l'énergie solaire.

La propulsion nucléaire a été mise à l'étude pour des statoréacteurs d'avions dès 1947, puis abandonnée. Est-ce définitif ? Rien n'est sûr. Au lendemain de la demande de crédits supplémentaires du président Johnson pour Nerva, Lockheed, qui construit en ce moment le plus gros avion du monde, le C-5 A de 346 770 kg de l'U.S. Air Force, annonçait qu'il reprenait l'étude d'un avion encore plus lourd à propulsion nucléaire. Quoi qu'il en soit, en 1955, l'étude, dénommée projet Rover, est reprise pour un moteur-fusée à usage spatial. Elle a déjà absorbé, jusqu'en 1966 près d'un milliard de dollars.

La propulsion ionique est étudiée actuellement, aux Etats-Unis, dans une dizaine de laboratoires qui se partagent quelque 15 millions de dollars de subventions gouvernementales. Le réacteur nucléaire alimente un générateur d'énergie électrique qui actionne un accélérateur de particules, soit électrostatique, soit électromagnétique. Pour être sensible à

La propulsion ionique, où l'énergie solaire remplacerait l'énergie nucléaire pour l'alimentation du générateur électrique et de l'accélérateur, est la troisième voie dans laquelle s'oriente le NASA pour d'éventuels voyages interplanétaires. Les cellules photoélectriques solaires sont couramment employées à l'alimentation des satellites de télécommunications. Peut-on extrapoler cette source d'énergie aux puissances réclamées par la propulsion ? Une étude préliminaire a été confiée en 1965 à Boeing par la NASA ; elle concluait à une batterie de cellules de 50 kW ne pesant pas plus de 25 kg par kilowatt. Un marché de trois ans, s'élevant à 5 millions de dollars, est en cours de discussion avec Boeing pour la réalisation de tels générateurs, dont le calcul indique qu'ils réduiraient d'un tiers environ la durée du voyage Terre-Mars.

La propulsion nucléaire

Le projet Rover de propulsion nucléaire spatiale est basé sur le réchauffage de l'hydrogène circulant sous pression dans un réacteur nucléaire. L'hydrogène n'est plus un propergol, comme sur les deux derniers étages de Saturn V où il brûle dans l'oxygène pour donner de la vapeur d'eau, mais un « propulsif », c'est-à-dire un corps que l'on éjecte à grande vitesse par sa détente dans le vide de la haute atmosphère après l'avoir réchauffé en dehors de toute combustion. Avec sa masse moléculaire de 2 au lieu des 18 de la vapeur d'eau qu'il donne lors de sa combustion dans l'oxygène, l'hydrogène est le propulsif idéal. On a déjà atteint des impulsions spécifiques de plus de 750 secondes, en attendant les 800 à 1 000 secondes qu'on espère d'un relèvement des températures admises dans le réacteur nucléaire.

Présentée en 1944 au laboratoire de Los Alamos, reprise en 1946 par un ingénieur de Douglas, et adoptée finalement en 1955 sous l'impulsion de Théodor von Karman, l'idée aboutit au projet Rover, confié en commun à l'U.S. Air Force et à l'Atomic Energy Commission.

La première étape fut le Kiwi, ainsi dénommée d'après un oiseau de Nouvelle-Zélande qui ne peut pas voler. Le réacteur, à base de carbure d'uranium enrichi en isotope 235 et gainé dans du graphite comme modérateur, était dépourvu de blindage. L'essai fut donc conduit à Jackass Flatt (Nevada) à distance de l'atelier où ce puissant émetteur de neutrons était ensuite refroidi puis démonté et remonté par télécommande qu'actionnait un personnel à l'abri d'un épais blindage. Le propulsif fut d'abord l'ammoniac, puis l'hélium, enfin l'hydrogène. Une première série de trois Kiwi-A fut expérimentée en 1959 et 1960. Une série de Kiwi-B suivit en 1961 et 1962, se terminant sur des avaries graves au réacteur dont le cœur fut endommagé par des vibrations structurelles excessives. On réussit à les éliminer par un nouveau dessin qui donna des résultats satisfaisants en 1963.

Le Nerva (**Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application**, engin nucléaire pour véhicule-fusée), propulseur de 7 m de longueur et 1,50 m de diamètre, succéda alors au Kiwi. Il a été commandé à l'Aérojet-General Corp. par le **Space Nuclear Propulsion Office**, organisme fondé conjointement par l'**Atomic Energy Commission** et la NASA, qui succéda à l'**U.S. Air Force**. Le Nerva, équipé d'un réacteur de 1 100 mégawatts thermiques, a été étudié dès le début pour être monté en troisième étage d'un Saturn V.

De nombreuses difficultés ont dû être vaincues. Le transfert de chaleur entre le cœur du réacteur et l'hydrogène exige d'énormes surfaces d'échange, plusieurs milliers de mètres carrés sur les projets en cours. La moindre obstruction entraîne immédiatement l'apparition de points chauds où les matériaux fondent puis se vaporisent. Le problème du refroidissement s'étend au réflecteur de neutrons, d'importance capitale pour le maintien au niveau voulu des réactions de fission dans un noyau dont on a recherché les dimensions minimales ; les rayons gamma et les neutrons qu'il absorbe le portent à température élevée. Enfin, la nécessité du refroidissement se poursuit après l'arrêt de la réaction nucléaire, sous l'effet de la décomposition des radio-isotopes, produits de fission engendrés lors du fonctionnement.

La protection contre les rayonnements divers, neutrons rapides émis par le cœur du réacteur, rayons gamma des éléments radioactifs, rayons gamma secondaires provenant de la capture de ces derniers dans les blindages, impose de lourdes servitudes de poids. La présence d'un équipage exige évidemment un blindage. Mais, même en l'absence d'équipage, il faut mettre les appareils électroniques miniaturisés à l'abri des rayonnements, sous peine de voir les transistors et les diodes à semi-conducteurs qui les équipent hors du service. D'autres composants doivent être mis à l'abri du rayonnement ou éliminés. Tels sont en particulier les lubrifiants habituels, remplacés par de l'hydrogène liquide pour le graissage des paliers de la turbo-pompe d'alimentation.

Les essais de Nerva ont commencé en septembre 1964. Un essai à pleine puissance, 1 100 mégawatts, a donné des résultats satisfaisants en mars 1966, avec une température de fonctionnement de 2 000° C, une impulsion spécifique de 760 secondes et une poussée de 25 000 kg. Les essais ont continué en mai et en juin 1966, en portant à 30 minutes la durée de fonctionnement sans corrosion appréciable.

La deuxième étape, celle d'un Nerva 2, prévu comme troisième étage de Saturn V, va débiter en 1967 avec la construction d'un réacteur Phoebus de 5 000 mégawatts thermiques, dont on attend une poussée voisine de 100 000 kg et une impulsion spécifique de 850 à 900 secondes nettement supérieure à celle de Nerva 1. Si les crédits réclamés sont accordés, les premiers essais en vol sans équipage sont pour 1975. Les vols avec équi-

**On voit ci-contre le
le moteur-fusée nucléaire Nerva 1
à l'essai.**

**L'hydrogène qui a traversé le
réacteur brûle aussitôt dans l'air
avec une flamme blanche.**

**Le cliché du bas montre
l'installation du propulseur
au centre d'essais.**

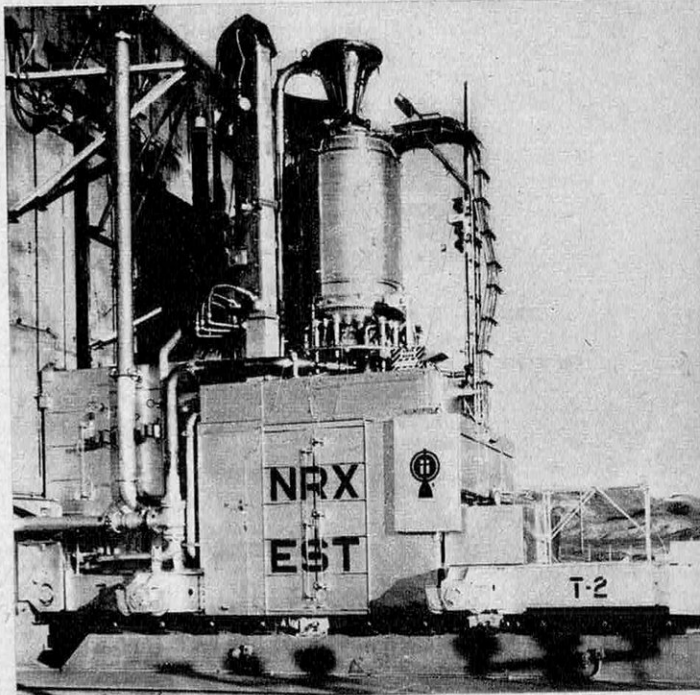
**La tuyère est dirigée vers
le haut.**

page suivraient dans les deux ou trois ans.

Simultanément, d'autres essais seront conduits sur un type de réacteur dit « à cavité », où le matériau fissile, uranium enrichi, est porté à une température qui le volatilise. Alors que la température du noyau solide de Nerva 1 et Nerva 2 ne dépasse pas 2 500°, le mélange d'uranium et d'hydrogène serait injecté tangentiellement dans la cavité du réacteur. Sous l'effet de la force centrifuge, on espère que la plus grande partie de la poussière d'uranium serait projetée à la périphérie et qu'il ne s'en perdrait qu'une faible proportion restant au centre avec l'hydrogène où la tuyère capterait le mélange. La température pourrait alors être portée vers 5 000° C, avec des impulsions spécifiques atteignant 2 000 secondes. Les protagonistes du réacteur à cavité estiment qu'alors la propulsion nucléaire, en raison de sa simplicité et de sa poussée, déclasserait complètement la propulsion ionique étudiée en même temps qu'elle.

Il ne faut pas se dissimuler que de telles études, qui ont réussi depuis douze ans et qui dureraient encore une dizaine d'années, sont à l'extrême pointe de la technique nucléaire. Mais elles permettraient des voyages interplanétaires de durée acceptable avec des poids au départ de véhicules-fusées 10 à 20 fois moindres que la propulsion chimique, suivant qu'on appliquerait la propulsion nucléaire aux derniers étages ou à l'ensemble. Le coût total est estimé en 1967 à 1,5 milliard de dollars, s'ajoutant au milliard déjà dépensé. Il semble que, par sa difficulté et par l'avance américaine déjà acquise, cette technique dépasse les moyens actuels de l'Europe occidentale et de l'U.R.S.S. Elle donnerait alors aux Etats-Unis, aux prises avec les déboires de leur projet Apollo et les perspectives de missions spatiales spectaculaires à l'occasion du cinquantième anniversaire de la Révolution d'octobre, l'espoir d'une revanche lointaine. Sans doute, un très sérieux spécialiste soviétique des questions spatiales annonçait récemment la mise à l'étude d'une congélation des astronautes que l'on ressusciterait au terme d'un voyage interplanétaire de plusieurs années et qui s'accommoderait d'une propulsion chimique à faible vitesse. Si difficile qu'elle soit sur le plan technique, la propulsion nucléaire du président Johnson paraît cependant, pour le moment, moins fantaisiste.

Camille ROUGERON



Pour que la sécurité aérienne soit totale :

LE "SIMULATEUR" DE BRÉTIGNY CONTROLE CHAQUE JOUR LES VOLS DE 300 AVIONS

Sous le sigle d'Eurocontrol, une association vient de naître, unissant les efforts des nations européennes pour assurer la sécurité totale en vol. A son actif : la réalisation d'un gigantesque « Simulateur », installé à Brétigny, capable de reproduire toutes les conditions de vol de 300 avions entrecroisant leur route à haute altitude.

Quelque part en Europe, un dialogue s'engage entre une tour de contrôle et un avion. Le pilote demande l'autorisation d'atterrir. On la lui refuse. On le détourne sur un circuit de déviation. Au sol le personnel est débordé, le matériel du service de contrôle de la navigation aérienne n'est pas suffisant pour faire face à l'encombrement de l'espace. Penchés sur les taches oranges des radars, ou manipulant les « strips de procédure », les opérateurs sont nerveux. Surmenés, ils craignent l'erreur fatale dans les instructions transmises aux appareils. Et d'un coup, c'est la catastrophe. La fausse manœuvre a été faite. Deux avions de transport civil se sont heurtés et s'écrasent au sol avec leurs passagers.

Alors se produit l'incroyable. Souriant, les contrôleurs se lèvent et sortent. Dans la salle voisine attendent les pilotes des deux appareils accidentés : 2 jeunes filles encore plus souriantes. Ce n'est plus un cauchemar : un simple exercice comme il s'en déroule chaque jour au simulateur du Centre expérimental Eurocontrol de Brétigny-sur-Orge.

Eurocontrol est né pour éviter que cette fiction ne devienne réalité car l'avenir de la navigation aérienne est préoccupant. Le contrôle des routes célestes prend l'allure d'un véri-

table casse-tête. Déjà il faut réglementer l'espace atmosphérique pour éviter les collisions.

Hier, un DC 3 mettait plus de trois heures pour aller de Paris à Copenhague ; aujourd'hui, un Boeing parcourt cette distance en 1 heure 10 minutes. Demain, Concorde la franchira en 28 minutes et le M3SST en moins de 20 minutes. Si les routes sur terre sont encombrées, celles du ciel seront bientôt saturées. La présence d'avions de plus en plus nombreux et toujours plus rapides nécessite un contrôle extrêmement serré de l'espace supérieur. En même temps, dans l'espace inférieur continuent d'évoluer des avions lents. Les manœuvres d'atterrissage et de décollage deviennent de plus en plus difficiles.

Devant cette multiplication du nombre des aéronefs et à la diversité de leurs allures, l'organisation générale de contrôle de la navigation aérienne tente de faire face, mais complique aussi les choses. L'espace est divisé en « zones de contrôle de la circulation aérienne ». Les avions qui décollent de tout aéroport compris dans une zone, ou ceux qui viennent de l'extérieur, ne peuvent y évoluer qu'après autorisation. Pour cela, ils doivent fournir tous les éléments de leur navigation. Partant de Paris, par exemple à 18 h, Concorde franchira la frontière belge à 18 h 06, celle de l'Allemagne fédérale à 18 h 15. En 1/4 d'heure, il sera successivement pris en charge par 3 services de contrôle différents : ceux de Paris, de Bruxelles et d'Amsterdam. A chaque fois, il devra indiquer son identification, sa position, son altitude, sa route, sa vitesse et sa destination.

Parce que chaque Etat est libre d'organiser sur son territoire les services nécessaires à la navigation aérienne, l'éparpillement des responsabilités s'accompagne d'une diversité de méthodes. Faute de standardisation, l'indispensable coordination entre centres soulève de plus en plus de problèmes délicats.

Il fallait donc agir. A l'époque des rappro-



Un contrôleur communique au pilote les instructions appropriées...

**La salle
de pilotage
à Brétigny :
chacun des vingt
« commandants
de bord »
qui ont en charge
15 appareils,
reçoit par radio
des instructions
précises et
transmet à son tour
l'indication
de passage
à un point de
report. Un
ordinateur central
traite
toutes les données
et modifie en
conséquence la
situation simulée.**



chements communautaires, l'occasion était idéale de favoriser une action européenne. Six pays se sont groupés pour mener à bien cette entreprise d'intérêt général. Le 13 décembre 1960, la France, la Grande-Bretagne, le Luxembourg et les Pays-Bas signaient la Convention Internationale pour la Sécurité de la Navigation Aérienne qui devait entrer en vigueur le 1^{er} mars 1963. L'Irlande venait se joindre à eux le 1^{er} janvier 1965. Eurocontrol était créé. En termes juridiques, l'organisation est un « service public international ». Les Etats signataires acceptent qu'un organisme international assure la responsabilité du contrôle d'un espace relevant de leur souveraineté. Il y a plus qu'une simple manifestation de coopération. Les usagers bénéficieront directement des services de l'organisation qui constitue une « entité active dotée de tâches exécutives ».

Eurocontrol est placé sous l'égide d'une commission permanente. Celle-ci confie à une « Agence » l'exécution des impératifs fixés par la convention. A sa tête se trouve M. René Bulin, ingénieur central de l'air, ancien directeur de la navigation aérienne de la République Française.

Eurocontrol se propose la standardisation progressive des organismes d'Europe Occidentale. Pour cela un de ses premiers objectifs est de former un « personnel européen » auquel sera fourni un entraînement indispensable. Il s'agit d'être capable d'utiliser les équipements les plus modernes dont sera dotée l'Europe.

L'ambition peut sembler démesurée. Faire des essais de contrôle de la circulation aérienne oblige à mobiliser un nombre considérable d'avions. Cela coûte extrêmement cher et risque d'encombrer un peu plus les aéroports déjà saturés. Surtout, le procédé manque totalement de souplesse. Comment reproduire un exercice autant de fois que l'exige une recherche sérieuse ? C'est pourquoi l'on a eu recours aux techniques de « simulation » et qu'on décida la construction du plus puissant simulateur d'Europe.

Au début de 1964, Eurocontrol passait un contrat de 5.000.000 dollars avec un consortium international de sociétés comprenant notamment CSF, Telefunken et Plessey. Chacune était chargée d'une partie bien déterminée de l'équipement. Telefunken, par exemple, avait la responsabilité du calculateur central. Dans le contrat où les sociétés interviennent pour des parts à peu près égales, CSF acceptait d'être le maître d'œuvre. Le centre expérimental de Brétigny-sur-Orge, dont le simulateur est la pièce maîtresse, est la première grande réalisation de l'« Agence ».

En fait, « simulation » veut dire beaucoup de choses. Les techniciens d'Eurocontrol se plaisent à rappeler la définition abstraite du mot. Elle est avant tout mathématique. La simulation se présente comme « la technique par laquelle les principaux paramètres d'un système donné, proposé ou réel, sont représentés sous une forme qui permet d'étudier ou de tester en temps réel les problèmes d'exploitation qu'on a des chances de rencontrer ».



dans la pratique. La simulation peut être mathématique : les principales fonctions sont alors représentées par diverses formules, dans lesquelles des valeurs numériques différentes sont attribuées aux principaux paramètres variables afin de permettre de tester le cadre principal d'un système et d'obtenir l'indication de son efficacité et de sa capacité optimale ». L'énoncé est austère. Il évoque le calcul de l'abstraction. On entrevoit un ordinateur qui fonctionne silencieusement et livre avec régularité des statistiques et des diagrammes.

300 avions... sur 6 000 m²

Il suffit de parcourir les salles de Brétigny pour se rendre compte qu'il ne s'agit pas de cela. Ici, des écrans s'illuminent, des radars luisent dans la pénombre. Des hommes casqués d'écouteurs pivotent sur leurs fauteuils. D'autres s'affairent à des pupitres ou parcourent d'immenses salles dont les dalles grises résonnent étrangement. Nous sommes bien dans un centre de contrôle de la navigation aérienne. Pas un bureau de calcul de statistiques.

Les techniciens d'Eurocontrol disent qu'ils pratiquent une simulation « dynamique ». Il n'était en effet pas question de réduire à des chiffres et des données abstraites les conditions de la navigation aérienne. Les différents facteurs restent avant tout d'ordre humain, c'est-à-dire aléatoire.

En l'air, une des fonctions de l'équipage est,

par exemple de signaler au CCR (Centre de Contrôle Régional) son passage à la verticale de chaque balise ou radiophare en utilisant la fréquence du secteur dans lequel il se trouve. Des erreurs, des omissions peuvent être commises, ou tout simplement des difficultés de communication radio peuvent se produire.

Au sol, il appartient aux contrôleurs de déterminer si quelque changement doit être apporté au plan de vol d'un aéronef et de communiquer au pilote les instructions appropriées. Pour prendre ses décisions, tout contrôleur agit en conformité avec les règles prescrivant les espacements entre aéronefs. Mais il doit être capable de faire preuve de jugement et de rapidité de décision, si par hasard il se trouve en face d'une situation imprévue. Cela n'est pas réductible à des calculs de paramètres sur du papier. La marge d'incertitude des réactions humaines dépend souvent de détails que seule la pratique peut déceler. La couleur d'une salle, la disposition du matériel, l'absence de confort, peuvent être une source de fatigue ou de nervosité pour le personnel, donc un facteur d'insécurité qu'il faut étudier. La reconstitution de l'ambiance est de première importance, on ne l'a pas oublié à Brétigny. Pour la préparation d'un exercice de simulation, la première opération consiste à reproduire la configuration du centre de contrôle qu'on a choisi comme matière d'étude. On retrouvera dans les salles de Brétigny le même nombre de radars disposés au même endroit qu'au centre de Bruxelles par exemple. Les changements de mobiliers peuvent s'effectuer très rapidement. Les différents éléments de la Salle de contrôle sont branchés à des prises incorporées dans le plancher. Même les parois de la salle sont prévues pour être retirées ou remises en place à la demande.

En pratique, ce principe de la simulation dynamique aboutit à un miracle : 300 avions volent chaque jour dans un ensemble de bâtiments de 6 000 m². Le secret du miracle, c'est TR4, le calculateur central. Au rythme de 100 000 opérations à la seconde, il crée véritablement une portion de l'espace aérien supérieur. Tout vient de lui, tout passe par lui. Pendant un exercice, il communique avec des « unités périphériques » comme les pilotes et les contrôleurs. Ceux-ci lui transmettent des données ; combinées à celles du programme, elles lui permettent de produire à très court intervalle des informations sur la situation simulée.

Et d'abord, des informations « avions ». Toutes les 3 secondes, TR4 calcule les positions des avions dont les trajectoires ont été programmées. Dans la salle de pilotage, 20 jeunes filles sont assises devant leur « console pilote ». Elles voient apparaître sur une image tabulaire incorporée les indications concernant chacun des 15 avions qu'elles ont chacune en charge. Après un stage de 6 mois, elles sont capables de supporter les responsabilités de « pilote ». Elles signalent au contrôleur leur passage à la verticale d'un point de report,

tel qu'un croisement de routes aériennes. Elles effectuent les manœuvres demandées par le CCR. Par exemple, en route, l'espace vertical entre deux aéronefs volant dans la même voie aérienne doit être de 1 000 pieds, soit 300 m. L'espacement longitudinal entre deux aéronefs volant dans le même sens, à la même altitude doit correspondre à 10 minutes de vol au moins. Si le deuxième aéronef est plus rapide que le premier, le contrôleur de la circulation aérienne doit intervenir et proposer un changement de niveau de vol à l'un des deux commandants de bord. La jeune fille reçoit alors par radio des instructions précises. Grâce à un clavier spécial placé sur la console, elle les introduit dans le calculateur qui corrige les trajectoires en conséquence. Actuellement, 20 positions pilotes sont possibles. Mais ce nombre pourra être porté à 60 si nécessaire.

Le « cocon » de sécurité

La simulation des mouvements en altitude se fait d'une manière simple. Pour chaque section de vol, l'altitude prévue est emmagasinée dans la mémoire du calculateur. Et celle qui est immédiatement demandée aussi : un avion peut toujours revenir au plan après avoir demandé une altitude différente de celle prévue. Au cours des opérations de traitement, des dispositifs spéciaux interviennent pour la détection et la correction des fautes. En cas d'erreur, la correction se fait soit automatiquement, soit par une programmation spéciale selon le type d'erreur. Certaines erreurs, qui ne peuvent être corrigées, provoquent l'arrêt de la machine.

Avec un tel instrument il devient possible d'isoler chaque problème et d'y travailler aussi longtemps qu'il faut pour trouver la solution. Concilier l'arrivée sur le marché des jets commerciaux avec le maintien des normes de sécurité est, notamment, un sujet de difficultés. Le volume de sécurité, ou « cocon » qu'un aéronef entraîne avec lui est d'autant plus important qu'il vole plus vite : à 300 km/h, le « cocon » a 50 m de long sur 300 m de haut ; sa largeur est celle de la voie aérienne, c'est-à-dire 9 km. Si la vitesse de croisière atteint 600 km/h, ce qui est absolument courant avec les avions à réaction, le « cocon » a une longueur de 100 km ! C'est ici que se trouve le danger d'asphyxie du trafic. Les travaux d'Eurocontrol permettent d'y faire face.

Il sera sûrement nécessaire de mettre en œuvre de nouvelles conceptions de contrôle de la navigation aérienne. On sait déjà que les recherches déboucheront sur la mise au point de centres de contrôle entièrement automatisés. On évitera ainsi tous les risques dus à la défaillance humaine, à l'erreur de jugement. Le principe est d'amasser dans un ordinateur central tous les plans de vol intéressant la surface dépendant d'un centre de contrôle. Les informations les plus récentes venant des tours de contrôle d'aérodromes, d'autres centres de contrôle et des avions

eux-mêmes permettent de tenir à jour cet état général de la situation. L'ordinateur fait alors lui-même le travail qui normalement incombe au personnel du centre de contrôle. Il établit les heures de passage au-dessus des repères de navigation. Il fournit pour chaque avion une série de rapports de vol automatiquement ventilés par secteur de contrôle et envoyés aux opérateurs correspondants. Si l'heure de passage d'un avion au-dessus d'un repère diffère de celle prévue, le contrôleur de section provoque la composition d'un message rectificatif relayé automatiquement aux autres contrôleurs de tous les secteurs intéressés par le vol.

Un tel centre existe déjà aux Etats-Unis. L'Air Route Traffic Control Center (ARTCC) de New York doit « traiter » quotidiennement 3 000 vols civils et militaires, réguliers ou non.

Dans le cadre d'Eurocontrol, c'est à Maastricht, en Hollande, que l'on construit actuellement le premier Centre de Contrôle de la navigation aérienne entièrement automatisé. Les dispositifs seront intégralement fondés sur les résultats obtenus à Brétigny.

En attendant que l'automatisme soit généralisé dans le contrôle aérien en Europe, il faut continuer à entraîner les hommes. Et le centre expérimental de Brétigny reste un grand laboratoire où l'on fait d'extraordinaires travaux pratiques. Les installations permettent de satisfaire à toutes les conditions d'un enseignement parfait.

Un programme d'analyse

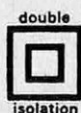
Une salle est spécialement destinée aux moniteurs qui peuvent superviser chaque exercice. Ils peuvent faire apparaître sur leurs écrans n'importe quelle image radar et intervenir à n'importe quel moment à la place des pilotes et des contrôleurs. Toutes les opérations sont enregistrées sur bandes magnétiques. A la fin de la séance on peut donc réentendre les communications-radio et même suivre à nouveau sur les radars les trajectoires des avions. Pour aider à tirer un bilan de chaque séance, TR4 comporte un « programme d'analyse ». Grâce à une imprimante rapide, les résultats sont présentés sous formes de tableaux.

Un dispositif est prévu pour permettre au centre expérimental d'avoir accès aux informations radar réelles d'Orly. Un faisceau hertzien à large bande va incessamment être installé entre Brétigny et le CCR Nord. On pourra disposer d'informations vraies en provenance du radar secondaire de surveillance et de deux radars primaires exploités à Orly par le contrôle du trafic.

L'arrivée de Concorde et de ses émules ne devrait plus être à redouter du point de vue de la circulation aérienne. En tout cas, l'alerte aura été bénéfique. Elle aura contribué à la formation d'une Europe qui, sans être supranationale, n'en existe pas moins déjà au-dessus des Etats.

FOULQUES-PAVIE

dans la **maison**
 dans le **jardin**
 dans le **garage**



est
indispensable

1 moteur....

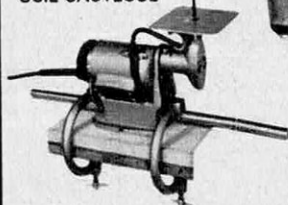
■■■■■ 30 adaptations
MILLE SERVICES

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE



66, AVENUE FRANÇOIS ARAGO
— 92 NANTERRE —

SCIE SAUTEUSE



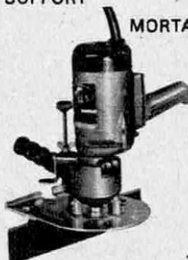
PONCEUSE
VIBRANTE



PERCEUSE
ET SUPPORT



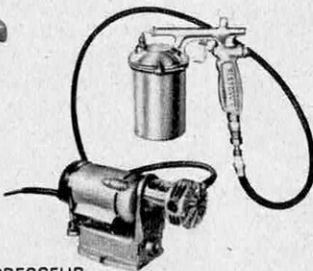
MORTAISEUSE



TONDEUSE
A GAZON



COMPRESSEUR
ET PISTOLET
DE PEINTURE



CISAILLE A HAIE



LES DERNIERS SAGES DE L'ILE MOULI



L'île de Mouli où se situe l'action de ce reportage a inspiré à Bernard Gorsky un livre, « La Dernière Ile »⁽¹⁾, puis un film de long métrage en couleurs qui fut classé second dans la course hollywoodienne aux « oscars ». Dans les mers du Sud, 250 sages ont redécouvert le sens du verbe et des coutumes ancestrales...



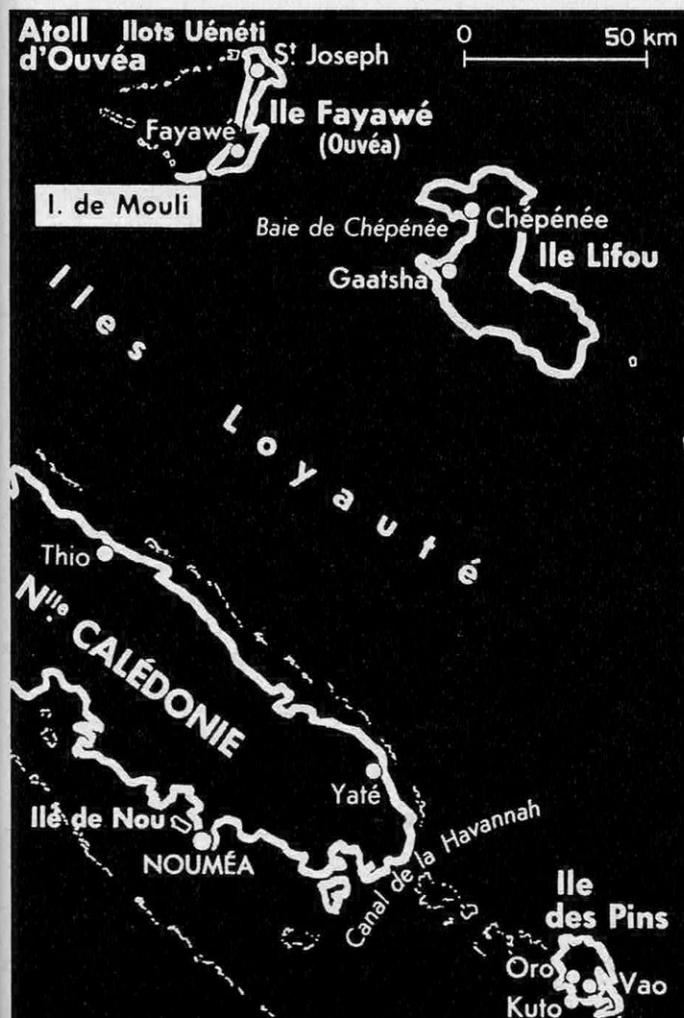
**Bernard
Gorsky**

Accompagné de son fils âgé d'une douzaine d'années, l'un des princes de l'île d'Ouvéa quitte son village de la côté Sud pour aller rendre visite au roi dans son palais de Mataütou. La discorde règne entre deux partis. Le roi protège l'un de ces partis, le prince l'autre. Il faut dénouer cette crise. Les Wallisiens sont des hommes d'une taille, d'une stature et d'un courage exceptionnels, les guerriers les plus redoutables du Pacifique. Le prince va proposer au roi que l'on se réunisse avec les principaux chefs afin d'enterrer la querelle et ainsi éviter la bataille rangée qui coûterait beaucoup de vies.

Voici les visiteurs devant le palais. Le prince est reçu, le jeune garçon reste dehors, bientôt rejoint par le fils du roi.

L'entrevue est terminée. Le prince cherche son fils des yeux et le voit devant un corps à terre. Il s'approche, épouvanté : le fils du roi gît ensanglanté, inanimé, mort peut-être. Il regarde autour de lui : personne n'a rien vu encore du drame qu'il apprend en quelques mots. Les deux enfants ont épousé la querelle de leurs pères et se sont battus : « Je n'ai fait que me défendre » dit le garçonnet. « Vite, fuyons » commande le prince.

Au village, les notables rassemblés en toute



hâte délibèrent. « Jamais le roi n'admettra que c'est son propre fils qui le premier a insulté et frappé celui du prince, estiment-ils, en l'absence de témoins, ce dernier sera jugé coupable ». « La mort est sur le village » conclut le plus ancien et le plus écouté des notables. Il faut fuir pendant qu'il est temps.

Un sorcier prédit que les pirogues vogueront longtemps vers le soleil couchant avant qu'elles soient survolées par des oiseaux blancs. Alors, ce sera le salut.

Toutes les pirogues sont précipitamment mises à la mer et se dirigent vers l'Ouest. Beaucoup se perdent. Dans d'autres, les hommes meurent après que les réserves d'eau et de bananes séchées soient épuisées. Un matin, les rares survivants voient des nuées d'oiseaux blancs et leur courage est ranimé. Peu après ils abordent un rivage. Ils sont si faibles que les habitants de cet atoll pourraient les massacrer sans qu'ils puissent se défendre. Sans doute est-ce cette faiblesse qui les sauve. Ils sont recueillis et soignés. Ils demeurent dans l'atoll qu'ils baptisent « Ouvéa » et font souche avec les femmes de ce peuple à peau noire dont les coutumes sont barbares. Le sang Wallisien prédomine et bien souvent au fil des générations les enfants naissent avec la peau claire de leurs légendaires ancêtres polynésiens venus de l'Est sur les grandes pirogues, dont on garde longtemps les vestiges en témoignage de l'événement.

Car cette histoire est vraie et authentifie l'origine de cette race hospitalière et attachante que l'on découvre de nos jours dans l'atoll d'Ouvéa, aux Loyautés, et plus particulièrement dans l'île de Mouli.

Neuf kilomètres de long

Neuf kilomètres de longueur, un kilomètre trois cent dans sa plus grande largeur, Mouli est un plateau coralligène sur lequel, quand elle existe, la terre n'est qu'une couche superficielle. La main qui creuse aux meilleurs endroits touche presque immédiatement la pierre et n'emporte qu'un peu de cette poussière sèche et granuleuse que les femmes grattent partout où elles peuvent la trouver avant que le vent ne l'emporte, ensachant précieusement et vont transporter dans « les plantations » : sous le vent et protégés par des rangées de filaos (l'arbre de fer), des cuvettes de roches auxquelles, une fois recouvertes, elles confient avec les semences l'espoir d'une récolte d'ignames et de patates douces, l'essentiel de la nourriture que complètent les taros et les poissons heureusement nombreux.

Bordée aux deux tiers par les falaises déchiquetées, dans sa beauté nue et farouche, Mouli serait la transposition tropicale de cette île d'Aran dont le grand documentariste Flaherty a saisi les images du classique « Man of Aran », n'était, côté lagon sur plusieurs kilomètres et bordée d'une épaisse cocoteraie, la plage la plus somptueuse offerte à l'émerveillement de qui rêve aux mirages des Mers du Sud. N'étaient aussi et avant tout les hommes.

Deux cent cinquante âmes coupées du monde

La tribu de Mouli compte deux cent cinquante âmes coupées d'un monde avec lequel le seul lien réel est, tous les deux ou trois mois selon la saison, l'un des caboteurs poussifs encore épargnés par les cyclones soufflant ici de décembre à avril, et qui, de Nouméa, va d'île en île partout aux Loyautés emplir sa cale nauséabonde de coprah, la seule richesse exportable de Mouli.

Femmes, enfants, vieillards compris, c'est peu d'être seulement deux cent cinquante en cette minuscule communauté que son manque presque absolu d'osmose avec le reste de la terre aurait dû condamner à l'anonymat total. Mais le génie humain se manifeste ici en deux démonstrations qui, diversement, peuvent intéresser, surprendre et peut-être stupéfier les explorateurs les plus blasés, les ethnologues les plus sceptiques, les curieux les plus avides de sensationnel. Ces deux manifestations ont, opposées l'une à l'autre sur le plan de l'esprit et de l'action, un rapport direct avec la vie.

Dans la première, les « Mouli » ne veulent pas se servir de leurs yeux.

Dans la seconde, ils les utilisent comme nuls autres hommes à ma connaissance n'ont su le faire et à l'égal de cet oiseau que l'on disait capable de regarder le soleil en face.

Il s'agit de « La Parole » et de « La Pêche des Aigles de Mer ».

« La parole est d'argent, le silence est d'or », a qualifié chez nous l'usage abusif que l'on a fait du langage outré, agressif ou mensonger. Nous disposions toutefois de l'imprimerie. La transmission de la vérité pouvait s'opérer par l'écrit. Ce que je vais vous conter fut inventé à l'âge de la liane, du bois durci au feu et des rares objets de métal venus s'échouer à Mouli selon l'infortune des naufrages jetant sur les récifs les aventureux bateaux suivant les routes ouvertes par les Cook, d'Entrecasteaux et autres Dumont D'Urville. Le seul mode de transmission était oral.

Mais un peu de politique d'abord, pour situer Mouli dans un contexte que le souvenir de mon édénique séjour me permet de dire en souriant : moderne.

La tribu est régie selon le système suivant :

une constitution confirmée de génération en génération par la tradition orale et qui se nomme « La Coutume », fondée sur des lois ressemblant comme des sœurs aux principes fondamentaux du Christianisme, ici scrupuleusement respectés dans leurs applications de l'amour du prochain et du partage intégral de tous les biens. Cette notion du partage va jusqu'à inclure celui des allocations familiales que le statut du gouvernement de Nouvelle Calédonie permet d'obtenir aux pères et aux mères de famille autochtones. A condition toutefois et bien entendu de justifier d'un emploi dûment enregistré par l'administration de Nouméa, la capitale. Et l'on voit donc de temps à autre un petit « commando » des pères et des mères de famille les plus nombreuses s'en aller quelques mois travailler à la ville, puis retournant mettre à la disposition du fonds commun tribal le fruit de leurs peines et de leurs économies.

Si le chef a mal agi, il sera battu

Les gardiens de la Coutume sont choisis parmi les hommes les plus sages constitués en Sénat : le Conseil des Anciens qui contrôle le règne du chef. Héréditaire, le pouvoir de ce dernier est toujours contrebalancé devant le Conseil par un opposant systématique qui, aux premiers mots, prend le contre-pied de tout ce que dit le premier personnage de l'île. La position de chef à Mouli, avant tout une dignité, est de celles qui incitent à l'humilité, non à l'orgueil jugé la source de tous les maux, bien avant la paresse qui est pourtant un manquement grave à l'esprit communautaire et aux responsabilités qu'il entraîne pour chacun. Qu'on songe à ce singulier article de la Coutume : « Si le chef a mal agi et que le Conseil juge que la faute demande châtiement, il sera battu par un homme robuste qui, après lui en avoir demandé pardon, le frappera à coups de poings sans qu'il ait le droit de les rendre ni de s'y dérober (sinon, il sera tenu aux bras et aux épaules) et cela jusqu'à ce qu'il demande grâce et promette de redevenir celui qu'on aime et qu'on respecte. La faute ainsi sera lavée et on l'oubliera. Celui qui aura châtié le chef ira à la pêche dès que le temps le permettra et lui ramènera en offrande soit une tortue, soit une carangue ou une becune (barracuda), les poissons du chef. »

Par beau temps et une fois par semaine, les

**En haut : la parole...
Écouter le dos tourné décuple les facultés
d'attention et d'analyse.**

**En bas : l'île de Mouli... Un immense lagon
aux couleurs de jade sous un soleil
haut levé, un arc de sable éblouissant.**



affaires publiques sont discutées devant toute la tribu. L'on se réunit et l'on parle. Mais que je sache, on parle ici comme nulle part ailleurs au monde.

La pire des insultes

Le mode d'échanges entre l'orateur et le reste de la tribu se nomme très justement « **La Parole** », car les « **Mouli** » ont trouvé le moyen de rendre au verbe toute sa dignité et sa noblesse en même temps que son efficacité. Comme toutes les grandes découvertes, ce moyen est très simple. Encore fallait-il y penser : **L'orateur parle à un auditoire qui lui tourne le dos.**

Analysons les raisons qui ont incité les « **Mouli** » à honorer leurs tribuns d'une façon que les nôtres prendraient comme la pire des insultes. Voyons-nous une séance à la Chambre des Députés dans ces conditions... et pourtant...

J'ai interrogé les Anciens à ce sujet. Il semble, d'après les recoupements que j'ai pu faire dans les récits (dont certains n'étaient pas dénués de poésie), qu'en des temps reculés, un « petit chef » doté davantage de vitalité que d'intelligence et haranguant la foule, troublait les âmes indécises, les magnétisait, les fascinait par le jeu de ses gestes emphatiques, de ses mimiques parfois effrayantes, et par l'éclat d'un regard flamboyant. Mais, disaient les sages après l'avoir vu sévir, et devisant calmement sur la plage : que reste-t-il maintenant de ce qu'il a dit ? Bien peu de choses en vérité, mais ces choses peuvent être dangereuses. Dans leurs cases, ils méditèrent. Comment éviter qu'un agitateur de ce genre conduise, en la fanatisant, la tribu aux pires extrémités ? L'écouter **seulement**, ne plus le voir, découvrirent-ils. Dès lors, il ne serait plus le corps que l'on regarde, mais l'esprit qu'on entend. Et cet esprit étant faible et sans mesure, il n'aurait plus de pouvoir. Qu'il garde donc ses gesticulations pour le pilou (danse tribale) et là il nous fera rire. Pour nous guider, nous avons besoin de l'esprit en lequel réside la sagesse permettant de trouver le chemin de la vérité.

Ainsi serait née « **La Parole** ». « **Pas les mains, pas les yeux, pas le corps, seulement la parole, et pour ceux qui écoutent, seulement les oreilles faites par Dieu pour entendre** » disent les Anciens de Mouli.

Un contrat s'établit

C'est un fait : que l'on écoute le dos tourné décuple les facultés d'attention et d'analyse. Aisément contrôlable, l'expérience que je vous invite à faire en groupe n'en est pas moins étonnante.

Une autre valeur s'inscrit au bénéfice de « **La Parole** ». L'orateur (qu'il soit l'un des no-

tables ou même le chef) prend d'office son véritable emploi, celui du meilleur serviteur possible d'une communauté dont il accepte le **contrôle**. Il n'est pas le centre de tous les regards, suscitant la crainte ou l'admiration, il est seulement une voix nue qui engage sans aucun artifice l'intelligence et la valeur des paroles qu'elle prononce. N'admet-il pas « de facto » la critique la plus objective de ceux qui, les sens au repos sauf l'ouïe, le mettent ainsi à l'épreuve ? Un contrat s'établit. Les auditeurs ne sont plus seulement de simples badauds qu'il s'agit de gagner à n'importe quoi n'importe comment et s'il le faut par l'utilisation de toutes les ficelles du meneur, mais des juges dont on requiert toutes les facultés d'attention.

Si l'on y réfléchit, la Parole est puisée non seulement au plus profond de la sagesse, mais aussi à celui de l'esprit démocratique.

Je me suis risqué à écrire ailleurs que cette coutume étendue au reste du monde, s'il avait pu la connaître, en eût peut-être changé le cours. Cela n'est-il pas vrai dans une certaine mesure ? Voit-on alors possibles les incitations au massacre, qui de tous temps soulevèrent les hommes se découvrant ennemis le temps de l'égarement ? Nous connaissons peu de choses encore de ce magnétisme que Charcot après l'avoir longtemps expérimenté disait une force insondable, mais quand par exemple c'est un Hitler à la tribune qui met le sien dans la balance politique, nous savons de quel fléau il s'agit. Dans une séquence cinématographique à la Charlie Chaplin, imaginons les Autrichiens ou les Allemands de 1927 ou 28 ayant su tourner le dos à l'orateur à la petite moustache et voulant discerner de ses vitupérations le bon du mauvais : ne pourrait-on alors rêver des difficultés quasi insurmontables qu'eût rencontré le nazisme pour s'implanter ?

Outre la force, le pouvoir s'est toujours pris ou conservé par des moyens audio-visuels. Hier la harangue face à face ; aujourd'hui et surtout demain, la télévision.

Les aigles de mer

Dans les falaises qui cernent la plus grande partie du lagon d'Ouvéa vivent de rares animaux. Extrémité de leur queue étrangement aplatie, les serpents amphibies qui dissimulent durant les heures solaires leur long corps entièrement annelé de bleu ou de brun. Les crabes de cocotiers, sortes de gigantesques épeïres armées de pinces dont la puissance se fait un jeu d'ouvrir la noix la plus dure, et dont la poche velue du ventre énorme contient le suc jaune d'or qu'y distille cette bête exclusivement mangeuse de la chair blanche et craquante que nous connaissons sous le nom de « coco ». Les roussettes, chauves-souris géantes dont l'épaisse fourrure dégage

une odeur fauve et tenace. Vampires par la forme, frugivores par les mœurs, elles ont poussé très loin l'instinct grégaire : un millier souvent, elles ne vivent pas seulement **ensemble**, elles vivent **accrochées** les unes aux autres, les premières agrippées aux branches soutenant ces acrobates de cauchemar. Fantastiquement, elles doublent le volume de l'arbre qui les porte. Qu'une alerte les fasse s'envoler, ce feuillage qui se disperse en nuées et laisse l'arbre quasiment nu tient du surnaturel. Des oiseaux : des perruches aux couleurs rutilantes pépiançant en couple tels des bijoux au soleil. Des fous, les mouettes, des hirondelles de mer, des frégates. Isolé, roi farouche, l'aigle de mer.

L'héritage d'une singulière ingéniosité

La marée monte et avec elle les bancs de poissons venus de la passe ouverte sur l'Océan. L'aigle prend son vol et plane. Un poisson approche de la surface. L'œil du rapace est si perçant que, sous le prisme des vaguelettes, d'en haut il distingue les nervures d'une nageoire, les moindres dessins d'une écaille. Le poisson paresse à la lumière, sans méfiance de ce qui menace au-dessus de lui à la verticale et qu'il ne peut voir hors de son élément. L'aigle soudain replie ses ailes et se laisse tomber comme une pierre. Le poisson enfin a vu, mais il est trop tard, l'oiseau est sur lui. Des serres d'acier se referment sur son corps, de grandes ailes se déploient et il est emporté dans l'aire où il est dévoré.

... Drame quotidien de la vie animale dont le spectacle, dans sa banalité, n'émeut même plus les enfants de la tribu quand ils vont jouer sur les rochers ou dénicher des coquillages dans l'humidité de ses anfractuosités.

Jadis, quelque part dans les Loyautés, disent aujourd'hui les Anciens de Mouli, était un homme qui ruminait en esprit toutes sortes de choses auxquelles les autres ne pensaient pas. Fut-il de Liton, de Maré, d'Ouvéa ? Ce chercheur des âges si profondément perdu dans l'histoire de l'archipel que la tradition orale n'en peut dire le nom a cependant existé, observé, créé et laissé l'héritage d'une singulière ingéniosité.

Reportons-nous dans son temps, observons-le alors que du haut de la falaise il contemple la pêche de l'aigle de mer.

L'aigle, lui, frappe à coup sûr

Le poisson est abondant, songe-t-il, mais nous sommes nombreux et il nous faut en capturer de grandes quantités pour nourrir toutes la tribu. Or, cette capture le plus souvent est incertaine.

... A force de patience et de peine, l'on dresse des pièges dans les parages des

passes, mais qu'arrive la tempête et elle détruit en une seule marée le travail d'une équipe durant toute une lunaison, et alors tout est à refaire.

... Quand les augures sont favorables et qu'après de longues palabres l'on se dit d'accord, tout le monde se réunit pour une grande pêche au « Diable ». Mais là aussi, c'est un long travail. De nombreux hommes doivent arracher à la brousse des falaises les lianes qui, assouplies, seront nouées jusqu'à former un câble long comme deux fois la largeur de la passe. Pendant ce temps, les enfants, les femmes, les vieillards couperont les palmes qui, divisées et entrecroisées sur les lianes, constitueront le filet qu'on nomme « Diable », car dans l'eau il effraie les poissons comme les murmures du diable effraient les hommes la nuit dans la cocoteraie. Ce n'est jamais trop de tous les membres valides de la tribu pour que le « Diable » soit tendu en travers de la passe, puis rabattu avec les prises sur le rivage. Mais que l'on commence au mauvais moment et le poisson s'enfuira. Qu'un requin ou qu'une grosse raie fasse peur à quelques femmes, malgré la punition qui les menace en ce cas, elles lâcheront leur portion de « Diable » et tout ira à la dérive. Que le filet cède sous la force du courant, les efforts seront perdus et longtemps les gens seront découragés de recommencer.

... L'on vise à la sagaie le poisson qui s'aventure au bord du rivage, mais là, il voit aisément le lanceur et s'enfuit hors de portée : voici la sagaie plantée dans le sable ou le corail au lieu de se ficher dans son corps.

... Oui, pour l'homme, toujours la pêche est difficile et incertaine. Or, l'aigle, lui, frappe à coup sûr. Pourquoi ? Parce que la nature a fait le poisson dans la mer, l'oiseau dans le ciel et n'a pas donné au premier le moyen de se défendre de l'autre. S'il n'en était pas ainsi, l'aigle de mer n'existerait pas, puisqu'il ne se nourrit que de poisson : celui-ci ne peut voir ce qui vient du ciel. Mais l'homme peut voir ce que fait l'oiseau. Et ce qu'il fait, pourquoi ne le ferait-il pas aussi ? Sera-t-il dit que l'animal restera supérieur à l'homme ? L'aigle parfois tombe d'une très grande hauteur, parfois seulement de celle de la falaise : de là, un homme peut tomber sans se tuer ni se briser les membres.

L'idée fait son chemin.

Les yeux ?... Certains hommes de la tribu voient la nuit aussi bien que le jour et peuvent distinguer une pirogue à deux heures de pagaie.

Les serres ?... Trois pointes de bois de fer durcies au feu et emmanchées à un harpon les remplaceront.

L'adresse ?... De leur sagaie, la plupart des lanceurs touchent ordinairement une noix posée à une distance égale à la longueur du plus long cocotier, et cela de nombreuses fois de suite.

Quand la marée monte et recouvre l'étroit récif corallien qui frange le bas des falaises, les « aigles de mer », jusqu'alors immobiles dans leurs aires, prennent leur envol, commencent à planer et guettent les poissons venant jusqu'en surface. Tels, les hommes s'élancent d'une hauteur impressionnante, concentrant leurs forces dans les bras serrant le harpon, et fondent sur leur proie, pieuvre, murène... ou requin !



Une gigantesque araignée
à carapace toute hérissée de nodules,
des pattes velues et griffues,
c'est le fameux crabe
des cocotiers qui sort
la nuit de son terrier
pour fendre les noix de coco,
son unique nourriture.



La conception de la pêche des Aigles de Mer est née.

J'ai déduit ce qui précède de ce qu'un soir j'appris de la bouche d'un Ancien de Mouli. « Depuis, m'expliqua Mathias, nous autres aux Loyautés nous piquons les poissons comme les aigles de mer. » C'était un homme de soixante-trois ans aux cheveux tout blancs, mais nombre d'athlètes européens de trente ans lui eussent envié son corps harmonieux, mince et musclé.

Des accidents émaillèrent les premières tentatives et confirmèrent les critiques de ceux qui disaient qu'un homme n'est pas un oiseau, et que les esprits des ancêtres condamnaient cette atteinte aux habitudes. Mais d'autres furent convaincus et confectionnèrent les longs harpons à trois branches avec lesquels jour après jour ils se rendirent au sommet des falaises au moment de la marée haute. Certains s'élançaient avec trop de force et tombaient de biais, s'assommant ou se meurtrissant. D'autres sautaient trop près du corail frangeant et se blessaient sur ses branches. Un jeune homme sauta de telle manière, gesticulant dans l'air et brandissant son harpon comme si, durant un pilou, il mimait une attaque, que la hampe se brisa net sur la mer : les pointes entrèrent dans la tête de l'imprudent, et il mourut. Mais l'on s'aperçut vite que le poisson toujours était surpris si le sauteur ne faisait aucun geste inconsidéré avant de se jeter à la mer, et que ce nouveau mode de pêche était aussi fructueux que passionnant. Des générations et des générations d'hommes se succédèrent, parmi lesquels, des falaises d'Ouvéa, les plus hardis et les plus adroits s'élançèrent sur leurs proies à écailles.

— Et les requins ? interrogeai-je, sautez-vous sur eux ?

— Des fois, pour nous amuser, mais attention au requin...

C'était Ignace qui m'avait répondu, un Ancien du même âge que Mathias et possédant la même stupéfiante jeunesse.

Il eut le geste d'une mâchoire se refermant sur une jambe.

— Il faut le tuer net.

— Le ferez-vous demain ?

Les hommes se regardèrent entre eux. Nous étions convenus qu'ils me mèneraient demain sur la falaise d'un îlot particulièrement propice à la pêche aux Aigles de Mer, car toute proche d'une passe.

— Si on voit un requin pas plus long que deux mètres, alors on le fera, dit Ignace, mais pas plus grand.

Le premier poisson capturé fut un petit chaëtodon. A dix mètres de distance, Ignace l'avait désigné parmi les autres évoluant près de la surface, puis s'était élancé. Pris ! Ma stupéfaction se doubla de l'étonnante vision de l'homme grim pant le long de la falaise abrupte pour en regagner le sommet. Collé contre la

roche aux aspérités coupantes, il en utilisait les moindres saillies et progressait sans discontinuer. C'était littéralement un homme-lézard. Et il avait soixante-trois ans ! Il fit un dernier rétablissement et se dressa, montrant fièrement le poisson coloré de la taille d'une main et dans lequel deux des branches du harpon étaient fichées en plein milieu. Prenons l'équivalence pour ce qu'elle vaut, mais l'exploit correspondait à celui d'un tireur au pistolet envoyant à trente mètres sa balle dans une carte à jouer.

L'équipe des Aigles de Mer était composée de cinq hommes. Si l'on excepte un garçon de dix-huit ans qui faisait là ses premières armes avec les Anciens, l'âge moyen de ces derniers était de cinquante-neuf ans.

Une bombe humaine

Distants les uns des autres d'une vingtaine de mètres, les Aigles de Mer étaient à poste sur le bord de la falaise.

Une raie léopard se montra en surface, mais trop loin pour que Benoît, le forgeron de Mouli, put espérer l'atteindre. C'était une bête d'un mètre et demi d'envergure, entièrement tachetée de blanc sur le dos et armée à la base de son interminable queue des longs dards barbelés et érectiles dont la blessure est particulièrement redoutée des pêcheurs. Du battement de ses ailes triangulaires, elle semblait flâner, mais toujours hors de portée. Cependant immobile, Benoît ne la quittait pas des yeux qui roulaient dans ses orbites avec les évolutions de la raie.

Elle plongea et je la crus disparue, mais je m'aperçus à son regard que Benoît la suivait des yeux là où je ne pouvais le faire, et bientôt, à l'imperceptible tension de son attitude, je compris que la raie allait réapparaître. Je la distinguai soudain entre deux eaux, montant, et au même moment, Benoît sauta. Son léger appel du pied le projeta bien en avant, la hampe du harpon solidement maintenue contre le corps. J'entendis le craquement des vertèbres quand la raie fut touchée. Elle n'eut pas un mouvement de ses ailes figées droites dans la mort. Les quatre-vingts kilogs de Benoît en avaient fait une bombe humaine. L'effet du poids décuplait celui de l'arme. Au même instant, la bête était harponnée et assommée.

— Si l'on bouge un peu, fini, m'expliqua Benoît remonté, il faut tomber comme un plomb.

La pieuvre

Pas de geste inutile, une décontraction complète, presque la molesse dans la chute, toute la force concentrée dans les bras serrant le harpon : alors celui-ci était pour les

plus grands poissons une arme de mort immédiate.

Le grand Néophyte guettait une pieuvre changeant de pigmentation chaque fois qu'elle évoluait sur les coraux de couleurs différentes. Gagnerait-elle la pleine eau ? Elle rassembla ses tentacules et s'élança, en même temps que Néophyte. Tous deux disparurent dans un bouillonnement d'écume dont la blancheur se teinta de brun, puis fit place à un nuage noir. La pieuvre avait lancé son sépia.

Néophyte réapparut, la pieuvre transpercée au bout du harpon, mais vivante. Plusieurs tentacules étaient collés sur ses épaules et sa poitrine et d'autres s'agitaient, cherchant à les rejoindre. La pieuvre n'est vulnérable qu'en un endroit situé à hauteur des yeux, et cet endroit avait été épargné. Néophyte nageant de ses seules jambes avança le visage vers la bête. Il la mordait ! Je vis les tentacules quitter son corps, se tordre en tous sens, puis ils retombèrent en même temps que la pieuvre devenait flasque et blanche.

La murène

Poissons-perroquets, mérous tachetés que l'on nomme ici « loche saumonée », carangues, barracuda et jusqu'à un tétron (poisson-ballon) aventuré à la surface, les prises s'accumulaient au sommet de la falaise où les « Aigles de Mer » les remontaient après leur reptation quasi verticale, mais nous attendions toujours que se montrât le premier requin.

— C'est comme cela, avec les requins, me dit Ignace entre deux sauts, tu veux des requins, pas moyen d'en voir un seul... tu n'en veux pas, les voilà en bandes qui arrivent...

Mathias s'apprêtait à sauter, mais il se ravisa, si je pouvais inférer de ce fait, car il n'avait pas bougé : seule, la tension des muscles s'était relâchée. Je m'approchai. Du menton, Mathias me désigna une ombre noire qui, sous un mètre d'eau peut-être, s'avancait perpendiculairement à la ligne du rivage.

— Tileu, murmura-t-il, du nom « Mouli » de la murène qui atteint deux mètres dans ces eaux.

Elle pointait sa tête, mais conservait la plus grande partie de son corps reptilien dans un repli du corail. Nous guettâmes quelques instants. Soudain, elle sortit en eau libre. Mathias s'était élançé... ou plutôt avait calculé son élan avec une telle précision qu'il tomba là où la nage ondoyante de la murène l'amenait. Et cet endroit était une ronde échancre dans le corail arborescent, dont le diamètre n'excédait pas quatre mètres. De cette hauteur, c'était plonger dans un cercle fait de lames de couteaux. Je me penchai, anxieusement, attendant que Mathias réapparût. Je vis tout d'abord la murène sur le trident qui l'avait atteinte au plus large de son corps

inerte, puis Mathias levant vers moi une tête joyeuse.

La prise était trop lourde pour que Mathias pût la remonter. Ignace lui lança une liane qu'il noua solidement après l'avoir insérée dans le trou d'une blessure : la peau de la murène est d'une telle solidité qu'on pouvait la hisser sans craindre de la voir se déchirer.

— Tué net, le « tileu », dit Mathias en haut, examinant sa prise.

Il la prit et la souleva : elle était plus longue que lui de dix bons centimètres. Tous ceux qui ont eu maille à partir avec une murène savent à quel point ce serpent marin a la vie tenace, mesurât-il seulement un mètre.

Foudroyé !

C'était ce requin à ailerons marqués de blanc, au ventre bombé et au long museau triangulaire que le plus souvent on voit dans les passes.

D'abord, il n'avait été qu'un trait filant le long du rivage, disparaissant à la vue un instant. Puis on l'avait aperçu au loin, flânant de sa nage de croisière.

Ignace hâtivement avait découpé un poisson en morceaux jetés sur les branches des coraux arborescents.

Attiré, il était venu et tournait. Mathias, Ignace et Benoît se tenaient prêts, harpons obliquement tendus sur le vide. Le requin se méfiait. Il allait et venait, hors de portée toujours, comme s'il flairait le piège tendu avec cette nourriture trop facilement offerte. D'un coup, il se décida pourtant et vint happer le premier morceau. Il avait agi avec une telle prestesse que pas un seul des hommes ne broncha : l'instant n'était pas encore venu. D'un coup de queue après avoir englouti sa proie, le requin franchit vingt mètres et disparut.

— Maintenant qu'il a commencé de manger, il va revenir, c'est sûr, dit Néophyte.

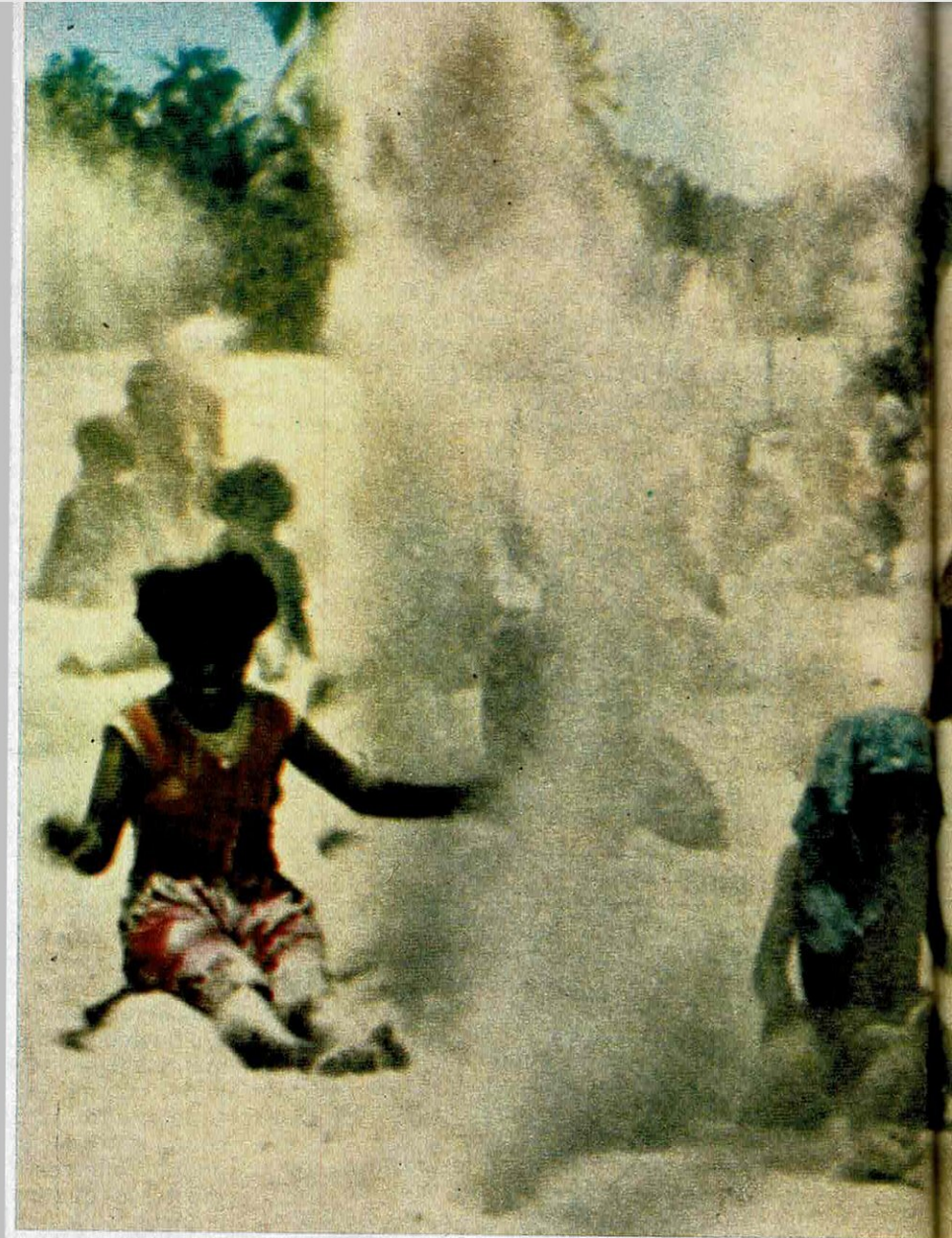
Aucun des trois hommes n'avait relâché son attention ni modifié sa position.

... Il était là, à quelques mètres seulement de l'appât : celui-ci était posé de telle façon que, pour s'en emparer, il offrirait son corps pratiquement en surface. Il s'avança, ouvrit la gueule. Le mieux placé, Benoît avait sauté. En un éclair de temps, les trois branches du harpon s'enfonçaient dans la tête et, simultanément, l'impact. Le requin foudroyé coula sous la force du choc.

C'était une femelle dont le ventre contenait deux requineaux se débattant avec vigueur au bout du cordon ombilical. Qu'arriverait-il à ces prématurés si nous les jetions à la mer ? Déjà, leur mâchoire était formée. Le cordon tranché et, retrouvant l'élément qu'ils semblaient avoir toujours connu, ils se mirent à nager côte à côte et se dirigèrent vers la passe sans la moindre hésitation.

Bernard GORSKY

Des gerbes de feu d'artifice inscrivant leur jaillissement ocré contre le bleu vif du ciel, des fontaines de sable poudreux retombant en pluie, c'est la coutume de l'accueil. Des centaines d'enfants aux chevelures crépelées manifestent ainsi leur joie devant l'arrivant, à grands jets de sable.



Les peurs ancestrales renaissent dans le cœur des hommes marchant dans la cocoteraie durant les nuits sans lune. C'est le diable qui les guette en faisant bruire les palmes. C'est pourquoi les Anciens ont nommé « diable » le grand filet de lianes et de palmes qu'on agite dans l'eau et qui effraie les poissons.





Le Cinégraphisme : un "théâtre de lumière" qui

Cinégraphisme. Un néologisme comme le XX^e siècle en voit naître chaque jour. Des mots forgés pour définir une technique inédite, une invention, un gadget.

Cinégraphisme est le mot commode choisi par Pierre Comte pour nommer une technique nouvelle, qu'il a mise au point pour réaliser, dans le domaine de tous les spectacles, des trucages à la demande.

Pendant des années, les « trucs de cinéma » ne furent qu'adaptation au tournage en studio des machineries complexes des théâtres : trappes à apparition, décors mobiles et changeant à vue.

Une première amélioration fut apportée par les projections fixes et colorées sur le cyclo-rama, gigantesque draperie tendue en forme de demi-cylindre au fond de la scène : le cinéma permit d'animer ces projections et tous les grands théâtres lyriques du monde purent offrir à leurs spectateurs des orages et des tempêtes presque aussi vrais que nature. Certains théâtres furent même dotés de la coupole Fortuny — du nom de son inventeur. C'était un fond de scène en forme de quart de sphère gigantesque maintenu en tension par un système pneumatique et sur lequel les projections animées étaient réalisées par trois projecteurs dont les faisceaux se croisaient.

Avec Méliès et ses successeurs le cinéma offrait des possibilités qu'aucun théâtre ne possédait, si compliquée que soit sa machinerie. Les surimpressions, le changement de focale, le système de la double exposition permettent des effets impressionnants. Mais, parallèlement, le public est devenu très exigeant et le prix de revient d'un film actuel, sortant tant soit peu de l'ordinaire, grâce à des trucages plus complexes, devient exorbitant.

Pour donner une idée de la complexité des opérations nécessaires à la réalisation d'un effet banal, citons une image classique des films de science-fiction : sur une quelconque planète à des milliers d'années-lumière de la Terre, un cosmonaute est attaqué par une monstrueuse créature, mi-cristal, mi-gélatine, se débat au milieu d'innombrables tentacules, les tranche une à une à l'aide de son pistolet-laser et triomphe enfin de l'innombrable. Tout cela dans un décor de cauchemar, concrétions de méthane solidifiées par un froid de canard.

Pour réaliser une telle séquence, les techniciens sont obligés d'impressionner deux fois la même pellicule négatif en utilisant une machine qui permet de régler avec une précision

extrême les deux focales nécessaires. Une première fois, image par image, dans un décor construit en modèle réduit, un monstre de quelques dizaines de centimètres de haut est filmé ; la forme du monstre et sa place étant modifiées presque imperceptiblement entre chaque image prise et cela 24 fois pour une seconde de projection, soit 2.400 fois si la séquence du combat doit durer 100 secondes, moins de deux minutes. La prise de vue est faite avec un objectif de longue focale. Puis avec un objectif de courte focale, en utilisant la pellicule impressionnée par le monstre on filme un acteur vêtu en cosmonaute mimant, devant un fond noir, en suivant sans en dévier d'un centimètre, des repères préalablement établis, le combat qu'il mène. Au développement et au tirage du positif si tout a été bien réglé l'illusion sera à peu près complète d'un homme se battant avec une créature abominable. Mais il est rare de réussir une telle séquence du premier coup. Il faut souvent que l'acteur recommence plusieurs fois sa gymnastique de précision. Aussi on utilise parfois une machine qui va produire un négatif définitif à partir de deux négatifs différents : le négatif numéro 1 du monstre dans le décor, filmé image par image, et le négatif numéro 2 de l'acteur en mouvement filmé en continu devant un fond noir. La machine, par un jeu d'optiques, restitue sur le négatif définitif deux images se superposant exactement avec des dimensions équilibrées (personnages et décors) et corrige les intensités lumineuses des deux négatifs premiers de telle façon que le positif issu du négatif définitif ne fasse pas apparaître de facheuses transparences, c'est-à-dire, par exemple, un morceau du cosmonaute vu à travers une partie du corps du monstre censée être parfaitement opaque.

Au passage notons que dans le domaine de la photographie le problème de prix se pose aussi, tout au moins dans la photographie de mode ou la photographie publicitaire : les annonceurs comme les directeurs artistiques des revues ou bien promettent mannequins, habilleuses, coiffeurs aux quatre coins du monde pour faire du neuf et du sensationnel ou bien, si le budget est relativement mince, doivent expédier photos des personnages d'une part, photos du décor d'autre part aux U.S.A., seul pays où il y a des spécialistes du « dye-transfer », technique tout à fait particulière du trucage photographique et du retouchage des photos couleur. Dans les deux cas les sommes dépensées sont énormes pour un résultat qui n'est beau que si, cas numéro

permet tous les trucages

un, des centaines de photos ont été faites au Cachemire ou en Polynésie Orientale pour qu'une seule soit en définitive sélectionnée, ou, cas numéro deux, le client fait aveuglément confiance au petit génie qui apparaît sur le coup de trois heures du matin au fond du verre de scotch du directeur artistique de l'agence.

Ce n'est pas seulement de l'argent qu'il s'agit d'économiser dans l'industrie cinématographique ou la publicité, c'est aussi du temps, et puis il faut ménager les nerfs de tous ceux qui de près ou de loin se mêlent de travailler dans ces deux domaines.

Le cinégraphisme de Pierre Comte est sans doute l'instrument de rêve mis à la disposition des techniciens.

Pour employer l'expression de son créateur, disons tout de suite qu'il s'agit en quelque sorte d'un « théâtre de lumières ». Avec lui, les « matériaux » de la création sont des faisceaux lumineux. Tout peut servir pour créer ces faisceaux : des diapositives couleurs (vues fixes) projetées à l'aide d'une simple lanterne du commerce, des tracés et des trames de couleurs, des éléments kaléidoscopiques, et même des scènes entières filmées au préalable et projetées à l'aide d'appareils 16 ou 35 mm.

L'astuce, car c'est bien d'astuce qu'il s'agit, comme dans nombre d'inventions qui ont bouleversé le quotidien, c'est que de nombreuses projections simultanées peuvent être faites, vues animées plus vues fixes, superpositions de vues fixes, mélange de vues animées, et cela dans toutes les directions de l'espace ; précisons pour être plus clair que chacune des projections peut se faire sur un plan déterminé et que ces plans eux-mêmes sont mobiles. Ainsi, par exemple si un appareil projette les images animées d'un homme marchant de la gauche vers la droite face à la caméra qui refilme ces images, le plan de projection peut pivoter de 90° et alors les images résultantes subiront des déformations particulières créant des effets étranges. Dans le même temps peut être projeté sur un autre plan, fixe celui-là, l'image d'un fragment de marbre, ou n'importe quoi d'autre, mais de telle façon que les dimensions s'accordent avec celles de l'homme marchant. Ainsi la caméra qui refilme enregistre deux images simultanément, l'une mobile dans plusieurs directions de l'espace, l'autre fixe servant de décor insolite. Le résultat est surprenant et la qualité supérieure à celle des meilleurs trucages photos ou cinéma réalisés à ce jour.

La vitesse de réalisation de séquences filmées en couleurs ou de photographies est telle et le personnel nécessaire à l'exécution du travail est à ce point réduit — un réalisateur, un opérateur de prise de vue, deux assistants, dits manipulateurs — que le gain de temps et d'argent est important.

Pour arriver à un tel résultat, l'inventeur du cinégraphisme n'a pas cherché à améliorer des procédés existants, mais il a réussi à faire autre chose, c'est-à-dire qu'il s'est penché d'abord sur le problème des supports des images projetées. C'est peut-être là que réside le principal secret de son théâtre de lumière. Il nous a révélé que le rôle des assistants était, au moment de la prise de vue, comparable à celui des manipulateurs de marionnettes.

Mais, avant qu'il ait enfin réussi à obtenir des résultats dépassant en qualité ce qui avait jusqu'à présent été fait dans le domaine du trucage — transparences entre autres —, il lui a fallu travailler des mois sur le problème de l'équilibrage des intensités lumineuses des images différentes projetées dans l'espace. Nul n'ignore que lorsque deux images se superposent, la plus claire apparaît comme en avant de la plus foncée et que souvent, à travers l'image claire, apparaît tout ou partie de l'image foncée : c'est là un des points critiques de la technique des transparences. Souvent, au cinéma, le truc apparaît car le spectateur discerne la superposition de deux images différentes ayant été « enregistrées » en deux fois — principe de la double exposition — et l'effet de choc ou de merveilleux en est amoindri. Prenons pour exemple un film américain tiré du « Voyage au centre de la Terre » de Jules Verne. Une séquence montre les héros de l'aventure se battant contre d'énormes lézards, bêtes rescapées des cataclysmes de la fin du secondaire. Tout au long de la séquence, filmée en couleurs, souvent les personnages apparaissent au travers du corps des reptiles alors qu'étant derrière eux ils étaient censés être masqués.

Avec le cinégraphisme un tel inconvénient est évité et les superpositions en surimpressions se font avec une grande facilité. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder les quelques images que Pierre Comte nous a confiées. Certaines des possibilités du procédé apparaissent, jeu de formes et de lumières, transparences voulues, effets spéciaux étonnants.

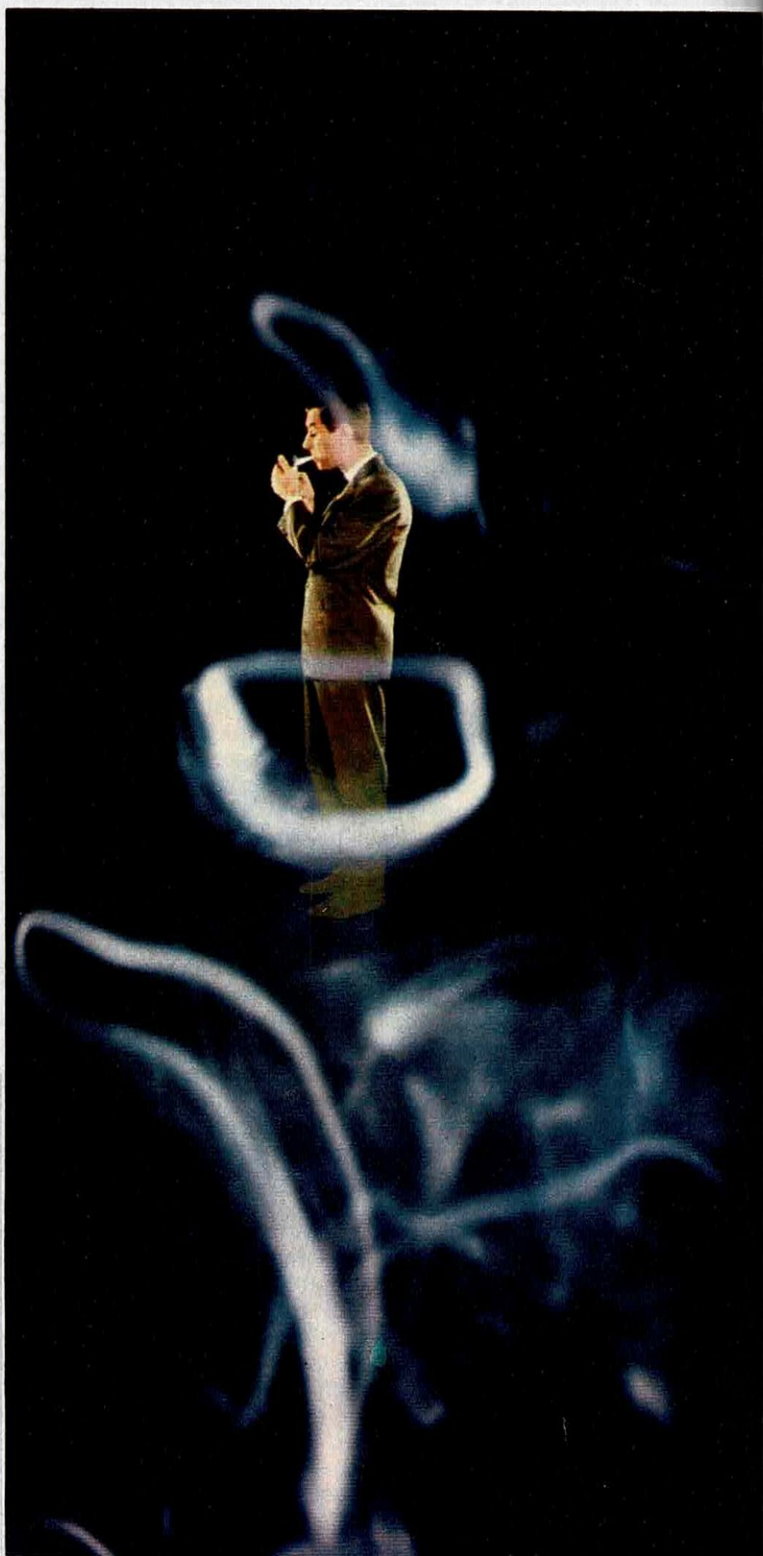
Sans doute l'industrie cinématographique trouvera là un nouveau moyen pour réaliser enfin à bon compte des films importants.

Pierre ESPAGNE

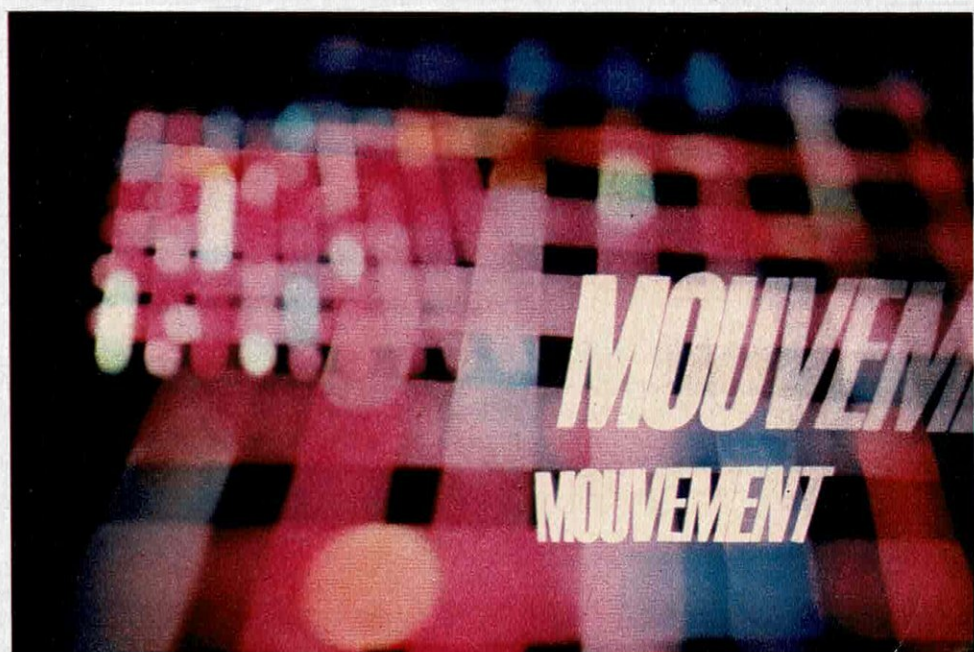


En quatre images, un bref aperçu des possibilités du « cinégraphisme ». Page de gauche, deux exemples de photos publicitaires, pour la première le créateur a utilisé quatre photos couleurs.

Page de droite deux images extraites de films couleurs réalisés par Pierre Comte en cinégraphisme ; personnage, typographies, éléments abstraits sont tous mobiles dans toutes les directions de l'espace.



Cinégraphismes Pierre Comte



Faites-le vous-même...

TOUT L'UNIVERS DES PLASTIQUES A LA PORTEE DE L'AMATEUR

Réaliser des enrobages sous bloc plastique translucide, fabriquer des moules en matière souple, construire des décors en mousse expansée, composer des vitraux : tout cela est à la portée de l'amateur. Sans difficultés. Et pour un budget minime : quelques dizaines de francs !

Que vous soyez copocléphiles, botanistes ou simplement chasseurs de papillons, vous avez certainement été attiré par des innombrables modèles d'objets enrobés dans des cubes transparents. Malheureusement de tels objets sont parfois chers et les prix s'évaluent couramment de 10 F à 350 F (et plus pour certaines pièces) rendant difficile la constitution d'une collection importante sans grever lourdement un budget-loisir.

D'autre part, l'amateur possède souvent de très jolies pièces qui mériteraient un tel conditionnement sous peine d'une dégradation rapide. Pourquoi ne pas réaliser soi-même l'inclusion sous plastique ? C'est afin de répondre à cette double question que Science et Vie s'est penché sur le problème.

Les deux impératifs qui nous ont guidés au travers de notre enquête furent 1°) le prix de revient, 2°) la facilité de réalisation par l'amateur non outillé.

Les inclusions sous plastique

On désigne par ce nom les objets noyés dans une masse transparente de plastique dur. Ce mode de préservation s'applique, en prenant certaines précautions, à une foule

d'objets allant de la collection d'entomologie en passant par les fleurs, les minéraux, aux pièces anatomiques. Bien entendu, il est indispensable pour débiter de s'en tenir aux pièces faciles telles que coquillages, insectes et objets de peu de valeur. Cependant en respectant parfaitement les conseils d'exécution, l'amateur précis arrivera à de très bons résultats au bout de deux ou trois enrobages. Le matériau le plus répandu en France est le RHODESTER 1108 C.P.S.L. de Rhône Poulenc présenté en pot-métal d'1 à 5 kg. Il a l'aspect d'une liqueur ambrée légèrement poisseuse.

Nous allons décrire le processus d'enrobage :

Après avoir nettoyé soigneusement l'objet et l'avoir débarrassé de toutes traces d'humidité, on prépare le Rhodester en versant de 3 à 5 gouttes d'OCTOATE DE COBALT (accélérateur) pour un kilo que l'on mélange avec un agitateur. Ce mélange peut avoir lieu directement dans le pot, même si l'on n'utilise pas toute la quantité de Rhodester, l'Octoate ne provoquant aucune réaction et le mélange se conserve trois mois après l'adjonction de ce produit.

Vient ensuite la préparation du moule. Ce dernier peut être constitué d'une boîte d'emballage de produit ménager en polyéthylène du type beurrier de réfrigérateur ou boîte à sucre ; ou d'une boîte que l'on confectionnera soi-même à l'aide de plaquettes de verre montées avec du ruban adhésif. Après expériences, nous ne conseillons pas l'emploi de feuilles de Rhodoid pour la construction de la boîte : le mélange étant exothermique, la chaleur dégagée risque de déformer le moule et de donner une forme néfaste aux qualités optiques de l'ensemble.

Après avoir nettoyé soigneusement ce moule, on passe une solution d'alcool polyvinylique à l'aide d'un tampon d'ouate, l'alcool POLYVINYLIQUE étant l'agent démoulant typique de ce plastique. Le moule étant prêt, on prélève une quantité de Rhodester suffi-



Pour 50 F, toute la panoplie complète pour effectuer un enrobage transparent: les produits synthétiques de base, également le matériel élémentaire: vase gradué, moule, compte-gouttes, agitateurs. Et même une pièce à enrober.

sante pour constituer une semelle transparente destinée à recevoir l'objet à recouvrir. Après avoir mesuré la quantité de Rhodester dans un vase gradué, on ajoute le catalyseur destiné à faire durcir rapidement l'ensemble: la quantité de catalyseur BUTANOX est de 30 gouttes par 100 grammes. (Ne jamais mélanger Butanox et Octoate qui produisent une réaction thermique assez considérable).

Après avoir coulé la couche-semelle avec précaution pour éviter la formation de bulles, on laisse le mélange opérer la gélification: généralement 1 h 1/2 à 2 h avec les proportions indiquées. Dès que la semelle est suffisamment prise, on dépose avec soin l'objet à enrober, puis on recommence l'opération avec une petite quantité de Rhodester, en versant une mince couche sur l'objet pour l'empêcher de flotter. On attend à nouveau le durcissement de la couche et l'on recommence par couches successives jusqu'au remplissage complet du moule. Il est très important, si l'objet est assez gros (plus de 2 cm), d'opérer par couches successives. En effet, le mélange étant exothermique, une trop grande quantité de Rhodester catalysé coulé en une seule fois produit un tel dégagement de chaleur que la couche superficielle qui prend en premier s'oppose au passage de la chaleur due à la solidification du centre de la masse, ce qui a pour effet de produire une réaction calorifique très importante qui craquelle l'ensemble, le rendant inutilisable. Après un repos de quelques heures (généralement 12), on démoule. Un coup de Miror, suivi d'un savonnage, parfait le poli de la surface. Le modèle est prêt à l'exposition.

Le développement de cette technique d'enrobage aux possibilités réellement décoratives permet son emploi dans le cadre de l'enseignement. En raison de son caractère polyvalent, le Rhodester s'applique aussi bien à la composition de collections botaniques qu'entomologiques, car il conserve indéfiniment l'aspect du spécimen, exception faite pour certains bleus d'ailes de papillons qui dispa-

raissent purement et simplement lors de l'enrobage.

Son intérêt dans l'enseignement offre la possibilité de faire manier un grand nombre de fois des pièces qui seraient rapidement dégradées.

En outre, il permet de constituer, indépendamment de son abondante utilisation dans l'industrie du porte-clefs, de véritables pièces de collection aussi bien artistiques que médicales (emballage de pièces anatomiques préalablement traitées).

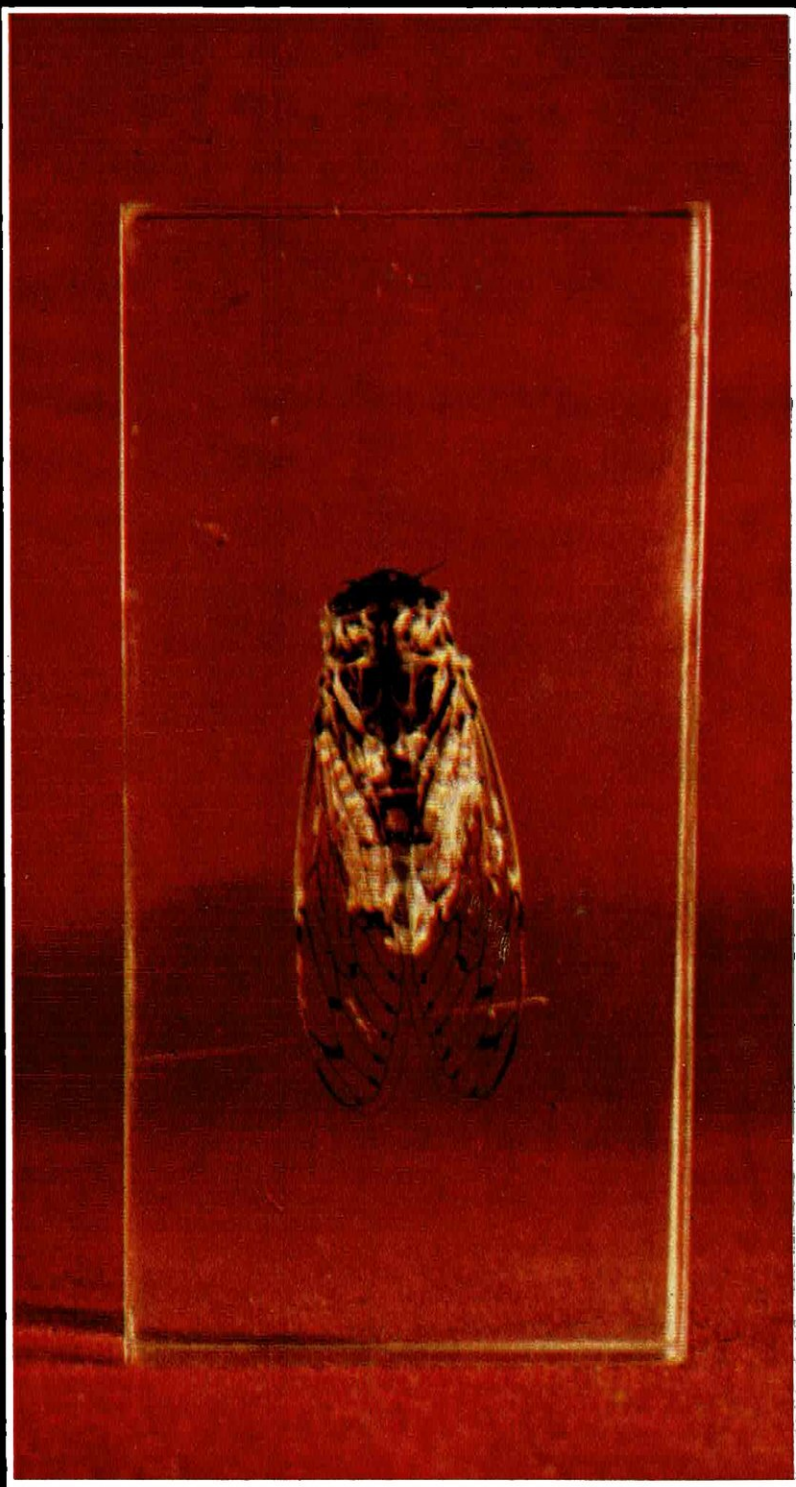
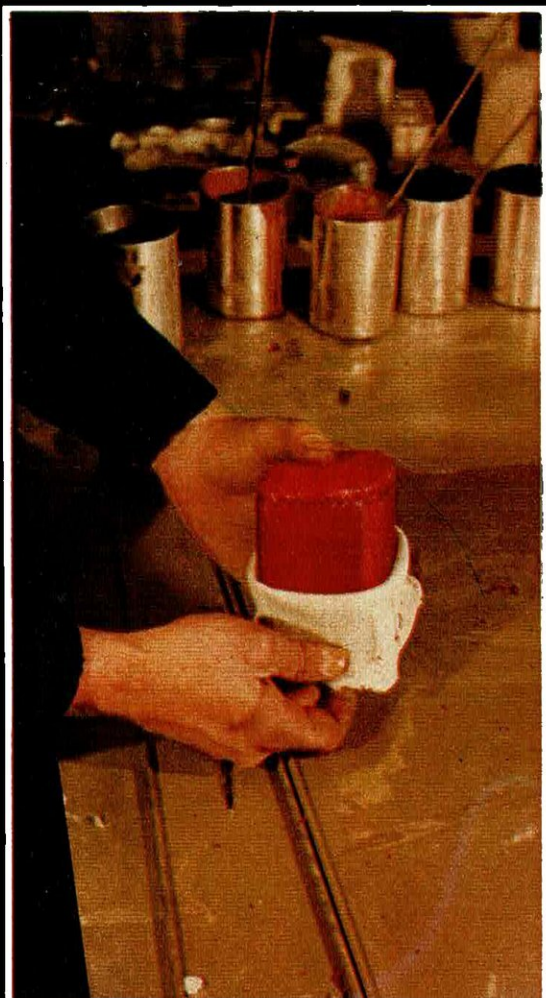
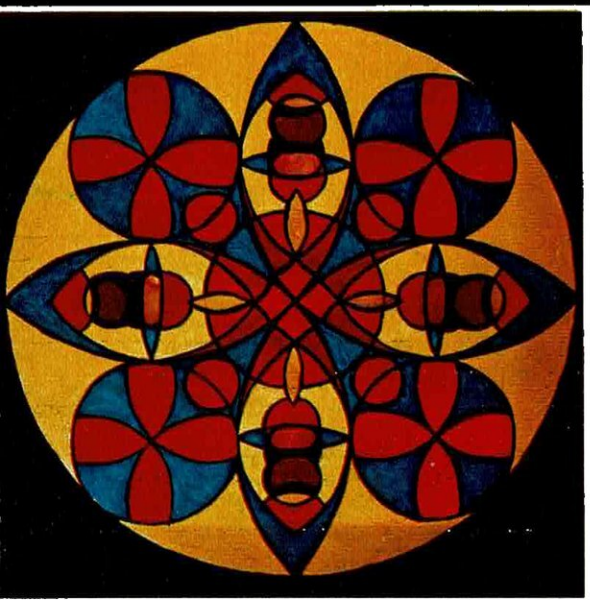
Très facile d'utilisation, le Rhodester permet l'enrobage de fleurs naturelles après traitement avec une fraîcheur et un effet décoratif certain.

Quant au prix, en raison de la faible quantité utilisée, on ne peut lui opposer sérieusement l'argument de dépense excessive: le Rhodester 1108 C.P.S.L. coûte 13 F le kilo en boîte de 1000 ccs environ. L'accélérateur Octoate de Cobalt: 2 F les 10 ccs, le catalyseur Butanox: 3 F les 30 ccs. Ajouter à cela un flacon d'acétone à 2,50 F les 250 ccs pour le nettoyage et un flacon d'alcool polyvinyle: 4 F les 125 ccs. On trouve même des colis tout prêts contenant 1 kg de Rhodester, 1 flacon d'Octoate, 1 flacon de Butanox, 1 flacon d'acétone, 1 flacon d'alcool polyvinyle, 1 vase gradué, 1 moule, 2 compte-gouttes et 2 agitateurs, plus un modèle exemple pour 50 F. Nanti de ce matériel, vous serez équipé pour réaliser vous-même vos propres modèles.

Des moules élastiques

Qui n'a pas un jour désiré effectuer un moulage d'un objet qu'il possédait? Rares sont les amateurs-bricoleurs qui ne se sont pas essayés un dimanche après-midi à ce genre d'exercices. Le matériau le plus répandu est le plâtre à modeler. Cependant ce dernier possède plusieurs inconvénients: obligation de travailler rapidement, fractionnement obligatoire du moule et le reproche le plus

Un emploi insolite de l'Ervapon Thixo 300. Un motif a été peint en vernis gras coloré. Par-dessus : une couche de plastique Thixo 300 dont le retrait, après durcissement, produit un plissement léger de la couche sous-jacente, imitant le vitrail.



Un moulage réalisé en mousse de polyuréthane (Scurane). Le moule lui-même a été confectionné en élastomère. Bien que le mélange n'ait rempli que le tiers du contenant, il s'est mis à gonfler au point de déborder largement.

Nos propres essais nous ont permis de réaliser ce bloc limpide et poli qui conservera indéfiniment un taon choisi comme spécimen. D'innombrables pièces de collection peuvent être constituées par ce procédé.

grave que l'on puisse lui faire : sa porosité.

Avec le développement des plastiques, les amateurs soucieux d'une présentation et d'une finition impeccables ont cherché dans cette branche de la chimie. Or il est très difficile de s'orienter dans l'incalculable masse de produits manufacturés où l'on se heurte aux polyesters, Rodorcils, Polyuréthanes, Isocyanates, Prépolymères, etc. Cependant il existe actuellement un produit pour l'élaboration des moules avec beaucoup de facilité et une grande souplesse d'emploi. Il permet en outre un démoulage aisé de la même manière que l'on retrouve un gant en caoutchouc. Ce produit, l'ELASTOMERE R.T.V. III fabriqué par Rhône Poulenc est en vente au public et d'un prix très abordable : l'Elastomère R.T.V. III avec son catalyseur 100 ccs vaut 13 F.

La préparation en est simple : le catalyseur est contenu (en biberon) dans la boîte d'emballage. On mélange le tout, on passe au mixeur pour assurer un mélange homogène et on applique au pinceau sur le modèle en couche fine. Au bout de quelques heures, on retire la couche élastique comme on le ferait d'une simple enveloppe de caoutchouc. On peut réaliser une contre-chape en plâtre pour faciliter un moulage important, l'Elastomère étant tellement souple qu'il risquerait de se déformer sous la pression. En raison de son caractère autodémoulant, il est susceptible de recevoir n'importe quelle substance, y compris les alliages à bas point de fusion. Son utilisation est donc à la portée de l'amateur, il peut être coloré dans la masse (colorant universel Lefranc 1 à 2 F le tube suivant la couleur), il permet la constitution de masques souples de théâtre ou de marionnettes d'un effet saisissant, d'autre part il possède une très bonne résistance à l'emploi, permettant d'effectuer un grand nombre de moulages successifs.

Les mousses rigides

Connaissez-vous un produit avec lequel on peut fabriquer un calorifugeage de réfrigérateur, un revêtement de protection thermique, des planches de surf, des plaques d'insonorisation, des moulages d'objets à partir d'une matrice, des flotteurs de catamaran, des coques de chris-craft, des panneaux décoratifs, des cellules de planeur permettant également la fabrication de coffrage de béton, le tout à portée de l'amateur ?

Ce matériau universel paraît sortir tout droit d'un roman de science-fiction, mais n'oublions pas que nous sommes au XX^e siècle, à 33 ans de l'an 2000. Ce produit répond au nom barbare de mousse rigide de polyuréthane (fabriqué par Sodéthane). Les mousses rigides de POLYURETHANE sont obtenues à partir d'un mélange de produits de base qui peut s'expanser jusqu'à 40 fois son volume initial. Le phénomène d'expansion étant accompagné d'un durcissement de l'ensemble

Le petit guide des plastiques

1) ENROBAGE TRANSPARENT

Rhoderster 1108 C.P.S.L.	1 kg =	13 F
Octoate de Cobalt	10 ccs =	3 F
Butanox	30 ccs =	4 F
Alcool Polyvinyle	125 ccs =	4 F
Acétone	250 ccs =	2,50 F

2) MOULES

Rhodorsil Elastomère R.T.V. III 13 F/100 ccs

3) MOUSSES SOLIDES

Scurane 19,90/kg
P.A.P.I. 13,90/kg
soit 16,90/kg de moyenne

4) VITRAUX

Ervapon Thixo 300 12 F/kg

Colorants universels : le tube = de 1 F à 2 F
Vernis gras coloré : le pot = 1,90 F

Dans les grands magasins et dépositaires
Rhône-Poulenc et Sodéthane, ainsi que chez
ADAM II, bld Edgar-Quinet, Paris (14^e).

des cellules. Elles se caractérisent principalement par leur très grande légèreté, densité de 0,025 à 0,125, leur bonne résistance mécanique et leur possibilité d'accrochage sur un grand nombre de matériaux. En outre, il est possible pour augmenter encore cette résistance de l'armer avec du fil de fer, des grillages métalliques, des tiges de métal et des tubes plastiques. Le plus répandu de ces polyuréthanes se trouve dans le commerce sous le nom de SCURANE/P.A.P.I. et se présente sous une forme liquide d'une grande facilité d'emploi. Le Scurane, résine de polyester, est le produit de base. Sa conservation est de trois mois après ouverture de la boîte. Il peut être additionné de colorants universels permettant de teinter dans la masse et doit être mélangé quelques minutes avant l'emploi en quantité égale avec du P.A.P.I. (Isocyanate) qui assure la réalisation de l'expansion. Après avoir vigoureusement mixé les deux produits, on coule le mélange dans un moule (d'Elastomère par exemple) en prenant bien garde de ne remplir qu'au 1/4 ou 1/3 maximum de la contenance totale. Au bout de quelques secondes, l'ensemble rentre en effervescence, se met à gonfler, à monter pour déborder largement du moule. Quelques minutes après, le mélange se stabilise et commence à durcir. Au bout de quelques heures, le durcissement est suffisant pour pouvoir enlever l'excès avec une égoïne et démouler.

A noter que le produit prend sur lui-même (y compris à l'état durci) et que l'expansion s'accompagne d'un dégagement de chaleur de 40° à 60°. Malgré son aspect poreux, on constate qu'en expansion libre, le produit a une surface creusée de petites bulles, alors que dans un moule, il se constitue une croûte dure parfaitement exempte de trou et permettant un moulage de pièces de métal en reproduisant les rayures de l'usinage. Ceci est dû à la pression importante sur les parois du moule. Le produit pouvant être coloré dans la masse, on peut faire des mélanges de couleurs et le mouler en plaques pour obtenir des panneaux décoratifs en relief d'une légèreté incroyable. Il rendra service au maquetiste pour la construction d'un réseau de chemin de fer miniature pouvant créer un décor coloré représentant collines et montagnes. Il en va de même pour les décors de théâtre. En outre, moulé convenablement, il permet de confectionner en quelques heures une coque de chris-craft qui, revêtue d'une couche de tissus de fibres de verre avec du polyester, constituera la plus remarquable coque de bateau jamais réalisée par l'amateur non outillé. Il évite ainsi la construction par couches successives, faisant gagner un temps appréciable et réaliser une économie considérable. Une double coque de catamaran de 4 mètres environ revient à peu près entre 350 F et 400 F.

Il se colle, se perce, se scie et se ponce avec facilité. Son prix de revient : Scurane 19,90 F/kg, P.A.P.I. 13,90 F/kg. Au-dessus de 25 kg : 16 F et 11 F/kg, soit un prix de revient global de 16,90 F le kilo, et 1 kg de ce mélange occupe un volume assez spectaculaire.

Un vitrail pour 35 francs

Dans un autre ordre d'idée, je citerai une application insolite des plastiques découverte par inadvertance alors que je m'essayais à la confection de panneaux décoratifs translucides. Cette application permet la confection et la copie de vitraux avec une grande exactitude. De réalisation extrêmement simple, l'élaboration commence par l'exécution d'un dessin sur une feuille de Canson. Le dessin, d'inspiration libre ou guidée par un modèle de vitrail trouvé sur une reproduction, est agrandi si nécessaire au pentographe. Sur cette feuille, on applique une plaque de verre et l'on suit le contour du dessin avec un stylo à pointe de bambou. Après avoir terminé cette copie, on étale dans les parties délimitées, à l'aide d'un pinceau fin, une couche plus ou moins épaisse selon la teinte désirée, de vernis gras colorés transparents Lefranc (existe dans les teintes vitrail : un flacon = 1,90 F). Après avoir laissé sécher quelques instants on superpose à la ligne de crayon une épaisse couche de noir constituée par une peinture à tableaux du type Ripardoise que l'on peut remplacer avantageusement par une pâte

plastique (type polybéton dans laquelle on adjoint de la poudre de plomb. Ce remplissage s'effectue à la seringue de pâtissier ce qui donne réellement à la vue et au toucher l'aspect de baguettes de plomb).

Après séchage, on étale à la spatule ou au couteau à peindre en prenant bien soin de ne pas trop lisser, un plastique translucide ERVAPON THIXO 300 (12 F/kg) après adjonction d'Octoate de Cobalt à raison de 8 à 10 gouttes/100 grammes et de 30 gouttes de Butanox. Le Thixo 300 se met à durcir très rapidement et la couche superficielle imite à merveille l'irrégularité du verre cathédrale.

Le Thixo 300 opérant un léger retrait, il se produit un plissement très léger de la couche sous-jacente de vernis gras qui imite les irrégularités de diffusion des colorants dans le verre. Ce genre de vitrail peut être monté sur une fenêtre ou encadré avec un éclairage par derrière.

Une variante pouvant donner lieu à d'étranges panneaux abstraits et mouvants consiste à déposer sur une plaque par taches du vernis gras tandis que d'une manière irrégulière on passe du Thixo 300 sur une autre plaque, et avant séchage on réunit ces deux plaques. Il se produit des mélanges de couleurs extravagants, et comme le vernis gras est isolé de l'atmosphère ambiante par le séchage du Thixo, le motif évolue lentement selon son inclinaison et le poids supporté par le verre.

De tels panneaux, d'une remarquable facilité d'exécution, surprendront à bien des égards par la richesse de leurs coloris et leurs possibilités décoratives.

Les plastiques modernes, on le voit, sont beaucoup plus près de nous que nous ne le pensons. Il ne s'agit pas bien sûr de ces plastiques communs que l'on rencontre journellement, mais de produits hautement élaborés et d'un emploi sûr.

L'amateur est souvent déconcerté par la quantité de réalisations qui lui sont offertes. Il passe quotidiennement en s'émerveillant devant les réalisations des spécialistes, alors que l'utilisation de moyens modernes est à la fois à sa portée manuelle et à la portée de sa bourse car, en définitif, s'offrir une copie de vitrail pour 35 F, ce n'est pas le bout du monde !

Une question à laquelle Science et Vie se doit de répondre : Où se procurer ces produits ?

Nous ne sommes pas encore en mesure de vous réciter la petite ritournelle en usage chez les publicistes : « Chez votre fournisseur habituel », mais après un rapide tour d'horizon, dans certains grands magasins, chez les fournisseurs pour artistes et dépositaires Rhône-Poulenc et chez ADAM, 11, bd Edgar-Quinès (Paris XIV^e), qui est un des promoteurs de l'utilisation de ces plastiques par les amateurs.

G. A. BLANCHET

**est-ce
vrai
papa**

Question naïve, mais bonne question.

C'est avant de souscrire un appartement que vous avez le devoir vis-à-vis de vous-même de vous assurer que sera appliquée une bonne isolation thermique par les Fibres Isolantes Minérales. Les

Fibres Isolantes Minérales* "composants irremplaçables du confort" assurent de la façon la plus économique et la plus efficace l'équilibre optimal des températures intérieures.

L'efficacité et la rentabilité des

Fibres Isolantes Minérales sont depuis longtemps incontestées.

**que
l'on
ne chauffe
plus
les
maisons ?**

DOCUMENTATION SUR DEMANDE :

Centre d'Etudes et de Recherches des Fabricants de Fibres Isolantes Minérales, 44 rue La Boétie, Paris-8*



LES CERVEAUX ÉLECTRONIQUES DES STRUCTURES CLASSIQUES

Les grands capitaines d'industrie ne prendront plus leurs décisions sur la base de l'expérience et du « flair ». Ils disposent de gestionnaires électroniques, seuls capables de faire acheminer des dizaines de millions d'articles à des millions de clients, sans attente... et sans « trous » dans les réapprovisionnements. Mais pour atteindre ce but, faut-il encore totalement modifier les schémas classiques de gestion...

De l'autre côté de l'Atlantique, dans un immeuble de Manhattan, trône un des quelques hommes qui, à l'aube de ce troisième tiers du siècle, enseignent au monde à se servir des ordinateurs. Il s'appelle John Diebold ; il est maître d'un empire qui porte son nom, mais sur son visage d'adolescent prolongé, l'éclatant sourire américain se nuance d'inquiétude.

Derrière son bureau, est accroché un dessin de Charles Addams. En quelques traits de crayon, est posé là le problème le plus angoissant du monde moderne. Deux chenilles dialoguent tout en rampant. La première dit à l'autre, en étirant ses anneaux vers le ciel printannier :

« Jamais on ne me fera monter dans un de ces machins-là. »

Et ce « machin-là », dessiné dans la partie supérieure du dessin, c'est un papillon qui, émergeant de sa chrysalide, prend son vol.

Les chenilles, c'est vous et moi, c'est nous, face à notre métamorphose prochaine, face à notre devenir de papillons, emportés bientôt sur les ailes de la technologie, mais refusant plus ou moins consciemment cet essor.

Ces larves symbolisent surtout notre société tout entière avec ses dirigeants, ses chefs d'entreprises, ses capitaines d'industrie, désarmés à l'approche des changements que veut introduire dans notre vie, la plus avancée de toutes les technologies : l'Informatique.

Car nous n'avons jamais vu aussi clairement, depuis des siècles, à quelle révolution nous conduit un outil nouveau. Mais jamais, non plus, nous n'avons ignoré à tel point comment ces modifications profondes se produiront et quel en sera le prix. L'ordinateur pénètre partout. On sait à peu près à quoi il sert ; on ne sait pas s'en servir. Il faut apprendre. Aurons-nous le temps ?

Aux quatre coins du monde, les plus grands esprits se posent la question. En accueillant justement M. John Diebold, au Comité National de l'Organisation Française, M. Louis Armand s'écriait voici quelques mois :

« Tout était différent lorsque la machine à écrire a remplacé la plume sergent-major : au lieu d'écrire à la main, on écrivait à la machine. C'était un simple transfert. Pas de problèmes. Mais lorsque l'on utilise des ordinateurs, il faut poser comme principe qu'on ne peut pas conserver l'organisation précédente. C'est toute la différence qu'il y a entre un perfectionnement et une mutation. Quand le Créateur a décidé de passer des reptiles aux mammifères, il en a accepté toutes les conséquences et le meilleur mammifère est celui qui ressemble le moins à un reptile. Or je vois des chefs de sociétés envisager l'apparition des ordinateurs en changeant le moins de choses possible. Je dis qu'ils s'apprêtent à enfanter des crocodiles à sang chaud ! ».

Cette extraordinaire métaphore résume tout le divorce biologique qui existe entre nos structures administratives, économiques, sociales et les systèmes de traitement de l'information.

Quand le dinosaure se marie au primate

Le « sang chaud » a pourtant une belle couleur « in vitro » mais on attend encore que naisse l'organisme à l'intérieur duquel le faire circuler. Des perfusions locales, des greffes, il y en a eu tant et plus. Sur le corps du crocodile, bien des encéphales ont été branchés : ce sont ces centres de calculs avec baies vitrées, que l'on voit reproduites en polychromie dans les rapports annuels des entreprises soucieuses d'afficher leur moder-

S'FONT TABLE RASE DES GRANDES ENTREPRISES

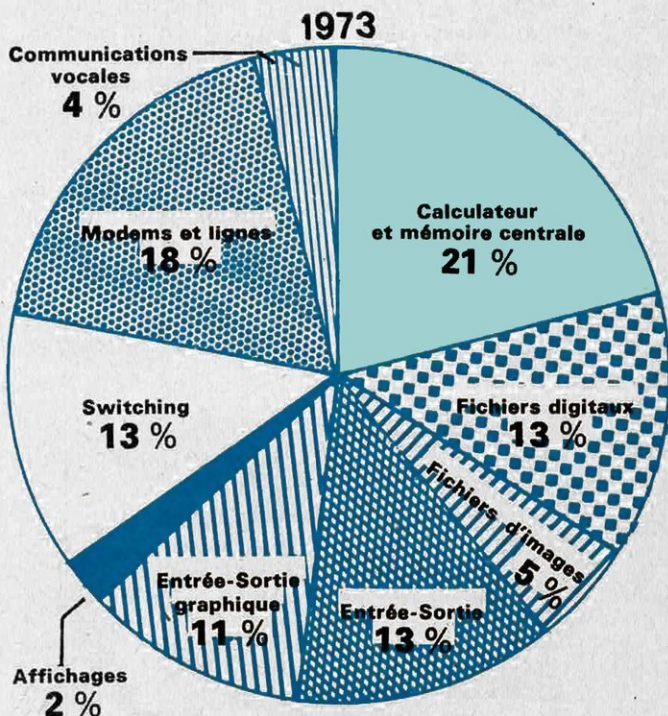
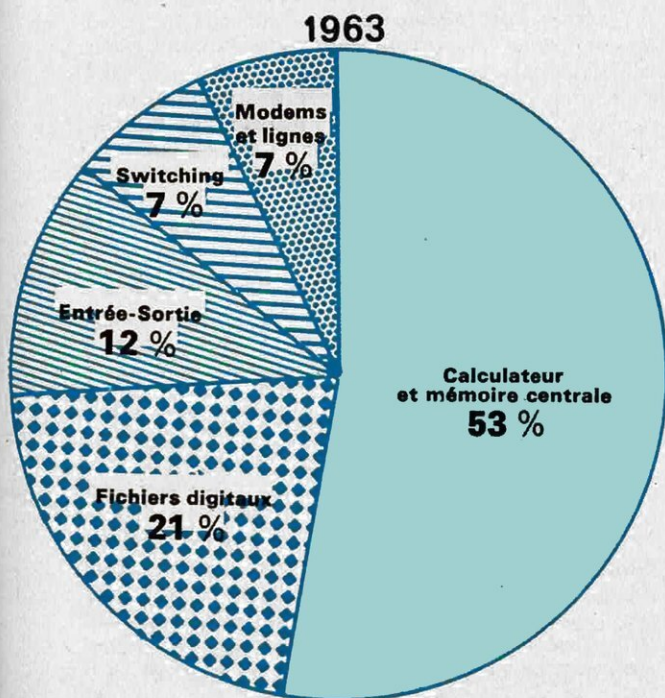
nisme. Evidemment, les pattes du saurien, ne répondent pas aux impulsions que leur transmet ce cerveau hypertrophié. Ces firmes-là deviennent des monstres frappés de macroencéphalite. Il y a celles, inversement qui souffrent de débilité mentale, parce que leur scepticisme leur interdit d'adapter à un système de production évolué, des systèmes informatiques de la génération correspondante. C'est la tête alors, qui ne suit pas les jambes.

Dans la faune de l'économie, il semble que les différentes phases de l'évolution biologique se combinent à plaisir en de multiples et étranges croisements: le dinosaure se marie au primate, et le primate à « l'homo sapiens »...

Si le travail de l'Homme se heurte soudain à de telles contradictions, c'est peut-être par-

ce que l'ordinateur — appelons-le aussi l'informatique — s'est rué trop vite à l'assaut de l'économie. Aujourd'hui, il y a aux Etats-Unis plus de 30 000 informates en service et 11 000 en Europe occidentale. Sur leurs carnets de commandes, les constructeurs en ont inscrits 12 000 de plus, destinés au Nouveau Monde et 6 000 au Vieux Continent. En valeur, la production de l'industrie informatique, quelques années seulement après sa naissance, représente 3,8 milliards de dollars et ce chiffre sera presque doublé en 1970. En 1965, le poste « ordinateur » absorbait 8 % des investissements de l'économie américaine et ce pourcentage dépassera 10 % à la fin de la décennie.

A l'origine de ce développement il y a, bien sûr, des progrès technologiques fulgurants. Jusqu'en 1945, la vitesse de calcul de l'homme était celle du boulier. Du jour au



Voici comment à dix ans d'intervalle, se découpe le gâteau de l'« informatique » (Doc. Diebold)

lendemain, elle a été multipliée par cinq, puis de 1945 à 1951 par cent et depuis lors par mille.

« Notre unité de mesure, rappelle John Diebold, est désormais la milliardième partie d'une seconde, la nano-seconde. Entre elle et une seconde, il y a le même rapport qu'entre une seconde et trente ans. Et pourtant cette vitesse n'est pas encore suffisante. L'un des objectifs essentiels de la miniaturisation des composants, c'est de réduire la distance entre l'entrée et la sortie des circuits pour que les électrons les traversent plus vite puisqu'ils ne se propulsent qu'à un peu moins de 300 000 km/seconde ! »

De tels prodiges ne pouvaient que laisser perplexe le « crocodile » dont parlait tout à l'heure M. Louis Armand. Ce reptile qu'est la cellule économique élémentaire, à l'heure où le sang chaud cherche un mammifère, brosse-en le portrait-robot.

D'un bout à l'autre de la chaîne d'une entreprise, s'élabore un produit, ou la distribution d'un produit ou la distribution d'un service. A l'entrée, des matières premières, à la sortie une création originale qui est jetée sur le marché pour être consommée ou de nouveau transformée. En premier lieu, distinguons un schéma matériel à l'intérieur duquel se réalisent les transformations. C'est le schéma productif, avec ses différents rouages du haut fourneau à la chaîne de montage, par exemple, pour un trust vertical de construction automobile. Coiffant ce schéma, qui peut être figuré par la base d'une pyramide, apparaît un schéma de gestion. Il est composé de différents étages de services, chaque service contrôlant une phase de la production, chaque étage s'étrécissant par rapport au précédent, jusqu'au sommet de la pyramide où trône le « manager ». Toute l'activité du second schéma s'appuie sur la circulation de l'information.

Cette architecture type laisse apparaître deux anomalies fondamentales. Depuis la Grande Révolution industrielle, les étages de la pyramide se sont multipliés plus que de raison ; la mécanisation à outrance a provoqué un transfert de main d'œuvre du secteur secondaire au secteur tertiaire. En très grand nombre, les ouvriers de naguère sont devenus employés de bureau, s'intercalant en couches

stratifiées entre la base et le sommet de l'entreprise. En même temps, l'automatisation a accéléré le rythme de la production, mais l'analyse de la production n'a pas suivi ce mouvement. Il en résulte, de bas en haut un phénomène de **déperdition de l'information** et de haut en bas un phénomène de **ralentissement des décisions**.

Telle était la situation, aux alentours des années 50, peu après la naissance des systèmes informatiques. L'ordinateur s'installa à la base de la pyramide même s'il était placé aux côtés du PDG. Première solution : il pontifiait dans une salle climatisée et on le montrait avec fierté aux membres du Conseil d'Administration ; sur ses imprimantes s'accumulaient les données, en cascade, sans que l'on pût en tirer la leçon. Seconde solution (très peu fréquente) : il pénétrait dans les ateliers, en tant qu'accélérateur du rendement, mentor de l'ouvrier, pour accentuer davantage encore l'automatisation. Mais il était rarissime que l'on réussît à l'insérer rationnellement dans une structure renouvelée de l'entreprise, dont il serait le centre nerveux, le lien suprême et perpétuel entre la base et le sommet, d'un bout à l'autre de la chaîne de production.

Du divorce au mariage de raison

« Alors, se demandait-on voici quelques années, lequel du crocodile à structure pyramidale ou du « sang chaud » s'adaptera à l'autre ? ».

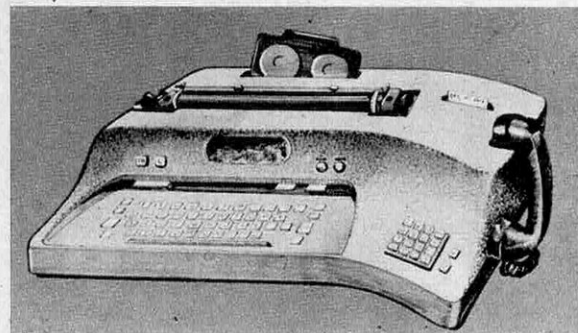
En 1967, la réponse ne fait plus de doute. Chacun devra faire la moitié du chemin. Et dans cette voie, c'est l'informatique qui a franchi le premier pas. Si le divorce est sur le point de se muer en un mariage de raison, c'est d'abord parce que l'évolution récente des systèmes de traitement de l'information bouleverse les rapports entre l'homme et la machine.

En premier lieu, va être aboli l'obstacle de la non-rentabilité, germe de tant de controverses entre partisans et adversaires des esclaves électroniques. De 1963 à 1972, le coût du traitement type des données d'une entreprise sera abaissé de 85 %. Dans le même temps, le prix des mémoires à bandes magnétiques diminuera de 97 % et celui des mémoires à images de 96 %. L'accélération des vitesses de transmission réduira aussi les frais de communications.

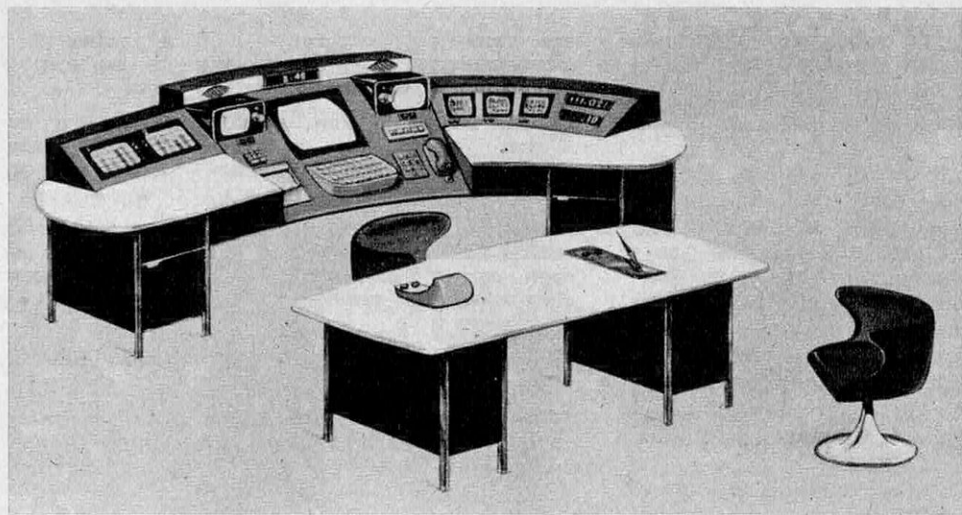
Mais surtout l'ordinateur va faire un effort considérable d'adaptation par la simplification et la décentralisation.

Décentralisation : Voici quelques années, l'unité centrale de traitement représentait 75 à 80 % de la valeur d'une installation. D'ici à 1972 l'équipement périphérique — c'est-à-dire le matériel d'entrée et de sortie des données, les mémoires externes et les organes de transmission — se taillera la part du lion.

Simplification : Il ne s'agira plus d'apporter des données dans un centre de calcul, opération réservée à quelques initiés et qui



Poste universel à clavier pour secrétaire avec dérouleur automatique de bande magnétique



Poste de commande d'un chef de département : les informations et directives sont transmises en phonie, en scopie ou en imprimé, selon les nécessités du service.

impliquait, par le truchement de langages hermétiques, une lente et laborieuse introduction de ces données dans la machine, puis une longue période d'attente.

Nous sommes dès aujourd'hui en présence de systèmes que chacun de vous utilisera chaque jour davantage, explique John Diebold. Ils apparaîtront sur votre bureau sous forme d'unités. Un simple petit écran de télévision, un clavier et un mécanisme interne de reproduction. Ces unités seront intégrées dans un dispositif unique et lorsque vous poserez une question, vous pourrez lire la réponse sur l'écran. Lorsque vous désirerez une copie de cette réponse, vous l'obtiendrez immédiatement (...). Le cœur du système sera un centre de commutation analogue à celui des circuits téléphoniques. Chaque fois que vous le voudrez vous aurez accès au calculateur, à ses mémoires et à tous ses satellites, car ils seront tous reliés à l'unité placée sur votre bureau... »

Ce tableau futuriste, brossé par John Diebold, n'est plus du domaine du rêve. Il reflète déjà la réalité. Quelque part en France, à Roubaix, grâce à ces petits écrans, les employés d'une grande entreprise communiquent instantanément avec l'ordinateur, ont avec lui de véritables conversations...

« Petites fenêtres » pour la Redoute

En 1952, la Redoute de Roubaix, spécialisée dans la vente par correspondance, venait à peine de retrouver le niveau de ses activités d'avant-guerre. Elle se dota alors d'un équipement à cartes perforées — une tabulatrice IBM 421 — pour accélérer l'acheminement de 3 000 commandes par jour.

Aujourd'hui, avec 3 600 000 clients et 15 fois plus de commandes quotidiennes, la Redoute est la plus importante affaire française de sa catégorie et la 11^e du monde. Son dernier chiffre d'affaires atteint le demi-milliard et avec 30 millions de timbres payés en 1966, elle est le premier client des P et T. Pour

faire face à cette croissance effrénée, elle vient de transformer de fond en comble ses équipements électroniques. Sa nouvelle installation, qui sera opérationnelle au début de septembre est la première de ce type réalisée en Europe. Il s'agit d'un ordinateur de la troisième génération, un IBM 360/50, qui sera assisté d'un autre 360, peut-être plus petit, et relié à une série de 96 unités d'affichage 2260.

Ces merveilles de la technique, on les appelle couramment « petites fenêtres », car elles s'ouvrent directement sur le monde complexe des données traitées par l'informate. Leurs écrans cathodiques affichent en clair n'importe quel renseignement demandé. C'est le type même de ces liens privilégiés, issus de la dernière génération des équipements informatiques, de ces liens qui sautent à pieds joints par-dessus l'obstacle des langages hermétiques, pour simplifier le dialogue entre l'homme et la machine.

Entre les cartes perforées de naguère et les lucarnes cathodiques d'aujourd'hui, que s'est-il donc passé, à la Redoute? La dernière étape qui vient d'être franchie n'est que l'aboutissement d'un effort considérable pour mettre en place un système de circulation de l'information qui relie les différentes fonctions de l'entreprise.

La base du système précédent est le fichier des clients, tenu à jour par cartes perforées et bandes magnétiques. Il contient les noms et adresses, groupées alphabétiquement, par régions et par communes, de 3 600 000 personnes, ainsi que le nombre et la valeur des derniers achats et d'autres informations statistiques et analytiques.

A l'arrivée, les 50 kg de courrier reçus chaque jour par la Redoute sont triés par 75 employés et les commandes sont perforées sur cartes par une équipe de 40 opératrices. Ces cartes alimentent un système IBM 1401 et les renseignements qu'elles portent sont transférés sur une bande magnétique pour être traités par un ordinateur IBM 7010.

Cette machine constitue le cœur de l'installation. Elle possède 100 000 positions alpha-numériques de mémoire à tores et est reliée à un ensemble de disques magnétiques qui peut mémoriser jusqu'à 56 millions de caractères.

La 7010 effectue alors un nombre impressionnant d'opérations : elle met à jour le fichier-clients. Elle confronte aux stocks les commandes reçues. Enfin, elle prépare l'exécution des commandes qui peuvent être satisfaites : tickets individuels d'articles, factures perforées, formulaires de règlement et étiquettes d'expédition. Ces documents constituent le point de départ d'une chaîne largement automatisée qui achemine les emplettes des magasins de stockage jusqu'aux points d'expédition.

Le département de l'information a même pris en charge la détermination des frais de poste ou de chemin de fer. Le poids de chaque article est mémorisé — en tenant compte d'une marge d'emballage — et sa confrontation par ordinateur avec les barèmes des postes et de la SNCF détermine les frais d'expédition.

L'efficacité du système est mis en relief par les résultats obtenus. Record d'expéditions par jour : 54 000 colis. 20 millions de commandes par an — dans une gamme de 45 000 produits — sont effectuées au rythme moyen de 35 000 paquets quotidiens, contenant environ 250 000 articles...

Voilà pour le rôle du traitement de l'information dans le processus productif d'une entreprise. Reste à tirer au jour le jour, la leçon des données reçues en même temps que les commandes, pour planifier la gestion. L'application de l'ordinateur au réapprovisionnement des stocks est sans doute la plus fondamentale.

70 à 90 % des commandes en un seul jour

A la Redoute, une commande est impérative. Il n'est pas question, comme peut le faire un grand magasin de substituer à un article manquant un autre article. Il faut donc éviter à tout prix la pénurie dans les inventaires. D'autant que la demande peut atteindre parfois, pour un même article le chiffre de 100 000 commandes.

Le contrôle des stocks repose sur un fichier mémorisé sur disques magnétiques qui est mis à jour toutes les 12 heures à l'entrée des commandes. Dès ce moment, les nouveaux besoins des stocks sont automatiquement calculés et les commandes correspondantes passées. Le programme de réapprovisionnement s'appuie aussi sur la comparaison entre le niveau des inventaires et les prévisions de vente pour chaque produit. Cette confrontation est effectuée tous les quinze jours et elle s'étend à la gamme complète des 250 groupes d'articles que la Redoute tient en stocks.

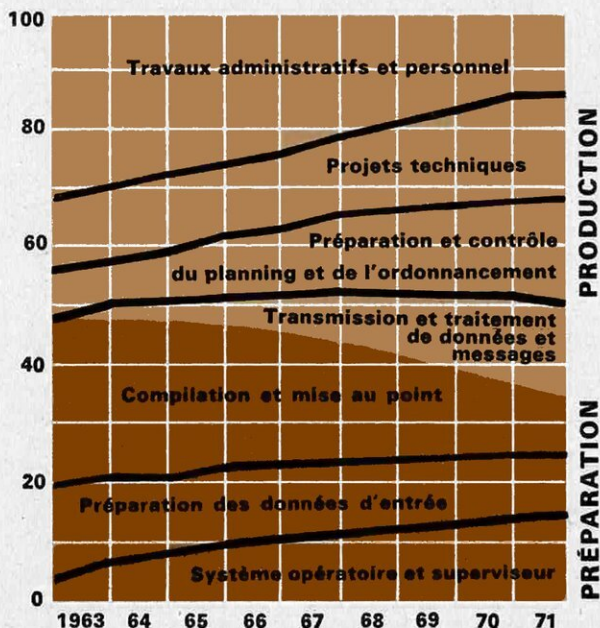
A cette double fonction — accélération de la production, amélioration de la gestion —, quelle révolution vont apporter les 96 pupitres d'affichage à écrans cathodiques ?

Les **petites fenêtres** vont raccourcir la chaîne informatique en brûlant l'étape de la carte perforée. Munies d'un clavier de machine à écrire, elles permettent de communiquer directement, et en clair, avec l'unité centrale. Grâce à la très grande rapidité de réponse de la machine, chaque opératrice aura une connaissance immédiate des stocks disponibles, des moyens d'expédition disponibles, de la « situation » de chaque cliente.

Elle établira une facture qui sera à la fois imprimée et mise en mémoire. Imprimée pour l'acheminement des commandes, mise en mémoire pour servir de base à la planification du réapprovisionnement.

En réduisant le circuit de l'information, il sera possible d'effectuer la facturation sur une base continue, en série, et d'acheminer 70 à 90 % des commandes le jour même de leur réception.

Quant au coût de nouveaux équipements, il apparaît très lourd. A premier examen seulement. Location annuelle : 700 millions d'anciens francs. Même si cela représente près de 2 % du chiffre d'affaires, c'est une bagatelle puisque celui-ci doit doubler dans les trois ans qui viennent. Ceci compense cela, largement. L'informatique paie, pourvu qu'elle s'insère dans une structure rénovée de l'entreprise.



Le traitement de l'information : ventilation de 1963 à 1971 des différentes activités.

D'aucuns sont tentés de considérer l'expérience de la Redoute comme exceptionnelle et isolée. Certes, l'entreprise commerciale fait figure de mouton à cinq pattes dans l'éventail des cellules économiques. Le schéma productif s'y ramène à une série d'opérations de distribution, relativement simples. De plus, la vente par correspondance ne représente guère, en France que 2 % en volume, de l'ensemble du commerce de détail.

Il reste 98 %, diront quelques sceptiques, qui ne sont pas touchés par l'informatique. Et pour cause : le commerce de détail demeure l'un des secteurs les plus conservateurs de l'économie française. Pris entre le marteau d'une clientèle disparate, exigeante et capricieuse, et l'enclume d'une gamme de fournisseurs qui va de la grande industrie au petit artisanat, paralysé aussi par ses complications de structure et ses réseaux multiples d'intermédiaires, il a d'autres chats à fouetter que l'ordinateur !

L'ordinateur de l'épicerie

Les sceptiques se trompent. Le pas a été franchi cet été : l'ordinateur est entré à l'épicerie. Pas n'importe laquelle, évidemment. Deux expériences révolutionnaires ont été tentées durant un mois. En termes savants, le test s'intitulait : « Gestion d'un magasin de libre service par le traitement continu de l'information ». Cobayes choisis : deux supermarchés situés l'un à Antony, l'autre dans le XVI^e arrondissement.

Les ménagères parisiennes qui ont participé à l'opération n'en ont certainement pas perçu la grande originalité. C'est tout juste si certaines ont constaté de sensibles changements dans l'approvisionnement de leurs rayons favoris. Tel yaourt à la groseille, ou le précieux fromage blanc de régime qui manquait à l'appel, la veille, avait repris sa place. A la sortie, en tout cas, les clientes, en réglant leurs emplettes, n'ont pas remarqué les nouvelles caisses enregistreuses.

Pourtant, à l'instant même où elles ouvraient leur porte-monnaie, tandis que la caissière pianotait sur ses touches, le premier maillon de la chaîne du traitement de l'information était établi. Sans rien changer à ce geste prosaïque — quelques manettes enfoncées sur un tableau — l'informatique a en effet réussi à en décupler l'efficacité. Elle est parvenue surtout à se mettre à la portée de ce geste. Car les données enregistrées par la caissière, en même temps qu'elle totalise les achats de la cliente seront utilisées, sans autre intervention humaine par un ordinateur.

Entre la caisse enregistreuse et l'informatique, entre le départ de la dernière cliente et l'arrivée du gérant devant les imprimantes d'un calculateur qui trône à l'arrière-boutique, un outil miraculeux est intervenu. Comme les « petites fenêtres », il appartient lui aussi, à cette nouvelle gamme d'équipements récemment créée pour simplifier le dialogue entre l'homme et la machine. C'est le lecteur op-

tique, dernier enfant du géant IBM. Il est capable de lire l'écriture manuscrite.

Le lecteur optique

Son principe est basé sur l'emploi d'un minuscule faisceau lumineux, d'une épaisseur de 12/100 de millimètre. Ce pinceau suit le tracé des caractères dans le cadre d'un quadrillage très dense et identifie ainsi les chiffres de 0 à 9, ainsi que les lettres C, S, T, X et Z.

Qui plus est, le lecteur optique décèle l'erreur humaine et la corrige dans une certaine mesure. En effet, si un tracé est discontinu ou incertain, le faisceau le réexplore jusqu'à dix fois. Au terme du dernier examen, si le signe n'est pas identifié, le lecteur le projette sur un petit écran cathodique, à l'intention de l'opérateur qui peut l'interpréter, en dernier ressort, et le réintroduire dans le circuit grâce à un clavier spécial.

Ce tâtonnement laisse au lecteur optique une assez large marge d'interprétation à la découverte de l'infinité variée des calligraphies humaines. Mais le rendement s'en ressent. La vitesse de lecture tombe de 600 à 300 à la seconde selon qu'il s'agit de caractères imprimés ou manuscrits. Aussi, Outre-Atlantique, des milliers d'individus, appelés à collaborer avec l'outil-miracle, réapprennent-ils à écrire. Des cours spéciaux sont organisés : au tableau, des modèles géants sont affichés. D'un doigt intransigeant, le professeur souligne l'arrondi impeccable d'un zéro ou le coude parfait d'un 7. Car il ne faudrait tout de même pas que l'homme abuse de la tolérance de ses « esclaves » électroniques !

Bien entendu, le lecteur optique se connecte à une unité centrale dont il constitue une des unités d'entrée. Les caractères qu'il a identifiés forment des combinaisons, donc des informations que l'informatique ordonne et traite dans ses mémoires.

En ce qui concerne nos deux supermarchés, le lecteur optique se contente de lire les bandes imprimées des caisses enregistreuses, où chaque article est identifié par son prix, complété par un ou deux signes de code pour les produits vendus au même tarif. Il ne reste plus à l'ordinateur qu'à compiler toutes ces données.

C'est ainsi que quelques heures après la fermeture de son magasin, un soir d'avril 1966, à Antony, le gérant d'un supermarché réalisait un rêve aussi vieux que le négoce : contempler le bilan article par article, rayon par rayon, de ses ventes de la journée. Cela signifiait : pouvoir remplacer immédiatement les produits vendus et planifier ses commandes de réapprovisionnement. Il se frottait les mains en envisageant des économies substantielles : une meilleure rotation des stocks diminuerait la surface occupée par les réserves. Deux inventaires annuels sur trois seraient supprimés. Et deux chefs de rayon sur six n'auraient plus aucune raison d'être puisque leur travail consistait jusqu'alors à

repérer les trous creusés par les clientes dans les rangées de bouteilles ou les piles de camemberts...

Nouvelle architecture de l'entreprise : de la pyramide à l'étoile

Toutes ces expériences, bien que limitées à des secteurs particuliers de l'économie, ont le mérite d'illustrer la dernière phase de la grande révolution informatique : le retour de l'ordinateur à la portée de l'homme s'inscrit dans l'histoire aux alentours des années 60 du XX^e siècle.

A l'aube du XXI^e siècle apparaît en filigrane la nouvelle architecture de l'entreprise. Le crocodile va descendre de sa pyramide et une toile d'araignée sera le squelette des nouveaux mammifères de l'économie. Au lieu de coiffer artificiellement le schéma productif, le schéma de gestion s'y imbriquera étroitement.

Les étages de la pyramide s'écrouleront, les couches stratifiées de la bureaucratie éclateront en étoile.

Grâce aux stations périphériques, extraordinairement décentralisées et simplifiées, tous les organes de l'entreprise que figurent les branches de l'étoile, seront reliés directement au centre pensant et agissant de la cellule. Ramifiant l'intérieur de cette structure, un réseau de circulation de l'information, aux mailles très serrées, convergera vers l'informatique. En même temps que les différentes phases de la production se succéderont, un flot de données aboutira à l'unité centrale. Celle-ci analysera les informations et retransmettra immédiatement la réponse à n'importe quelle question. A l'extrémité de chaque fil tissé par cette araignée qu'est l'ordinateur, un exécutant installé aux commandes d'une unité périphérique, produira des renseignements pour tous ses semblables et recevra des ordres issus de l'analyse des données transmises par tous ses semblables. Chaque rouage de l'entreprise sera constamment informé du fonctionnement de tous les autres et la coordination sera parfaite.

Voilà pour la gestion au jour le jour. Mais le flot de l'information, utilisé en temps réel, pourra l'être aussi en différé, puisqu'endigué dans les mémoires. Il servira de base à la prévision et à la planification. Ainsi, déjà, l'énorme firme américaine « International Minerals and Chemicals Corporation » connaît tellement bien ses clients, qu'elle dresse de leurs exploitations agricoles un certain nombre de portraits types, pour résoudre leurs problèmes à l'avance. En renforçant ses circuits de distribution, cette société fait de la technologie informatique une nouvelle arme de commercialisation.

Il reste que les systèmes informatiques sont chers, même s'ils le sont de moins en moins. Ce n'est pas un effet du hasard si tous les exemples choisis l'ont été parmi

des entreprises de vastes dimensions. Est-ce à dire que les cellules moins importantes de l'économie, si nombreuses en Europe, seront privées d'esclaves électroniques ?

Non, répond John Diebold, lorsqu'il dresse l'inventaire des industries qui naîtront de la technologie informatique :

— Les petites et moyennes entreprises ne seront pas tenues à l'écart. Une formidable industrie de base verra le jour. Son nom : l'industrie de distribution de l'information. Par certains côtés, elle ressemble à l'industrie de distribution d'électricité. Un ordinateur très puissant traite les données à un coût unitaire faible, tout comme un générateur puissant produit à bas prix de l'électricité pour d'innombrables utilisateurs. Ceux-ci ont tout intérêt à s'adresser à ce service central plutôt que d'acquiescer un générateur individuel...

Même chose pour les consommateurs d'information qui utiliseront en commun un même informate.

Ce type d'industrie étendra ses services jusqu'aux professions libérales. Et c'est au présent et non plus au futur qu'il faut en parler. Aux Etats-Unis, le ministère de la Santé vient de s'offrir un prodigieux cerveau médical, une sorte de « Docteur omniscient et omniprésent ». C'est un très gros ordinateur dans lequel on va mettre en mémoire tout ce qu'un bon médecin doit savoir, y compris les plus récentes découvertes des chercheurs. Il pourra donner 40 000 consultations simultanées et contiendra — inépuisable dictionnaire — 60 000 chapitres.

Un docteur du Wyoming appelé au chevet d'un malade découvrira-t-il un cas exceptionnel, une bronchite chez un diabétique rhumatisant, par exemple ? S'il est abonné au « médecin électronique », il n'aura qu'à le consulter et, à plusieurs milliers de kilomètres de distance, ce fabuleux Hippocrate prescrira le remède qui convient à cette combinaison inhabituelle de maux...

Le jeu suprême de la vérité

L'aventure qui a commencé, estime M. Louis Armand, est celle de l'encéphalisation de la société qui, relayant l'encéphale de l'homme lui permettra de se consacrer à d'autres jeux de l'esprit.

Mais quelle confiance nouvelle cela implique-t-il de la part de l'homme vis-à-vis de la machine ? Les grands capitaines d'industrie devront accepter d'être contredits par l'informatique. La vérité viendra sans cesse d'eux. Charbonnier ne sera plus maître chez soi. Le monde entier sera mis en mémoire. Les systèmes informatiques quadrilleront l'univers. A la limite, aucun être humain n'ignorera plus rien de son prochain, ni ne lui cédera plus rien...

Quelles vertus nouvelles l'humanité devra-t-elle s'imposer pour se livrer sans encombre à ce suprême jeu de la vérité ?

Yvan CHARON

Rollei

le reflex 6 x 6 cm du professionnel

Cependant le ROLLEI n'a pas
été conçu pour les seuls
photographes de métier...

... pour vous également

- merveilleuses projections
et agrandissements
en couleurs
- agrandissements
en noir-et-blanc
incomparables

Documentation
gratuite sur demande
aux importateurs
exclusifs

télos SA

58, r. de Clichy
PARIS 9^e



**Pour éviter la catastrophe,
3 milliards d'investissements
sont nécessaires d'ici 1970.**

LA FRANCE MANQUE D'EAU!

Ce n'est pas seulement un avertissement qui vient d'être lancé par les pouvoirs publics, tandis que les citoyens multiplient plaintes et même recours devant les tribunaux, c'est un véritable cri d'alarme devant une situation déjà grave et qui se dégrade de mois en mois avec une effrayante rapidité.

Il ne s'agit pas d'une alerte à la radio-activité, pas plus qu'au massacre hebdomadaire dont on rend les routes responsables.

La France manque d'eau, comme le monde entier.

Cela peut sembler paradoxal alors que partout, au long des années on entend citadins et campagnards se plaindre des étés pourris et maudire le ciel qui déverse des cataractes. Et pourtant le fait est là qu'une pénurie d'eau déjà grave touche le pays tout entier et que, rançon du progrès, du mieux-être, de l'industrialisation, si rien n'est fait dans les cinq ans à venir, la situation ne sera plus alors critique, mais dramatique.

Une commission spéciale du déjà fameux V^e Plan vient de publier un rapport de trois cents pages qui met l'accent sur ce drame à venir et tente de définir des solutions possibles au problème. Ce rapport fait suite à une série de mesures édictées par une loi du 16 décembre 1964 qui permettra peut-être — si elle ne reste pas lettre morte — par la création d'organismes spéciaux de mettre en place des structures administratives nouvelles, Comité National de l'eau, Comités et Agences de bassins hydrologiques chargés de la surveillance des régimes hydrologiques, de la répartition des eaux, de la lutte contre la pollution. Mais de nouvelles structures administratives seront-elles suffisantes pour que la France d'aujourd'hui et de demain ne souffre pas du manque d'eau ou ne soit pas condamnée à consommer des eaux irrémédiablement souillées ?

Il y a aussi un problème d'information permanente du public, des utilisateurs, qu'ils soient particuliers ou bien collectivités ou établissements industriels. Il faut que chacun soit conscient de la gravité de la situation.

Et pourtant, bien que manquant d'eau, la France, parmi les pays dits industrialisés, est l'une des nations modernes les plus mal équipées au niveau de l'utilisateur : pour ne citer qu'un chiffre, sur 37 500 communes rurales françaises, 22 500 sont encore privées de l'adduction d'eau potable (inutile d'insister sur le fait que la quasi-totalité des hameaux et installations rurales isolées ne sont pas raccordés sur un réseau de distribution quelconque et sont encore tributaires de sources ou de puits).

Quels sont donc les besoins actuels en eau pour que des pays entiers soient au bord de la catastrophe, que des villes comme New York, par exemple, l'été dernier, soient rationnées en période sèche de façon draconienne ?

Ils sont énormes et croissent non seulement en fonction de l'expansion démographique, de l'urbanisation croissante, de la multiplication des industries utilisatrices d'eau. De plus, résultat de l'industrialisation et de l'urbanisation, la pollution des eaux courantes, fleuves et rivières, des nappes souterraines prend des proportions alarmantes. Il nous faut citer ici quelques chiffres qui donneront une idée des besoins quotidiens :

Avant de jeter un coup d'œil sur la consommation d'eau dans les centres urbains, tournons-nous encore une fois vers la campagne où nous étions il y a quelques instants.

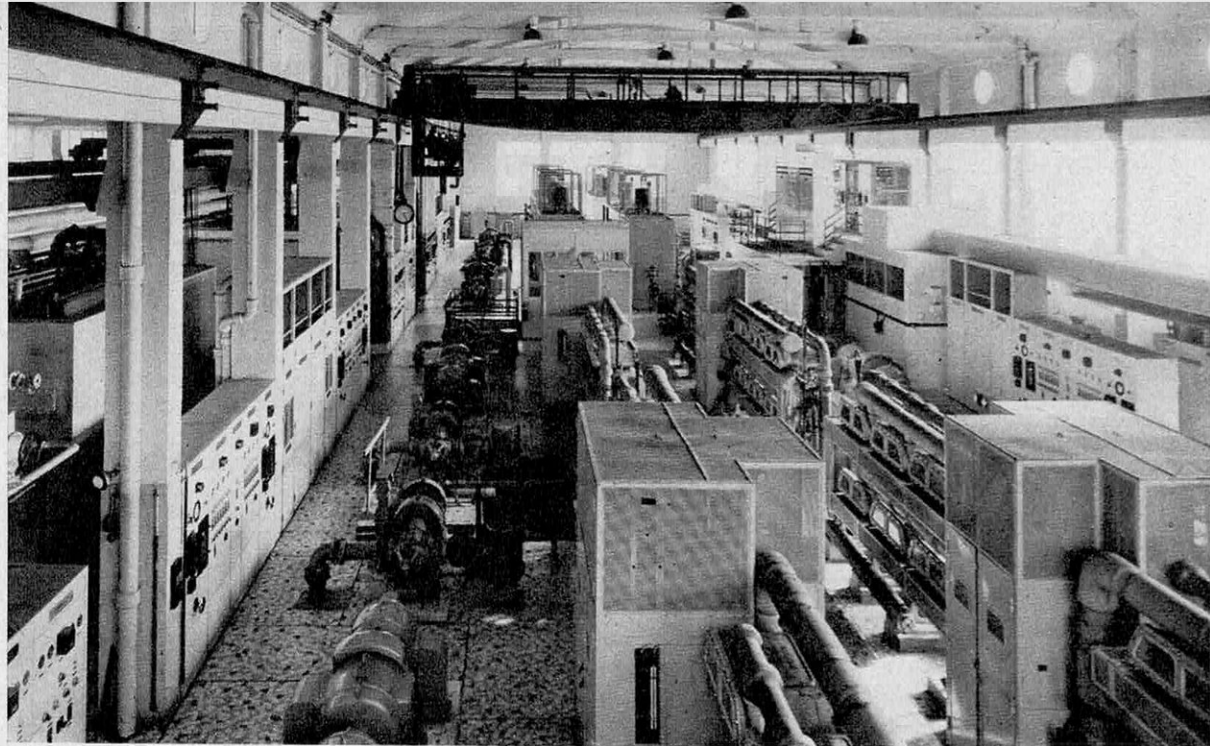
Une exploitation rurale moyenne a besoin quotidiennement pour vivre de 2 000 à 2 500 litres d'eau. Si l'on détaille cette consommation, il faut par jour 100 litres par humain, 50 litres par bovin, 20 litres par porc, 5 litres par litre de lait produit, 6 à 10 litres suivant le terrain par mètre carré de culture maraîchère.

Mais dans les régions très ensoleillées du Midi méditerranéen, lorsqu'il s'agit d'irriguer des cultures maraîchères ou fruitières, la consommation quotidienne d'eau est largement supérieure à ces chiffres.

Le prix de la pureté

Pour faire face à ces besoins importants, mais vitaux, la plupart des fermes n'ont d'autre ressource que d'utiliser soit l'eau des sources bien ou mal captées, soit l'eau des nappes souterraines rendues accessibles par le forage de puits. Ces deux solutions, si elles sont en partie satisfaisantes sur le plan de la quantité d'eau fournie, sont malheureusement très souvent déplorables sur le plan de la qualité. Bien que des décrets, des ordonnances, des lois, imposent des conditions particulières à l'emplacement des puits, éloignement des causes de pollution, fumier, fosses, étables, souvent la nature du sous-sol est telle que des infiltrations se produisent, parfois même à travers les parois des puits, dégradées parce que construites il y a plus de cent ans : l'eau est chargée de germes pathogènes, de sels minéraux nocifs.

Et même, les installations de captage des sources, en zone rurale, qui assurent le remplissage des châteaux d'eau dans les villages équipés, sont souvent anciennes, peu ou mal surveillées par manque de personnel qualifié :



Le traitement à l'ozone : dernier stade de la purification des eaux à l'usine de Saint-Maur.

là aussi souvent l'eau servie aux usagers se révèle de qualité médiocre.

Mais que dire de la consommation et de la qualité de l'eau dans les zones urbaines à grande concentration humaine et forte densité d'établissements industriels. Pour qu'elle soit pure il faut des installations énormes.

Chaque habitant des grandes villes consomme quotidiennement 500 litres d'eau. Et il ne s'agit pas là des besoins strictement industriels, mais des besoins individuels, c'est-à-dire de l'eau utilisée pour les lavages corporels et domestiques, pour la cuisine, pour les besoins collectifs de la cité.

La quantité consommée est telle que les sources qui, il y a cinquante ans encore, se révélaient suffisantes pour assurer l'approvisionnement des villes ne peuvent plus aujourd'hui fournir le cubage nécessaire. Depuis des années déjà les rivières sont mises à contribution, les fleuves. Mais fleuves et rivières servent aussi de déversoir pour les eaux polluées : à Paris 50 % de l'eau de la Seine est de l'eau déversée par les égouts. Pour qu'une telle eau puisse être réintroduite dans le circuit de consommation, il a fallu installer d'énormes usines de traitement. Dans peu de temps, ces usines se révéleront incapables d'assurer les opérations d'assainissement tant la consommation augmente vite.

Dans le nord de la France la pollution des eaux est telle, en raison de l'énorme concentration industrielle, qu'il est devenu impossible d'utiliser pour l'approvisionnement de Lille, Roubaix et Tourcoing les eaux des rivières qui descendent des collines de l'Artois. Et les nappes souterraines sont pratiquement épuisées. Il faut que d'extrême urgence des installations importantes de traitement des eaux soient installées.

La consommation moyenne quotidienne de

chaque Français est aujourd'hui de 250 litres d'eau, soit pour 50 millions d'habitants 12 500 000 m³. En 1970, la consommation quotidienne sera de 300 litres par habitant et la France comptera environ 55 millions de sujets, soit une consommation quotidienne de 16 500 000 m³ d'eau potable. Et ce pour les seuls humains.

Où prendre cette effrayante quantité d'eau ?

De l'eau « assassinée »

Là où elle se trouve, bien sûr, c'est-à-dire dans des nappes souterraines qui ne sont pas encore mises en exploitation rationnelle, et dans les fleuves et rivières. Mais il ne s'agit plus, comme il y a quelques années, d'installer des pompes et de sommaires bassins de décantation, il faut, tant les rejets d'eaux polluées sont importants, créer de véritables « complexes » industriels de traitement des eaux avant réutilisation : d'une part des installations de traitement à la sortie des ensembles industriels, d'autre part des installations entre les stations de pompage et le réseau de distribution aux usagers. De telles réalisations ne peuvent plus être laissées à la seule initiative locale. C'est à l'échelle nationale que le problème doit être pris en main et traité.

Que l'on songe qu'en 1967, en France, sur 3 000 communes qui ont plus de 2 000 habitants, 2 400 ne sont pas desservies par une station d'épuration et sont tributaires de sources, puits ou nappes aquifères dont l'eau peut être dangereusement polluée sans qu'il soit possible d'y remédier.

Pour donner une idée du volume d'eau polluée qui est rejeté et qui, après traitement, est réutilisé, la fabrication d'une tonne de



Trois filtrages, dont deux dans des sables de plus en plus fins, précèdent le traitement chimique de l'eau destinée aux villes.

papier nécessite 300 m³ d'eau, celle d'une tonne d'acier 200 m³; et que dire des industries alimentaires, des fabriques de colorants, des teintureries.

En rivière l'eau est captée en amont et rejetée en aval, souillée. Toute installation de captage située en aval d'une entreprise industrielle utilisatrice d'eau doit être équipée d'une station d'épuration.

Déjà des utilisateurs industriels se sont groupés et ont monté à leurs frais des stations de traitement des eaux qu'ils utilisent, dites stations de « recyclage ». Grâce à ces installations, ils emploient indéfiniment la même eau qui est sans cesse remise en service après décantation, épuration.

Les causes de pollution, de détérioration des eaux sont multiples. D'abord, pour les eaux dans lesquelles sont rejetées les eaux ménagères ou de lavage des villes, les déchets alimentaires chargés de germes pathogènes sont une cause extrêmement grave de souillure. Bien entendu, les rivières charrient des eaux vivantes, c'est-à-dire qui contiennent des bactéries qui détruisent les déchets organiques. Mais les eaux ménagères, les eaux de lavage, contiennent également des produits chimiques, détergents et autres, qui détruisent les bactéries; si bien que dans certains lacs, certaines rivières, on peut dire que l'eau est « assassinée ». Les fabricants de détergents mettent à l'heure actuelle sur le marché des produits de nettoyage et de lessive dont les molécules sont brisées par l'action des bactéries; mais cependant sans cesse de nouveaux produits chimiques font leur apparition dans l'industrie dont une partie s'en va dans les rivières ou s'infiltre dans les nappes souterraines et nul encore ne sait comment faire face à ce cycle infernal.

Si l'on n'y prend garde en permanence,

les germes pathogènes se multiplient avec une effarante rapidité dans les eaux qui sont livrées à la consommation: une eau pure propre à la consommation ne doit pas contenir plus de 100 germes au millilitre.

Mais une eau consommable doit aussi être claire. Il faut qu'elle soit décantée. Elle ne doit contenir que de faibles quantités de sels minéraux, et aucun corps chimique susceptible d'altérer un tant soit peu la santé des consommateurs.

Les contrôles doivent être continuels et faits par un personnel particulièrement qualifié.

L'approvisionnement de Paris en eau est assuré en partie par les sources du Bassin parisien qui fournissent 470 000 m³ par jour pour une consommation moyenne de 900 000 m³. 430 000 m³ sont fournis par le pompage de l'eau de la Seine et de la Marne. Ces eaux-là sont particulièrement polluées par les eaux d'égouts et les eaux industrielles. Mais les ingénieurs du service des eaux assurent que les moyens mis en œuvre, particulièrement aux usines d'Ivry et de Saint-Maur, restituent à ces eaux une qualité telle qu'elle est absolument propre à la consommation: non seulement l'eau est décantée et filtrée de telle façon qu'elle ne contienne plus que 5 à 10 germes par millilitre, mais ensuite elle est stérilisée à l'ozone ou au chlore pour que ces germes soient détruits à leur tour.

Le circuit complet de l'eau pompée en Seine et en Marne est long, mais le résultat est remarquable: d'abord l'eau est soumise à un microtamisage, c'est-à-dire qu'elle franchit une barrière à travers des mailles de 30 millièmes de millimètres de diamètre afin d'être débarrassée des impuretés en suspension, débris végétaux, boues argileuses; puis l'eau passe dans une deuxième série de filtres, du sable de Loire, où sont accrochées les bac-

téries qui vont détruire à 70 % les germes pathogènes ; troisième filtrage à travers un sable plus fin que le premier où le restant des germes pathogènes va disparaître ; enfin, à l'usine de Saint-Maur, l'eau est soumise au traitement à l'ozone qui va parfaire sa purification ; si nécessaire du chlore y sera ajouté en quantité convenable tant pour son action germicide que pour le goût. A l'usine d'Ivry, l'eau n'est pas traitée à l'ozone mais seulement avec des produits chlorés en fin de circuit.

Dans toutes les usines, à chaque opération, des contrôles sont effectués régulièrement et des alertes automatiques se déclenchent lorsque, par exemple, un filtre est encrassé au point de ne plus pouvoir agir efficacement. L'eau est goûtée par des spécialistes. Elle n'est livrée à la consommation que lorsqu'elle est parfaitement pure et lorsque son goût ne la rend pas imbuvable.

Mais dans les années qui viennent, la demande va croître de telle façon qu'il faudra installer d'autres usines et que les utilisateurs industriels mettent en place des unités de traitement des eaux. Ce n'est qu'à ces conditions que l'approvisionnement pourra être assuré à partir des ressources en eau douce du territoire.

Distiller l'océan...

Or déjà, bien que les ressources de la Terre soient immenses, 60 millions de kilomètres cubes d'eau douce par an, on sait que la pénurie d'eau s'aggravera encore. La répartition des eaux douces est malheureusement « mal faite ». La plus grande quantité se trouve dans les zones tropicales à forte pluviosité. Dans de nombreux pays à grande densité de population et à démographie et industrialisation croissantes, les fleuves et nappes souterraines ne pourront bientôt plus assurer la totalité de l'approvisionnement en eau. Le problème est encore plus grave dans des régions semi-désertiques où la densité de la population est parfois forte.

Alors ? Alors il faut dès à présent envisager l'utilisation de l'eau de mer. La réalisation d'installations de traitement de l'eau de mer est complexe, mais le problème n'est pas insoluble.

Par distillation de l'eau de mer, sur le paquebot France, 1 000 m³ d'eau sont produits quotidiennement. L'usine installée à Koweït pour la distillation de l'eau de mer fournit 20 millions de litres d'eau douce par jour. Il s'agit dans ces deux cas d'une eau chère et il semble difficile que cette solution soit retenue le jour où il faudra fournir de l'eau douce à des millions de consommateurs.

Mais d'autres solutions sont déjà envisagées.

D'abord il n'est pas exclu que l'énergie atomique soit mise en œuvre pour fournir l'énergie calorifique nécessaire à la distillation de grandes quantités d'eau de mer. A Koweït où le pétrole coule à flots, l'alimentation en

combustible des chaudières des bouilleurs ne pose pas de problème, non plus qu'à bord d'un navire où ce sont les gaz d'échappement des moteurs qui traversent les bouilleurs. Mais les ingénieurs ne se découragent jamais et l'un des procédés qu'ils s'emploient à mettre au point pour être utilisé de manière industrielle combine l'électrolyse et le mécanisme de l'osmose : on sait que par électrolyse de l'eau salée, sous l'action du courant électrique traversant une solution de chlorure de sodium, le chlorure est divisé en deux ions, Na positif et Cl négatif ; Le sodium, Na, se dirige vers la cathode et le chlore, Cl, vers l'anode. Mais une partie des ions se recombinaient avec l'oxygène et l'hydrogène de l'eau. Aussi pour pallier cet inconvénient et obtenir de l'eau douce, le bac d'électrolyse est divisé par deux membranes semi-perméables, en cellulose ou en plastique, qui ont la propriété de ne laisser passer les sels que dans un seul sens, vers les électrodes : après un certain temps d'électrolyse, l'eau de mer contenue dans le bac, entre les deux membranes, a perdu ses ions, Na et Cl, attirés par les électrodes et elle est devenue de l'eau douce.

En France, nous n'en sommes pas encore au stade où il faudra mettre mers et océans à contribution. Mais l'eau va coûter de plus en plus cher.

Pour installer les usines de traitement des eaux usées dans les villes il va falloir dépenser 1,1 milliard dans les cinq ans qui viennent. Pour que soient améliorées les rivières, c'est-à-dire pour que soient régularisés leurs cours et qu'elles puissent être sources d'approvisionnement, c'est 2 milliards de francs qui doivent être investis. Soit, en tout, plus de 3 milliards de francs d'ici 1970. Il s'agit là de charges extrêmement élevées mais nul encore ne peut dire qui va les supporter. Sans doute en grande partie les consommateurs par le seul jeu des subventions de l'Etat aux municipalités, subventions prélevées sur les recettes fiscales ; mais il importe aussi, et peut-être d'abord, que les principaux responsables de la pollution des eaux, en l'occurrence les industries utilisatrices de l'eau, assurent le traitement des eaux qu'ils polluent. Mais quelle que soit la solution choisie au niveau du financement, le prix de l'eau augmentera sans doute. Les agences des bassins, créées par décret, sont dès à présent chargées d'étudier de nouveaux tarifs, qui seront multiples comme les tarifs de l'électricité, en fonction de la qualité des eaux utilisées, des quantités consommées.

Aujourd'hui, le prix d'une tonne d'eau potable est inférieur au prix de deux bouteilles d'eau minérale achetées chez l'épicier. Mais si les sommes prévues au V^e Plan pour qu'en 1970 la France ne manque pas dramatiquement d'eau sont réparties au long des cinq années sur l'ensemble des citoyens, c'est 230 F par an que chaque Français devra payer. Il y a là un choix politique important : qui paiera pour que soit résolu l'un des plus graves problèmes posés par le progrès ?

Pierre ESPAGNE

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

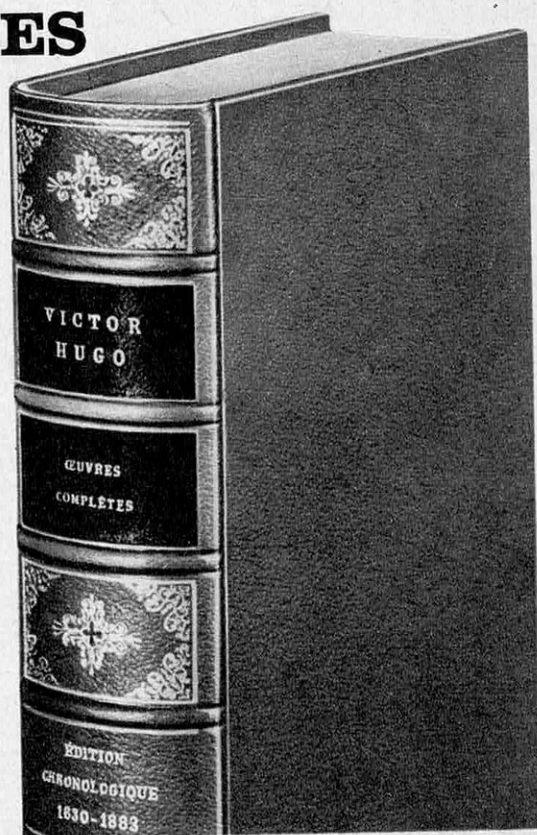
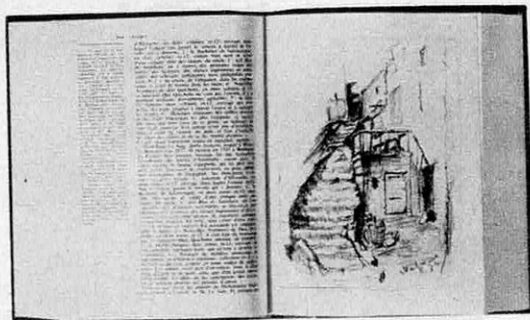


VICTOR HUGO

ŒUVRES COMPLÈTES

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

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



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
(36 mensualités au total)**

BON V.H. 88 pour une DOCUMENTATION GRATUITE
à remplir ci-dessous et à envoyer à :
Le CLUB FRANÇAIS DU LIVRE, 8, rue de la Paix - Paris 2°

Nom (majuscules) _____

Prénoms _____

N° _____

Rue _____

Vill _____

Département N° _____

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

LES PAQUEBOTS

Il aura fallu moins de deux ans pour que l'ANTEE, le premier paquebot aérien du monde présenté par les Soviétiques en 1965, au dernier Salon de l'Aéronautique et de l'Espace, ne soit plus considéré comme une vision futuriste de l'avion du XXI^e siècle, mais bien comme le transporteur des prochaines années.

Tous ceux qui s'intéressent à l'aviation gardent en mémoire l'apparition-surprise de l'Antonov 22 à l'exposition du Bourget. Ce quadriturbopropulseur aux dimensions monstrueuses coupa le souffle des spectateurs venus l'admirer. Selon les chiffres avancés par les techniciens soviétiques cet avion emporterait 500 à 700 passagers !

La première émotion passée, chacun voulut bien reconnaître que l'appareil représentait la solution d'un avenir plus ou moins lointain. Mais nul ne se serait risqué à avancer une date.

Aujourd'hui, avant même l'ouverture du prochain Salon de l'Aéronautique et de l'Espace de 1967, plus d'une demi-douzaine de rivaux à l'Antonov 22 sont à l'étude. Les grandes compagnies aériennes passent des commandes « fermes » pour le Boeing 747, un long-courrier quadriréacteur de 400 à 490 places, livrable avant 1970. L'armée américaine sera bientôt dotée de 200 C5A. Chacun de ces avions-cargos sera capable de transporter 100 à 130 tonnes jusqu'à 10 000 kilomètres de distance ; sa version commerciale, le Lockheed-500, accueillera 800 à 900 passagers. Déjà la concurrence fait rage.

L'un des appareils les mieux placés pour s'imposer sur les lignes internationales demeure le Boeing 747. Si l'on compare les dimensions du futur transporteur intercontinental à celles du Boeing 707, on s'aperçoit que le constructeur est incontestablement passé à une nouvelle génération d'engins.

Le Boeing 747 mesure 70,66 mètres de longueur, soit 24 mètres de plus que le 707. Son envergure est de 59,66 mètres contre 44,42 mètres. Le diamètre du fuselage atteint 6,48 mètres alors que celui du 707 ne dépasse pas 3,75 mètres. Des réservoirs de 190 000 litres alimentent 4 turboréacteurs Pratt et Whitney JT9D1. Chaque moteur fournit une poussée de 18 600 kg (8 150 kg pour ceux qui équipent le 707) ; ce qui représente approximativement la puissance des deux turboréacteurs ATAR 9K qui propulsent le Mirage IV. Le 747 pèse au décollage 308 500 kg, soit largement le double du 707 (148 580 kg seulement). Il sera vendu en 1970, 20 millions de dollars ; ce qui constitue une majoration appréciable sur le Boeing 707 qui ne coûtait que 6 millions de dollars. Toutefois, en version cargo, le nouvel avion transportera 110 tonnes de marchandises contre 45 tonnes à son prédécesseur. L'appareil pou-



Le Boeing 747 aménagé pour 450 à 490 passagers.

vant contenir jusqu'à 490 passagers, volera à 13 000 mètres d'altitude à une vitesse de 1 000 kilomètres-heure. Ce qui permettra une vitesse de rotation identique à celle d'un Boeing 707.

Selon les estimations de la Compagnie Boeing, les frais d'exploitation de son dernier-né (sans tenir compte des charges annexes au sol) seront de 30 % inférieurs à ceux du 707.

DU CIEL

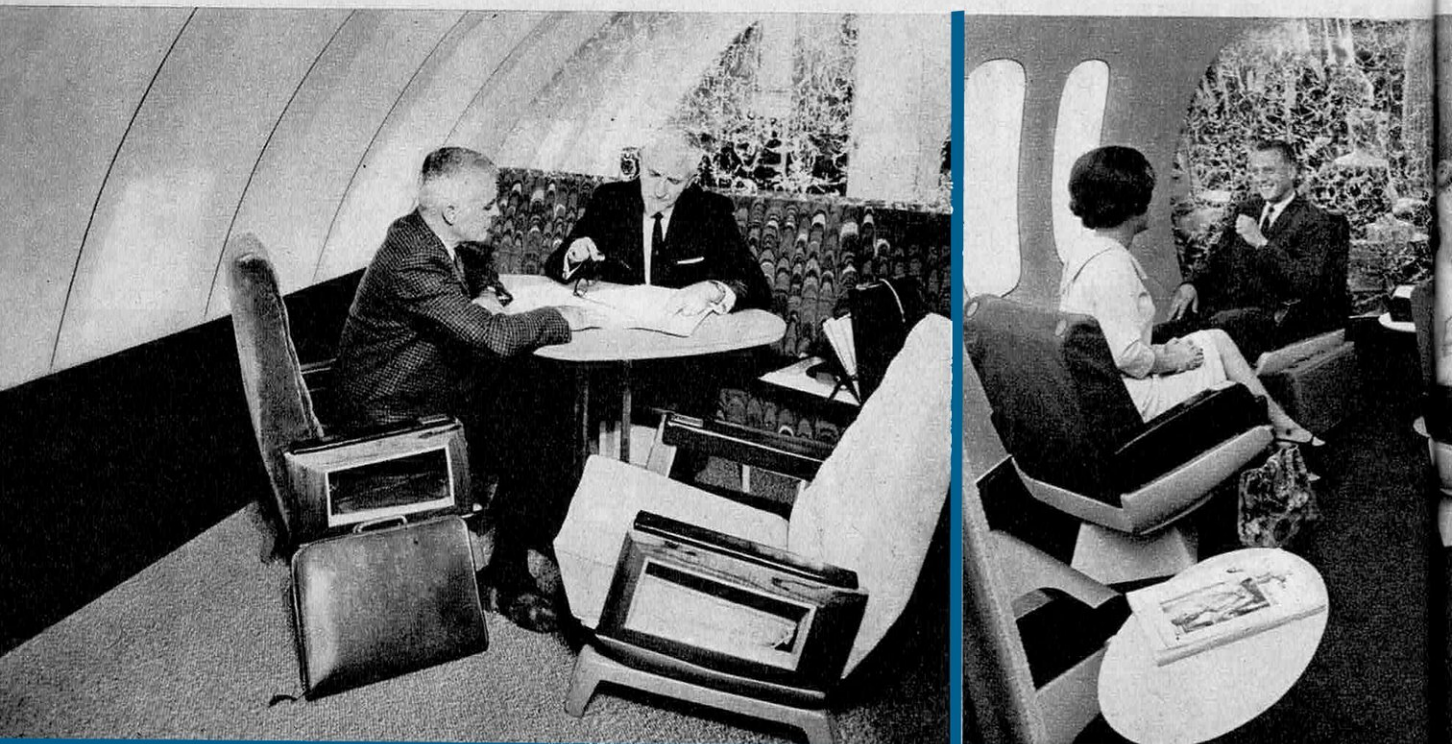


L'appareil reste rentable même vide aux trois quarts.

Un vol Boeing 747 sera rentable même lorsqu'il ne sera plein qu'à 28 %, alors que celui d'un 707 ne l'est qu'au delà de 38 %. On évalue le coût brut d'un siège passager à 5 centimes par mile contre 7 centimes par mile au 707.

Le Boeing 747 possède pourtant d'ores et déjà un concurrent américain sérieux : le C 5 A dont la version commerciale, nous l'avons dit, s'appellera Lockheed 500.

Le premier C 5 A sera livré en juin 1969 au Military Airlift Command. Or le Ministère de la Défense des Etats-Unis verrait avec plaisir les grandes compagnies aériennes civiles américaines acheter des C 5 A modifiés en « Lockheed 500 ». En cas d'urgence, une réquisition permettrait à l'armée américaine de disposer non plus de 200 C 5 A mais de 500 ou 600 engins de ce type. Les Etats-Unis seraient capables avec 400 C 5 A de trans-



Le Boeing 747 et ses compartiments de luxe. L'aviation peut

porter d'Amérique en Europe, en un seul voyage, 240 000 hommes de troupes avec leur paquetage et leur armement individuel ; ou 4 divisions blindées : chars, camions, artillerie et hommes compris ; ou 48 000 tonnes d'armes et de matériel.

En décembre 1942, Von Paulus ne demandait pour tenir Stalingrad que 500 tonnes de ravitaillement par jour pour ses 300 000 hommes assiégés. Or, malgré la faible distance à franchir, moins de 600 km, la Luftwaffe n'atteignit qu'exceptionnellement le chiffre de 250 tonnes par jour.

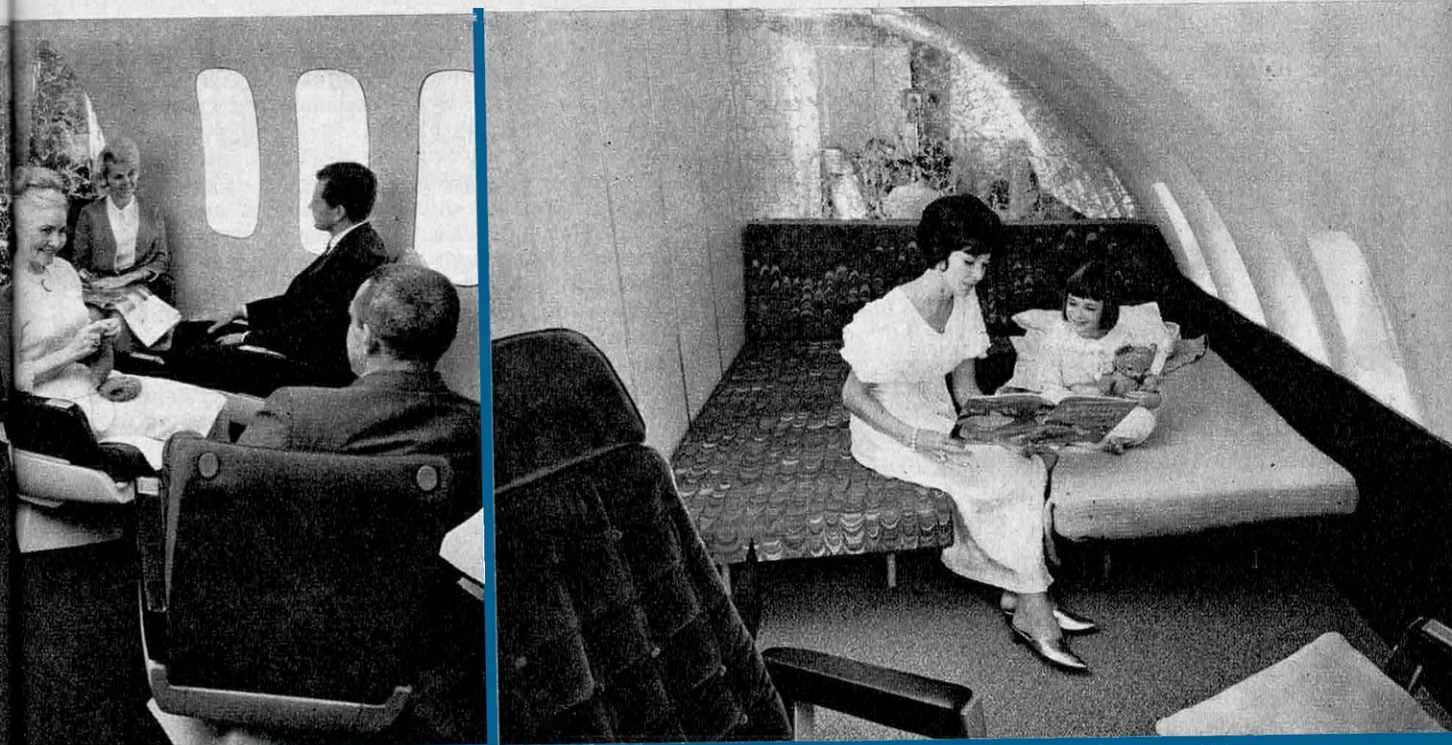
En fait, si l'on tente de comparer des performances d'un avion de la seconde guerre mondiale avec celles des appareils actuellement en construction, cela revient à peu près à confronter les caractéristiques d'un navire du XVII^e siècle à celles d'un paquebot moderne.

900 passagers

La charge utile du C 5 A, 120 tonnes, est environ le centuple de ce que pouvait emporter un avion il y a 25 ans. Son autonomie va de 5 200 km avec sa charge maximum, à 11 900 km à charge réduite, à une vitesse de 870 km/h. Transformé en avion commercial, le C 5 A contiendra 900 passagers en classe économique, 667 en classe de luxe. Plus trapu que le Boeing 747, le C 5 A a 75 mètres de longueur, 68 mètres d'envergure. Il est propulsé par 4 turboréacteurs General Electric CTF 39, d'une puissance équivalente à 45 kg près à ceux qui équipent le Boeing 747 ;

cela bien que le C 5 A pèse au décollage 21 tonnes de plus (330 tonnes), ce qui explique sa vitesse plus faible. Par ses seules performances, le Lockheed 500 a toutes les chances d'être demain un des longs-courriers les plus demandés par les grandes compagnies internationales. Et cet avion, on l'a vu, bénéficie d'un avantage supplémentaire : la commande de 200 C 5 A par l'armée américaine. La Lockheed Compagnie est dès à présent certaine de vendre au moins ces 200 appareils ; ce qui constitue pour elle une assurance qui lui permettra de proposer sur le marché mondial le Lockheed 500 à un prix défiant la concurrence.

N'importe quel spécialiste de l'aéronautique vous le dira : construire un avion ne pose aucun problème technique à une nation industrialisée. Il existe de par le monde une vingtaine de pays où il serait possible de réaliser un engin du type Lockheed 500. Le problème n'est pas technologique mais économique : un cercle vicieux. Il faut vendre beaucoup d'appareils pour être bon marché ; et ce n'est que dans la mesure où l'on est bon marché que l'on vend beaucoup. Le moyen-courrier à grande capacité, l'Airbus, que voudraient fabriquer la Grande-Bretagne, la France et l'Allemagne associés, se heurte à cette difficulté. Depuis près de 18 mois, la plupart des responsables des compagnies européennes ont fait savoir qu'un moyen-courrier (1 500 à 3 000 km d'autonomie) capable de transporter 250 passagers leur serait particulièrement utile, ce qui a amené les constructeurs européens à étudier un transporteur



désormais concurrencer le paquebot sur le plan du confort.

de ce genre. Chaque grande firme aéronautique possède dans ses cartons au moins un projet de moyen-courrier répondant aux exigences des compagnies civiles. Pendant quelques temps, deux écoles se sont affrontées. Certains auraient préféré que l'Airbus fût doté de deux réacteurs Pratt et Whitney JT9D-1, ceux-là même qui équipent le Boeing 747, ce qui réduirait dans les aéroports le personnel entretien-réparation ; d'autres étaient plus favorables à des moteurs européens : Hawker Siddeley ou Rolls Royce. Mais à l'heure où nous écrivons ces lignes, les représentants des gouvernements qui devaient fournir une aide aux constructeurs redoutent la concurrence américaine.

L'offensive Soviétique

Dès 1968, en effet, des Boeing 727-200 sortiront des usines de Seattle. La plupart des grandes compagnies aériennes des Etats-Unis et d'Europe occidentale ont déjà versé des arrhes pour ce moyen-courrier de 180 à 190 places. (Air France pour sa part en a commandé 4.) Dans ces conditions, on se demande si un Airbus européen de 250 places parviendrait à s'imposer. Il faudrait un prix particulièrement bas, et des performances exceptionnelles pour pousser les transporteurs à acquérir un engin offrant certes, 50 sièges supplémentaires, mais qui, en revanche, exigera un second service entretien-réparation. Aussi, on réexamine actuellement la possibilité de construire un Air-Bus de plus grande capacité qui offrirait aux compagnies de navi-

gation aérienne un matériel plus séduisant. « Car, vous diront leurs responsables, nous ne faisons pas de sentiment. A prix et à qualité égale, le chauvinisme peut jouer. Chacun préfère acheter les avions fabriqués dans son propre pays ; mais il n'en est plus question si cela doit coûter de l'argent. »

Le marché mondial restant largement ouvert, un nouveau venu tente de s'imposer sur les lignes internationales : l'U.R.S.S. L'apparition de l'Antonov 22 à l'Exposition de l'Aéronautique et de l'Espace du Bourget en 1965 fut pour beaucoup d'experts de l'aviation le signe annonçant cette offensive. Certes, l'« Antée » a une charge utile deux fois moindre que celle du C 5 A, et une vitesse réduite de 250 km/h. De plus, la formule des turbopropulseurs qu'affectionnent les ingénieurs soviétiques (le Tupolev 114 qui fut pendant longtemps le plus gros long-courrier commercial du monde capable d'emporter jusqu'à 220 passagers à 10 000 km est équipé de 4 turbopropulseurs Kuznetsov MK-12 M de 14 800 CV), si elle semble particulièrement bien convenir aux lignes intérieures soviétiques, aux terrains d'atterrissage et aux rudes climats sibériens, est quelque peu méprisée par les spécialistes occidentaux qui trouvent ce type de moteur désuet. Toutefois, l'Antonov 22 est une démonstration du genre de surprises que peut nous réserver l'aéronautique soviétique. L'U.R.S.S., 40 fois grande comme la France, possède un réseau civil aérien d'une importance considérable, l'avion remplaçant souvent la route ou le chemin de fer. L'Union Soviétique se trouve donc

assurée lorsqu'elle réalisera un long ou moyen-courrier, d'avoir au minimum son vaste débouché intérieur, ce qui lui permettra de proposer aux clients étrangers les prix d'appareils construits en grande série.

Déjà, différentes indiscretions laissent entendre que l'U.R.S.S. préparerait pour le Salon 1967 une seconde surprise : un long-courrier grande capacité ou un avion supersonique de transport. — Le crédit que rencontrent ces affirmations, à l'heure actuelle invérifiables, démontre à quel point la concurrence soviétique est prise au sérieux. — Autre indice : tout récemment, l'U.R.S.S. vient de demander et d'obtenir son affiliation à l'Organisation Aéronautique Civile Internationale qui définit, pour l'ensemble de l'aviation commerciale, les normes de matériel et de sécurité.

En 1971: 400 millions de voyageurs

Coincée entre les deux géants de l'aéronautique, l'Europe ne paraît conserver qu'une maigre chance de l'emporter dans la compétition au moyen-courrier aérien commercial.

Aussi, les spécialistes déplorent-ils unanimement le temps perdu pour la réalisation de l'Air-Bus franco-germano-britannique. Le marché mondial du moyen-courrier à grande capacité appartiendra en grande partie au premier occupant. L'Air-Bus est dès aujourd'hui devenu indispensable.

Dans quelques semaines, pour toutes les compagnies de transport aérien de l'hémisphère Nord, commenceront les mois les plus longs. De juin à septembre, les organisations d'Air-France, de la TWA, de la Pan-Am, de l'Aeroflot, racleront quotidiennement les fonds de tiroirs pour satisfaire la demande de la clientèle ; rechercheront chaque jour un avion disponible ; absorberont des tranquillisants toutes les fois qu'un pilote présentera un certificat de maladie. Le phénomène est récent. Mais depuis quelques années, l'aviation civile connaît des problèmes qui jusqu'à présent étaient réservés à la S.N.C.F.

Avoir une place dans un vol Paris-Nice, une veille de fête sans une location faite deux mois à l'avance, est devenu pratiquement impossible. Pendant les mois d'été, Air-France à lui seul assure quotidiennement 14 Paris-Londres ; plus un Lyon-Londres, un vol Lille-Londres ; une liaison Bordeaux-Londres, un Nice-Londres qui est triplé le lundi. Entre New York et Washington, les appareils décollent les uns après les autres dès qu'ils ont leur plein de passagers. 30 à 40 vols journaliers relient ainsi les deux villes américaines.

En 1966, les grandes compagnies aériennes (non comprises celles des pays socialistes) ont transporté plus de 200 millions de voyageurs. Dans cinq ans, ce chiffre sera doublé. Quant au fret aérien, il décuple tous les dix ans. Chaque jour de nouveaux chefs d'entreprises découvrent que le transport aérien est avantageux par sa rapidité. Un couturier parisien envoie aux Etats-Unis toutes ses créa-

tions par avion. Les modèles ne sont plus stockés à New York en 8 ou 10 exemplaires. Les robes sont commandées à l'unité par téléphone ou télégramme. La cliente reçoit sa robe 24 heures après sa demande. Une grande firme américaine de vente par correspondance a supprimé plusieurs dizaines de dépôts dans les villes disséminées aux quatre coins des Etats-Unis. La maison centrale effectue directement les envois par avion, évitant l'immobilisation de plusieurs millions de dollars de marchandises. On peut multiplier les exemples : telle firme expédie à sa filiale par les airs des moteurs électriques, du matériel électronique... L'aviation commerciale est parvenue à un seuil, celui du transport de masse. Si dans les prochaines années la charge utile des appareils n'augmente pas dans des proportions considérables, c'est le nombre des avions qu'il faudra multiplier. Or, dès à présent, des commandants de bord vous affirmeront que certains couloirs aériens évoquent l'autoroute du Sud en fin de week-end ou ils compareront les abords des grands aéroports à la place de l'Opéra. Certes, en 1971, lorsqu'un Lockheed 500 venant de New York atterrira à Paris-Nord, immédiatement après celui en provenance de New-Delhi et celui venant de Rio de Janeiro, il faudra des services au sol, totalement modifiés, pour faire face à cet afflux brutal de 2 000 à 2 500 passagers. Mais les problèmes seront autrement compliqués si l'on conserve des avions de 100 à 150 places qui engorgeront constamment les abords des grands aéroports.

Un accident tous les 137 ans

Bien entendu, chacun pense à la catastrophe que représenterait un appareil de 800 ou 900 places s'écrasant au sol. L'accident d'avion deviendra dans les prochaines années aussi meurtrier que le naufrage du Titanic. A cela, les constructeurs répondent que c'est l'avion à grande capacité qui permettra de réduire encore le nombre des victimes. Actuellement, le nombre de morts par kilomètre/passager est de 1 pour 300 000 000 de kilomètres. Une personne faisant chaque jour Paris-New York risque l'accident tous les 137 ans. Il est en moyenne 150 fois plus dangereux de prendre son automobile que d'emprunter l'avion. Sur les transporteurs à grande capacité, les normes de sécurité seront évidemment encore plus sévères. De plus, il est toujours plus facile de concentrer tous ses soins sur un seul appareil que sur quatre ou cinq. La mise en service des long- et moyen-courriers verra sans doute une diminution des tarifs de transport de 5 à 10 %. Certes, la baisse est faible si l'on confronte cette réduction que supputent les compagnies aériennes aux chiffres qu'avancent les constructeurs. Mais n'oublions pas que de 1950 à 1967, les prix du billet d'avion se sont effondrés de 60 à 75 %.

Jacques OHANESSIAN

BOLEX 150 Super

un nouveau style de prise de vues !

De conception révolutionnaire,
la nouvelle caméra BOLEX 150 SUPER
vous fait bénéficier au maximum
des avantages qu'offre
le film SUPER 8 en cartouches.
Grâce à de nombreux agréments inédits,
elle est, à chaque instant,
à portée de la main,
prête à entrer en action
et à saisir sur le vif
les événements les plus imprévus.



Aucune complication technique :

Le mécanisme est entraîné
par un moteur électrique.
Le diaphragme se règle automatiquement
en fonction de la lumière
qui pénètre dans l'objectif :
un zoom PAILLARD BOLEX
de qualité exceptionnelle
(f: 8,5 - 30 mm - 1: 1,9).

Le viseur réflecte de grandes dimensions
à champ circulaire rend la visée très confortable,
et les commandes, disposées de façon rationnelle,
vous permettent d'effectuer la mise au point,
très simplement,
"d'un coup d'œil et d'un coup de pouce".
C'est le prêt à filmer instantané !

Appareil sans problème,
la caméra BOLEX 150 SUPER
peut être mise entre toutes les mains :
ses qualités mécaniques et optiques garantissent
des prises de vues toujours réussies.
Avec elle, le cinéma devient un vrai plaisir
pour toute la famille !

**PAILLARD
BOLEX**



22, avenue Hoche - Paris 8^e

Je désire recevoir la documentation
relative à la caméra BOLEX 150 SUPER

Nom.....

Profession.....

Adresse.....

S.V.

**Les facteurs
d'orgues
modernes doivent
être tout
à la fois luthiers
... et électroniciens.**

Lutherie moderne



LES DEUX GRANDES VOIES DE L'ÉLECTRONIQUE

Depuis quelque cinquante ans la musique se cherche. Certaines voies sont explorées avec bonheur et le scandale de la musique sérielle est éteint. Il n'est pas un concert de musique contemporaine où une œuvre importante récemment écrite ne soit jouée. Mais déjà, pour certains, cette musique d'une rigoureuse logique n'est que l'aboutissement du romantisme, les soubresauts de l'agonie de toute une tradition musicale. Ce n'est pas à nous d'estimer la valeur d'un tel jugement, pas plus que nous ne « coterons », suivant une échelle de qualité ou d'invention, les tentatives des créateurs de musique dite « concrète », ou les compositeurs qui font appel aux ordinateurs pour que ceux-ci « créent », en quelque sorte, des morceaux de musique.

Ce que nous voulons faire ressortir, c'est que des tentatives intéressantes et audacieuses sont aujourd'hui faites pour enfin renouveler les « matériaux » dont est faite la musique, en l'occurrence les instruments nécessaires à son interprétation. Il n'est pas inutile de rappeler que le plus récent des instruments de l'orchestre symphonique est le saxophone. Cuivre dérivé de la clarinette, il a été inventé en 1843 par le Belge Adolphe Sax et construit dès 1844 sous ses différentes formes, sax soprano, alto, ténor, baryton et même saxophone basse. Il y a donc plus de cent ans maintenant qu'aucun instrument de facture classique, c'est-à-dire construit suivant des techniques datant du XVIII^e siècle, n'a été créé.

Les frères Baschet, depuis 15 ans, sont sans doute les seuls « facteurs » qui, avec l'orgue de cristal et toute une série d'instruments à percussion, ont délibérément cherché à créer « hors des sentiers battus » des instruments aux immenses possibilités.

Les instruments à cordes frottées par un archet, violon, alto, violoncelle et contrebasse, sont nés vers la fin du XVI^e siècle et furent considérablement améliorés, trouvant leur forme définitive, principalement chez les célèbres luthiers de Crémone, au début du XVIII^e siècle. Durant la première moitié du

XIX^e siècle la lutherie et la facture des instruments à vent ne bouge plus. On construit des instruments de très bonne qualité, on améliore encore les mécanismes des instruments à clavier et à vent, mais, tout au moins dans le domaine des instruments à corde, nul n'arrivait à égaler les luthiers de Crémone, Stradivarius, Amati, Guarnerius. Faute de pouvoir fabriquer violons et altos rivalisant avec ceux des vieux maîtres italiens, on parlait de secrets perdus, de recettes mystérieuses de vernis.

Et puis, dès les lendemains de la guerre mondiale, la musique envahit le monde, se popularisa et, vers les années 50, avec l'avènement du disque microsillon, ce fut un raz de marée musical qui submergea la planète toute entière. Les firmes productrices de microsillons, aujourd'hui, investissent des sommes colossales pour créer des catalogues de plus en plus remplis. C'est par dizaines que l'on compte les enregistrements des grandes œuvres classiques, symphonies de Beethoven, concerti de Mozart, cantates de Bach et autres. Dans le domaine de la musique de variété, plusieurs enregistrements sont jetés chaque jour sur le marché et la consommation augmente semaine après semaine. Le public des concerts comme les acheteurs de disques cherchent sans cesse la nouveauté. Si elle apparaît parfois avec un nouvel interprète, il est rare qu'elle se situe au niveau des œuvres enregistrées, même si certains pays, comme l'Allemagne par exemple, fournissent un effort important en faveur des compositeurs contemporains et des ensembles orchestraux.

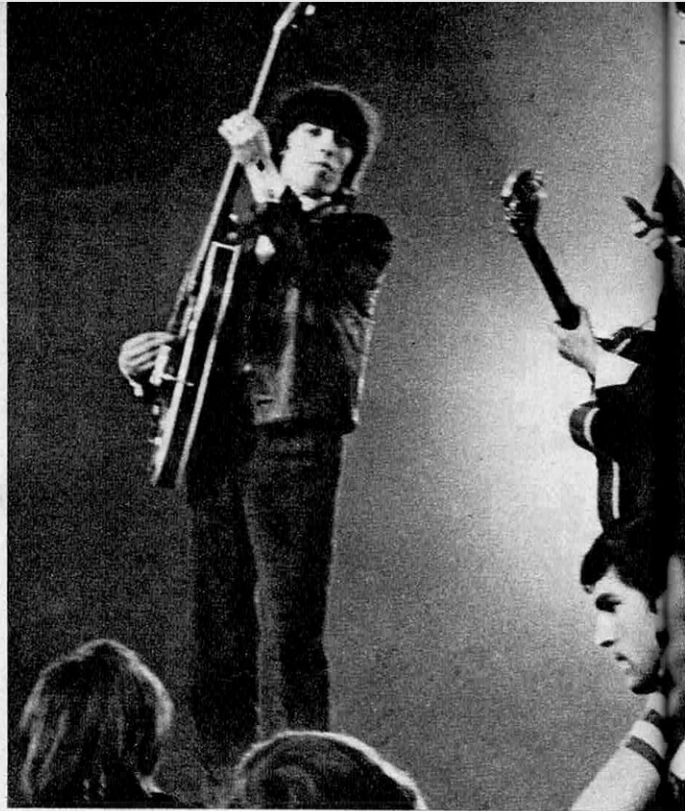
Stradivarius en équations

Des chercheurs, depuis cinquante ans, se sont penchés sur les instruments de l'orchestre, ont cherché, et cherchent encore, à fabriquer des instruments nouveaux qui permettraient aux compositeurs contemporains de trouver, grâce à de nouveaux timbres, une nouvelle source d'inspiration. Le problème est ardu, d'autant plus que les instruments exist-

tants sont arrivés à un point de perfection difficilement surpassable. Les recherches sont menées dans deux directions. Certains ont déjà réussi, à partir d'études systématiques des instruments anciens, à fabriquer d'une part des instruments aussi extraordinaires que ceux de Stradivarius ou Amati, d'autre part à fabriquer, en appliquant les principes découverts, une série d'instruments complémentaires, reposant tous sur le même principe. D'autres ont élaboré des instruments complètement nouveaux, certains imitant les timbres d'instruments existants, la plupart produisant des timbres nouveaux. Enfin des techniques ont été mises au point qui améliorent les « performances » d'instruments existant depuis des siècles.

Dans les trois cas les novateurs ont fait appel à l'électronique.

Il y a quelques années en Belgique, le professeur Dacos entreprend l'étude systématique des constituants du violon et depuis peu des chercheurs américains ont tenté de percer le secret des luthiers de Crémone et il semble qu'ils aient réussi. L'un d'eux, Madame Carleen Maley Hutchins, a poussé très loin l'étude systématique des instruments anciens. Puis, à partir des connaissances acquises, a construit des instruments à cordes dont la qualité et le timbre ne le cèdent en rien à un « Stradivarius ». Les recherches de Madame Hutchins ont porté sur les propriétés des violons. On sait qu'une corde frottée entre en vibration de très faible amplitude, et que le son produit est inaudible s'il n'est pas amplifié par une caisse de résonance. La corde transmet ses vibrations au bois de la caisse et l'air contenu dans la caisse est mis à son tour en vibration. D'autre part les vibrations de la table du violon — partie de la caisse située juste au-dessous des cordes — sont transmises au fond de la caisse par l'intermédiaire de l'âme, petit morceau de bois reliant table et fond au niveau du chevalet et à l'intérieur de la caisse. Le timbre de l'instrument et le volume des sons émis est fonction de la forme de la caisse, de l'épaisseur des bois la constituant, de la forme et de la place des ouïes en forme de f qui sont ouvertes dans la table. C'est dire que les variables sont complexes et qu'il suffit d'un rien pour qu'un violon donne des sons pleins, puissants et riches en harmoniques ou au contraire produise des sons de médiocre qualité. Madame Hutchins a analysé systématiquement les vibrations complexes qui se produisent lorsque l'on frotte avec un archet les cordes d'un violon : vibrations de la table, en différents endroits, vibrations du fond, de l'âme, des éclisses — bords de la caisse —, de la masse d'air contenue à l'intérieur de la caisse, du manche et même du chevalet. En même temps, elle mesurait les épaisseurs des bois en multiples endroits, comme la découpe des ouvertures de la table. Il suffit parfois de déplacer d'un demi-millimètre la place de ces ouvertures pour que les sons du violon soient subtilement mais profondément modi-



Holmès-Lebel

Les instruments électroniques ont déjà introduit

fiés. Madame Hutchins, forte des innombrables mesures enregistrées, a construit plusieurs instruments légèrement différents les uns des autres — longueur de la caisse, épaisseur des bois, hauteur des éclisses, place des ouvertures. Certains atteignent la perfection. Un autre chercheur, le professeur Saunders, étudiant le violon de Jascha Heifetz, construit au XVIII^e siècle par Guarnerius, s'aperçut que le « lieu de résonance » le plus élevé de la masse d'air contenu dans la caisse se situait sous les cordes médianes, tandis que le « lieu de résonance » le plus élevé du bois de la table se situait exactement sous la corde la plus mince. De telles recherches ne purent être menées qu'avec l'aide d'instruments électroniques, quartz piézo-électriques couplés sur des oscillographes entre autres. Mais à partir de ces découvertes, celles de Madame Hutchins et celles du professeur Saunders, les luthiers américains purent construire d'admirables instruments ne le cédant en rien à ceux des maîtres de Crémone. Mieux même, Madame Hutchins, constatant que la qualité de l'alto est altérée du fait que l'interprète doit le tenir caisse serrée sous le menton, a construit un alto qui se joue comme le violoncelle, c'est-à-dire en appui sur le sol et qui a une qualité supérieure à celle des instruments anciens. En outre, elle a construit, à partir des études faites sur le violon, une série de sept instruments qui viennent compléter le violon et qui permettent des « prouesses » musicales que les instruments du quatuor classique — alto, violoncelle accompagnant deux violons — ne permettent pas : il s'agit de deux violons aux sons plus aigus que ceux du violon



in sang neuf dans la musique contemporaine.

classique, le violon aigu et le violon soprano, puis d'instruments aux sons plus graves que ceux du violon, la viole verticale, le violon ténor, le nouveau violoncelle, la petite contrebasse et la grande contrebasse.

Pour donner une idée de la qualité atteinte par les violons américains construits scientifiquement à partir des données découvertes par Madame Hutchins et le professeur Saunders, citons une expérience récemment faite : des interprètes furent rassemblés devant une toile fine tendue en avant de la scène d'une salle de concert. Derrière cette toile un virtuose joua successivement sur un violon de Stradivarius et sur un violon construit semi-industriellement. Aucun des auditeurs ne put dire lequel des deux était le Stradivarius.

La cuisine des vibrations

C'est dans le domaine des instruments utilisés pour interpréter de la musique dite « de variété » que certains ont cherché, à l'aide de l'électronique, à améliorer les performances des instruments existants.

L'instrument principalement touché par ce que l'on pourrait appeler cette « révolution » a été la guitare. C'est par milliers chaque mois que dans le monde, les magasins spécialisés vendent des « guitares électriques » plus ou moins chères, les plus perfectionnées coûtant, amplificateur et haut-parleurs compris, la bagatelle de 10 000 F. L'appellation « guitare électrique » est impropre. En fait il s'agit d'une guitare construite suivant les procédés classiques — même si la forme que certains luthiers leur donnent est bizarre. Les sons produits par les cordes, attaquées

à l'aide d'un médiator, sont repris par un microphone et amplifiés par une chaîne — préampli/ampli — avant d'être émis par un ou plusieurs haut-parleurs. Le ou les microphones sont fixés à la table de la guitare sous les cordes et « prennent » en même temps les vibrations des cordes et les vibrations de la table. Il s'agit de micros à ruban « répondant » dans deux directions opposées. Mais le rôle joué par les vibrations de l'air contenu dans la caisse est faible, si bien que les caisses de ces guitares équipées électroniquement sont extrêmement plates. Le son émis par une corde pincée sans que micro et amplificateur soient en service est pratiquement inaudible. Avec un instrument comme la guitare électrique d'innombrables possibilités sont offertes à l'interprète. Avec deux micros séparés, l'un ne captant que les aigus et l'autre uniquement les médiums et les basses, chacun des micros attaquant un préampli et un ampli, chacune de ces chaînes aboutissant à un haut-parleur, un effet stéréophonique peut être obtenu. A la sortie du ou des préamplis est installé un potentiomètre qui permet de faire varier l'importance du flux d'électrons, donc d'attaquer l'ampli à un niveau plus ou moins élevé et d'obtenir sur le ou les haut-parleurs un volume sonore plus ou moins grand. Entre préampli et ampli peuvent être commutés des filtres qui coupent les harmoniques pour ne garder que les attaques ou inversement, ou bien pour ajouter de la distorsion aux sons émis par les cordes. Enfin certains amplificateurs sont munis d'un système d'écho. Jouer d'un tel instrument peut devenir une véritable « cuisine » sonore, à tel point que l'expression, empruntée aux

pilotes de voitures de course, « mettre toute la sauce », est devenue courante chez les musiciens lorsqu'ils utilisent leur complexe installation, instrument et chaîne d'amplification, au maximum de puissance et en multipliant les effets.

Voilà donc deux exemples où l'électronique a servi la musique, mais dans le premier cas il s'agit d'études menées à l'aide de l'électronique, dans le deuxième, l'électronique a, disons, fourni un appoint appréciable à un instrument existant.

L'électronique est mise directement à contribution pour la production de sons, c'est-à-dire que des instruments sont construits qui n'utilisent pas pour la production de vibrations, cordes, lames de bois ou colonnes d'air.

Bien entendu, comme dans tout instrument traditionnel il y a un moyen de communication du son à l'air ambiant, en l'occurrence un haut-parleur. C'est au niveau de la production de la vibration que les instruments électroniques se distinguent des instruments classiques.

Si toute vibration mécanique peut être traduite en vibration électrique — cas de la guitare citée plus haut —, les vibrations électriques peuvent, amplifiées, modifiées, être transformées en vibrations mécaniques audibles. Il est aussi possible d'obtenir des vibrations électriques qui ne soient précédées d'aucun son. Si ces vibrations électriques sont produites dans la limite des vibrations des sons audibles, ces vibrations peuvent être facilement transformées en vibrations mécaniques communicables à l'air ambiant.

Des sons entièrement nouveaux

Dès le lendemain de la première guerre mondiale des recherches furent entreprises en Europe et en Amérique pour la création d'instruments électroniques : il s'agissait à l'époque d'instruments dit « monodiques », c'est-à-dire qu'ils ne permettaient pas la production d'accords mais seulement l'exécution de phrases mélodiques. Le plus perfectionné de ces instruments, construit par Martenot, permet la production d'un son de hauteur variable, du plus grave au plus aigu, émis à une puissance variable. De nombreux compositeurs ont écrit pour les « Ondes Martenot », mais les possibilités de l'instrument sont réduites.

Les instruments électroniques modernes sont constitués de circuits complexes : l'instrumentiste peut agir sur la source de vibrations électriques pour modifier la fréquence des vibrations émises en même temps qu'il agit sur leur forme, c'est-à-dire qu'une fois ces vibrations électriques transformées en vibrations mécaniques par l'intermédiaire d'amplis et de haut-parleurs, les sons seront de hauteur — du grave à l'aigu — variables et de timbres différents puisque la forme des ondes électriques sera différente. L'instrumentiste peut également agir sur la puissance des sons émis par des haut-parleurs en agissant sur les amplificateurs. Mais ces instru-

ments qui sont joués comme le piano, c'est-à-dire qu'ils sont munis d'un clavier, ont des possibilités inouïes dans la mesure où il est possible de produire des vibrations électriques complètement nouvelles, autrement dit des sons dont les timbres n'ont absolument rien à voir avec ceux des instruments classiques.

La production des vibrations électriques est obtenue, dans ce que maintenant on a coutume d'appeler des « orgues électriques », à l'aide d'oscillateurs à lampes — l'un de ces orgues fabriqués par Baldwin aux U.S.A. et produits industriellement utilise douze oscillateurs-pilotes qui produisent dans toutes les octaves les douze notes de la gamme tempérée —. Outre les oscillateurs à lampe produisant une série de fréquences, les orgues électriques sont couramment équipés de diviseurs de fréquences et même maintenant d'oscillateurs secondaires à transistors qui produisent les harmoniques modifiant le timbre des fréquences primaires.

Tout le monde connaît l'orgue Hammond, orgue dite électromécanique, qui fut le premier instrument original utilisé par les interprètes de la musique de jazz. Malheureusement trop souvent ces instruments, pourtant utilisés au maximum de leurs possibilités, ne servent qu'à des compositeurs de musique « de genre » qui est déversée à flots par les radios et les haut-parleurs des baraques foraines. Si bien que beaucoup fuient dès qu'ils entendent les sons particuliers émis par les instruments électroniques.

Pourtant des compositeurs-interprètes — citons le Noir américain Jimmy Smith — ont employé avec un rare bonheur pour du « vrai jazz » les ressources des instruments électroniques. Leurs possibilités sont immenses et dans les années qui viennent nul doute que de nombreux compositeurs les introduiront dans les formations orchestrales. La musique — et pas seulement celle qu'à longueur de journée diffusent les chaînes de radiodiffusion — a aujourd'hui absolument besoin de sang neuf. De nombreux compositeurs de talent s'emploient aux transfusions nécessaires. Parfois ils vont chercher jusqu'en Extrême-Orient des sonorités nouvelles et tentent de les faire accepter aux oreilles occidentales ou ils confient le travail de composition à des ordinateurs, ou bien encore ils travaillent en collaboration avec les électroniciens qui s'acharnent à parfaire des instruments existants ou à en créer d'autres. Il semble qu'au cours de ces dernières années d'immenses possibilités se soient ouvertes, tant sur le plan de la fabrication d'instruments classiques, que sur ceux de l'amélioration des instruments existants grâce aux techniques modernes ou à la création d'instruments nouveaux. La musique, certainement, mais sans doute avec un léger temps de retard sur les autres moyens d'expression, a pris un tournant. Quoi qu'il soit, son avenir est encore immense car elle trouve et trouvera de plus en plus de « consommateurs ».

Pierre ESPAGNE

LÀ EST VOTRE PLACE, LÀ EST VOTRE AVENIR



EN 1 AN, VOUS POUVEZ ÊTRE FORMÉ À CE MÉTIER NOUVEAU, PASSIONNANT ET TRÈS BIEN RETRIBUÉ ; DÉBUT : 1500 FRANCS APRÈS CONFIRMATION 2500 FRANCS - PLAFOND ILLIMITÉ

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. Être 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 MYSTÉRIeux, AUJOURD'HUI, IL SUFFIT DE QUELQUES MOIS POUR PARLER AUX MACHINES.

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

QUE FAUT-IL POUR DEVENIR PROGRAMMEUR ?

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

UN MÉTIER D'AVENIR SUR ET TRÈS OUVERT

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

cartes perforées signifie rapidité et précision des données, mise à jour automatique de la comptabilité, économie de personnel. Chaque jour de nouvelles entreprises ou administrations adoptent des ordinateurs électroniques. Déjà les spécialistes manquent. Les sphères gouvernementales s'en inquiètent. En 1970, les cartes perforées se généralisent jusque dans les petites et moyennes entreprises, il est prévu que 325 000 opérateurs ou programmeurs-codeurs seront à ce moment indispensables. Si vous choisissez ce métier vous n'aurez pas au départ à lutter pour vous imposer. Vous êtes attendu. C'est un métier qui sera toujours très ouvert.

VOTRE INTÉRÊT EST DE COMMENCER TRÈS VITE

Si vous débutez dans la vie - vous vous dirigez vers une carrière où il y a sûrement de la place pour vous. Vous gagnerez mieux votre vie que tout autre spécialiste. Si vous travaillez déjà - pensez à ne pas prendre 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 COMPLÈTEMENT

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

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

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

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

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

PUBLIKIN F 773SV



bon gratuit pour recevoir la documentation n° 101

NOM PRENOM

ADRESSE

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

UN ENSEMBLE « PRÊT-A-FILMER » CHEZ SOI COMME A L'EXTÉRIEUR AVEC 125 F SEULEMENT



A SÉLECTIONNÉ POUR VOUS L'ENSEMBLE
CINÉ COMPLET AGFA COMPRENANT :

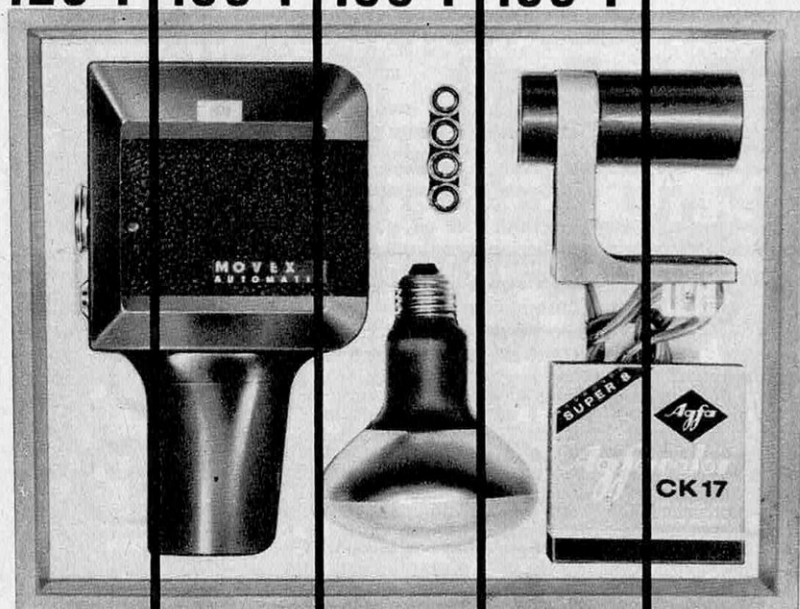
- 1 Caméra Movex Automatic S.
- 1 Torche d'éclairage Agfalux.
- 1 Lampe 375 W.
- 1 Film Super 8 CK 17.
- 4 Piles de 1,5 V.

PRIX TARIF COMPTANT :

525 F

Pour cet ensemble Grenier-Natkin vous demande un premier versement de 125 F seulement. Vous effectuerez ensuite trois versements mensuels de 100 F et ce sera tout. Grenier-Natkin vous fait cadeau du quatrième

125 F | 100 F | 100 F | 100 F



VERSEMENT
COMPTANT

1

VERSEMENT

2

VERSEMENT

3

VERSEMENT

4

CADEAU

A PARIS, 4 MAGASINS A VOTRE SERVICE :

27, rue du Cherche-Midi 6^e — 15, av. Victor-Hugo 16^e

90, rue de Lévis 17^e — 21, rue de Pondichéry 15^e

ET EN PROVINCE CHEZ 90 SPÉCIALISTES AGRÉÉS

**LE CINÉ-PHOTO-GUIDE 1967 VIENT DE PARAÎTRE DEMANDEZ-LE
VITE CHEZ VOTRE SPÉCIALISTE GRENIER-NATKIN**

UN KILO D'HEXOGÈNE FERAIT SAUTER 6 VOITURES ...PAR-DESSUS L'ARC DE TRIOMPHE

Les explosifs ne servent pas qu'à la guerre. Les plus puissants d'entre eux ont permis de percer le tunnel du Mont-Blanc ou de forer les puits de pétrole, et aucune autoroute ne se construit sans dynamite. Voici les dernières découvertes des laboratoires.

Que les Chinois aient inventé la poudre est maintenant une certitude puisque le chimiste anglais J. K. Partington, travaillant sur les plus vieux manuscrits de l'Empire Céleste, a prouvé que les mélanges détonants à base de salpêtre étaient connus en Chine dès l'an 1000 de notre ère, alors qu'ils n'apparaîtront en Europe qu'au XIII^e siècle. On sait l'immense regret qu'a eu l'Occident de n'avoir aucune part dans cette invention explosive, au point d'associer toute faiblesse de la cervelle à une incapacité congénitale d'inventer la poudre. Mais s'il nous faut bien laisser la découverte du premier explosif à la Chine, et attendre 1346 pour entendre tonner les premiers canons à Crécy, il faut dire que nous nous sommes largement rattrapés depuis : les meilleures substances détonantes actuelles sont vingt fois plus puissantes que la célèbre poudre noire, et surtout il ne faut pas oublier qu'à côté des bombes et des missiles, la poudre permet aussi de creuser les tunnels et d'envoyer des satellites sur orbite.

En Europe, les premiers travaux concernant la poudre démarrent vers le milieu du XIII^e siècle, peu après la publication du traité de Marcus Graecus « Liber ignium ad comburendos hostis ». La formule secrète est là : trois quarts de salpêtre, un huitième de soufre, un huitième de charbon. Quant à savoir qui a rapporté de Chine la redoutable composition, on en est réduit aux hypothèses les plus brumeuses : les Allemands revendiquent Berthold Schwarz, les Anglais Roger Bacon. D'autres chercheraient plutôt vers les couvents, avec le saint moine Albert le Grand. Mais ce dernier donne surtout des formules de feu grégeois, mélange incendiaire à base de pétrole qui n'a aucun rapport avec un explosif quelconque.

Toujours est-il que la formule célèbre reste fort longtemps entre les mains de quelques

alchimistes qui travaillent dans l'ombre, et des lueurs glauques précurseurs des feux de l'enfer tremblotent sur les cornues entassées dans des oubliettes ; car une forte odeur de soufre plane sur toutes ces recherches, due non pas tant à une combustion incomplète du mélange qu'à l'ombre de Satan qui se profile derrière la silhouette des premiers alchimistes-artificiers ; il n'est pas rare dans ces antres d'ajouter le sang au salpêtre pour activer la détonation ! Pendant quatre siècles la chimie va rester entachée de diableries et les quelques chercheurs que l'explosion prématurée du mélange n'envoient pas directement au paradis terminent parfois sur le bûcher.

De l'alchimie à la chimie

La raison d'Etat va faire sortir les cornues des souterrains, car les campagnes royales demandent beaucoup d'explosifs pour les canons ; il s'agit toujours de la vieille poudre noire, à base de salpêtre dont la récolte se fait au domicile des particuliers par une compagnie de salpêtriers spécialement créée par ordonnance royale. Inutile de dire les conflits qui résultent de ce grattage à domicile. Par contre la poudre devient un peu meilleure et les arsenaux d'Etat sont régulièrement fournis. En 1775, le chimiste Lavoisier devient directeur du service des poudres et peu après, Berthollet découvre le chlorate de potassium qu'il décide de substituer au salpêtre (nitrate de potassium) dans la poudre. Le résultat est si explosif que quelques expérimentateurs y perdent la vie.

Mais il faudra attendre encore près d'un demi-siècle pour voir apparaître les vrais explosifs nouveaux. Vers 1830, l'acide nitrique, tiré des nitrates du Chili découverts vingt ans plus tôt, devient si abondant que les chimistes vont pouvoir tenter la nitration de tous les corps organiques qui leur tombent

sous la main. On commence par le coton, et c'est la naissance du coton-poudre, ou nitrocellulose, premier explosif de synthèse qui contient à la fois les éléments réducteurs et oxydants nécessaires à la réaction. Si le Français Braconnet fut le premier en 1832 à tenter l'expérience, c'est Schönbeim qui, en 1845, met au point la production industrielle du fulmi-coton. Il est à noter d'ailleurs la part très importante prise par l'Allemagne dans la découverte des explosifs : particulièrement doués pour la chimie, les Allemands ont toujours eu par ailleurs un goût prononcé pour la guerre. D'où la naissance, vers la fin du XIX^e siècle, d'une nouvelle discipline, la chimie militaire qui tient à la fois de la chimie organique et de la chimie minérale, avec un peu de balistique pour faire le compte, et qui s'occupe exclusivement de la mise au point d'explosifs nouveaux.

C'est pourtant un Français, et civil de surcroît, qui va gélatiniser la nitrocellulose et donner au monde la poudre sans fumée. Ce Français, c'est l'ingénieur Vieille, et la poudre B apparaît en 1884 : elle va détrôner la poudre noire dans son rôle balistique après un règne de six siècles. L'armée française, qui adopte la nouvelle poudre, est en avance sur toutes les autres armées du monde.



D'un autre côté, l'année même où Schönbeim industrialisait la nitrocellulose, un Italien, Ascanio Sobrero, professeur de chimie à l'université de Turin, étudiait la nitration de la glycérine : le mélange acide nitrique-acide sulfurique-glycérine donnait naissance à une sorte d'huile lourde, floconneuse, dont les premiers grammes détonèrent presque aussitôt avec une violence inconnue jusqu'alors. Sobrero perfectionna la formule, et on conserve toujours à l'usine Montecatini d'Avigliana, près de Turin, 200 grammes de nitroglycérine datant de cette époque héroïque. Mais cet explosif est si instable et si sensible qu'il est pratiquement inutilisable, et la nitroglycérine reste une curiosité de laboratoire dont le seul emploi sera, ironie du sort, un emploi médical : stimulant cardiaque !

La dynamite : un prix Nobel

En 1863, l'ingénieur suédois Alfred Nobel va mélanger la nitroglycérine avec une sorte de terre poreuse, le kieselguhr, et obtenir la dynamite, insensible aux chocs et à la chaleur. Pour la faire exploser, il faut avoir recours au fulminate de mercure, découvert par Howard vers 1850. Sur sa lancée, Nobel entreprend le mélange nitroglycérine-nitrocellulose qui donne le dynamite-gomme, mondialement connue sous le nom de plastic, en fait un des plus puissants explosifs du marché ; suivant les proportions, on obtient d'ailleurs toute une gamme de dynamites, allant du plastic, explosif, à la ballistite, propulsif pour fusées. L'époque de Nobel est celle du développement industriel et commercial des usines d'explosifs, développement qui ne va pas sans dégâts puisque plusieurs dynamiteries sautent et que le propre frère de Nobel y perd la vie.

Si la nitroglycérine est à la base de toutes les dynamites et d'un grand nombre de poudres, les efforts poursuivis par les chimistes qui tentent la nitration des séries aromatiques aboutissent à d'intéressants résultats. Mitscherlich découvre le nitrobenzène, Sprengel met au point la mélinite, tirée de l'acide picrique. La nitration du toluène par Wilbrand donne la tolite, ou TNT ; celle du glycol conduit au dinitroglycol, très brisant, et au tétryl, plus puissant encore. A partir du formol et de l'acétaldéhyde on tire la redoutable penthrite. Peu avant 1900 apparaît enfin l'hexogène, qui se classe en tête des explosifs industriels pour la puissance. Quant aux explosifs chloratés, dont les plus anciens et les plus communément employés sont les cheddites, ils apparaissent également à la fin du siècle précédent, mais sont à tous points de vue légèrement inférieurs aux ni-

Le mauvais côté des explosifs : la guerre. L'avion emporte 800 obus de 20 mm, chargés à l'hexogène, et qui seront tirés en quatre secondes à peine par les trois canons de l'appareil.

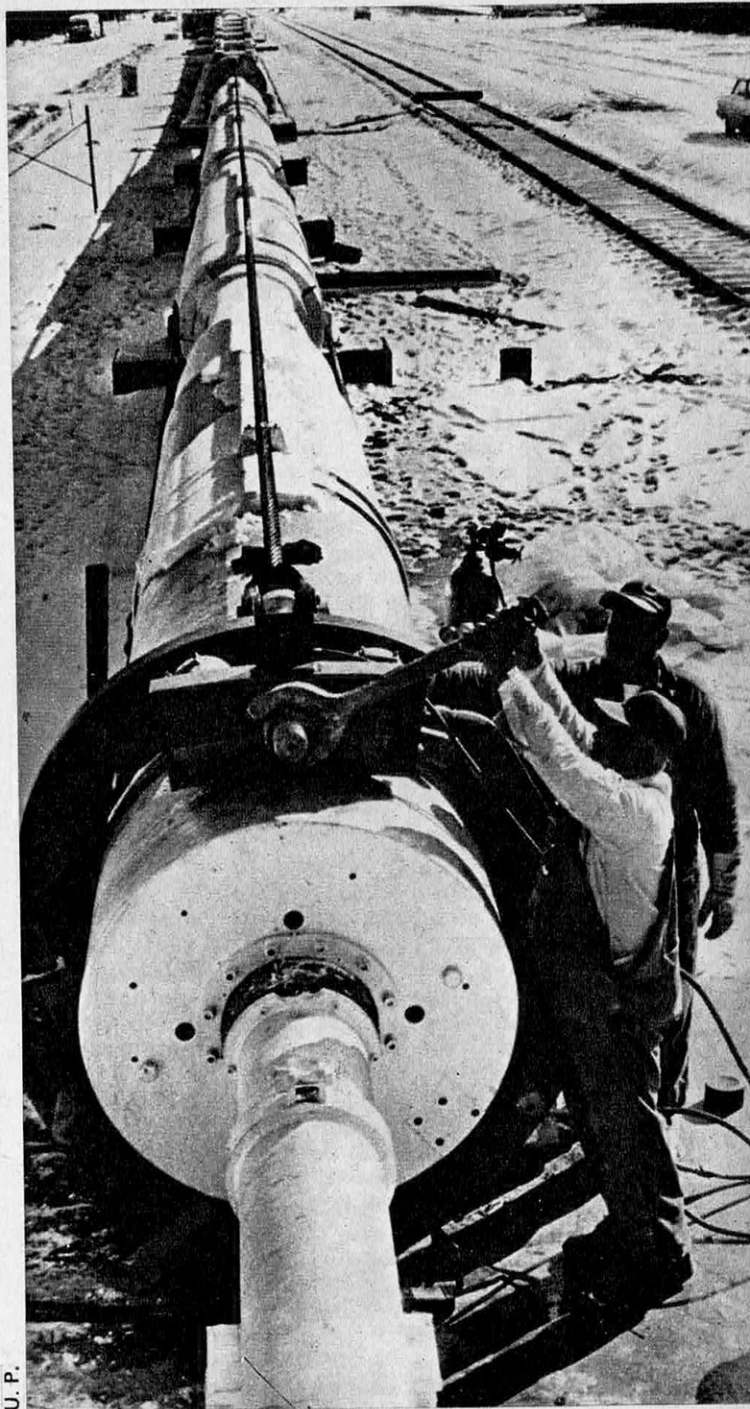
trates. Mentionnons enfin le nitrate d'ammonium, plus récent, et qui entre dans la composition de nombreux mélanges explosifs, en particulier l'amatol. Plus près de nous, la fabrication industrielle des gaz rares, qu'on croyait inertes, a conduit à la découverte du trioxyde de xénon dont l'étude se poursuit toujours dans les laboratoires. Ses propriétés explosives le classent au même niveau que les meilleures dynamites.

Reste à savoir maintenant où se place la limite entre combustion et explosion. D'une certaine manière, on peut dire que tout corps combustible est susceptible d'exploser pour peu que certaines conditions soient réunies. Le banal charbon des fourneaux, par exemple, détone lorsqu'il se trouve sous forme de poussières en suspension dans l'atmosphère, ou sous forme poudreuse mélangée à l'oxygène liquide : il suffit qu'une étincelle vienne amorcer la réaction. La poussière d'aluminium est plus dangereuse encore, et mélangée aux explosifs classiques, elle sert souvent d'appoint calorifique. Pour cerner mieux le phénomène, il faut considérer la vitesse de combustion, qui prend alors le nom de vitesse de détonation.

Déflagration et détonation

Dès qu'un corps combustible est enflammé, il y a propagation de la flamme le long de ce corps : si une feuille de papier met plusieurs secondes à s'enflammer d'un bout à l'autre, la même feuille imprégnée de cire ira beaucoup plus vite, et trempée dans l'essence la combustion sera encore plus rapide. Quand le phénomène se produit suffisamment vite pour que le mouvement de la flamme le long de l'élément combustible cesse d'être perceptible à l'œil nu, tant le corps semble prendre feu instantanément d'un bout à l'autre, on commence à parler d'explosion. En réalité, le front de la réaction chimique ne se propage jamais instantanément ; quand la vitesse va de quelques mètres par seconde à quelques centaines de mètres par seconde, on dit qu'il y a déflagration : c'est le cas des vapeurs d'essence, du gaz d'éclairage répandu dans une pièce et d'une manière générale des poudres destinées à charger les cartouches de pistolet, de fusil ou de canon. A partir d'une vitesse supérieure à 2 000 m/s, on dit qu'il y a détonation. Il existe sans doute des substances dont la vitesse de réaction est comprise entre 500 m/s et 2 000 m/s, mais elles ne présentent que peu d'intérêt : trop brisantes comme poudres propulsives pour lancer une balle ou un obus, elles sont trop molles comme explosif détonant. Nous retiendrons donc : 50 à 500 m/s, déflagration ; 2 000 à 10 000 m/s, détonation. En dessous de 50 m/s, il s'agit d'une combustion rapide, telle la poudre propulsive des fusées.

Nous avons jusqu'alors considéré des combustions, ce qui sous-entend réaction d'oxydation. En réalité, ce n'est pas toujours le cas, et il s'agit souvent de réactions chimiques complexes dues à l'instabilité du composé



U.P.

Pour reproduire l'onde de choc provoquée par la bombe atomique lancée sur Hiroshima, des techniciens de l'U.S. Navy terminent l'assemblage d'un immense canon qui va amplifier l'explosion de 450 kg de tolite. Quatre tubes de 400 mm sont couplés à un tunnel long de 800 m. On peut ainsi reproduire en un point donné l'effet d'une explosion atomique sans utiliser de matériaux radioactifs.

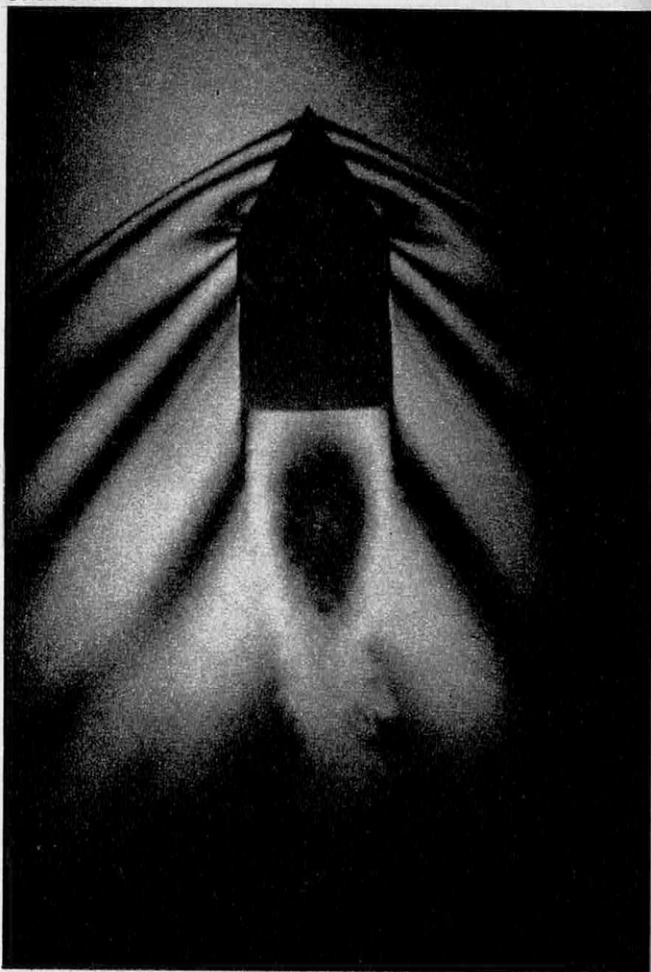
explosif. Nous n'entrerons pas dans le détail, mais nous retiendrons que si la nitration a donné naissance à tant d'explosifs, c'est que l'acide nitrique permet d'amener l'oxygène en combinaison dans le corps lui-même et aux côtés de carbone qui ne demande qu'à brûler avec l'oxygène ainsi présent. On distingue alors les explosifs composites (poudre noire, substances chloratées) dans lesquels l'oxygène est amené par mélange et les explosifs genre nitroglycérine où l'oxygène est combiné dans le corps lui-même. Aux calories dégagées par la combustion s'ajoutent en général les calories dégagées par la réaction elle-même.

Cette réaction est toujours très rapide puisque carbone et oxygène voisinent dans la masse même de la substance. Si le charbon à l'état solide brûle sans exploser, c'est parce que les molécules de carbone à l'intérieur du bloc ne sont pas en contact avec l'oxygène : il faut que la surface ait brûlé pour qu'à leur tour elles entrent en réaction. Par contre, si le charbon est à l'état de poussière en suspension dans l'air, chaque parcelle de carbone voisine avec l'oxygène ; dès que la réaction est amorcée, elle se propage à une vitesse foudroyante.

Température d'explosion

Cette vitesse de détonation, qui va caractériser la brisance de l'explosif, est assez délicate à mesurer avec précision et, suivant la méthode employée, elle peut varier de quelques centaines de mètres par seconde. Les conditions dans lesquelles s'effectue la mesure jouent également un rôle important : suivant que l'explosif est plus ou moins tassé, mis à l'air libre ou enfermé dans une enceinte très résistante, la vitesse peut varier du simple au double. Il semble que le record appartienne au tétranitrométhanetoluol avec une vitesse de détonation de 9 300 m/s. Viennent ensuite la penthrite, 8 400 m/s, l'hexogène, 8 200 m/s, la nitroglycérine, 8 000 m/s, et la dynamite-gomme avec 7 800 m/s. Les autres explosifs courants sont moins bons : la tolite, ou TNT, qui sert d'étalon de puissance pour les bombes atomiques, ne dépasse guère 6 700 m/s. Tétryl et mélinite font mieux : 7 200 m/s. Avec 6 000 m/s, la nitrocellulose reste encore un explosif très brisant ; le nitrate d'ammonium donne 4 000 m/s, les explosifs perchloratés se situant un peu au-dessus avec 5 000 m/s, et les chloratés un peu au-dessous avec 3 000 m/s. Enfin, la célèbre poudre noire ne dépasse pas 400 m/s et pourtant ses effets destructeurs sont déjà considérables. Toutes les vitesses que nous mentionnons correspondent aux conditions normales d'emploi, aussi bien militaires que civiles. En comprimant l'explosif, on peut relever la vitesse de détonation assez largement et atteindre 10 000 m/s, ce qui constitue la limite actuelle des substances connues.

La vitesse de détonation ne suffit pas à caractériser l'explosif, car le travail effectué par l'explosion dépend aussi de la quantité



Seule la déflagration d'une poudre permet de lancer cette balle conique à deux fois et demie la vitesse du son. Certains artifices permettent d'ailleurs d'atteindre 8 000 m/s et même 10 000.

de chaleur libérée par la réaction. La température instantanée va de 3 500° C pour la nitroglycérine à près de 5 000° C pour les mélanges à base de penthrite, nitroglycérine, hexogène et autres. Très souvent on ajoute à l'explosif de l'aluminium en poudre dont la combustion relève encore la température et la quantité de chaleur libérée. Si l'énergie calorifique due à l'explosion d'un gramme de substance se calcule facilement sur le papier, on a constaté en fait que le travail réellement fourni ne dépassait pas le tiers de cette énergie théorique ; le fait se comprend facilement car les gaz chauds dus à la réaction servent surtout à déplacer l'air autour du point d'explosion et à élever la température environnante. Les explosions souterraines, telles celles pratiquées pour la plantation des arbres, correspondent à un meilleur rendement.

C'est l'Allemand Trauzl qui mit au point l'expérience pratique universellement adoptée pour mesurer la puissance d'un explosif : un cylindre de plomb, au diamètre de 20 cm et



Cet étrange soleil n'est autre que l'onde explosive d'un bloc de tolite alors que le front de la détonation se propage à 6 000 m/s. La photo a été prise au milliardième de seconde.

haut de 20 cm également, est percé d'un trou de 2,5 cm de diamètre, profond de 12,5 cm. Dix grammes de l'explosif à tester sont placés dans la cavité et la détonation est commandée électriquement. Après quoi, le volume du renflement produit dans le trou cylindrique par l'explosion sert de référence à la puissance de l'explosif. Ainsi, la poudre noire donne 30 cm³, le fulminate de mercure 150 cm³, la mélinite 300 et la nitroglycérine 600.

En règle générale, il y a sensiblement correspondance entre la cavité creusée dans le plomb et la quantité de chaleur libérée par l'explosion : la nitroglycérine, qui donne 1 600 calories par gramme, creuse 600 cm³. L'hexogène, 1 400 cal/g, creuse 450 cm³ ; la nitrocellulose, 1 100 cal/g et 420 cm³. Ceux qui sont habitués au moteur à explosion (où il s'agit tout juste d'une légère déflagration) et aux calories libérées par l'essence trouveront peut-être ces chiffres un peu faibles pour des substances qui ont fait trembler le monde :

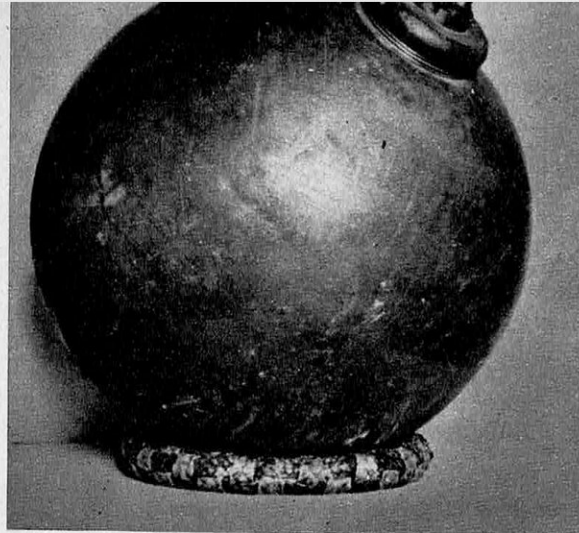
on apprend généralement que le gramme d'essence dégage en brûlant entièrement 10 600 calories. On oublie de dire que ce gramme d'essence nécessite pour une combustion complète quatre fois son poids d'oxygène. En fait, ce sont donc cinq grammes du mélange oxygène-essence qui libèrent 10 600 calories, et le gramme du mélange, seul comparable aux explosifs qui comportent leur oxygène dans leur substance même, donne 2 000 cal/g, soit un peu mieux que la dynamite-gomme qui en donne 1 700. Les explosifs composites qui comprennent de l'aluminium approchent d'ailleurs les 2 000 cal/g. Toute la différence entre l'essence et la dynamite réside dans la vitesse de combustion, ou plus exactement de décomposition.

Nous n'avons jusqu'ici mentionné qu'une dizaine de substances explosives, alors que les chimistes en connaissent des centaines. Nous laisserons de côté les mélanges exécutés à partir des substances déjà citées ici, pour souligner qu'un nombre incroyable de composés chimiques à base de nitrates, chlorates, perchlorates et autres sont susceptibles d'exploser. Mais, outre le prix de revient qui condamne des substances comme le trioxyde de xénon, pourtant intéressant puisqu'en détonant il se redécompose en oxygène et xénon, deux constituants habituels de l'air, la plupart des composés explosifs découverts depuis 1900 sont loin de valoir les classiques, du point de vue énergie et brisance. D'autres qualités interviennent également, en tête desquelles il faut classer la sécurité d'emploi.

Sensibilité et sécurité

En effet, l'explosif ne peut rendre un service quelconque, industriel ou militaire, que si le servant ne risque pas à tout moment de voir l'ensemble lui sauter spontanément entre les mains. La sensibilité au choc reste aujourd'hui le critère principal ; on le mesure en faisant tomber sur l'explosif un poids de 2 kg ; la hauteur de chute pour laquelle la substance détone constitue l'indice de sensibilité au choc. Ainsi, le fulminate de mercure, qui a longtemps servi d'amorçage pour les munitions d'armes portatives, détone pour 1 ou 2 cm de chute. La nitroglycérine peut sauter dès 4 cm, et a coup sûr passés 10 cm. La dynamite-gomme de 15 à 20 cm. Les explosifs de sécurité qui servent à charger les obus, genre tolite, ne commencent à détoner que vers 1 m de chute. Pour les bombes, qui en principe ne sont pas soumises à des chocs trop violents, on peut prendre des explosifs plus sensibles. De toute manière, la nitroglycérine pure est écartée d'emblée.

La résistance à la chaleur des composés explosifs est beaucoup plus grande qu'on ne le croit généralement : si la poudre noire se décompose dès 130° C, la nitroglycérine demande 450° C et la penthrite 430° C. On en conclut qu'en règle générale les explosifs ne détonent pas si facilement, et on a vu bien souvent au lendemain de la dernière guerre des personnes peu expérimentées tenter de



Cette bombe digne du grand-siècle était lancée à la main du haut d'un zeppelin pendant la guerre de 14.

Explosif	Vitesse de détonation m/s	Mes. de Trauzl cm ³	Chal. libérée cal/g	Découvert en
Poudre noire	400	30	570	1000
Penthrite	8000			
	à 8400	470	1500	1894
Hexogène	8200	450	1400	1898
Dynamite-gomme	7800	520	1700	1875
Nitroglycérine	7500			
	à 8000	600	1600	1845
Tetryl	7200	375	1000	1877
Mélinite	6500			
	à 7100	300	770	1871
Tolite	5000			
	à 6700	260	720	1863
Nitrocellulose	6000	420	1080	1832

Ce tableau donne les caractéristiques générales des explosifs les plus connus et les plus puissants. La puissance nette de la substance est donnée par la mesure de Trauzl ; la nitroglycérine vient en tête avec 600 cm³, suivie par la dynamite-gomme, dont la vitesse de détonation est légèrement inférieure, mais qui libère plus de chaleur à l'explosion. On trouvera ci-dessous la composition de quelques mélanges courants :

amatol : tolite + nitrate d'ammonium
 pentolite : penthrite + tolite
 penthrinite : penthrite + nitroglycérine
 plastic : dynamite-gomme + stabilisant
 AN-FO : nitrate d'ammonium + fuel-oil
 ammonal : amatol + aluminium.

faire brûler à l'air libre des explosifs sortis de grenades ou d'obus. La combustion se fait d'ailleurs mal, mais la pratique est très dangereuse car parfois la température de décomposition est atteinte et tout saute ; contrairement à une opinion très répandue, un explosif détone aussi bien à l'air libre qu'enfermé dans une carapace d'acier. La pression au moment de l'explosion monte jusqu'à 200 000 kg/cm² et chaque gramme d'explosif donne en moyenne 1 litre de gaz (valeur ramenée à 0° C et 76 cm de Hg). On conçoit les résultats.

La dynamite : 5,20 F le kilo

La fabrication des explosifs s'est longtemps heurtée au danger des préparations ; la nitroglycérine, surtout, avait tendance à se faire spontanément de la place dans les usines qui la traitaient. Aujourd'hui, un contrôle rigoureux des opérations a ramené le nombre des accidents dans les poudreries à un taux si faible qu'il est même inférieur à celui des autres industries. Par contre, la fabrication à domicile de nitroglycérine n'est guère recommandée, bien qu'elle soit très simple en théorie : il suffit de verser de la glycérine sur un mélange d'acide nitrique et sulfurique. Si des précautions exceptionnellement rigoureuses ne sont pas prises, tout saute au bout de cinq minutes ! Mais les autres explosifs sont en général à la portée de tout chimiste amateur, ce qui ne fait d'ailleurs que compliquer les choses puisque la dynamite-gomme se trouve toute faite dans le commerce à 5,20 F le kilogramme.

Cette utilisation commerciale risque d'étonner ceux qui assimilent explosifs et guerre. Il est vrai que les poudres et autres substances détonantes relèvent toujours du ministère des Armées, et pourtant, les tunnels, les canaux, le forage des puits, l'aménagement des routes, l'abattage dans les mines et bien d'autres, consomment chaque année des tonnes d'explosifs. Ainsi, pour le tunnel du Mont-Blanc, il fallut compter 1,5 kg de dynamite par mètre cube de roche abattue. La prospection du pétrole, la prospection sismique et même le formage des tôles relèvent encore des explosifs. La liste des travaux géologiques et agricoles qui se font à la dynamite peut s'allonger indéfiniment, et nous ne tenterons pas de la poursuivre. Mais l'application la plus récente et la plus spectaculaire des explosifs reste la conquête spatiale : la balistite des fusées à poudre qui mettent nos satellites en orbite depuis Hammaguir est constituée des deux mêmes substances que la dynamite-gomme : nitrocellulose et nitroglycérine. Ainsi, après dix siècles d'expériences diverses, la poudre retrouve aujourd'hui l'usage premier auquel ses inventeurs la destinaient, la propulsion des fusées.

Renaud de la TAILLE

SUPER 8 NIZO

5 MODÈLES CAMÉRAS REFLEX

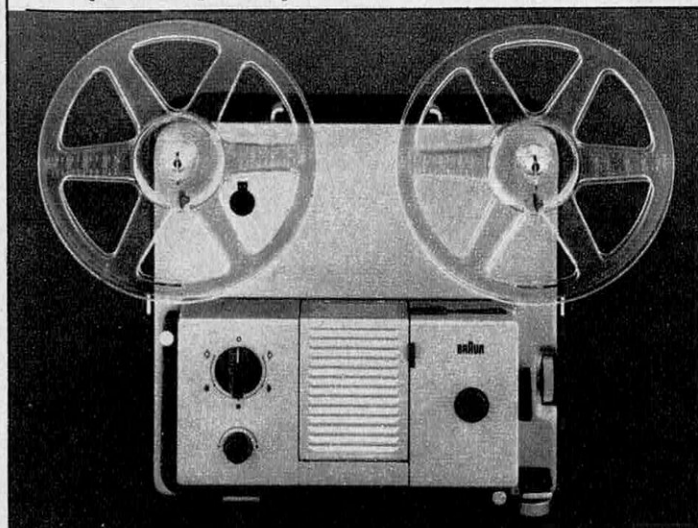
à chargeurs 18 et 24 images

- S 8** Cellule **CDS** à pile mercure entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm (x 5) avec commande du ZOOM par moteur.
- S 8 M** entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 10 à 35 mm réglable par levier manuel.
- S 8 E** mêmes caractéristiques que la S 8 M, mais une seule vitesse.
- S 8 T** entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 7 à 56 mm (x8) avec commande du ZOOM par moteur, cellule derrière l'objectif. Signal de fin de film dans le viseur.
- S 8 L** mêmes caractéristiques que la S 8 T avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm.

En exclusivité : l'automatisme débrayable.



PRIX : S8 POWER ZOOM F 1700 t.l.c. - S8 M ZOOM F 1500 t.l.c. - S8 E ZOOM F 1240 t. l. c. - S8 T POWER ZOOM F 2 400 t. l. c. (sans piles) - S8 L POWER ZOOM 1 850 t. l. c. sac F 88 t. l. c.



PROJECTEUR S 8 BRAUN FP3 S

à chargement automatique - commande unique - vitesse variable - marche arrière arrêt sur image

110 à 240 volts alternatif
lampe quartz iode 12 volts 100 watts

objectif 1 : 1,3 de 20 mm

F. 899.00 t.l.c.

en carter mallette

à chaque problème photo ou ciné ...

Modèle S 70
pour caméra 8 mm
ou appareil petit
format

Modèle S 79
pour appareils
jusqu'au
format 6 x 9

Modèle S 139
pour caméras 8 ou
16 mm

Modèle S 138
pour appareils
jusqu'au format
9 x 12

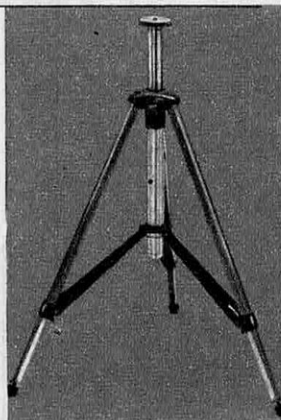
... il y a une solution Linhof

**POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
DOCUMENTATION TECHNIQUE ILLUSTRÉE
DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON**

NOM

ADRESSE

NIZO SV 5 - Boîte Postale 36 - PARIS (13^e)



Distribué par les **ET^S J. CHOTARD** Boîte Postale 36 - Paris 13^e
VENTE ET DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENEURS SPÉCIALISÉS

TRÈS BELLES NOTICES TECHNIQUES ILLUSTRÉES Franco sur demande

Prenez-le à la lettre !

La cryptographie est l'art de cacher des lettres derrière des chiffres, dans des messages chiffrés. La « crypt-arithmétique » au contraire dissimule des chiffres derrière des lettres. Ainsi :

$$\begin{array}{r} \text{C H I N E} \\ + \text{A S I E} \\ \hline \text{J A P O N} \end{array}$$

dissimule une véritable addition, chaque lettre représente un chiffre de 0 à 9. En effet, si A = 6, C = 2, E = 5, H = 9, I = 7, J = 3, N = 0, P = 1, S = 4, on a :

$$\begin{array}{r} 29705 \\ + 6475 \\ \hline 36180 \end{array}$$

Sauriez-vous décrypter ces additions ?

$$\begin{array}{r} \text{A C I D E} \\ + \text{E T H E R} \\ \hline \text{A L C O O L} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{D O N A L D} \\ + \text{G E R A L D} \\ \hline \text{R O B E R T} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{S I X} \\ + \text{D E U X} \\ \hline \text{H U I T} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{N E U F} \\ + \text{D E U X} \\ \hline \text{O N Z E} \end{array}$$

La solution s'obtient par tâtonnements et raisonnements logiques. On a intérêt à former le tableau des possibilités. Pour le dernier exemple :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E										
F										
D										
N										
O										
U										
X										
Z										

Chaque case représentant une valeur possible pour une lettre, on note aisément les possibilités éliminées ou retenues. (Rappelons que des lettres différentes doivent avoir des valeurs différentes).

Certaines additions n'ont pas de solution :

$$\begin{array}{r} \text{D O U Z E} \\ + \text{H U I T} \\ \hline \text{V I N G T} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{S I X} \\ + \text{U N} \\ \hline \text{S E P T} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{S E P T} \\ + \text{N E U F} \\ \hline \text{S E I Z E} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{N E U F} \\ + \text{T R O I S} \\ \hline \text{D O U Z E} \end{array}$$

Pourquoi ?

Les additions peuvent aussi bien se poser en anglais :

$$\begin{array}{r} \text{T H R E E} \\ + \text{F O U R} \\ \hline \text{S E V E N} \end{array}$$

Le même problème s'étend aux multiplications :

$$\text{E A U} \times \text{E A U} = \text{O C E A N}$$

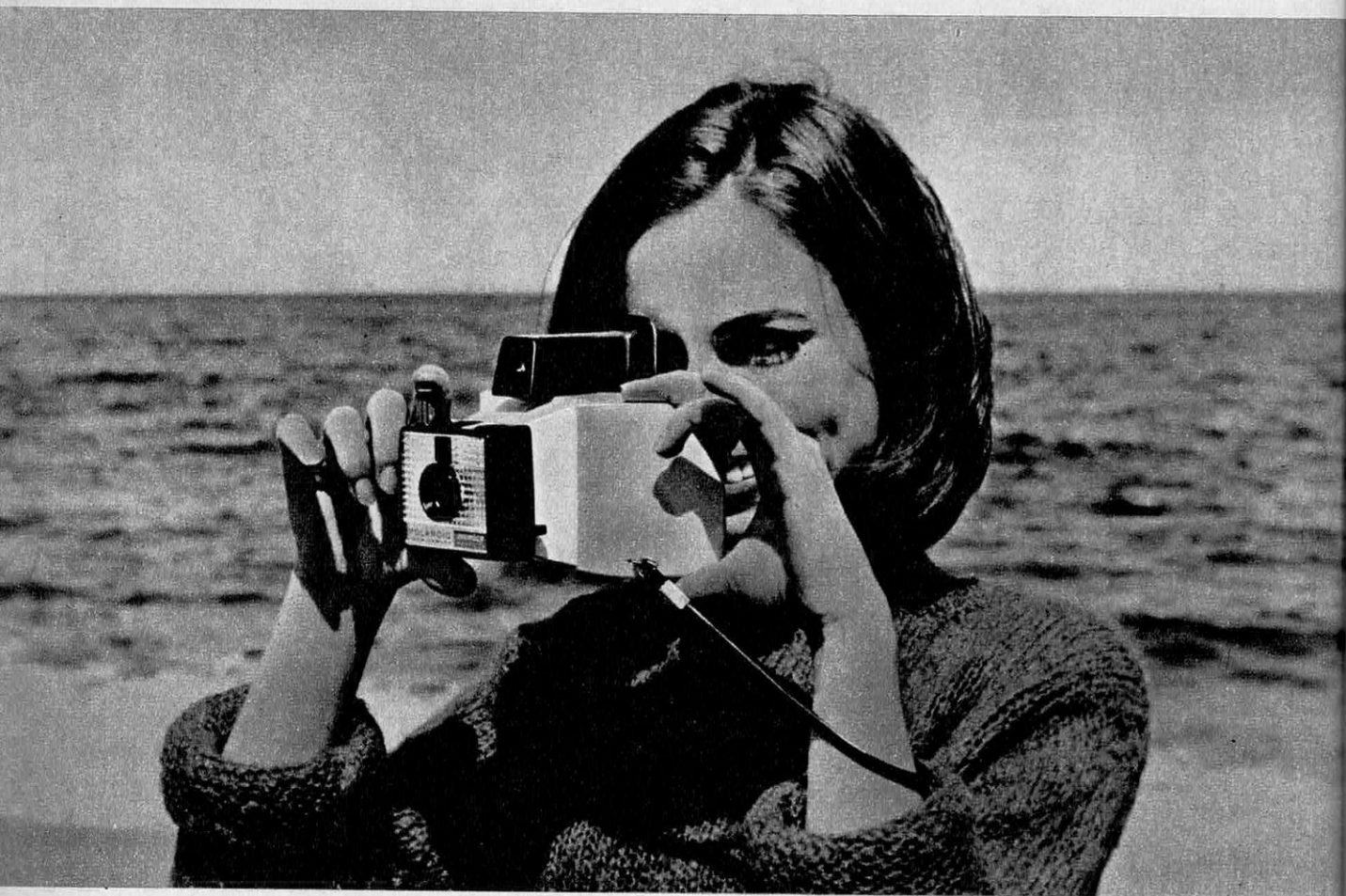
$$\text{T O C} \times \text{T O C} = \text{E N T R E}$$

A cette occasion on modifie légèrement les règles pour se permettre quelques chiffres non représentés par des lettres, et dont l'emplacement est indiqué par des points :

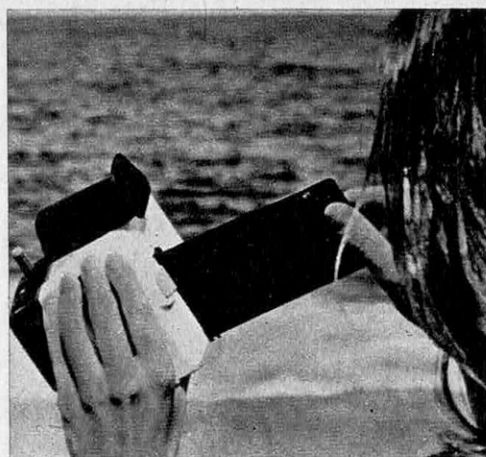
$$\text{H O M M E} \times \text{F E M M E} = \dots \text{E N F A N T}$$

Grâce à cette licence, le sens apparent de l'énigme est plus riche, et on peut du même coup figurer les calculs intermédiaires de la multiplication :

CINQ APPAREILS 1967 **(de 100 à 2 700 F)**



**Les appareils photographiques de la gamme « 1967 »
présentent beaucoup de dispositifs nouveaux par rapport
aux anciens modèles et notamment l'incorporation
d'une cellule au sulfure de cadmium dans la visée reflex.
La qualité des objectifs s'est également grandement améliorée,
surtout dans les zooms. Les cinq modèles que nous avons
testés présentent, quel que soit leur prix (de 99 à 2.700 F)
des caractéristiques particulièrement intéressantes.**



POLAROID SWINGER

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
TYPE D'APPAREIL	Appareil pour photos 6 x 8 cm sur papier obtenues en 10 secondes.	Le plus simple des modèles de la gamme Polaroid. Présentation en matière plastique sobre.
WISEUR	Lunette disposée sur le boîtier.	Un large oculaire et une image très claire assurent une visée particulièrement confortable.
OBJECTIF	Ménisque simple, moulé, ouvert à 1:17, de 100 mm. Diaphragmes jusqu'à 1:97. Absence de mise au point.	La sensibilité des émulsions (3 000 ASA) autorise l'emploi de très petites ouvertures; la profondeur de champ est donc grande et la mise au point inutile. Images de bonne qualité, nettement supérieures à celles qu'on obtient avec les appareils « box » classiques.
POSEMETRE	Posemètre du type à étalon lumineux intégré au viseur: une petite lampe éclaire une mire dans ce viseur tandis que la lumière issue du sujet traverse certaines parties de cette mire. Cette dernière lumière est réglable au moyen du diaphragme. En réglant progressivement ce diaphragme on arrive à faire en sorte que la lumière traversant la mire soit d'intensité égale à celle procurée par la lampe témoin. La mire s'illumine alors: on y lit le mot « oui » qui indique qu'on peut photographier. Sur le plan pratique: l'opérateur allume la lampe en pressant un gros bouton et ouvre ou ferme le diaphragme en tournant ce bouton. Deux piles de 1,5 V alimentent la lampe.	Dispositif très efficace: viser, tourner un bouton (très bien placé) et déclencher dès que le oui apparaît dans le viseur est d'une extrême simplicité. Dans tous les cas l'exposition est parfaite.
FLASH	Lorsque le « oui » ne peut apparaître il faut opérer au flash. L'appareil comporte un logement pour lampes AGI. En agissant sur le gros bouton du diaphragme, on affiche sur une échelle spéciale la distance lampe-sujet: l'ouverture se trouve automatiquement réglée.	Ce dispositif est également fort simple et procure d'excellents résultats.
DÉVELOPPEMENT	Emulsion Polaroid type 20 (3 000 ASA) pour 8 vues. Comporte 2 rouleaux (négatif et papier) ainsi que des sachets incorporés pour le développement. Après prise de vue, on tire l'amorce de la pellicule ce qui a pour effet de faire passer le papier et le négatif entre deux rouleaux, et d'écraser les sachets dont le produit se répand entre les 2 surfaces; en 10 secondes le négatif est traité et l'image transférée sur le papier.	Mise en place très pratique des rouleaux de pellicule: il suffit de les laisser tomber dans leur logement et de fermer le boîtier. Utilisation simple. Le succès est assuré dès la première vue. Il faut seulement ne pas hésiter à tirer l'amorce d'un seul coup, régulièrement et franchement.
DIVERS	Mode d'emploi schématisé au dos de l'appareil; Emplacement prévu à l'intérieur pour noter la date d'achat des piles et éviter ainsi d'oublier de les changer (une fois par an). Vitesse d'obturation: 1/200 de seconde.	Le 1/200 de seconde permet de fixer sans difficulté des sujets en mouvement.
PRIX	Swinger: 99 F. Bobine de film noir: 12,40 F.	La couleur est impossible.

NOTRE CONCLUSION

Le Swinger: le type même de l'appareil box ultra-moderne par la rapidité avec laquelle on obtient une épreuve sur papier (10 secondes), la qualité des images (supérieure à celle procurée par les autres appareils populaires), la remarquable facilité d'emploi et l'impossibilité à peu près complète de subir des échecs.



Iscotar 2,8/50 mm (prix moyen : 200 F)		Edixagon 2/50 mm	
2,8	acceptable	2	acceptable
4	assez bon	4	assez bon
5,6	bon	5,6	bon
8	bon	8	très bon
16	bon	16	bon

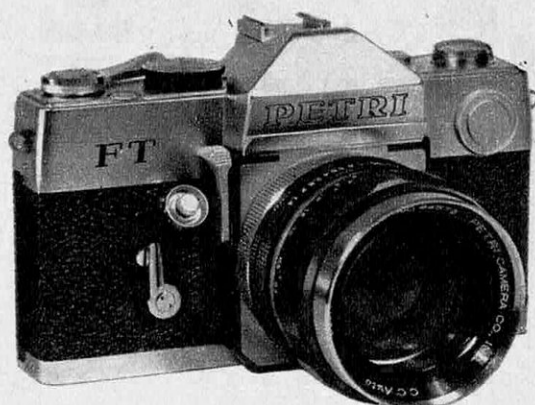
Xénar 2,8/50 mm (prix moyen : 480 F)		Westron 2,8/35 mm (prix moyen : 300 F)	
2,8	assez bon	2,8	assez bon
4	bon	4	assez bon
8	très bon	5,6	bon
11	très bon	8	bon
22	très bon	16	bon

EDIXA PRISMAFLEX TTL

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
TYPE D'APPAREIL	Reflex 24 x 36.	Présentation soignée.
WISEUR	Prisme en toit et miroir à retour automatique. Signal lorsque l'obturateur n'est pas armé.	Image très claire sur tout le champ. Fonctionnement suffisamment doux du miroir, n'entraînant aucune vibration parasite sensible durant l'exposition.
MISE AU POINT	Dépoli sur tout le champ avec, au centre, un anneau clair et un télémètre incliné à 45°.	Mise au point très facile (dépoli pour les sujets courants, télémètre pour les sujets avec lignes).
OBJECTIFS	Interchangeables, à vis, de 24 à 1 000 mm. Présélection automatique du diaphragme. Marques Schneider, Enna, Isco, Schacht... Zoom Enna 4 de 85 à 250 mm.	Il est intéressant de noter que cet appareil peut recevoir d'excellents objectifs, évidemment coûteux et des objectifs de bonne qualité et de prix très modérés.
OBTURATEUR	A rideau. Vitesses : bouton pour 1/30 au 1/1 000 de seconde et pose B, et un levier pour 1/4 au 1/15 de seconde. Deux prises synchro-flash : électronique et magnétique. Blocage du déclencheur par levier.	Déclenchement doux. La présence d'un double réglage pour les vitesses lentes et rapides n'est pas gênante.
POSEMETRE	Au sulfure de cadmium incorporée dans la visée reflex mais non couplée. Mesures à ouverture réelle du diaphragme. Un levier permet de mettre la cellule en circuit ou hors circuit. Sensibilités : 10 à 1 200 ASA. Alimentation : pile au mercure 1,35 V.	L'absence de couplage a permis de réaliser un appareil à cellule reflex de prix modéré. Cellule précise et sensible. Réglage des sensibilités peu commode. L'oculaire très protégé fait que peu de lumière pénètre vers les cellules. Lorsque cette lumière est intense une faible fraction vient influencer le posemètre (ce qui est vrai pour presque tous les appareils TTL). Pour éviter cette influence, faire les mesures l'oculaire contre l'œil.
CHARGE, ENTRAÎNEMENT	Cartouches 35 mm standard. Entraînement par levier rapide couplé à l'armement.	Course du levier très bien étudiée.
REBOBINAGE	Manivelle escamotable.	Dispositif classique et très pratique.
ACCESSOIRES	Griffes porte-accessoires, tubes allonges, soufflet, statif de reproduction, raccord microscope, déclencheur double, retardateur, bague d'inversion et bagues pour objectifs à baïonnette, bonnettes et filtres.	Un jeu très complet d'accessoires de prix modérés et bien conçus.
PRIX MOYEN	Avec Iscotar 2,8/50 : 1 100 F.	

NOTRE CONCLUSION

Le premier appareil comportant une cellule incorporée à la visée reflex sans être couplée, ce qui ne réduit pas beaucoup ses possibilités par rapport aux modèles semi-automatiques, mais le rend d'un prix beaucoup moins élevé. Un très bon appareil pour les amateurs.



Pétri Zoom 4,5/80 à 200 mm

	80 mm	150 mm	200 mm
4,5	assez bon	assez bon	acceptable
5,6	bon	très bon	acceptable
8	très bon	bon	assez bon
22	bon	bon	assez bon

Pétri 1,4/55 mm

		Pétri 3,5/28 mm	
1,4	acceptable	3,5	assez bon
2,8	bon	4	bon
5,6	très bon	5,6	bon
8	très bon	8	très bon
16	bon	16	très bon

PÉTRI FT

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
TYPE D'APPAREIL	Reflex semi-automatique à objectifs interchangeables.	Appareil classique d'une belle finition.
WISEUR	Prisme redresseur et miroir à retour automatique.	Fonctionnement normal du miroir. Nous n'avons pas décelé de vibrations parasites lors de l'exposition. Image très claire.
MISE AU POINT	Pastille centrale comportant 500 microprismes entourée d'une lentille de Fresnel.	Système classique sur les appareils japonais, précis et commode.
OBJECTIFS	Interchangeables à baïonnette de 28 à 1 000 mm, zoom 80 à 200, 85 à 210 et 90 à 190 mm, doubleur de focale et objectifs Komura de 28 à 500 mm. Présélection automatique du diaphragme sur les focales courantes.	Les objectifs Pétri que nous avons testés sont très bons. Le zoom 80-200 mm, moins « piqué » procure les meilleurs résultats de 80 à 150 mm. Le doubleur de focale Telco utilisable avec les objectifs à partir de 55 mm ne fait perdre que peu leurs qualités: son prix se situant à 180 F environ on conçoit qu'il soit intéressant.
OBTURATEUR	A rideau. Vitesses: 1 seconde au 1/1 000 et pose B. Retardateur 9 secondes. Synchronisations au flash pour lampes électroniques et magnésiques. Déclencheur sur le boîtier incliné à 45°.	Fonctionnement doux de l'obturateur; Le déclencheur à 45° est particulièrement agréable car il facilite une pression progressive, réduisant ainsi les risques de bouger.
POSEMETRE	Deux cellules au sulfure de cadmium incorporées à la visée reflex et situées de part et d'autre de l'oculaire. Sensibilités de 25 à 1 600 ASA. Cellules en circuit seulement lorsqu'on presse sur un levier à droite de l'objectif (ce levier débraye en même temps la présélection, ce qui permet des mesures à ouverture réelle). Réglage de l'exposition par coïncidence aiguille-repère apparents dans le viseur.	Bonne sensibilité du posemètre; Nous n'avons décelé aucun phénomène de mémoire gênant; Le levier de mise en circuit de la cellule est particulièrement bien conçu étant très accessible. Toutes les images que nous avons réalisées ont été correctement exposées.
CHARGE, ENTRAÎNEMENT	Axe récepteur à fente autorisant un chargement simplifié. Lever d'entraînement rapide. Manivelle de rebobinage escamotable. Compteur à remise à zéro automatique.	Le système à fente qui reçoit l'amorce du film facilite quelque peu le chargement.
ACCESSOIRES	Tubes allonges, soufflet, viseur coudé, filtres, parasoleil.	Accessoires soignés.
PRIX MOYEN	Avec 1,4/55 mm: 1 900 F.	

NOTRE CONCLUSION

Nouvel appareil à cellule reflex, le Pétri FT possède les qualités des meilleurs modèles japonais de ce type. Il en a également les possibilités par son jeu complet d'accessoires. Il figure ainsi parmi les appareils que nous pouvons recommander aux amateurs.



Hexanon 3,5/90 mm

3,5	bon
8	très bon
11	excellent
16	excellent
32	excellent

Hexanon 5,6/60 mm

5,6	bon
8	très bon
11	très bon
16	très bon
32	très bon

Hexanon 4,5/180 mm

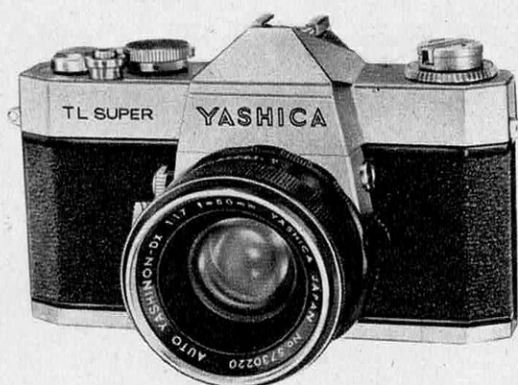
4,5	assez bon
8	très bon
11	excellent
16	excellent
32	très bon

KONI OMÉGA RAPID

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
TYPE D'APPAREIL	Format 56 x 72 mm à objectifs interchangeables. Dimensions: 14 x 13 x 9 cm; poids: 2 kg.	D'allure originale, le Koni Oméga est un appareil très maniable malgré son encombrement.
WISEUR	A cadres lumineux délimitant les focales de 90 et 180 mm. Correction automatique de parallaxe et des dimensions du champ de visée lorsqu'on modifie le réglage de la distance.	Viseur très clair et très précis. Le viseur 60 mm est particulièrement bien conçu.
MISE AU POINT	Télémetre à coïncidence couplé aux 3 focales. Mise au point par gros bouton sur le côté du boîtier.	La très grande base du télémetre le rend très précis. Comme avec tous les télémetres à coïncidence on a parfois quelques difficultés (sujets clairs en particulier) à percevoir le dédoublement d'image.
OBJECTIFS	Interchangeables, se fixant par simple emboîtement et verrouillage. Hexanon 3,5/90 mm, 5,6/60 mm et 4,5/180 mm. Parasoleil télescopique incorporé à chaque objectif. Impossibilité de changer d'objectif si un volet protégeant le film n'est pas rabattu.	Dispositif de fixation extrêmement rapide et sûr. Nous avons testé les trois objectifs qui sont incontestablement de très haute qualité, tant par la définition que par le rendu des couleurs.
OBTURATEUR	Central, incorporé à chaque objectif. Vitesses: 1 seconde au 1/500 ^e et pose B en 1 temps. Armement couplé à l'entraînement; possibilité d'armement distinct de l'entraînement. Impossibilité de déclencher si le volet protégeant le film lors des changements d'optiques n'est pas ouvert.	Fonctionnement normal des obturateurs. Déclenchement très doux.
CHARGE-MENT	Bobines 120 ou 220 procurant respectivement 10 et 20 vues. Dos amovibles se chargeant comme un appareil 24 x 36. Presse-film rétractable au moment de l'entraînement et pressant le film au moment où on déclenche.	Chargement d'une très grande facilité et particulièrement rapide. Le presse-film rétractable évite totalement les rayures lors de l'entraînement. En pressant le film au moment du déclenchement, le dispositif assure sa planéité maximale.
ENTRAÎNEMENT	Par levier télescopique sur la droite du boîtier; une poignée orientable à gauche permet pendant ce temps de tenir l'appareil. Blocage automatique après la dixième vue (avec débrayage pour poursuivre la prise de vues avec les bobines 220).	Le système télescopique (un simple mouvement de va et vient) est robuste et très rapide (2 vues par seconde sont possibles). La poignée autorise une très bonne tenue de l'appareil et une excellente stabilité à la prise de vue.
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	Compteur de vues automatique. Trois griffes porte-accessoires. Signal d'armement.	Les trois griffes permettent de placer plusieurs accessoires (viseur, flash...) évitant toutes pertes de temps pour les changer.
PRIX MOYEN	Avec 3,5/90 mm: 2 700 F.	

NOTRE CONCLUSION

Le Koni Oméga est avant tout une excellente chambre pour le reportage et la photo grand format en extérieur. Tout est conçu, jusqu'au plus petit détail, pour permettre une bonne tenue en main et une grande rapidité d'utilisation.



**Auto Yashinon
2,8/35 mm**

2,8	bon
5,6	très bon
8	très bon
11	très bon
16	bon

**Auto Yashinon
1,7/50 mm**

1,7	bon
2,8	bon
5,6	très bon
8	très bon
16	bon

Yashinon R 8/800 mm

8	assez bon
11	bon
16	très bon
22	bon
32	bon

YASHICA TL SUPER

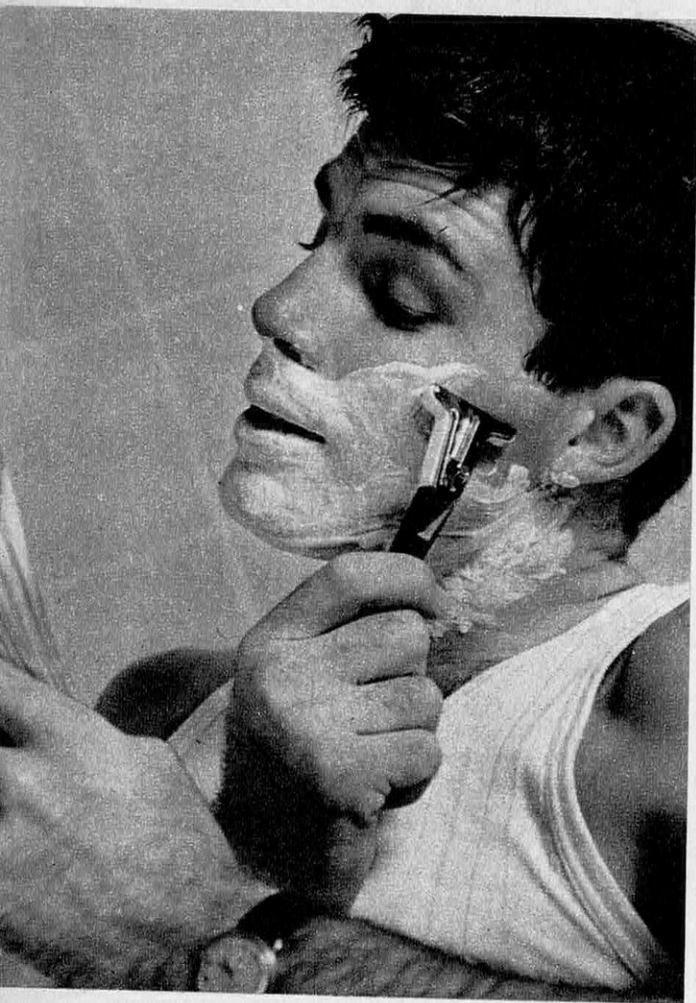
	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
TYPE D'APPAREIL	Reflex 24 × 36 semi-automatique.	Appareil très maniable.
WISEUR	Prisme en toit et retour automatique du miroir. Miroir pouvant se rabattre préalablement au déclenchement. Formation de l'image sur une lentille de Fresnel.	Image très claire sur tout le champ grâce à la lentille de Fresnel ; Fonctionnement normal du miroir sans vibrations sensibles au moment de l'exposition du film.
MISE AU POINT	Sur le dépoli-Fresnel ou sur une pastille centrale de microprismes.	Ce double système permet une mise au point précise et commode que le sujet soit clair (on opère sur dépoli) ou sombre (on opère sur microprismes).
OBJECTIFS	Interchangeables, à vis, au pas Praktica, Pentax et Edixa. De 35 à 800 mm et zooms 5,8 de 90 à 190 et 4,5 de 75 à 250 mm. Présélection automatique sur tous les objectifs courants.	Nos tests ont porté sur les Auto-Yashinon 1,7/50 mm et 2,8/35 mm, Super Yashinon 8/800 mm et Yashinon R Zoom 4,5 de 75 à 230 mm. Ces objectifs sont de bonne qualité. Le 800 mm donne des images presque aussi bonnes que le 50 mm. Le zoom possède une définition un peu moins bonne (c'est le cas de tous les zooms actuels), mais la qualité de cette optique est aujourd'hui supérieure à celle des zooms produits il y a à peine 2 ans et surtout nous avons observé plus de régularité aux diverses focales.
OBTURATEUR	A rideau. Vitesses : 1-1/1 000 de seconde et pose B. Retardateur incorporé. Synchronisations au flash électronique (au 1/60 de seconde), magnétique type FP (1 seconde au 1/1 000).	Déclenchement très doux. Fonctionnement normal de l'obturateur.
POSEMETRE	Deux cellules au sulfure de cadmium dans la visée reflex, de part et d'autre de l'oculaire. Sensibilités de 25 à 800 ASA. Alimentation par pile à l'argent de 1,5 V. Réglage semi-automatique de l'exposition en réalisant la coïncidence aiguille-repère dans le viseur.	Fonctionnement normal du posemètre. Nous avons réalisé en particulier de très bonnes photos de rues la nuit, en nous conformant aux mesures de la cellule. Absence de phénomène de mémoire sensible. Les piles à l'argent ont l'avantage d'un débit constant jusqu'à 20 °C au-dessous de zéro.
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	Chargement rapide grâce à un axe récepteur à ailettes saisissant l'amorce du film qui lui est présentée. Lever d'entraînement rapide ; manivelle escamotable de rebobinage ; compteur automatique ; contact de flash dans la griffe porte-accessoires, contrôle de pile.	Toutes ces caractéristiques sont celles des reflex modernes. Le chargement rapide pour cartouches standard, qui se généralise, est pratique et agréable. Le contact flash dans la griffe élimine le câble de raccordement.
ACCESSOIRES	Tubes allonges, soufflet, raccord microscope, viseur coudé, bonnettes, œilleton de viseur, filtres.	Accessoires bien conçus et d'utilisation pratique.
PRIX MOYEN	Avec objectif 1,7/50 : 1 900 F.	

NOTRE CONCLUSION

Un appareil très maniable, dont l'utilisation est rapide grâce à la position fonctionnelle de ses diverses commandes ; un posemètre fonctionnant avec une très bonne précision. Le Yashica TL Super figure parmi les très bons reflex qu'on peut recommander aux amateurs.

Le nouvel atout du rasoir à lames :

LE CHARGEUR A RUBAN



On savait déjà que le rasoir électrique n'avait pas éliminé le rasoir à lames. On sait moins que ce dernier l'emporte toujours dans le monde. Plus de 60 % des rasoirs utilisés aux U.S.A. sont des modèles à lames. En France cette proportion est d'environ 50 %.

Inventé en 1895 par un Américain, Canadien-Français d'origine, King C. Gillette, le rasoir de sûreté à lames a connu un développement considérable. Sa production s'est accrue constamment dans des proportions importantes. La seule société Gillette, par

exemple, qui, en 1903, a vendu 51 rasoirs et 14 douzaines de lames, a vu ces chiffres passer à 12 millions de rasoirs et 2 milliards de lames en 1948, puis à 30 millions de rasoirs et 6 milliards de lames en 1963. Établissant quelques statistiques amusantes, cette firme a calculé qu'en 63 ans elle avait produit 500 millions de rasoirs et plus de 100 milliards de lames qui, mises bout à bout, représentent 4 500 000 kilomètres, soit 12 fois la distance de la terre à la lune.

Cet accroissement de la demande incita évidemment les diverses entreprises à la poursuite de recherches pour améliorer la qualité des rasoirs et des lames. C'est ainsi que furent notamment créées les lames au carbone (1948), puis les lames inoxydables (1965).

Mais les progrès les plus révolutionnaires dans ce domaine ont été accomplis en 1963 par Gillette qui réalisa le premier rasoir de sûreté à ruban, le Techmatic. Commercialisé deux ans plus tard aux U.S.A. il y connut un succès prodigieux.

Une autre firme, Schick, créa à son tour un rasoir à lame continue. Pratiquement ensemble, ces deux maisons viennent de lancer leurs modèles sur le marché français.

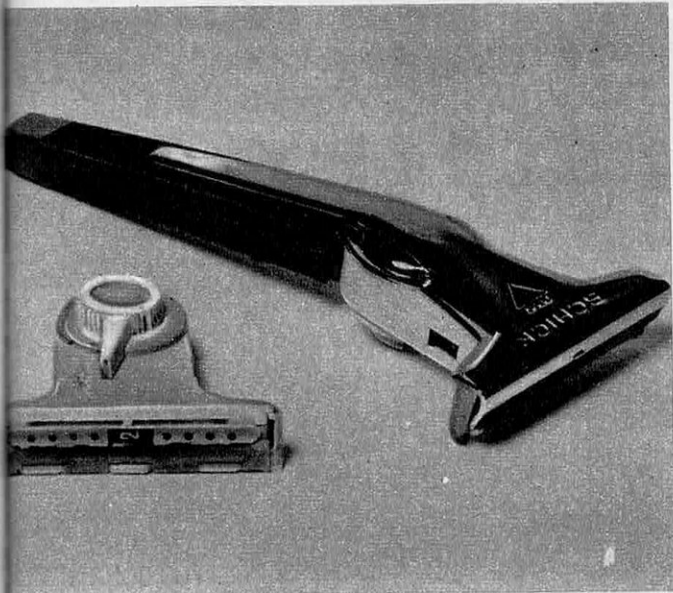
Dans son principe, le rasoir à lame continue est des plus simples : la lame traditionnelle est remplacée par un ruban d'acier extrêmement fin, semblable à une bande de magnétophone qui s'enroule autour d'un axe et se déplace en présentant une plage de coupe. Celle-ci peut être renouvelée en faisant avancer le ruban au moyen d'un petit levier.

Le ruban est contenu dans un chargeur qu'on met en place sur le rasoir aussi simplement que le chargeur des nouveaux appareils photo Instamatic ou Rapid. Le ruban de chaque chargeur comporte un nombre variable de plages de rasage selon la marque : 6 chez Gillette et 10 chez Schick. Un compteur permet de savoir à tout instant le nombre de plages restant disponibles. Dès que celles-ci ont toutes été employées, le chargeur est jeté et remplacé par un autre.

Si l'idée est simple, les problèmes qui se posèrent aux techniciens furent, par contre, difficiles. En particulier il fallut fabriquer un acier possédant des propriétés bien déterminées : à la fois dur et suffisamment flexible pour s'enrouler autour des deux molettes situées aux extrémités de la tête du rasoir. L'acier des lames classiques ne pouvait pas servir car il était trop cassant.

D'autre part, il était nécessaire que le ruban soit inoxydable, qu'il résiste à la corrosion, l'eau pénétrant dans le carter lors de chaque utilisation.

Ces obstacles ont été surmontés en recouvrant le ruban d'un mince film protecteur. Cette forme de protection a permis plus de liberté dans le choix de l'acier. C'est ainsi qu'il a été possible de faire appel à des aciers

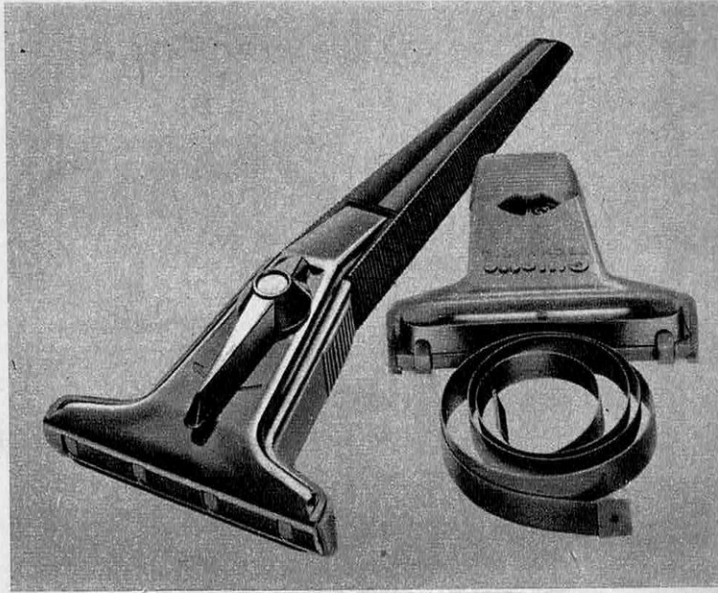


Le rasoir Schick avec sa cartouche

qui, résistant à la corrosion, ne convenaient pas jusqu'alors pour la production des instruments tranchants. La flexibilité a été obtenue en façonnant une bande d'acier d'une extraordinaire minceur : 4/100 de millimètre, soit moins que la moitié de l'épaisseur d'une feuille de papier journal.

La réalisation de ce ruban d'acier ne fut pas seule à poser quelques problèmes. Le chargeur devait lui aussi satisfaire à certaines exigences, être suffisamment robuste et rigide pour ne pas se déformer en cours de conditionnement et de stockage, ainsi que pour résister aux rinçages répétés à l'eau chaude. Ce sont là des propriétés généralement demandées aux métaux. Mais le métal ne pouvait faire l'affaire car il n'est pas inerte et provoquerait une corrosion électro-chimique du ruban. C'est l'industrie des plastiques qui réalisa le matériau pourvu des qualités requises de dureté et de stabilité, pouvant être moulé avec la précision exigée pour le carter du rasoir. Celui-ci, en effet, tel qu'il a été conçu, comporte un bord supérieur qui protège le ruban et dont le rapport géométrique avec le fil du tranchant possède une valeur déterminée, essentielle pour la sûreté du rasage. Le tranchant doit rester uniquement en contact avec l'air pendant son déroulement. Au surplus, le rouleau du ruban est fixé de telle sorte qu'il ne puisse changer de position, même en cas de faux mouvement de l'utilisateur ou de chute du rasoir.

Ainsi étudié, le rasoir à ruban dénote un progrès véritable sur le rasoir de sécurité classique : plus de lames à changer, mais seulement un chargeur tous les 3 mois environ ; utilisation beaucoup plus simple n'exigeant aucune précaution spéciale ; rasage extrême-



Le ruban à lame continue du Gillette

ment doux et rapide ; système économique malgré un coût plus élevé à l'achat (de l'ordre de 30 F pour le rasoir et 16 F pour le chargeur).

Ainsi, avec l'avènement du rasoir à ruban, la contrainte quotidienne du rasage doit perdre encore un peu de sa nature fastidieuse.

Roger BELLONE

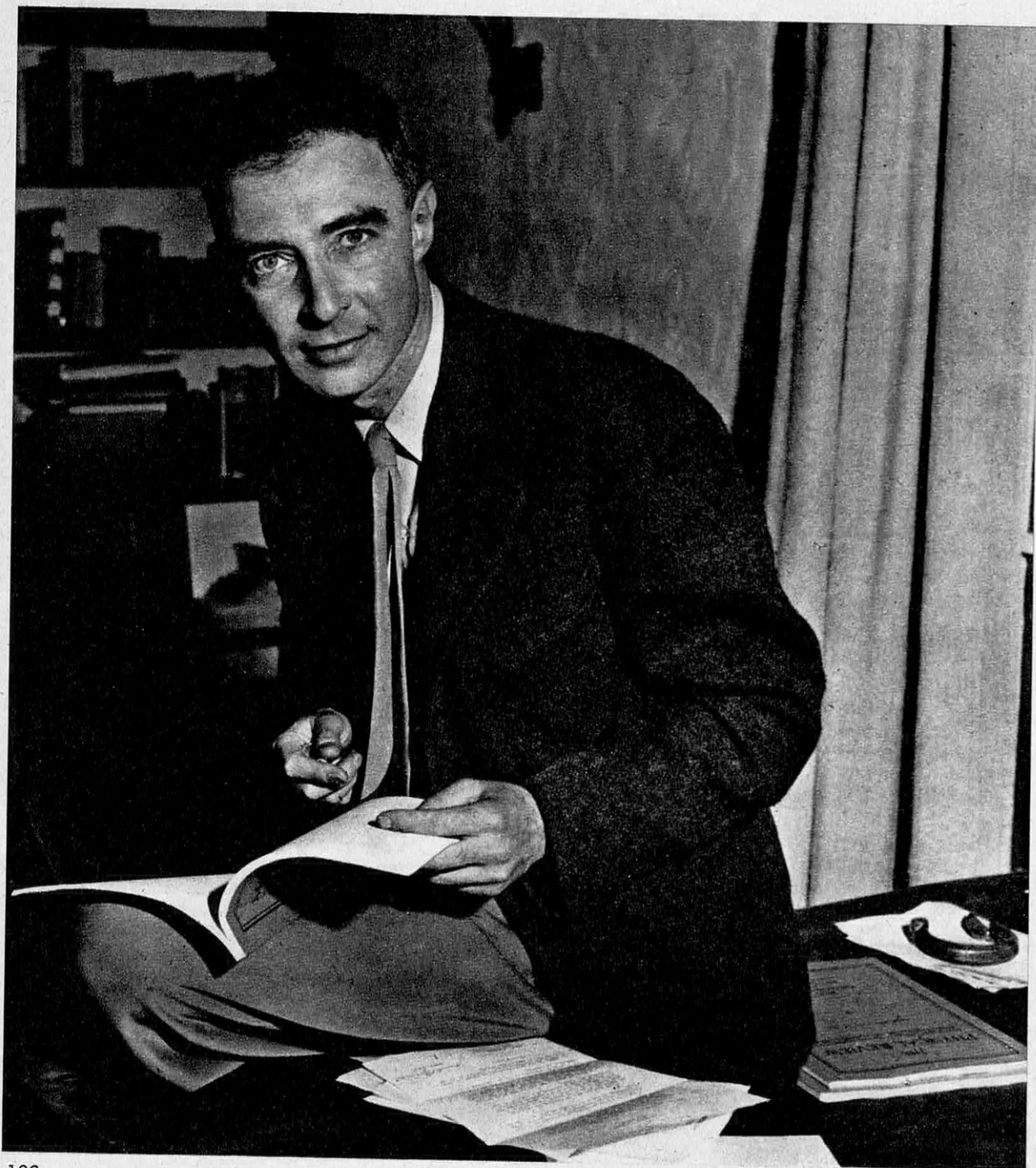
Science et Vie a essayé pour vous le rasoir à ruban

Les premiers rasoirs à ruban sont arrivés sur le marché français. Gadget ou progrès réel ? Un essai de ces modèles nous a rapidement convaincus du confort qu'apportait cette nouvelle technique à ceux qui restent fidèles au rasoir de sécurité. Plus que le fait qu'il n'y a plus de lame à changer, nous avons apprécié la douceur du rasage. Celui-ci est impeccable, peut être fait très vite en raison de la forme particulièrement étudiée du rasoir et de son chargeur. L'impossibilité de se couper est à peu près totale. Le tranchant opère pratiquement sans irriter la peau. Par exemple, les habitués du rasoir électrique savent que le retour à un rasoir traditionnel à lames (en vacances ou un jour sans électricité par exemple) est généralement pénible ou parfois même insupportable. Nous n'avons pas éprouvé ce désagrément avec le rasoir à ruban qui s'est avéré d'un passage doux dès la première séance de rasage. Le nettoyage de l'instrument, enfin, n'offre aucune difficulté puisqu'il suffit de le glisser sous le robinet et qu'il n'y a pas à le sécher.

Ainsi, il nous semble faire aucun doute que le rasoir à ruban est plus efficace et plus agréable que le rasoir à lames.

Robert OPPENHEIMER

l'intelligence persécutée



Pendant de longues heures, ce jour-là, il parcourut le désert du Nouveau-Mexique. Seuls quelques intimes l'accompagnaient. On le voyait parfois se baisser pour ramasser une pierre calcinée. C'était le 16 juillet 1945. La première bombe atomique de l'Histoire avait explosé à l'aube, et Robert Oppenheimer découvrait à chaque pas ce qui n'était pour lui jusque-là qu'une notion abstraite : l'effroyable puissance dévastatrice de l'arme qu'il avait forgée. A un moment donné, il s'arrêta brusquement. A ses pieds, une tortue épargnée par miracle, que le cataclysme avait seulement renversée sur le dos, agissait désespérément les pattes. Oppenheimer s'agenouilla, remit la tortue d'aplomb et comme elle s'éloignait de sa démarche titubante, il murmura : « C'est le moins que je puisse faire »...

Le savant reculait devant son œuvre. Présentait-il déjà que cette paisible journée de juillet préluderait à un massacre ? Moins d'un mois plus tard, le 6 août, une seule bombe, larguée d'un seul avion, rasait Hiroshima. 66 000 morts. Oppenheimer confia à un ami : « Les physiciens connaissent maintenant le péché ».

16 juillet-6 août 1945 : le destin de Robert Oppenheimer s'est noué au cours de ces semaines décisives où l'humanité entrait dans un nouvel âge. Il avait 38 ans. Et jusqu'à sa mort en février dernier, nous dit son biographe Robert Jungk, « il vécut dans l'éclat aveuglant et l'ombre crépusculaire des explosions de l'été 45 ». Pour les autres comme à ses propres yeux, en effet, il fut toujours et avant tout « le père de la bombe atomique ».

Un titre lourd à porter, qui pèsera sur toute sa carrière. Il lui valut d'être salué tout jeune comme l'un des plus grands savants de son temps, alors qu'il n'avait à son actif aucune de ces découvertes fondamentales que couronne un Prix Nobel. Mais faisant de lui un homme public, il lui valut aussi d'être en butte toute sa vie aux tracasseries des services de sécurité qui allèrent, en 1954, jusqu'à mettre en doute son loyalisme et sa loyauté. Enfin et surtout,

ce titre qu'il n'a jamais récusé, donne la mesure de sa responsabilité historique : il est l'homme qui a le plus contribué à mettre l'atome au service de la guerre.

Cent traits cités par tous ceux qui l'ont bien connu, montrent quelles furent, dès 1945, ses angoisses et ses réticences. Nous avons rapporté l'épisode de la tortue, parce qu'il ne figure à notre connaissance dans aucun ouvrage français. Mais il en existe d'autres, connus de tous, qui appartiennent à la geste de l'âge atomique.

Trois jours avant l'explosion de Los Alamos, Oppenheimer parie 10 dollars (50 francs !) à son adjoint Georges Kestiakowsky que l'expérience échouera. Peut-être souhaite-t-il secrètement qu'il en soit ainsi. A l'heure H, au moment où une lumière blanche, plus claire que le soleil à midi, embrase tout l'horizon, cramponné à un pilier de la station de contrôle d'où il a dirigé la mise à feu, il pense soudain à ces vers de la Bagavadgita, le poème sacré des Hindous : « Si le feu de mille soleils éclatait tout à coup dans le ciel, nous aurions alors l'image de cette splendeur toute puissante ». ...Et quelques minutes plus tard, quand un nuage brun et sinistre, en forme de champignon géant, se forme, un autre passage du même poème lui vient à l'esprit : « Je suis devenu la mort, celui qui ébranle les mondes ». Et Jungk commente : « Ainsi parlait Sri Krishna, le sublime, qui règne sur le destin des mortels. Mais Robert Oppenheimer était seulement un homme à qui revenait en partage un pouvoir trop grand ».

Homme de science d'un nouveau style, il ne doit pas sa renommée à la science. Son nom reste attaché à une grande réalisation technique — la bombe — dont toutes les bases théoriques avaient été posées par d'autres, d'Einstein à Joliot et Fermi. Mais les circonstances et son génie l'ont placé au cœur d'un drame humain qui est aussi celui d'une époque où, pour la première fois, les progrès de la connaissance portent en eux la menace d'une éclipse de la civilisation, voire d'un anéantissement de

l'espèce. « L'histoire de J. Robert Oppenheimer, écrit Michel Rouzé (1), n'est pas seulement celle d'un homme ou d'un savant... Elle semble avoir été choisie pour aider à poser un problème — ou plutôt une série de problèmes — dont la solution est désormais liée à notre survie ou à notre suicide collectif. »

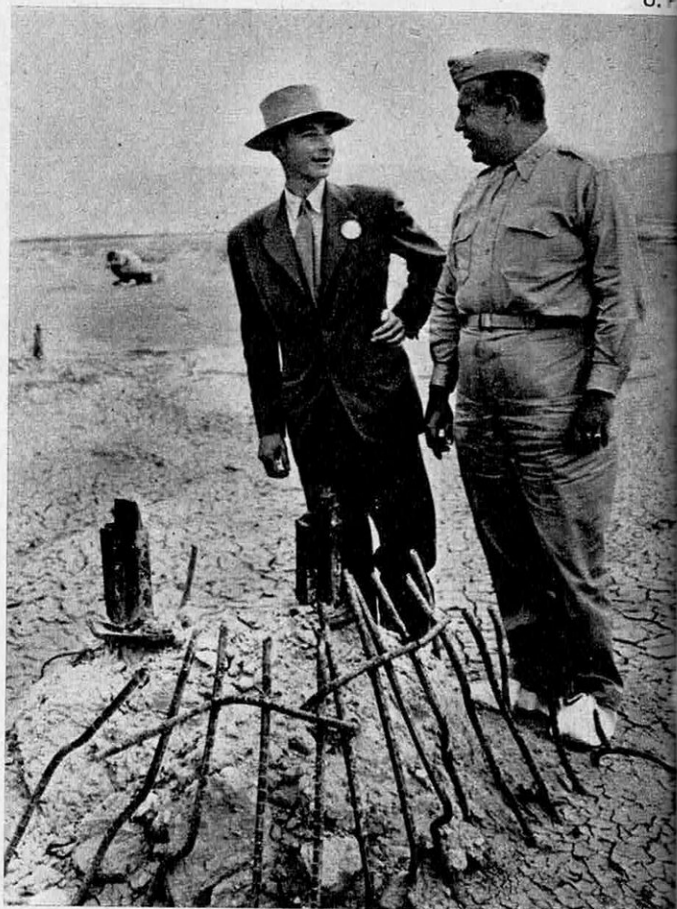
Il était de taille moyenne, frêle un peu voûté, et l'on n'oubliait pas facilement l'éclat de son regard bleu. Ses cheveux étaient drus et sombres à Los Alamos, gris lorsqu'il comparut en 1954 devant une commission d'enquête, blancs et clairsemés à la fin de sa vie. Même lorsqu'il voyageait en Europe, on lui voyait toujours le même chapeau à larges bords, sorte de sombrero mexicain adopté en 1943 pour résister au soleil du Nouveau-Mexique, et qui était devenu sa marque distinctive.

A quelques exceptions près, tous ceux qui l'approchaient tombaient sous le charme de sa personnalité. Son sens de l'humour était célèbre; on ne pouvait pas ne pas admirer l'étendue et la diversité de ses connaissances. Ce physicien, l'un des plus doués de son temps, s'intéressait aussi à la musique et à l'architecture; il parlait huit langues, sans compter le grec et le latin; il s'était passionné pour la philosophie hindoue au point d'apprendre le sanscrit. Il lui arrivait de publier des poèmes. Et dans aucun de ces domaines, il ne faisait figure d'amateur ou de dilettante. Aussi bien avait-il la nostalgie des époques, comme le XVIII^e siècle, où la connaissance n'étant pas encore cloisonnée en disciplines, un homme pouvait espérer embrasser à lui seul tout le savoir de son temps.

Ce qui frappait surtout chez *Oppie* ou *Opje*, comme l'appelaient ses amis, c'était le rayonnement de son intelligence. « Robert est le seul génie authentique que je connaisse », disait de lui David Lilientahl, qui fut le premier président de la Commission de l'Énergie Atomique. Et Charles Lauristen un de ses collègues à l'Université de Californie ajoutait : « L'homme est incroyable, il vous donne la réponse juste avant même que vous ayez eu le temps de poser la question ».

A 20 ans, Oppenheimer fit une conférence en néerlandais à Leyde, après avoir réussi la gageure d'apprendre cette langue en six semaines. Sa facilité était déconcertante. C'est au cours d'un voyage en train de New York à San Francisco qu'il lut en allemand les quatre volumes du « Capital » de Karl Marx, et pendant de brèves vacances d'été en Corse qu'il découvrit Marcel Proust dont il devint

(1) « Robert Oppenheimer et la bombe atomique » (Seghers).



Deux images d'Oppenheimer à Los Alamos :
1° — avec le général Groves, Chef du « projet

rapidement l'un des meilleurs exégètes américains. On a relevé dans un de ses carnets de notes cette phrase révélatrice : « il fait si chaud ce matin que j'ai décidé de passer la journée au lit à lire la théorie dynamique des gaz de Jeans ».

Alors que l'écolier Albert Einstein était un cancre, le jeune *Oppie* tenait, lui, de l'enfant prodige. A cinq ans, il collectionnait déjà les roches; et il n'avait que onze ans quand le *Mineralogical Club de New York* l'admit officiellement parmi ses membres.

Robert Oppenheimer est né le 22 avril 1904, dans une famille aisée de la bourgeoisie new-yorkaise. Son père, Julius Oppenheimer, était arrivé d'Allemagne à l'âge de 14 ans; il avait fait fortune dans le commerce des textiles. Homme de grande culture, il aimait à s'entourer d'œuvres d'art : on comptait trois Van Gogh dans sa collection particulière. Il avait épousé une artiste peintre, Ella Friedman, qui mourut toute jeune : Robert était alors âgé de dix ans et son frère Frank (qui devint également physicien) n'en avait que six.



Manhattan», devant les débris de la tour où explosa la première bombe A de l'histoire ;

2° — commentant une photo du champignon atomique, forme insolite à l'époque.

Robert fut un enfant chétif et timide qui frayait peu avec les garçons de son âge : « Il est significatif, dira-t-il plus tard, que je ne me souvienne d'aucun de mes camarades de classe ».

Pendant ses années d'enfance et adolescence, passées à l'*Ethical Culture School*, il est le type même du fort en thème qui mène de front, avec un égal bonheur, des études littéraires et scientifiques. A l'heure du choix, il s'oriente pourtant vers les sciences lorsqu'il s'inscrit en 1922 à l'Université d'Harvard. Il en sort en 1925 avec la mention *summa cum laude*, ayant achevé en trois ans un cycle d'études qui en exige normalement quatre ou cinq.

C'est en Europe, bien plus qu'aux États-Unis, que se poursuivent à cette époque les recherches les plus avancées. Oppenheimer décide de consacrer quelques années à des stages dans les universités européennes. Il s'inscrit d'abord à Cambridge où il a travaillé au *Cavendish Laboratory*, sous la direction de

Lord Rutherford, le célèbre savant anglais, qui dressa le premier « la lignée complète » de l'uranium 238 dont les désintégrations successives donnent, entre autres, le thorium et le radium. De là, sur l'invitation d'un autre physicien célèbre, Max Born, il se rend en Allemagne, à l'université Georgia-Augusta de Göttingen, l'un des hauts lieux de la nouvelle physique atomique, où il obtient son doctorat.

« Ce fut une période épique », écrira-t-il plus tard, en évoquant les années où il assistait et participait à la grande mutation de la physique contemporaine.

Deux dogmes fondamentaux de la science du XIX^e siècle venaient d'être détruits. Le principe de la conservation des éléments, énoncé par Lavoisier et qu'on a longtemps cru intangible, était contredit par le phénomène de la radioactivité : l'instabilité de certains atomes se traduit, en effet, par l'émission d'un « rayon », autrement dit, par l'éjection à grande vitesse d'une particule, grain de matière ou d'électricité, avec formation d'un atome nou-

veau de nature différente et, donc, transmutation d'un élément en un autre. En même temps, les travaux d'Albert Einstein concluant à l'équivalence de la masse et de l'énergie, réduisaient à néant un autre principe sacrosaint, celui de la conservation de la masse. A partir de là, Niels Bohr, étudiant les particules émises par les atomes radioactifs, arriva à une première approximation de la structure de l'atome qu'il décrit sur le modèle d'un système planétaire. Description que Bohr et d'autres complétèrent par la suite en mettant en lumière la notion de *quantum* qu'on peut définir très schématiquement comme la quantité d'énergie émise ou absorbée par les électrons quand ils transitent d'une orbite à une autre.

Pionnier de la nouvelle physique

Les idées nouvelles ne tardèrent pas à s'imposer. Paris, Berlin, Cambridge, Copenhague, Rome, tous les grands centres scientifiques européens s'y ralliaient tour à tour. A Göttingen où Niels Bohr lui-même venait faire des conférences, Oppenheimer était au cœur même de la révolution qui s'opérait. Il s'y lança avec passion et il devait s'en faire toute sa vie le pionnier et le porte-parole.

En 1929, il est de retour aux États-Unis. Sollicité par diverses universités qui lui offrent des postes de professeur, il choisit de s'installer en Californie et enseigne simultanément à l'Université de Berkeley et au *California Institute of technology*. Ses travaux l'ont déjà fait connaître dans les milieux scientifiques. Dès 1926, en effet, avec son professeur Max Born, il avait posé les fondements d'une « théorie quantique du comportement des molécules ». Mais sa réputation se fonde surtout sur ses exceptionnelles qualités de professeur. Il sait susciter des vocations; son influence sur ses étudiants est telle que plusieurs d'entre eux vont jusqu'à copier ses tics: ils fument à petites bouffées nerveuses et inclinent la tête à gauche pour écouter.

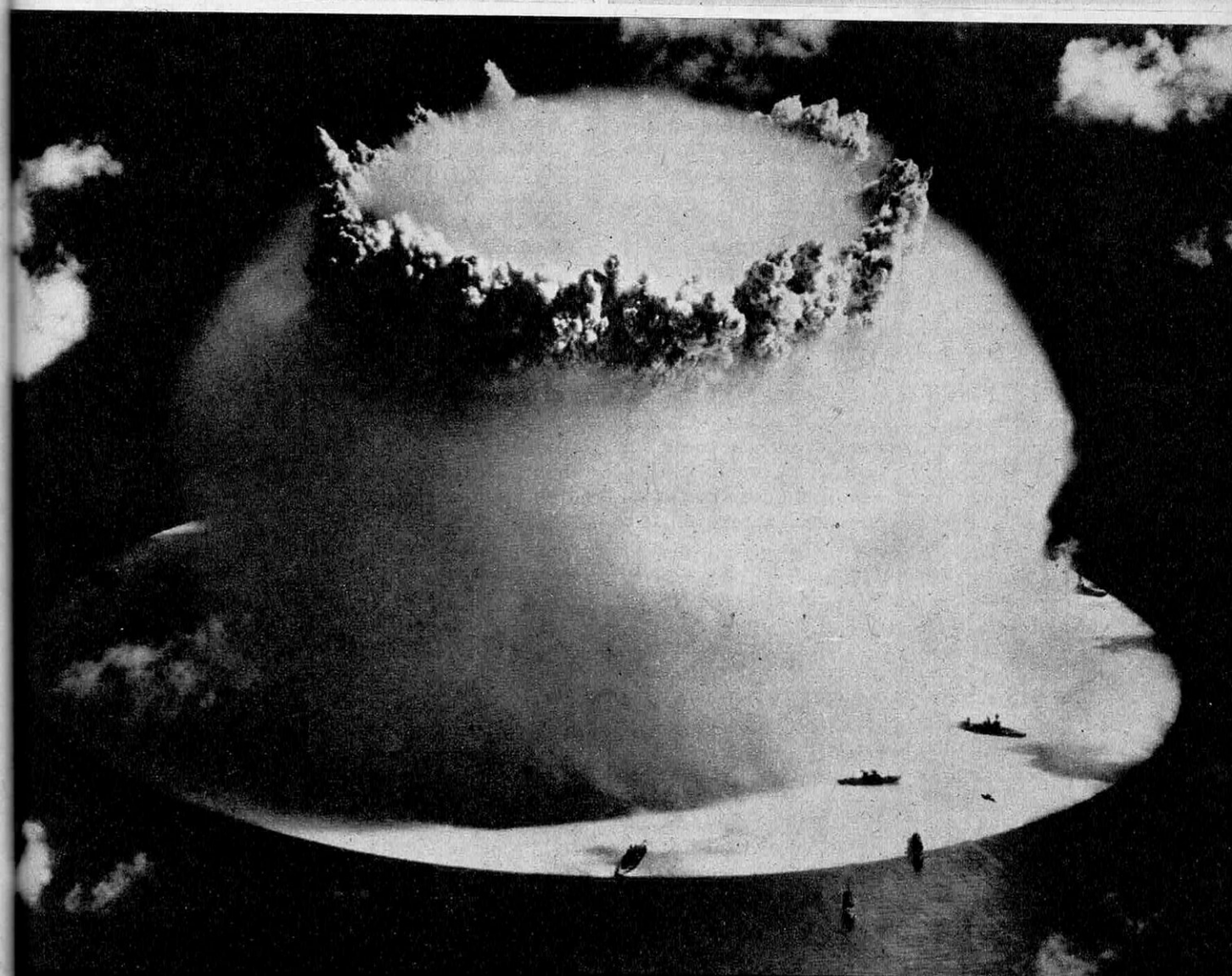
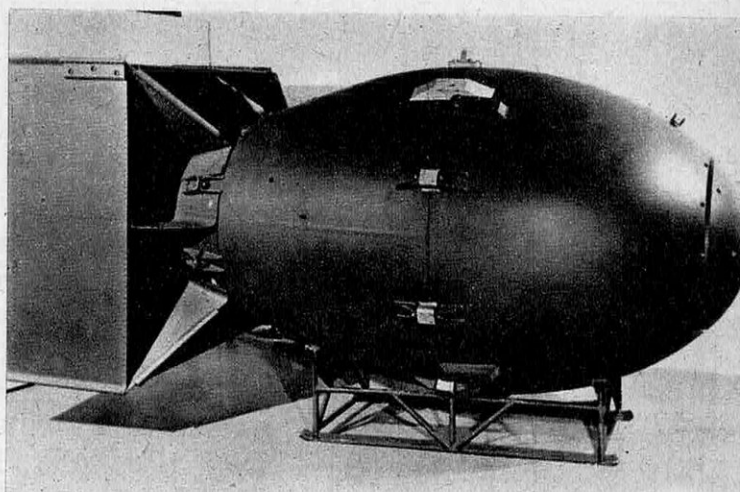
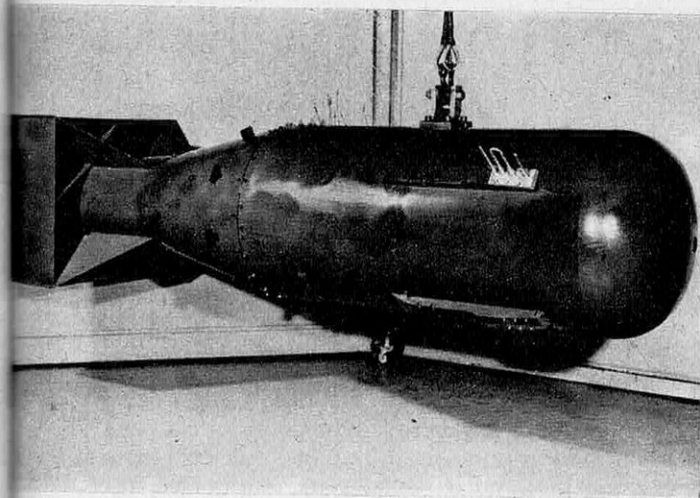
En 1935, Oppenheimer apporte, avec la collaboration de Melba-Phillips, une importante contribution à la théorie des quanta, en découvrant une propriété inconnue des deutérons. Le deutéron est composé d'un proton et d'un neutron réunis en une seule particule. On pensait jusque-là que cette particule et le noyau d'un atome quelconque, étant tous deux chargés positivement, se repousseraient l'un l'autre, sauf dans les « bombardements » faisant intervenir de très hautes énergies. Oppenheimer et son collaborateur ont montré que lorsqu'on bombarde, même faiblement, un atome à l'aide d'un deutéron, le neutron du

projectile peut être détaché du proton et pénétrer ainsi à l'intérieur du noyau. Dans une autre communication datant de la même époque, Oppenheimer décrit comment, sous le choc d'un proton, le noyau de lithium, qui compte trois protons et quatre neutrons, se transmute en béryllium par absorption du proton incident. De multiples travaux du même genre imposent bientôt Robert Oppenheimer comme l'un des maîtres de la physique nucléaire aux États-Unis. Ce n'est pas un grand découvreur ni l'auteur d'une synthèse originale, mais il est de tous les savants de sa génération, celui qui a le plus parfaitement maîtrisé tous les aspects de la physique moderne.

A la veille de la dernière guerre, Oppenheimer appartient avec Einstein, Joliot, Fermi, Niels Bohr et Otto Hahn, au petit groupe de physiciens qui pressentent toute la portée des dernières acquisitions de la physique. Ils savent que la fission de l'uranium ouvre, au moins théoriquement, la possibilité de construire une arme dont la puissance de destruction serait sans commune mesure avec toutes celles du passé. Or, la situation mondiale est tendue, la montée du nazisme fait peser la menace d'un conflit et l'on redoute d'être pris de vitesse par les physiciens allemands. Hitler disposera-t-il le premier de la bombe atomique? Le savant hongrois Szilard est obsédé par cette perspective angoissante qui conduirait à une éclipse durable de la civilisation. Il écrit à Joliot pour proposer aux savants du monde entier d'interrompre toute publication sur la fission de l'uranium. Il ne faut pas que l'Allemagne puisse utiliser ces études. Alerté par lui, Einstein intervient personnellement auprès de Roosevelt: construire la bombe avant les nazis est pour les États-Unis une question de vie ou de mort. Ce conseil n'est entendu qu'en 1941, à un moment où les États-Unis ne peuvent plus ignorer qu'ils seront tôt ou tard entraînés dans la guerre. Quelques mois plus tard, Oppenheimer quitte le campus de son université pour devenir l'un des premiers personnages du drame qui se joue dans le monde.

Un camp de concentration pour Prix Nobel

C'est à la demande d'un physicien célèbre, Arthur Compton, Prix Nobel, qu'on l'invite à participer aux travaux de la première Commission atomique. Il y joue un rôle de tout premier plan. Pour construire la bombe, soutient-il, la dispersion des recherches est le premier écueil à éviter. Il faut que tous les spécialistes de toutes les disciplines soient réunis en une seule



A gauche, la bombe d'Hiroshima: son nom de code était « Little boy » (petit garçon). A droite, la bombe de Nagasaki, surnommée « fat man » (le gros homme). Au-dessous, le nuage qui se forma après l'explosion expérimentale de Bikini.



Albert Einstein et Robert Oppenheimer : tous deux se sont interrogés sur la responsabilité morale du savant.

communauté et placés sous le commandement d'un seul homme. Le professeur Compton est bientôt gagné à cette thèse et il y rallie les autorités militaires. On est alors en 1942. Pour la première fois depuis le début de la guerre, à Stalingrad et devant Alexandrie, les Allemands marquent le pas. Vers le fin de l'été, Roosevelt prend la décision capitale de passer du stade des études théoriques à celui des réalisations industrielles : il ordonne la fabrication d'une bombe. La réalisation du projet est confié à l'armée qui dispose de deux milliards de dollars pour le mener à bien. Mais le gigantesque organisme militaire qui se crée aussitôt dans le plus grand secret — on le surnomme *Manhattan District*, parce qu'il établit son Q.G. à New York — ne peut rien entreprendre sans le concours des scientifiques. Pour diriger le super-laboratoire dont sortira la bombe, il faut un physicien. Le général Leslie Groves, chef du projet Manhattan, n'hésite pas un instant : ce sera Oppenheimer.

« On m'objectait, racontera plus tard le général, que seul un Prix Nobel, ou du moins un homme plus âgé, aurait eu assez d'autorité sur toutes ces *prima donna* que sont les grands savants. Mais je tins bon en faveur d'Oppenheimer, et le succès m'a donné raison : aucun homme n'aurait pu faire ce qu'il a fait. »

La première tâche d'Oppenheimer est de fixer l'emplacement où s'édifiera la ville de la bombe. Son choix se porte sur le plateau de Los Alamos, dans le Nouveau-Mexique. Il

connaît bien ce site désert, à 2 000 mètres d'altitude : l'une des rares constructions qui s'y élèvent est un collège où il a été pensionnaire. « J'ai deux passions : la physique et le Nouveau-Mexique. Mon rêve serait de les concilier. » Ce rêve qu'il faisait avant la guerre, Oppenheimer va maintenant le réaliser. Au printemps 1943, les premiers atomistes commencent à arriver à Santa Fé, l'ancienne résidence des vice-rois espagnols. En 1945, ils sont 4 000, parfois avec leurs familles, coupés du monde dans les bâtiments construits à la hâte de Los Alamos. Tous ont pris l'engagement d'y rester pendant toute la durée de la guerre et six mois après sa fin. Parmi eux, deux savants de réputation mondiale : Enrico Fermi et Niels Bohr. Los Alamos, disait-on, est « un camp de concentration pour Prix Nobel ».

Le savant et l'homme privé

Le physicien Bertrand Goldschmidt, détaché à Los Alamos par les Forces Françaises Libres, décrit ainsi le rôle qu'y joua Oppenheimer : « Plein de charme, extraordinaire meneur d'hommes, il était l'inspirateur de toutes les études théoriques et pratiques qui aboutirent à la bombe ».

En fait, le problème posé était surtout d'ordre technique. Le phénomène de la fission atomique avait été mis en lumière avant la guerre. On savait qu'un noyau lourd d'uranium 235 ou de plutonium soumis à un bombardement de neutrons, pouvait se scinder en deux ou plusieurs fragments, libérant ainsi une quantité énorme d'énergie. De plus, en mars 1939, Joliot, Halban et Kowarski, au Collège de France, avaient démontré que la rupture d'un noyau d'uranium provoquée par un seul neutron, s'accompagnait de l'émission de plusieurs autres neutrons dits neutrons secondaires, capables de créer de nouvelles fissions. Par la suite, on était parvenu à déterminer la « masse critique » à partir de laquelle une réaction en chaîne peut s'amorcer dans une matière fissile (1). Oppenheimer avait d'ailleurs été le premier, en 1941, à réussir cette détermination par le calcul en ce qui concerne l'uranium 235 et le plutonium 239. Mais les difficultés à résoudre restaient nombreuses. Par exemple, nous signale Bertrand Goldschmidt, « il fallait rassembler la matière fissile en une masse sur-critique, dans un temps suffisamment court

(1) Au sein d'un morceau quelconque d'uranium, il se produit toujours assez de fissions pour amorcer une telle réaction, mais celle-ci n'a lieu que si le facteur de multiplication est supérieur à un, ce qui ne peut se produire si trop de neutrons s'échappent vers l'extérieur sans être capturés.

pour qu'il ne se produise pas de fission, et donc d'explosion prématurée, avant l'assemblage définitif». Et Bertrand Goldschmidt ajoute : « Le succès de l'équipe Oppenheimer est d'avoir réussi, non seulement à trouver les solutions pour l'uranium 235 et le plutonium, mais encore à réduire le volume des systèmes nécessaires pour les rendre transportables par une super-forteresse.

Deux ans suffisent à Oppenheimer pour mener à bien cette tâche colossale. Il se dépense sans compter, s'attache à résoudre les problèmes humains comme les problèmes scientifiques et techniques, sait être à la fois l'inspirateur, le chef et l'ami de ses collaborateurs. Épuisé, il ne pèse plus que 55 kilos en 1945, au lieu de 70 à son arrivée à Los Alamos.

Autant que le travail, de dures épreuves l'avaient miné. Dès 1943, soupçonné de sympathies pour le communisme, il vivait sous la constante menace d'être démis de ses fonctions et déshonoré.

Existe-t-il un fondement quelconque aux allégations cent fois répétées selon lesquelles

Oppenheimer adhéra à un moment de sa vie au Parti Communiste? En fait, jusqu'à 1936, il s'occupa fort peu de politique. Il le dira lui-même à ses juges en 1954 : « Je ne lisais jamais les journaux, je n'avais ni radio, ni téléphone. En 1929, je n'ai appris le *Krach* de la bourse que plusieurs semaines après qu'il ait eu lieu ». Mais en 1936, sa vie prit un nouveau cours. Il s'en expliquera ainsi devant la Commission d'enquête : « Les persécutions dont les Juifs allemands étaient l'objet me plongeaient dans un véritable état de fureur. J'avais des parents restés en Allemagne et je faisais tout ce qui était en mon pouvoir pour les aider à échapper aux nazis. Je constatais chaque jour, d'autre part, les effets de la crise sur la vie de mes étudiants qui avaient du mal à trouver des situations ou devaient accepter des emplois indignes d'eux. J'ai compris alors combien les conditions politiques, économiques et sociales peuvent agir sur la vie des hommes, et j'ai commencé à ressentir la nécessité de participer plus pleinement à la vie de la communauté ».

Sorti de sa tour d'ivoire, Oppenheimer prit ouvertement parti pour les républicains espagnols. Il fréquentait les cercles « libéraux », il rédigeait lui-même des tracts, les faisait imprimer à ses frais et les distribuait à ses étudiants. C'est à cette époque qu'il rencontra une étudiante communiste qu'il fut près d'épouser, et qui le mit en rapport avec des membres de son parti. Par la suite, en 1940, il devait épouser Katherine Puening, dont il eut deux enfants (Kathie et Peter) et qui, elle aussi, avait été communiste pendant son premier mariage avec un militant communiste qui mourut en Espagne dans les rangs des Brigades internationales. Quand tout cela est dit, Oppenheimer a affirmé plusieurs fois, sur la foi du serment, qu'il n'avait jamais adhéré ni au parti ni à la doctrine communiste.

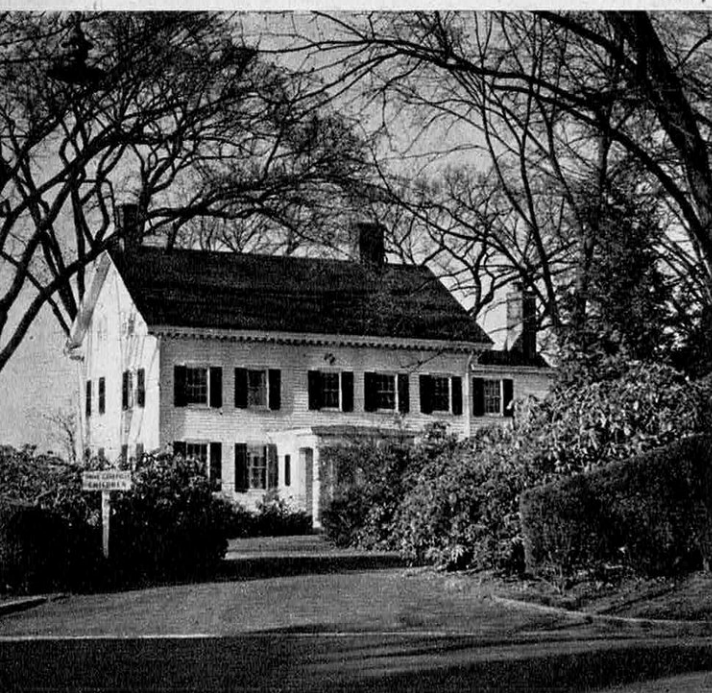
Premiers démêlés avec le FBI

Les services de contre-espionnage, au courant des moindres événements de sa vie, le soupçonnèrent pourtant dès sa nomination à la tête du « projet Manhattan ». Ils craignaient qu'il ne se laissât entraîner à divulguer des secrets atomiques à ses anciens amis communistes, qui à leur tour les livreraient à une puissance étrangère. Il était suivi, son téléphone était surveillé et son courrier ouvert. Lorsqu'en 1943, sur un appel de son ancienne fiancée, il alla lui rendre visite à San Francisco, le général Groves en fut aussitôt averti par une note demandant expressément que, pour des raisons de sécurité, Robert Oppenheimer ne soit pas confirmé dans ses fonctions de direc-



Le professeur Edward Teller : son témoignage devant la commission d'enquête fut accablant pour Oppenheimer.

U. P.



La dernière maison d'Oppenheimer, à Princeton : à deux pas de son laboratoire.

teur de Los Alamos. Le général décida de ne pas tenir compte de cette note. Mais Oppenheimer sut à partir de ce moment qu'il n'était plus un homme libre et qu'on ne cesserait de lui reprocher son passé.

C'est dans ces circonstances qu'il commit, à la fin du mois d'août 1943, une étrange erreur. Il alla trouver de sa propre initiative un agent des services de sécurité et lui raconta que les Soviétiques essayaient depuis quelque temps d'obtenir des renseignements sur le « projet Manhattan ». Pressé de questions, il fournit des explications embarrassées : une de ses vagues connaissances, un Anglais nommé Eltenton, lui avait envoyé un intermédiaire pour lui dire que les savants soviétiques souhaitaient être tenus au courant de ses recherches. Qui était cet intermédiaire ? Oppenheimer refusait obstinément de livrer son nom. Mais finalement devant l'insistance du général Groves, il céda : il s'agissait de Haakon Chevalier, un professeur français qui avait été son collègue à Berkeley, et son meilleur ami. Il semble bien en fait qu'il se soit ému à tort d'une conversation d'ordre général où Chevalier s'interrogeait sur l'opportunité pour les savants des divers pays alliés, de se communiquer les résultats de leurs recherches. Vingt ans plus tard, Chevalier écrivit « L'Histoire d'une amitié » où il accusa Oppenheimer de l'avoir calomnié pour conquérir les bonnes grâces des

services de sécurité. Comment Oppenheimer se justifia-t-il ? « C'est une histoire à dormir debout » (*a cock and bull story*) se borna-t-il à dire en 1954, ajoutant : « j'ai été un idiot ».

Que s'était-il passé ? Plusieurs explications ont été pourtant proposées. On a dit, par exemple, que Oppenheimer avait d'autant plus souffert des soupçons qui pesaient sur son patriotisme qu'il était un Américain de fraîche date : par une sorte de surenchère inconsciente, il aurait cherché à désarmer ses persécuteurs. On a dit aussi que ses nerfs avaient cédé ou encore, que son caractère manquait de fermeté. La vérité est que la question n'est pas tranchée, et ne le sera probablement jamais.

La paix revenue, l'étau de la surveillance policière se desserre autour d'Oppenheimer. De 1947 à 1952, il joue un rôle de premier plan à Washington. Il obtient de haute lutte que la Commission de l'Énergie atomique soit un organisme civil et il devient le premier président de l'*Advisory Committee* de cette Commission. A ce titre, il est le conseiller écouté du Gouvernement, et participe activement, entre autres, à l'élaboration du Plan Baruch qui vise à soumettre le développement de l'énergie atomique au contrôle des Nations Unies. Il a un bureau à la Maison Blanche.

Cette gloire est éphémère : brusquement, en 1953, le président Eisenhower ordonne « qu'un mur impénétrable soit désormais dressé entre le Dr Oppenheimer et tout secret militaire ».

Un geste J. F. Kennedy

Le président révélait avec éclat que la vieille méfiance à l'égard d'Oppenheimer, n'était pas dissipée. Elle remontait à Los Alamos, mais des événements plus récents l'avaient réveillée. En 1949, l'U.R.S.S. faisait exploser sa première bombe atomique. Les États-Unis envisagèrent aussitôt de fabriquer une arme plus puissante encore, la bombe H. Invité à donner son avis, le comité présidé par Oppenheimer conclut que cette bombe n'était pas « faisable » dans l'état actuel des techniques. Le président Truman passa outre et chargea le Dr Edward Teller de fabriquer la bombe. Ce qui fut fait en moins d'un an.

Fin 1953, alors que la chasse aux sorcières bat son plein, on se souvient de cet épisode. Dans l'attitude réservée d'Oppenheimer à l'égard de la bombe H, ses détracteurs voient la preuve de ses sympathies pour l'U.R.S.S. Certains insinuent qu'il n'est rien de moins qu'un agent communiste. Le 21 décembre 1953, convoqué à la Maison Blanche devant un comité spécial, on lui donne 24 heures pour

faire un choix : ou bien il résilie ses fonctions, ou bien il accepte de se soumettre à une enquête. Il choisit de faire face et devient aussitôt, selon l'expression de Michel Rouzé, « le symbole vivant de l'intelligence persécutée. »

La Commission d'enquête ne siège qu'un peu moins d'un mois, du 12 avril au 6 mars 1954. Tassé dans son fauteuil, pâle et les yeux hagards, Oppenheimer assiste jour après jour au défilé des témoins que domine la forte figure du professeur Teller. Les débats lui semblent interminables; on lui reproche pêle-mêle ses amitiés de jeunesse, ses rapports tendus avec les militaires de Los Alamos et le manque d'empressement qu'il a montré en 1950 lorsque Edward Teller lui a demandé sa collaboration pour recruter les spécialistes de la future bombe H. Cela tient de l'inquisition. En même temps, les intellectuels libéraux s'approchent à *Oppie* ses tergiversations et son manque de fermeté devant ses accusateurs.

Ces débats que Jean Vilar a fait revivre en 1964 dans une pièce intitulée « Le dossier Oppenheimer », ont été marqués par l'opposition de deux personnalités : l'accusé et Edward Teller. Mises à part leur commune origine allemande et leur égale compétence scientifique, il est difficile d'imaginer deux hommes plus dissemblables. Autant l'un est subtil et complexe, autant l'autre est direct, tranchant, brutal. Teller n'a jamais connu les mêmes angoisses que son rival dont il a du mal à comprendre le comportement. Tout ce qu'il veut savoir, c'est qu'on lui a demandé de construire une bombe et qu'il l'a fait. Cette bombe qu'il appelle son « *baby* » est d'ailleurs bien plus puissante que celle de Los Alamos et elle a été mise au point dans des délais plus courts. Le professeur Teller ne fait pas de sentiment.

Finalement, la commission d'enquête aboutit à une conclusion ambiguë : Oppenheimer est lavé de tout soupçon, mais sous prétexte que « son caractère présente de graves défauts », on lui interdit tout accès aux secrets atomiques. Une demi-retraite commence, qui va permettre au savant, absorbé jusque-là par sa tâche de grand administrateur scientifique, de reprendre ses recherches personnelles à l'Institut des Études avancées de Princeton qu'il dirige depuis 1947.

Mais la situation politique évolue aux États-Unis, le *mac-carthysme* sombre dans le ridicule et le discrédit, l'heure de la réhabilitation ne peut tarder. C'est le président Kennedy qui fait le premier geste en invitant Oppenheimer à un grand dîner offert à la Maison Blanche en l'honneur des Prix Nobel américains. Par la suite, le président Johnson lui remet en dé-



La réhabilitation : le Président Johnson remet le prix Fermi à Robert Oppenheimer.

cembre 1963 la plus haute récompense décernée par la Commission de l'Énergie Atomique : le prix Fermi, d'une valeur de 50 000 dollars (250 000 francs). Dans l'allocution qu'il prononce ce jour-là, tout en remerciant chaleureusement le président, il ne peut dissimuler entièrement son amertume : « Je pense, Monsieur le Président, qu'il vous a fallu bien de la charité et bien du courage pour me remettre cette récompense... ».

Les ombres qui ternissaient la réputation du savant, disparaissent. On voit reparaître sa frêle silhouette dans les coulisses de la science et de la politique. Jusqu'à sa mort en 1967, il présidera encore bien des réunions scientifiques, tant aux États-Unis qu'en Europe. Mais pour lui, désormais, l'essentiel est ailleurs.

Robert Oppenheimer a consacré ses dernières années à la réflexion philosophique, à une longue méditation sur les rapports de la science et de la vie, sur le rôle du savant dans la société. Personne n'était mieux placé pour entreprendre une telle tâche; il s'était toujours trouvé, en effet, au point d'intersection de la science et de la politique. Il incarnait en quelque sorte « le savant séculier », mêlé aux affaires de son temps et sachant à quel point ce qui se trame dans les laboratoires peut modifier l'ordre du monde.

Il procède à un examen de conscience. Il ne regrette pas d'avoir donné aux États-Unis



"mon"
edixa

— ... C'est fait... j'ai franchi le pas, je viens de choisir "mon" EDIXA et j'en suis bien heureux.

— eh oui! je voulais un appareil vraiment moderne, c'est-à-dire un réflex mono objectif, un 24x36 à cellule au sulfure de cadmium qui mesure la lumière à travers l'objectif - elles sont tellement plus précises - avec obturateur à rideau, naturellement.

— crois-tu que c'est bien indispensable ?

— mais oui, car il te permet de travailler jusqu'au 1/1000^e de sec.



c'est important pour les instantanés sportifs et naturellement il comporte la pré-sélection automatique.

— oh, c'est bien compliqué...

— mais non, c'est un système maintenant classique et absolument automatique. Pour une mise au point aisée, tu vises à grande ouverture et lorsque tu appuies sur le déclencheur, le diaphragme que tu as

choisi est automatiquement en place. Et puis, "mon" EDIXA, c'est un appareil vraiment universel.

— là, je trouve que tu exagères un peu !

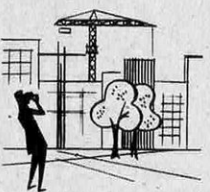
— mais non, songe que l'on peut équiper à volonté, un EDIXA de 300 objectifs différents de 35 à 2000 mm de focale, de n'importe quelle grande marque : naturellement, je ne compte en utiliser que 3 ou 4 mais je pourrai choisir exactement ceux qui me conviennent, faire aussi bien du portrait, du reportage, opérer au télé-objectif... Je te dirai encore qu'il existe une série d'accessoires qui me permet de



faire de la macro et de la microphotographie... je pourrai donc le compléter au fur et à mesure de mes besoins.

— c'est presque un appareil de professionnel "ton" EDIXA !

— tu ne croirais pas si bien dire car je compte bien m'en servir pour photographier les installations de mes clients... d'ailleurs tu sais, nombreux sont les ingénieurs, les architectes, les médecins, les dé-



corateurs, les paysagistes, les antiquaires, et j'en passe, qui se servent professionnellement de leur EDIXA... alors tu vois bien que j'ai raison d'être fier de "mon" EDIXA.

— et naturellement, cette petite merveille coûte une petite fortune...

— quelle erreur ! étant donné tous les avantages qu'il procure et les services qu'il

peut rendre, c'est finalement un appareil... bon marché, mais oui bon marché. N'oublie pas qu'il est vendu dans le monde entier et fabriqué par l'un des spécialistes allemands le mieux outillé... D'ailleurs, il ne tient qu'à toi de te renseigner car il existe toute une gamme d'EDIXA ayant d'ailleurs les mêmes caractéristiques de base dans laquelle tu trouveras le modèle qui te convient... "ton" EDIXA.



Documentation chez votre revendeur
ou à **EDIXA-FRANCE**

● Veuillez m'adresser documentation
complète sur les appareils EDIXA.

● Nom

● ADRESSE

● Adressez ce bon à EDIXA-FRANCE S.A.
16, rue du Bourg Tibourg - PARIS 4^e

Robert Oppenheimer

leur première bombe, car la nécessité de vaincre les nazis devait l'emporter alors sur toute autre considération. Mais il partage les remords d'Albert Einstein qui ne se pardonnait pas d'avoir attiré l'attention de Roosevelt sur l'arme nucléaire, et déclarait après la guerre : « Si j'avais su que les Allemands ne réussiraient pas à fabriquer la bombe atomique, je n'aurais pas levé le petit doigt... ».

« Nous avons fait le travail du diable », disait Oppenheimer, mais il estimait pourtant que ce travail était indispensable, et il ajoutait : « je n'ai pas de poids sur la conscience. Les savants ne sont pas des délinquants. Leurs travaux changent la vie du monde, mais le bon ou le mauvais usage de ces travaux est du ressort des gouvernements ».

Cette distinction entre les auteurs et les utilisateurs des découvertes était toutefois trop superficielle pour satisfaire Oppenheimer. Divisé en lui-même, il découvrait sa vérité par approximations successives et souvent contradictoires. Il reconnut qu'on ne pouvait effacer la responsabilité des savants, en élevant une cloison étanche entre eux et les autres hommes. L'une de ses préoccupations morales les plus constantes était justement la crainte de voir se créer un écart grandissant entre les progrès de la science et la stagnation de la pensée morale. « Le développement scientifique, écrivait-il, a souligné le déséquilibre entre les possibilités théoriques illimitées de la connaissance et les capacités limitées de l'homme, entre ce qui est clos et ce qui est infiniment ouvert. »

Dans les dernières années de sa vie, Oppenheimer était obsédé par l'idée que la connaissance serait dans l'avenir l'apanage exclusif d'une minorité d'hommes de plus en plus spécialisés, de plus en plus coupés des autres hommes. Et cela lui paraissait d'autant plus aberrant que « la notion du progrès scientifique, comme il l'écrivait, est indissolublement liée à celle de destinée humaine ».

Ce sont ces problèmes qu'il aborda lors d'une de ses dernières conversations avec un physicien français, le professeur Pierre Auger qui rapporte et commente ainsi ses propos :

« Il voulait pouvoir « retourner dans son village », m'avait-il dit avec une sorte de nostalgie d'une communauté totale, spirituelle et morale dans la pensée et dans l'action, avec les autres hommes, tous les autres hommes. Et si un de ces savants que l'on représente encore parfois comme isolés dans un univers différent, était destiné à retrouver ou à recréer la voie qui doit pouvoir rendre son unité à cette humanité désorientée par les sciences et les techniques « volcaniques » de notre temps, c'était bien Robert Oppenheimer. »

R. H.

Suggestions du mois

LA SAISON DE L'AÉROMODÉLISME

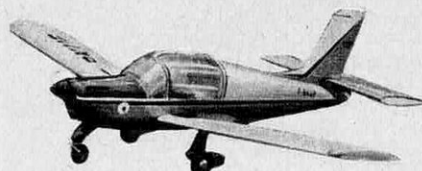
s'ouvrira bientôt, voici les

3 GRANDES NOUVEAUTÉS 1967

qui peuvent faire de vous un champion

MAQUETTES D'AVIONS AU 1/10^e (à construire)

aux performances particulièrement brillantes
aussi bien en VOL LIBRE que RADIOCOMMANDE
avec des moteurs de 0,8 cc à 1,5 cc



RALLYE Morane Saulnier

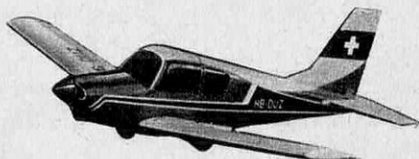
Avion français de tourisme, Envergure 960 mm pour moteurs de 0,8 en vol libre à 1,5 en radiocommande. Toutes pièces découpées avec plan et notice

la boîte F 45,00

HORIZON GY 80 d'Yves Gardan

Avion français de tourisme de ligne très pure, construction facile - envergure 980 mm pour moteurs de 0,8 vol libre à 1,5 cc vol en radiocommande. Toutes les pièces découpées avec plan et notice.

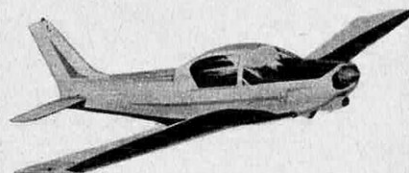
La boîte F 45,00



WASSMER SUPER IV

Avion quadriplace français de tourisme ayant traversé l'Atlantique Sud sans escale - aile basse avec dièdre - envergure 1 mètre pour moteur de 1,5 cc en radiocommande. Toutes pièces découpées avec train tricycle, plan et notice.

La boîte F 45,00

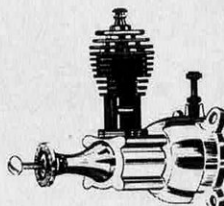


POUR CES AVIONS :

- moteur
 - hélice
 - carburant
 - accessoires
- sont en plus

MOTEUR BABE BEE

de 0,8 cc avec
réservoir, poids 55 g.
Régime 15 400 tr/mn.
Prix F 42,00



MODÈLES D'EXPOSITION (plastique)



MIRAGE IV

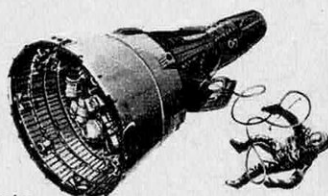
Le bombardier bi-réacteur de la force de frappe-aile delta. Tous éléments mobiles par manœuvre automatique - 149 pièces.

La boîte avec notice F 29,50

GEMINI - au 1/24^e

Reproduction exacte jusqu'au moindre détail de la célèbre capsule astronautique de la NASA. Véritable pièce de musée.

La boîte avec notice F 39,00



Demandez notre nouvelle documentation générale n° 22. - 140 pages dont de nombreuses consacrées aux toutes dernières nouveautés - Plus de 1 000 illustrations - Envoi franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS-10^e

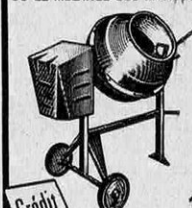
Magasin-pilote, conseils techniques, service après vente.

BÉTONNIÈRE MÉLANGEUSE LU 100

MONTÉE SUR ROUES CAOUTCHOUEES
POUR L'AMATEUR, LE PROFESSIONNEL
CONSTRUCTION - ENTRETIEN - FINITION

PRODUCTION 4 m³ DE BÉTON
OU LE MÉLANGE D'ENGRAIS - DES ALIMENTS DU BÉTAIL

CAPACITÉ TOTALE 180 L
CAPACITÉ UTILE 125 L
CUVE INOXYDABLE INUSABLE



PRIX TTC DOMICILE.

800 F sans moteur

980 F avec moteur

1250 F avec moteur à essence 1,5 cv 4 temps

Exposition : 39, rue de la Fontaine-au-Roi, PARIS-XI^e
A découper ou à recopier

LUREM - LU16 - BP N° 1

61, DOMFRONT

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation LU 100

NOM

ADRESSE

«LUMIÈRE ÉTERNELLE» AVEC LA MINI-LAMPE AU CADMIUM QUI SE RECHARGE QUAND ON L'ÉTEINT



2 MODÈLES

MODÈLE

« Voiture »

49 F

MODÈLE

« Appareil »

76 F

+ 4 F de port

Autonomie complète • Inusable • Sans piles, sans entretien. Pour : auto - bateau • Caravane - habitation, etc.

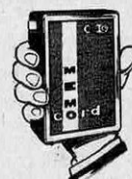
Voir article SV de févr. 67

Documentation contre 1,20 en timbres
TECHNIQUE SERVICE CN 2
NATION

9, rue Jaucourt - PARIS 12^e

C.C.P. 5643-45-PARIS Tél. 343.14.28

Passé à la Télé le 21.1.1967



LE SPÉCIALISTE DES « MINI » MAGNÉTOPHONES vous propose le « MEMOCORD » POUR LES ENRE- GISTREMENTS DISCRETS

Fourni nu 390 F
Accessoires : micros, montres, styler ou cravate, etc.

Dépositaire « MINIFON »

LA SOLUTION A VOS PRO- BLÈMES 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

Suggestions du mois

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

Montages • Soudures • Bobinages
• Contrôle



Condensateur rectangulaire de 100 x 130 mm Lentille orientable pour mise au point profondeur de champ, luminosité.

Dispositif d'éclairage 4 gammes de grossissement.

Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible.

Fixation sur n'importe quel plan.

CONSTRUCTION ROBUSTE

Documentation N° 8 grat. s/dem.

Ets JOUVEL

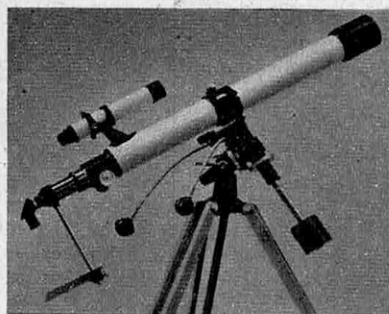
OPTIQUE ET LOUPES DE PRÉCISION

86, rue Cardinet — Paris 17°

Tél. WAG 46.69

UNE LUNETTE ASTRONOMIQUE OUI ! MAIS AUSSI UN TÉLÉ-OBJECTIF

6 GROSSISSEMENTS : DE 46 A 304 FOIS



vous pouvez non seulement observer les étoiles, mais aussi si vous avez un appareil photo « Reflex à objectif interchangeable », les photographier.

PHOTOGRAPHIER A DISTANCE SANS ÊTRE VU: PERSONNES, ANIMAUX, etc.

Pour moins de 1 000 F ne vous privez pas de cet appareil indispensable à votre plaisir.

MODÈLE « ÉQUATOR 7 », 990 F comptant ou 250 F+ crédit de 3 à 18 mois. Nombreux accessoires. Livré en coffret de bois.

GRATUIT: Prêts de caméras pour vous initier à la prise de vue.

A TOUT ACHETEUR: D'UNE CAMÉRA, prêt gratuit d'un projecteur; D'UN

APPAREIL PHOTO, prêt gratuit d'un projecteur fondu enchaîné.

Documentation SV sur demande, ou renseignements au magasin.

CINÉ-PHOTO-OPTIQUE CORNIER (Diplômé ENO)

60, rue de Belleville, Métro-Pyrénées - Tél. : 636.27.65 — C.C.P. 13.832.72 Paris.

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°
Arc 10-74

C.C.P. 1875-41 Paris
Fermé le lundi



Édition 1967

2 000 illustrations - 450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas

INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

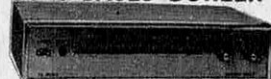
RIEN QUE DU MATÉRIEL ULTRA-MODERNE ENVOI CONTRE 6 F
Remboursé au 1^{er} achat

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



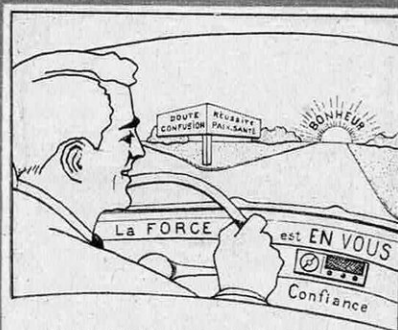
270 x 170 x 80 mm
Secteur : 110/220 V
Sensibilité : 0,5 µV
Prix : modèle mono : 420 F
Prix : modèle stéréo : 580 F

ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



PRIX : 3 500 F

Notice très détaillée sur demande



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. aui. même le Manuel : LA SCIENCE DU MENTAL. 16 F. Cours à domic. : DIRIGEZ VOTRE PENSÉE vers l'harmonie : 15 F, Revue mens. du créativisme psychodynamique : 1 an : 20 F. Len 2 F. Mention. Sc. & Vie. Merci! Amour et Lumière 06 Roq. Cap Martin CCP Marseille 26 88 34

COMPLÉMENT INDISPENSABLE DU 24x36

l'appareil microformat 10 x 16 « **MUNDUS COLOR** » permet de tout photographier sans avoir le souci de recharger toutes les 36 vues.



375 VUES POUR 22 F
sur film de 16 mm (développement compris)

APRÈS 400 PHOTOS LE PRIX DE VOTRE APPAREIL EST AMORTI

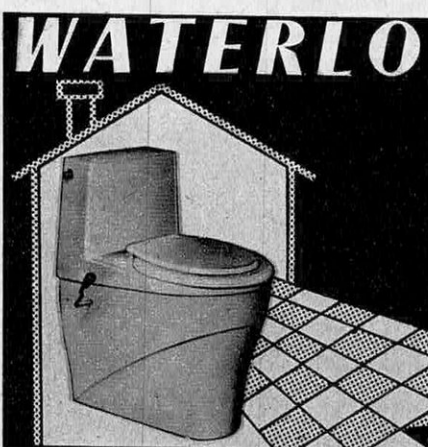
bobines de 45 à 375 vues
Montage en bande ou sur carton 5 x 5.
INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE
pour : tourisme, microfilm, macrophotos. Documents scientifiques, éducatifs.

Catalogue spécial PK 1 c. 0,60 F
CRÉDIT • PRIX IMBATTABLE

Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11°) - Tél. 700.81.50.
Métro-autobus : St-Ambroise



LES W.C. CHIMIQUES

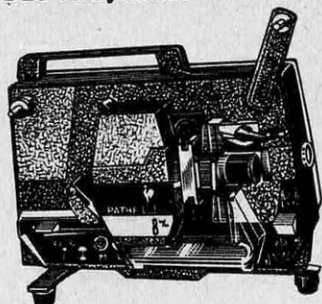
les plus perfectionnés et élégants du marché mondial! 7 coloris pastel. 11 modèles : depuis l'appareil avec véritable chasse-d'eau par réservoir, cuvette à siphon et automatisme absolu d'écoulement permanent sans manœuvre, jusqu'au système sans eau, à vider ou à la turque. N'achetez jamais un W.C. chimique sans connaître **WATERLO**.

WATERLO - 41, rue Censier - PARIS V°

Téléphone : 707.33.45

Documentation n° 38 gratuite sur demande.

SENSATIONNEL!... LE PLUS COMPLET DES PROJECTEURS 8 MM



au prix le plus bas de Paris.

Projecteur de cinéma PATHÉ 8 mm, chargement entièrement automatique, marche avant - marche arrière, arrêt sur image instantané par levier. Soufflerie 4 fois plus puissante pour arrêt prolongé et marche avant. Ralenti 8-16 (cadence réduite sans scintillement). Stroboscope incorporé. Rebobinage rapide par une seule manœuvre sans changement de courroie. Lampe Focus 12 volts, 100 watts à miroir incorporé. Objectif de 20 ou 25 mm donnant une luminosité exceptionnelle. Bi-voltage 110/220 volts. Moteur universel 115 volts. Griffes à descente ultra-rapide, came nylon, presseur rectifié. Prise à interrupteur pour lampe de salle. Bobine pour 120 mètres. Poids 6,8 kg. Dimensions 300 x 175 x 215 mm. Appareil fourni avec prise de synchronisation pour magnétophone. Neuf et garanti. Complet en ordre de marche.

350 F

Prix (franco 370 F)
Supplément facultatif pour lampe de rechange 28 F

Documentation détaillée sur demande contre 2 timbres de 0,30.

CAMÉRAS 8 mm

Vendues avec garantie de 1 AN

EUMIG C. 6

Reflex automatique. Objectif 1,8 à focale variable de 8 à 25 mm. Mise au point fixe. Vitesse variable + vue par vue. Moteur électrique à piles. Prise synchro « son ». Poignée comportant commande électr. du zoom.

Prix (franco 600 F) **595 F**

MEOPTA AG. 8

Semi-automatique. Cellule couplée dans viseur. 16 images + vue par vue. Livrée avec poignée.

Prix (franco 250 F) **245 F**

Sac 42 F.

QUARTZ M.

Semi-automatique. Cellule couplée dans viseur. 4 vitesses. Vue par vue. Marche arrière. Complète avec poignée, sac et filtres.

Prix (franco 355 F) **350 F**

Tous renseignements sur demande. Expédition rapide en Province contre mandat, chèque ou virement postal.

En vente exclusivement chez :

MULLER, 14, rue des Plantes, Paris (14^e), tél.: 306.93.65 - C.C.P. Paris 4638.33.

RICHARD, 20, place de Budapest, Paris (9^e) - Tél.: 744.34.39.

GAYOUT, 4, bd St-Martin, Paris (10^e), Tél.: 607.61.10 - C.C.P. Paris 13 455.65.

TOUT POUR PHOTO ET CINÉMA

COURRIER DES ANNONCEURS

Une "diapo" de 16 m²!

Grâce au concours de AGFA-GEVAERT, une diapositive géante de l'œuvre maîtresse de VAN EYCK, peintre flamand du xv^e siècle, a pu être réalisée.

Cette diapositive, de 4,50 x 3,50 mètres, de l'avis des spécialistes, reproduit l'œuvre originale dans sa véritable intensité lumineuse. Cette réalisation, qui présente un intérêt primordial pour le développement de la photographie en couleur, sera présentée cette année à la Foire Mondiale de MONTRÉAL.

Deux nouvelles ciné-caméras

A l'approche de l'été, la maison autrichienne EUMIG présente deux nouvelles ciné-caméras. Ces nouveaux modèles, qu'Eumig a nommé « Eumigette » et « Eumigette Zoom », sont d'un automatisme total et de prix modéré.

Ces caméras, qui reçoivent des films super-8, assurent automatiquement l'exposition correcte et peuvent être utilisées en lumière du jour aussi bien qu'artificielle.

L'exposition correcte est assurée par une cellule photo-résistante placée derrière l'objectif.

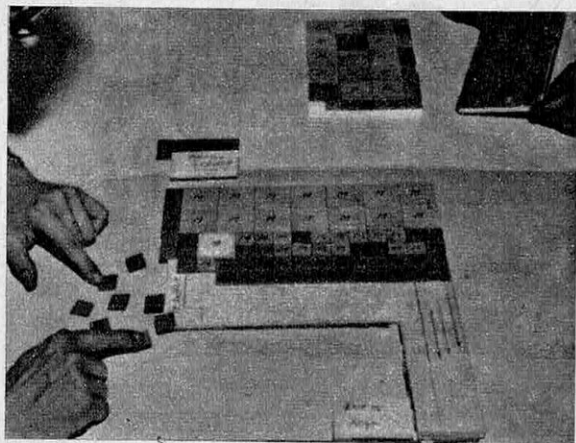
Le viseur reflex est exempt de scintillement et montre exactement ce que vous filmez.

L'EUMIGETTE est munie d'un objectif Austrogon f/1,8 14 mm à cinq lentilles en fixe focus, tandis que l'Eumigette Zoom est équipée d'un objectif Austrogon ZOOM f/1,8 à huit lentilles et une gamme de focales de 10 à 20 mm. La mise au point de l'Austrogon Zoom est assurée automatiquement par le système breveté servo-focus qui assure la profondeur de champ maximum quelle que soit la focale utilisée.

La carte de crédit

Nous croyons savoir que la formule de la carte de crédit, largement utilisée en Amérique, est à la veille de connaître en France un important développement : soucieuses d'élargir constamment la gamme de leurs services, quatre grandes banques, le Crédit Lyonnais, la Société Générale, le Groupe du Crédit Industriel et Commercial, le Crédit Commercial de France, viennent en effet de conclure un accord pour mettre à la disposition de leurs clients une « carte bleue » destinée à faciliter au maximum le règlement des achats de la vie courante.

L'implantation rationnelle de notre entreprise. (Méthode S.L.P.). Muther R. — Traduit de l'américain par Claude R. — Introduction. La procédure rationnelle de préparation de l'implantation. L'analyse « Produits-Quantités ». La circulation des produits. Les relations entre les activités. Le dia-



gramme relationnel des espaces. L'adaptation des diagrammes. Le choix de l'implantation. La préparation détaillée de l'implantation. Dessins, maquettes et modèles. — Emplacement. Installations. Comment diriger une étude d'implantation. Annexes. Tableaux. 264 p. 21 × 27. 134 p. Cartonné. 1967 F 72,00

La peinture industrielle. Métaux-Automobile. Blanc G. — La peinture de l'automobile. Depuis le début du siècle jusqu'à nos jours. Huiles siccatives, résines glycérophthaliques. La fabrication des peintures. La gamme de peinture. Aggressions diverses de la peinture. Historique des modifications de formules d'apprêt (avant et après le listering). La formulation des laques au four. La corrosion en 1960. Les laques rouges qui tachent à l'eau par suite du froid et d'une humidité persistante. La couleur. Les pigments et les teintes de base. Méthodes d'étude et de contrôle. Lancement d'un nouveau liant pour peinture. Les records de peinture. Le réparateur occasionnel. Le laboratoire des peintures. 168 p. 13,5 × 21,5. 1967 F 25,00

Télévision en couleurs. Schémas de base des récepteurs N.T.S.C. et S.E.C.A.M. (BB. Technique Philips). Hurth R. — Traduit du Néerlandais. Ce livre s'adresse à des techniciens qui sont déjà familiarisés avec la pratique des téléviseurs « Noir et Blanc ». — Les circuits utilisés dans les récepteurs télévision « Couleurs » sont bien plus compliqués et les réglages de ce fait plus critiques ; les chances de pannes aussi sont plus nombreuses par suite de la multiplicité des circuits entrant dans la fabrication de ces récepteurs. — L'auteur a pensé qu'il était souhaitable de consacrer un ouvrage à ce problème afin de permettre au futur « technicien Couleurs » d'acquiescer un minimum de connaissances lui permettant de comprendre le fonctionnement d'un téléviseur « Couleurs » et de procéder, le cas échéant, à son dépannage. — Notions de colorimétrie. Récepteurs de télévision en couleurs

Système N.T.S.C. Récepteur de télévision en couleurs. Système S.E.C.A.M. 138 p. 14 × 29. 113 fig. 3 planches dépliantes. Relié toile. 1967. F 26,00

Pratique de la télévision en couleurs. Aschen R. et Jeanney L. — Notions générales de la colorimétrie. La prise de vues en télévision en couleurs. — Caractéristiques requises d'un système de télévision en couleurs. Comment reproduire les images de télévision en couleurs. Le procédé SECAM. Le système NTSC. Le système PAL. Les procédés de modulation SECAM, PAL et NTSC. Méthodes de réglage pour la mise en route d'un tube image couleurs 90°. Description simplifiée des fonctions d'un téléviseur destiné au système PAL. Récepteur pour systèmes PAL et SECAM, 224 p. 14,5 × 21. 148 fig. Cart. 1967 F 25,00

Introduction à la physique électronique. (BB. Technique Philips). Van Dijk J. G. R. — Traduit du Néerlandais par Ciais R. — Clair, abondamment illustré, ce livre explique le principe et présente une systématique complète des principaux phénomènes physiques appliqués en électronique. Il s'adresse à tous les élèves-ingénieurs, techniciens, étudiants et professionnels de l'électronique. — *Energie et matière* : structure de la matière. L'énergie et ses formes principales. *Phénomènes électroniques* : phénomènes de charge et de décharge. Phénomènes d'excitation et de rayonnement. Phénomènes d'ionisation et d'émission. *Tubes électroniques et systèmes solides* : éléments d'optique électronique. Introduction à l'aide des dispositifs électroniques. 390 p. 16 × 25. 265 fig. et photos. Relié toile. 1967 F 74,00

Les parasites en électricité et en électronique. Ficchi R.F. — Traduit de l'américain par Alexandre M. — *La réduction des parasites : un problème d'ensemble* : étude d'ensemble. Prévision des parasites. *Le blindage* : efficacité d'un blindage. Étude des blindages. Corrosion des liaisons. *Le filtrage* : filtres simples. Quadripôles. Considérations pratiques. *Réduction des parasites dans les câbles* : blindage des câbles. Diaphonie. Câbles d'alimentation et de communication. *Contrôle des perturbations dans un équipement* : cas d'un émetteur. Machines tournantes. Calculateurs. Automobiles. *Mise à terre* : calcul de la résistance de terre. Corrosion. *Mise à terre des structures et bâtiments, de l'équipement, des systèmes de production et de transport d'énergie* : comparaison des systèmes reliés à terre et des systèmes non reliés à terre. 252 p. 16 × 25. 109 fig. Relié toile. 1967 F 54,00

La croisière côtière. Notions élémentaires de navigation. Exercices pratiques. Quéguiner J. — La terre. La lecture et l'utilisation des cartes marines. La route sur la carte. La route en mer ; le cap au compas. Vent et courant, route surface — route fond. L'estime. Le contrôle de l'estime. Le point en vue de terre. Les marées. Notions élémentaires de météorologie. Les manœuvres de mauvais temps. La navigation de nuit. Les documents nautiques. Corrigés des exercices. 96 p. 13,5 × 21,5. 33 fig. 1967 F 9,60



Le Caravaning. *Tourisme. Vacances, Marinier G. — Qu'est-ce qu'une caravane ? — De quoi est-elle faite? Les aménagements classiques. La voiture tractrice. Notes sur la conduite. Prix de revient. Les différentes formules d'utilisation : Le camp fixe. Le tourisme semi-itinérant. Le tourisme itinérant. Les grands voyages internationaux. Les week-ends et les petites vacances. Le caravaneige. Le caravaning d'hiver. Les camps : Ce qu'ils sont. Comment les choisir. Le savoir-vivre au camp. Les clubs. Madame et la caravane : la caravanière, femme d'intérieur. Les rôles de la femme. Les problèmes pratiques. Madame sans Monsieur. Le caravaning solitaire : les problèmes à résoudre. Réglementation. Les endroits possibles. Ce qu'il faut encore savoir : les règlements qu'il faut bien connaître. Le garage. L'entretien. La caravane sur la route des vacances. La location. Ce qu'il faut emporter. L'aspect économique du caravaning. Renseignements pratiques : Tableaux pratiques. Notes sur les pièces officielles. Documentation. Adresses à connaître. 446 p. 16,5 x 23. 700 illustr. en noir. 32 hors texte en couleurs. Index. Relié toile. 1967 F 48,50*

Cette sacrée pêche à la mouche. *Burnand T. et Barbellion P. — Entrée en matière. Les accessoires. La mouche. Le lancer. La tactique. Fiches-portraits des poissons moucheronneurs. La pêche en wading. La mouche de mai. Le coup du soir. Influences favorables et défavorables. Entretien du matériel. Les pépins en cours de pêche. Après-propos. Croquis de nœuds. Lexique franco-anglais 290 p. 15,5 x 20,5. 1967 F 15,00*

Les pannes des automobiles d'aujourd'hui. *Leurs causes. — Leurs remèdes. — Mise au point des moteurs. — Razaud L. — Conseils pour l'outillage courant. Pannes du moteur : définition de la panne. Mise en route du moteur. Pannes au départ. Pannes survenant en cours de route. Pannes des moteurs Diesel. Dépannage : Pannes de carburation. Pannes d'allumage. Alternateurs et régulateurs. Remise en état du moteur. Pannes de transmission : Embrayage. Boîtes de vitesses. Cardans. Flectors. Différentiel. Chaînes. Ressorts. Direction. Freins (à tambours et à disques). Mise au point des moteurs : distribution. Allumage. Equipement électrique. Conduite de la voiture : principes s'appliquant à tous les véhicules. Cas particuliers : traction avant. — Roues servos. Roue libre. 304 p. 13,5 x 19,5. 138 fig. Nouvelle édition 1967 F 9,60*

Einstein. — (Coll. « Génies et Réalités »). — *La physique contemporaine et l'œuvre d'Einstein. (L. de Broglie). Un génie modeste (Madaule J.). Avant Einstein (Kahan T.). La révolution relativiste (Le Lionnais F.). Après Einstein : une science toujours en devenir (Nataf R.). Du pacifisme à la bombe. (Simon P. H.). Le « philosophe-savant » (Ruoso F.). Tel que nous l'avons connu. (Cuny H.). La grandeur d'Einstein (Armand L.). 250 p. 16 x 25. 200 illustr. dont 8 en couleurs. Relié. 1967. F 40,00*

Exercices de calcul informationnel avec leurs solutions. *Cullmann G. et Denis-Papin M. — Rapports mathématiques : Systèmes de numération. Permutations, arrangements, combinaisons. Notions sur les probabilités : Généralités. Probabilités conditionnelles. Théorème de Bayes. Variable aléatoire. La statistique : Définitions. Représentations graphiques. Paramètres caractéristiques d'une distribution de fréquence. Les lois statistiques. Dénombrement des messages pouvant être émis par une source. L'entropie, mesure d'incertitude d'un système. Codage et transmission de l'information. Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs : généralités sur le codage. Espace vectoriel à n dimensions. Codes linéaires. Codes binaires cycliques. Codes à enchaînement. Annexes. 222 p. 16 x 25. 42 fig. 32 tabl. 1967 F 39,00*

Rappel :
Eléments de calcul informationnel. *Cullmann G., Denis-Papin M. et Kaufmann A. F 21,00*

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

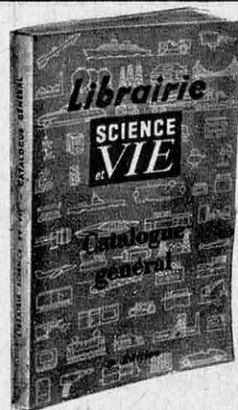
Ajouter 10% pour frais d'expédition.

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 x 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.

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 2 590 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° 2590

NOM _____

ADRESSE _____

APPRENEZ EN DORMANT

Finies les angoisses qui précèdent l'examen. Vous saurez tout votre programme à fond et vous connaîtrez la joie merveilleuse du succès.

Un sommeil de 8 heures, réparateur de forces, est indispensable.

Pendant que vous dormez, votre mémoire enregistre les leçons et les textes qu'un bas-parleur chuchote à votre oreille. A votre réveil, comme par miracle, sans effort, sans fatigue, vous savez les textes les plus difficiles.

Le temps presse. Ne perdez pas une minute, elle vous manquera la veille de l'examen.

ERUDI-SON s'adapte sur tous les magnétophones classiques. Empruntez-en un s'il le faut, pendant quelques mois, à un parent ou à un ami et avec ERUDI-SON triomphez à l'examen.

ERUDI-SON est vendu complet avec mémoire magnétique, programmeur et bas-parleur 250 F.

ERUDI-SON est indispensable aux hommes d'affaires, étudiants, représentants, ingénieurs, etc.

Mettez « La Chance » de votre côté en nous retournant immédiatement le bon ci-joint pour recevoir sans engagement notre document gratuit « LA MÉMOIRE EN DORMANT ».



TOUT APPAREIL
RETOURNÉ dans les
8 jours est remboursé
immédiatement.

CADEAU

C.D.C. SV4 - 47, rue RICHER - PARIS 9^e

..... A découper ou à recopier
BON Pour recevoir sans engagement la documentation gratuite « La mémoire en dormant ».

NOM _____

ADRESSE _____

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

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

**DE NOMBREUSES ET INTÉRESSANTES SITUATIONS
VOUS SONT OFFERTES
APRÈS AVOIR SUIVI LES
COURS SUR PLACE OU
PAR CORRESPONDANCE
AVEC STAGE A L'ÉCOLE**

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE**
31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45



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, l'éloquence, la mémoire, la puissance de travail, la persuasion, le pouvoir de conquérir la sympathie de votre entourage; en un mot, choisissez le chemin de la réussite, grâce à une méthode simple et agréable, facile à suivre, véritable "gymnastique" de l'esprit.

NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

"PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"

ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

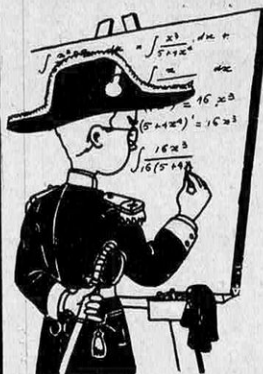
Envoyez simplement votre adresse au

C.E.P. (Service (K-38))

29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure

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'ESPERANCE, PARIS (13^e)

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

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

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

ENFIN LE LIVRE QU'ATTENDAIENT TOUS LES COUPLES MODERNES



Cet ouvrage, préfacé, d'André Maurois, luxueusement présenté et illustré de planches en couleurs, ne décevra aucune curiosité et ne blessera aucune délicatesse parmi ceux et celles qui sont en âge d'aborder les grands moments que réserve l'union de l'homme et de la femme (Imprimatur).

VOUS Y TROUVEREZ NOTAMMENT ÉVOQUÉS, PARMI LES GRAVES PROBLÈMES QUI VOUS PRÉOCCUPENT

AMOUR HUMAIN : La grande rencontre de l'amour et l'harmonie sexuelle. — ALLAITEMENT ET FECONDITÉ. — AVORTEMENT. — CONTINENCE : Ses problèmes. — CYCLE FÉMININ : Comment en tenir le contrôle utile; cycles anormaux; influence de la fatigue, du climat, de l'émotion, de l'accouchement, de l'allaitement; règles douloureuses; règles irrégulières; âges de la ménopause; disparition des règles ne signifie pas forcément grossesse; les troubles intermenstruels. — ENFANTS : Responsabilités de la procréation. — ÉTREINTE INTERROMPUE. — ÉTREINTE RÉSERVÉE. — FAUSSES GROSSESSES. — FRAUDES ANTICONCEPTIONNELLES et STÉRILISATION : chez

l'homme, chez la femme. — HORMONES SEXUELLES. — IMPREGNATION : théorie et valeur. — LIMITATION DES NAISSANCES. — MALTHUSIANISME. — MÉTHODE DE LA CONTINENCE PÉRIODIQUE : La méthode Ogino-Knaus; la méthode dite de la « Température ».

En vente à notre Bureau, ou par correspondance :

EDITIONS GUY DE MONCEAU, 34, rue de Chazelles - PARIS-17^e - Wag. 34-62

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6.747-57, ou timbres français. **France**: paiement à la commande : 20 F — contre remboursement : 22 F. **Nos envois sont faits par retour.**

Veuillez m'adresser livre _____ **LES GRANDS SECRETS DE L'AMOUR** selon votre offre Science et Vie
Nom (M., Mme ou Mlle) _____
Rue _____ N° _____ Ville _____
Département ou pays _____ Mode de paiement choisi _____



TOUS LES ENGINS DE SAUVETAGE.
LES CORDAGES
L'ACCASTILLAGE ET LA QUINCAILLERIE DE MARINE
BATEAUX PNEUMATIQUES ZODIAC, NAUTISPORT,
MOTEURS HORS-BORD EVINRUDE.

NAUTICAMP

DEPUIS 37 ANS A VOTRE SERVICE

29 AV. G^e ARMEE - PARIS - 727-86-40

2 étages d'exposition : 700 m²

Toutes les vitesses
SUR VOTRE PERCEUSE ÉLECTRIQUE
avec le

VARIATEUR ÉLECTRONIQUE

à compensation de charge

Disjoncteur Électronique Automatique incorporé.
CAPACITÉ : 6 AMPÈRES (1300 watts)

Ces variateurs aux possibilités multiples permettent notamment de réduire la vitesse des perceuses électriques portatives courantes et professionnelles, d'adapter très exactement la vitesse de rotation qui doit correspondre, selon le diamètre de la mèche ou de l'outil employé, aux matériaux à travailler.

MINIMUM : 50 TOURS/MINUTE
SANS PERTE DE PUISSANCE

Rendement et souplesse incomparables.

SÉCURITÉ ET GARANTIE TOTALES

Étude de Variateurs Électroniques toutes puissances pour moteurs universels sur demande.

Documentation gratuite :

ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE V.G
rue de Montlebon - 25 - MORTEAU - Tél.: 495

SI FACILE!...



EN 4 MOIS

1500 F PAR MOIS
AU DÉPART

MAXIMUM ILLIMITÉ

EN DEVENANT COMME LUI

OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR
ANALYSTE

SUR
MATÉRIEL
I.B.M.

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

CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN

72, Bd Sébastopol (S.V.)

PARIS 3^e

TÉL. 272-85-87 — MÉTRO : Réaumur-Sébastopol

Devenez celui que les femmes admirent et que les hommes respectent

Regardez bien autour de vous parmi vos parents, vos collègues, vos supérieurs, vos amis et les amis de vos amis. Pourquoi certaines personnes, sans dons apparents, ont-elles obtenu de la vie toutes sortes d'avantages et de distinctions ? Pourquoi d'autres gens, intelligents et travailleurs, doués de qualités réelles, ont-ils dû se résigner à une existence morose, étriquée et médiocre ? Pourquoi tels hommes suscitent-ils spontanément l'admiration des femmes et le respect de leurs semblables ? Pourquoi tels autres ne savent-ils pas provoquer l'étincelle de la sympathie et sont-ils voués à une pesante solitude ?

C'EST VOTRE PERSONNALITÉ QU'IL FAUT AFFIRMER

C'est à vous qu'il appartient de forger cette précieuse personnalité rayonnante qui vous distinguera du commun des mortels, qui attirera la sympathie des femmes qui canaliseront vers vous les élans parfois irraisonnés de votre entourage.

C'est facile de réussir en amour, c'est facile de s'imposer dans les affaires, c'est facile de se créer un cercle d'amis fidèles qui vous aideront dans votre carrière.

GRATUIT : L'INTRODUCTION A LA METHODE BORG

Demandez à AUBANEL de vous adresser aimablement son petit livre "Les lois éternelles du succès" qui vous révélera les ressources infinies de la Méthode BORG et surtout les innombrables bienfaits que vous allez en retirer (argent, joie de vivre, équilibre physique et moral, amitié, considération, amour).



CONFIEZ DONC VOTRE DESTIN A UN SPÉCIALISTE

Savez-vous qu'un système éprouvé et d'une merveilleuse efficacité : la méthode BORG, a été conçu pour vous par un des plus anciens éditeurs spécialisés : La Maison Aubanel (fondée en 1744). La méthode BORG ne vous impose aucun "pensum". Elle vous suggère seulement une manière de penser, un mode de vie, quelques règles fondamentales auxquelles vous devrez vous soumettre en toutes circonstances... Si vous vous y conformez... votre avenir à les

plus grandes chances d'être assuré.

COMMENT AGIT BORG ?

Au départ, les psychologues qui animent la méthode BORG apprécieront ce que vous valez puis vous prendront en main, développeront vos facultés, orienteront votre comportement quotidien et ne vous abandonneront que lorsque vous serez devenu un homme efficient, maître de lui, persuasif, conscient de sa valeur, prêt à affronter la vie et à réussir au sens le plus large du mot, aussi bien en amour que dans toutes vos entreprises.

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT A DÉCOUPER OU A RECOPIER ET A ADRESSER A

AUBANEL (Dpt X L)

7 Place St Pierre, 84 - AVIGNON

pour recevoir gratuitement "Les lois éternelles du succès"

NOM

ADRESSE



TOUTES LES CARRIÈRES, TOUTES LES ÉTUDES À VOTRE PORTÉE

NE RENONCEZ PAS À VOS AMBITIONS !

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Bd Exelmans, Paris 16°, vous offre la possibilité de parfaire vos connaissances et d'améliorer votre situation, en travaillant chez vous, PAR CORRESPONDANCE,

COURS DE RÉVISION POUR TOUTES LES CLASSES ET TOUS LES EXAMENS.

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

- T.C. 777 : 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 ; Cl. des Lycées Techniques : B.E.I., B.E.C.
- E.D. 777 : Etudes de Droit : Capacité, Licence, Carrières juridiques.
- E.S. 777 : Etudes supérieures de Sciences : 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. 777 : Etudes supérieures de Lettres : D.U.E.L., Licence, C.A.P.E.S., Agrégation.
- G.E. 777 : Grandes Ecoles, Ecoles Spéciales : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées Techniques d'Etat, Enseignement — (Préciser l'Ecole).
- A.G. 777 : Carrières de l'Agriculture (France et Rép. afric.) : Industries agricoles, Génie Rural, Radiesthésie, Topographie.
- C.T. 777 : Carrières de l'Industrie, du Bâtiment et des Travaux Publics : toutes spécialités, tous examens.
- D.I. 777 : Carrières du Dessin Industriel : C.A.P., B.P.
- M.V. 777 : Carrières du Mètre : Mètreur, Mètreur-vérificateur.
- L.E. 777 : Carrières de l'Electronique et de l'Electricité.
- P.R. 777 : Carrières de la Comptabilité : (Voir notre annonce spéciale page 22).
- C.C. 777 : Programmation sur ordinateur électronique.
- C.C. 777 : Carrières du Commerce : employé de Bureau, de Banque, Sténodactylo, Publicité, Assurances, Hôtellerie, Mécanographie.
- F.P. 777 : Pour devenir Fonctionnaire.
- E.R. 777 : Tous les Emplois Réservés.
- O.R. 777 : Orthographe, Rédaction, Calcul, Dessin, Ecriture, Conversation, Graphologie.
- N.M. 777 : Carrières de la Marine Marchande et Nationale.
- C.A. 777 : Carrières de l'Aviation : Ecoles et Carrières militaires, Industrie aéronautique, Hôtesse de l'air.
- R.T. 777 : Radio, Télévision, Transistors.
- E.M. 777 : Langues Vivantes : (Voir notre annonce spéciale page 10).
- D.P. 777 : Etudes Musicales : Solfège, Guitare classique, électrique et tous instruments.
- C.O. 777 : Arts du Dessin : Cours Universel, Illustration, Mode, Aquarelle, Peinture, etc.
- C.S. 777 : Carrières de la Couture, de la Mode, de la Coupe et de la Lingerie.
- C.S. 777 : Carrières du Secrétariat : de Direction, Bilingue, de Médecin, d'Avocat, d'Homme de Lettres, Secrétariats Techniques. — Journalisme.
- C.I. 777 : Cinéma : Technique Générale, Scénario, Décor, Prise de vues, de son, Projection, I.D.H.E.C., Cinéma 8 et 16 mm. — Photographie.
- C.B. 777 : Coiffure — Soins de Beauté, C.A.P. d'Esthéticienne, Parfumerie (Stages pratiques gratuits à Paris). — Manucurie.
- C.F. 777 : Toutes les Carrières Féminines : sociales, paramédicales, commerciales et artistiques.
- P.C. 777 : Cultura : Perfectionnement culturel. — Universa : Préparation aux études supérieures.

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

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

ENVOI
GRATUIT
N° 777

à découper ou à recopier

ÉCOLE UNIVERSELLE

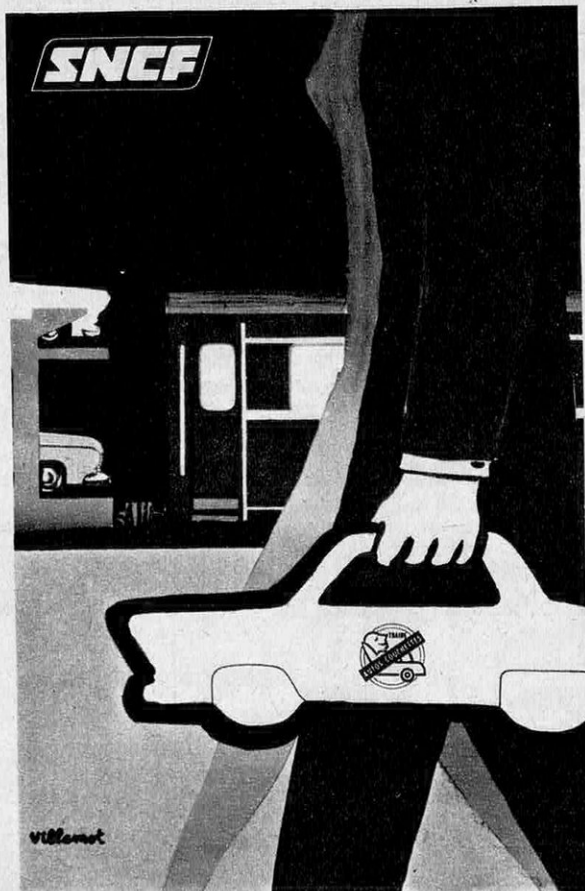
59, Bd Exelmans - PARIS 16°

Initiales et N° de la brochure choisie

NOM

Adresse

gagnez 2 jours de vacances...



4-67

avec les trains autos couchettes

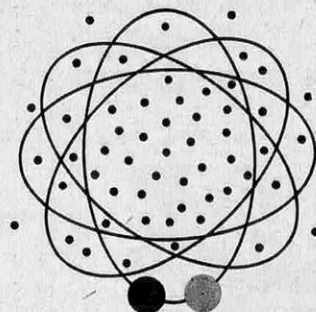
vous voyagez de nuit en couchette ou en
voiture-lit, dans le même train que votre auto.

ou avec les services autos express

vous voyagez par le train de votre choix
vous retrouvez votre auto à la gare d'arrivée.

Renseignements et dépliants : "France" et "France-étranger"
gares, bureaux de tourisme S.N.C.F. et agences de voyages

LE PROBLÈME DU MARIAGE



NOUVELLE FORME DE MARIAGE POUR UN NOUVEAU TYPE D'HOMME : L'ORIENTATION NUPTIALE.

C'est la seule méthode au monde rigoureusement scientifique et profondément humaine qui permette à l'homme évolué, donc exigeant, de disposer de possibilités de rencontres considérables, de découvrir la femme dont il rêve dans une indépendance et une liberté de décision absolues, de réaliser pleinement ses aspirations affectives sans risques d'incompatibilité d'humeur.

« Une nouvelle forme de possibilités de rencontres »

RADIO-TÉLÉVISION FRANÇAISE

« Initiative aussi digne d'intérêt que significative de notre temps »

LE FIGARO

« La science au service de l'amour »
PARIS-PRESSE



ION

INTERNATIONAL

GRATUIT

à découper ou recopier

Veillez me faire parvenir gratuitement, sous pli neutre et cacheté, sans engagement de ma part, votre passionnante brochure « L'Orientation Nuptiale ».

Mr, Mme, Mlle

Adresse

Age

L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV 80) 94, rue Saint-Lazare, PARIS (9^e)



GMG LA MAISON DU REFLEX GMG

AU COMPTANT... OU A CRÉDIT, TOUJOURS LES PLUS FORTES REMISES
Reprise de votre ancien matériel au plus haut cours - Crédit facile
AVANT TOUT ACHAT DEMANDEZ LE NOUVEAU TARIF PHOTO-CINÉ GMG AVEC SES PRIX CHOC
20 % de détaxe (supplémentaire) pour expédition hors de France ou paiement en traveler chèques



Les techniques photo-cinéma se perfectionnant ont imposé, pour les appareils de qualité, la visée reflex.

En 1967, une caméra, un 24 x 36, un 6 x 6 destinés aux amateurs avertis ou aux professionnels ne peuvent plus se passer d'un tel système de cadrage et de mise au point. Tous leurs accessoires ont été conçus sur cet impératif. Ils sont forts nombreux et d'usages variés.

Aussi dans un souci d'efficacité, **GMG Photo-Ciné** vient de concentrer sa spécialisation, en se convertissant en « **GMG La Maison du Reflex** », la première du genre. Abandonnant délibérément tous les appareils qui ne font pas appel à cette technique, elle s'oriente ainsi, définitivement, vers ceux qui ont toujours représenté le fond de sa clientèle, les médecins, les chercheurs, les techniciens professionnels et amateurs qui utilisent un matériel complexe, doté de nombreuses possibilités, comportant donc de multiples accessoires. **GMG La Maison du Reflex** ne retient, parmi les productions les plus récentes, que les appareils les plus rationnels pour leur emploi et leur nécessité. Elle les teste, les compare et tient en stock leurs accessoires. Elle conseille l'acquéreur sur leur utilisation immédiate et sur leur aptitude à résoudre des problèmes futurs. La notion de service au client intervient ainsi dans toute sa plénitude. Il n'est plus question de prix, étant entendu qu'ils sont toujours les plus bas, mais ce qui compte, c'est la qualité du matériel, les satisfactions que le client est en droit d'en attendre et le souci de lui fournir ce qui doit lui convenir exactement et ce dans les meilleures conditions.

CAMÉRAS 8 mm

ERCSAM PATHÉ CINÉRIC

E.P.C. AUTO CAMEX: Cellule CDS reflex de 10 à 400 ASA couplée aux vitesses - Automatisation débrayable - Lecture du diaphragme dans le viseur - Dispositif de fondu - 6 vitesses de 8 à 64 im./s - Vue par vue - Marche arrière - Compteur métrique à remise à zéro automatique - Compteur d'images - Contrôle lumineux des piles.

Avec Zoom Angénieux 1,8/9 à 36 mise au point sur pastille dépoli **950 F**

Avec Zoom Angénieux 1,8/6,5 à 52. **1 288 F**

Avec Zoom Berthiot 1,9/8 à 40 mise au point par champs mélangés **1 140 F**

CAMÉRAS SUPER 8

BAUER

BAUER D 1: Automatique à visée reflex - Lecture du diaphragme dans le viseur - Cellule située derrière l'objectif de 25 à 125 ASA - Mise au point téléométrique - 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 F**

BAUER D 2: Mêmes caractéristiques plus dispositif de fondu et obj. Schneider Variogon 1,8/8 à 40 mm **1 173 F**

BEAULIEU

BEAULIEU 2008 S AUTOMATIQUE: Par servo-moteur - Visée reflex grossissement x 20 - Mise au point sur dépoli escamotable - Visée aérienne pour faible éclairage - Cellule reflex de 10 à 400 ASA couplée aux vitesses et contrôlable dans le viseur - Obturateur variable - Vitesses réglées par transistors de 2 à 50 im./s - Entraînement par moteur électrique alimenté par batterie cadmium rechargeable sur secteur 110-220 V - Compteur métrique et d'images - Automatisation débrayable - Contrôle de batterie - Objectif interchangeable pas standard - Possibilité de monter des optiques photo 24 x 36 - Poignée déclencheur avec batterie monobloc et chargeur - Coupure cellule dans la poignée - Avec Zoom Angénieux 1,8 de 8 à 64 mm. **2 550 F**

BELL HOWELL

BELL HOWELL 432: Automatique - Visée reflex - Mise au point électrique, grossissement x 10 - Cellule reflex - 2 vitesses - Lecture du diaphragme dans le viseur - Variation de focale électrique - Poignée déclencheur.

Avec objectif Zoom 2 de 9 à 45. . **1 426 F**

CAMÉRA

DOUBLE SUPER 8

WEBO DS 8

Visée reflex à mise au point sur pastille dépolie - Cellule reflex semi-automatique de 10 à 400 ASA - Obturateur variable en marche - Tourelle 3 objectifs avec dispositif de blocage - Chargement automatique - Bobines de 30 m de film double Super 8 - Vitesses de 8 à 70 im./s - Compteur d'images métrique mécanique - Marche arrière -

Avec poignée déclencheur interne.

Avec Zoom Angénieux 1,9 de 8 à 64 mm. **2 870 F**

CAMÉRAS 16 mm

WEBO 16 BTL 1

Visée reflex continue sans scintillement - Mise au point sur pastille dépolie - Obturateur variable de 0 à 180° avec signal sonore de fermeture totale - 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 F**

Avec Pan Cinor 3,8 de 17/85. **2 820 F**

BEAULIEU

R 16 ÉLECTRIQUE SYNCHRO: Tourelle 3 objectifs - Visée reflex très lumineuse à grossissement x 10 - Cellule CDS reflex - Semi-automatique - Vitesses de 2 à 64 im./s contrôlées par double tachymètre - Moteur électrique à accu cadmium rechargeable sur secteur 110 ou 220 V - Marche arrière intégrale à toutes les vitesses - Frise de déclenchement à distance - Prise synchro - Sans objectif **3 225 F**

EN STOCK:

**Projecteurs cinéma -
Lanternes de projec-
tion - Agrandisseurs -
Magnétophones por-
tatifs, accessoires
photo-ciné...**

MINOLTA**24 x 36**

SRT 101: Prisme de visée - Mise au point par dépoli et micropismes - 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 F
SR 7 V, obj. 1,4	1 266 F
Auto Rokkor 3,5/28 PA	633 F
Auto Rokkor 2,8/35 PA	641 F
Auto Rokkor 3,5/100 PA	538 F
Auto Rokkor 2,8/135 PA	765 F
Auto Rokkor 3,5/200 PA	1 065 F
Rokkor 4,5/300 M	1 390 F
Auto Zoom 3,5 de 80/160 PA ..	2 020 F
Zoom 5,6 de 100/200 M	1 050 F
Viseur d'angle	121 F
Soufflet macro monorail	121 F
Jeu de 5 tubes macro	86 F
Adaptateur micro	95 F
Soufflet rail double + Dispositif de reproduction	332 F

KONICA**24 x 36**

AUTO REFLEX: Format 24 x 36 ou 18 x 34 - Cellule CDS automatique débrayable - Prisme de visée - Mise au point par micropismes - Miroir à retour instantané - Obturateur métallique de 1 s au 1/1 000 - Retardement - Avec objectif Hexanon 1,4/57 parasoleil - Griffe de flash et sac TP

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 s au 1/1 000 - Retardement.

Av. obj. 1,4/58 + sac TP	1 447 F
Av. obj. 1,8/58 + sac TP	1 162 F

RE SUPER: Mise au point téléométrique - Système de visée interchangeable.

Av. obj. 1,4/58 + sac TP	2 018 F
Av. obj. 1,8/58 + sac TP	1 732 F

PETRI**24 x 36**

F.T.: Prisme de visée - Mise au point sur dépoli et micropismes - Obturateur de 1 s au 1/1 000 - Retardement - Cellule CDS reflex couplée aux vitesses et à la bague des diaphragmes - Avec objectif Pétri 1,4/55

Sac TP	52 F
--------------	------

CANON**24 x 36**

PELLIX QL: Prisme Fresnel - Mise au point télémètre micro - Miroir pelliculaire transparent - Obt. métal 1 s au 1/1 000 - Retard. - Cellule CDS couplée aux 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

FT - Objectif 1,4/50 + sac TP ..	1 545 F
FL 2,5/35 + étui	507 F
FL 3,5/100 + étui et parasoleil ..	439 F
FL 2,5/135 + étui et parasoleil ..	648 F
FL 3,5/200 + étui et parasoleil ..	774 F
R 4/300 en coffret complet	1 830 F
R 4,5/400 en coffret complet ..	2 500 F
FL 3,5/135	473 F
FL 4,5/200 + parasoleil et étui ..	575 F
Zoom FL 5,6 de 100 à 200	1 086 F
Zoom FL 3,5 de 55/135 + étui et parasoleil	1 280 F
Zoom FL 4 de 85/300 + étui et parasoleil	2 899 F
Macro FL 3,5/50 + étui	844 F
Viseur d'angle	130 F
Jeu de tubes macro (5 pièces) ...	200 F
Soufflet FL à présélection	452 F
Duplicateur de diapositives	111 F
Booster (adaptable au Pellix et au FT permet des lectures jusqu'à 15 s)	303 F

YASHICA**24 x 36**

TL SUPER: Prisme Fresnel - Mise au point micropismes - Miroir à retour instantané avec possibilité de blocage en position haute - Cellule CDS reflex couplée aux vitesses de 1 s au 1/1 000 et à la bague des diaphragmes - Avec objectif 1,7/50 + sac TP

Yashinon 2,8/35 semi-auto + étui	325 F
Yashinon 2,8/135 semi-auto + étui	434 F
Yashinon 4,5/200 semi-auto + étui	478 F
Yashinon 5,5/300 semi-auto + étui	634 F
Yashinon 6,3/400 semi-auto + étui	763 F
Auto Yashinon 2,8/35 + étui	615 F
Auto Yashinon 2,8/135 + étui	722 F
Auto Yashinon 4,5/200 + étui	1 011 F
Télé Zoom 5,8 de 90/190 + étui et parasoleil	721 F
Télé Zoom 4,5 de 75/230 + étui	1 000 F
Bague télé Zoom - Canon - Nikon - Minolta - Exakta	39 F
Viseur d'angle	106 F
Tubes allonges (le jeu de 4)	63 F
Soufflet macro photo	138 F
Adaptateur microscope	105 F

ZENZA BRONICA**6 x 6**

BRONICA S 2: Système de visée - Magasin et objectif interchangeable - Mise au point par rampe hélicoïdale sur dépoli Fresnel - Miroir à retour instantané - Présélection automatique - Armement et avancement de film par manivelle - Obturateur de 1 s au 1/1 000 - Utilisation des bobines 120 et 220 (24 vues) - Contrôle profondeur de champ.

Avec objectif Nikkor 2,8/75 2 345 F

HASSELBLAD**6 x 6**

HASSELBLAD 500 C: Système de visée - Magasin et objectif interchangeables - Mise au point sur dépoli Fresnel - Armement et entraînement du film par bouton - Miroir à retour éclair - Obturateur synchro Compur de 1 s au 1/500 avec retardement incorporé à chaque objectif - Présélection automatique.

Avec objectif Planar 2,8/80 3 140 F

HORSEMAN 970**6 x 9 / 4 x 5 INCHES**

Viseur collimaté - Correction automatique de la parallaxe jusqu'à 80 cm - Télémètre couplé aux objectifs - Bascules - Décentrement - Double tirage - Avec verre dépoli - Dos universel et poignée

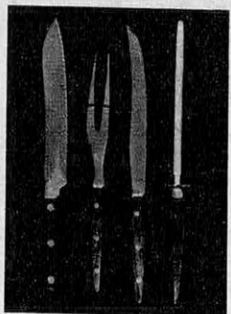
Objectifs « Presse »:

Spécial macro 3,5/42	420 F
3,5/105	352 F
5,6/65	480 F
5,6/180	672 F

ACTUELLEMENT!**OCCASIONS RÉCENTES
(IMPECCABLES)****VENDUES AVEC UNE
GARANTIE EFFECTIVE
UNE VISITE S'IMPOSE****GMC**
PHOTO-CINÉ**3, RUE DE METZ****PARIS 10^e TEL: TAI 54-61****METRO: STRASBOURG-S' DENIS****COMPTE COURANT POSTAL: PARIS 4705-22****MAGASIN OUVERT DE 9 H A 12 H 30 ET
DE 14 H A 19 H - LE LUNDI DE 14 H A 19 H**

Science et vie Pratique

EN PROVENANCE DE THIERS



- Acier massif inoxydable.
- Manches, véritable palissandre de Rio.

36 F.

La série et bien d'autres offres

EXCEPTIONNELLES

Documentation gratuite

Les 2 CASTORS

Service C

74, fb-Saint-Antoine - PARIS (12^e)



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.



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 le COMPRESSEUR (U.S.A.)

Brochure en couleur gratuite.

Institut WALLET-GYM (SV 5) 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, l'appareil est garanti 2 ans.

ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉS



Tuners stéréo multiplex Amplis-préamplis stéréo

Vendus au prix de gros complets ou en Kits faciles à construire (modules réglés, connexions par prises).

Catalogue complet SV 6, radio - TV - Hi-Fi avec tarif prix de gros contre 2 F en timbres.

GAILLARD Electronique

21, rue Ch.-Lecocq - PARIS-XV
Tél. : 828-41-29 +

520 000 HOMMES NE SONT PAS DEVENUS CHAUVES



Maintenant la science sauve vos cheveux : chute arrêtée net, repousses partielles ou totales assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 73 ans d'expérience. Nous traitons dans nos salons (à vue, donc sans échappatoire), ou aussi efficacement par correspondance. Demandez la docum. n° 27 aux

Lab. DONNET

80, bd Sébastopol, Paris

VOUS AUSSI Apprenez à BIEN DANSER



seul(e) chez vous en mesure même sans musique en qq heures aussi facilement qu'à nos Studios. Méthode sensat. très illustrée de REPUTATION MONDIALE. Succès garanti. Timidité vaincue. Notre Formule : Satisfait ou Remboursé. Que risquez-vous ?

Notice contre enveloppe timbrée
Prof. S. VENOT, 2, rue Cadix, PARIS

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

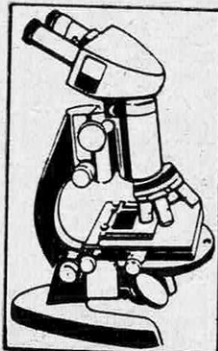
Service M 2 - Résidence Bellevue, MEUDON (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstenir

MICROSCOPES D'OCCASION

RECONSTRUITS ET GARANTIS SUR FACTURE

Mono- et Binoculaires (Agriculture, Biologie, Enseignement, Contrôles industriels) Lampes. Objectifs. Oculaires.

Tarif franco



ACHAT - ÉCHANGE - LOCATION

JOURDAN, 105, r. Lafayette, Paris
Maison fondée en 1860

DEVE NEZ VITE FORT ET BIEN BATI

Avec une musculature **PUISSANTE** et **HARMONIEUSE** (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux et jambes)

Formez-vous un véritable **CORPS D'ATHLÈTE-TRIPLEZ**

VOTRE FORCE

avec **VIPODY**

(le champion de tous les appareils à muscler) Nouvelle

méthode **IN U.S.A.**

valable pour tous, grâce à une double

graduation de 0 à 150 kg. Cadran à

signal lumineux, solidité, efficacité

garanties. Élégant, pas encombrant,

peu coûteux, pas de cours à suivre, 5 à

10 MINUTES par jour d'exercices passionnants, 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.**



GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à **HAIR CLIP**

vos garanties :

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement
Prix de lancement **11,80 F** + port

(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





DANSE 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.)

SVELTE - GRAND - FORT

Oui, vous aussi vous pouvez **GRANDIR ENCORE** de plusieurs centimètres, grâce au **Docteur LIEDBERG**. Résultat rapide.

PRIX 16 F.

(remboursement si non satisf.). Traitement scientifique: taille ou jambes seules. Transform. embonpoint en muscles puissants ou chair ferme, à volonté. Monsieur, soyez plus haut, faites-vous respecter! Parents, pensez à vos enfants! Notice **GRATIS**. Ecrivez au **Centre Perfection. Corporel NANCIE-LIEDBERG** 10, rue V.-M.-Vins, 67 - STRASBOURG



CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou SANS fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratuit**. Ecrire: Éts **CULTUREX**, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

AU MEILLEUR PRIX...

LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Lescha

Documentation sur demande

84, rue Faidherbe
78 - HOUILLLES
Tél. 968-80-36

Foire de Paris
Matériel Bâtiment-
Stand 6901



Type S 100.

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare, **LA LICORNE**, 6, rue de l'Oratoire. PARIS (1^{er}). - 236 79-70. Doc. sur demande (2 timbres).

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 Brioux, Saint-Egrève-Grenoble.

L'ARMÉE DE TERRE OFFRE

aux jeunes gens de 18 ans

une situation d'avenir

la possibilité d'apprendre un métier

Dès leur entrée au service, ils ne sont plus à la charge de leur famille.

Durant les seize premiers mois, ils ont de 140 à 340 francs d'argent de poche selon leur grade.

A partir du dix-septième mois, s'ils sont sous-officiers, ils perçoivent une solde mensuelle de début de 650 francs environ.

En outre, s'ils sont liés au service pour 5 ans, ils ont droit à une prime d'attachement pouvant atteindre 6 000 francs.

Ils peuvent :

- faire une carrière de sous-officier ou d'officier et prendre leur retraite après quinze ou vingt-cinq ans de service.
- acquérir une spécialité militaire ayant une équivalence civile.
- ou préparer une spécialité civile intéressante en profitant des possibilités de promotion sociale nouvellement offertes au choix des militaires.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS s'adresser à l'ÉTAT-MAJOR de l'ARMÉE DE TERRE

Direction Technique des Armes et de l'Instruction (service S.V.),
37, boulevard de Port-Royal à PARIS (13^e)

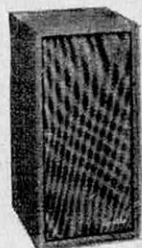
GRANDIR



Hommes, femmes, jeunes, grâce au **CELEBRE DOCTEUR ASTELLS**, vous aussi pouvez **encore grandir** de plusieurs centimètres et obtenir une taille svelte et élégante. **Prix: 16 F.** (remboursement si non satisfait) Transform. embonpoint, à volonté, en muscles solides ou en chair ferme. Renfort disques vertébr. Nouveau procédé scientifique, breveté dans le monde entier. Résultats surprenants, rapides et garantis. Attestations médicales. Remerc. clients. Sur demande vous recevrez **GRATIS** une illustrat. complète: **COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR**. Ecrivez sans engagement de votre part à: **AMERICAN W.B.S.8 MONTE-CARLO.**



Électrophones **BARTHE**, 6 modèles de grande classe, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.



4 modèles d'enceinte acoustique.



Tourne-disques suisses **LENCO**, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis **BARTHE**, Haute fidélité monau et stéréo.



Magnétophones **TANDBERG**, réputation mondiale, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.

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

Science et vie Pratique



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)

MARIEZ-VOUS MIEUX

Les personnes souhaitant se marier intelligemment (et selon leur cœur) sont invitées à communiquer leurs nom et adresse à :

I. O. N. International (S.V. G) 94, rue Saint-Lazare - PARIS (9^e).

Une surprise sympathique les attend.

Aucun engagement. Envoi gratuit sous pli neutre et cacheté.



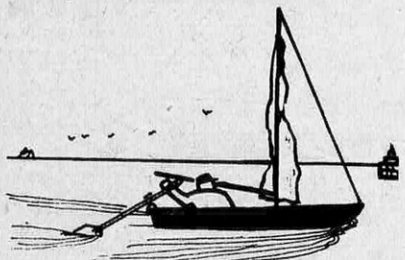
GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à **POUSSEE 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. engagt. OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE

CALME PLAT ou ...

MOTEUR EN PANNE

Vous rentrerez à l'heure, sans rame, sans moteur, sans effort avec



TIMBRES-POSTE



Demandez d'urgence notre **PRIX COURANT GRATUIT**

(illustré, sur papier couché), proposant les plus jolis timbres récents à des prix abordables. Envoi sur simple demande à :

S. MOLINA,
151, rue Montmartre, PARIS (2^e)

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 « S V » 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.



ASTERIE (Trade Mark)

l'indispensable **propulseur nautique** qui s'adaptera instantanément sur votre embarcation - MER - LAC - RIVIÈRE - 199 F franco.

Document. N° 4 gratuite : O.C.I.M.
60, av. Mal-Foch,
06-LA-COLLE-SUR-LOUP.



GRANDIR

Augmentation rapide et **GARANTIE** de la taille à tout âge de **PLUSIEURS CENTIMETRES** par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « **POUSSEE VITALE** » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). **SUCCES, SVELTESSE, ÉLÉGANCE.** Élongation même partielle (buste ou jambes). **DOCUMENTATION** complète **GRATUITE** sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 17), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les **JOIES DE L'ASTRONOMIE** et des observations **TERRESTRES ET MARITIMES**



La lunette « **PERSEE** » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera **SURGER 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 doubles, les Satellites artificiels, etc.

Vous utiliserez « **PERSEE** » également pour les **observations terrestres et maritimes**. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Livres d'initiation et cartes à réglage permettant d'identifier d'un coup d'œil toutes les étoiles et les planètes. Demandez vite la documentation « **Altair** » en couleuvre c/2 timbres au



CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234

Ne dites pas : "un film couleurs S.V.P."

dites...

PERUTZ-Color C.18

FACILITÉ... FIDÉLITÉ... FÉLICITÉ...

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

La ligne 6,47 F, t. t. c. Règlement comptant Excelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL

Conditions très intéressantes et compétitives sur tous matériels Photo et Cinéma. Reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats. Détaxe 20 % sur prix net pour ventes hors de France ou paiement en voyageurs chèques devises

OFFRE SPÉCIALE VACANCES

Quantité limitée

Edixa TTL, cellule Reflex 2,8/50	790
Praktica Nova Domiplan 2,8/50	555
Praktica Mat Tessar 2,8/50	1 250
Topcon RE 2 objectif 1,8/50	1 100
Yashica TL Super obj. 1,7/50	1 400
Contaflex Super Tessar 2,8/50	800
Contaflex Super B Tessar 2,8/50	850
Contaflex Super BC Tessar 2,8/50	1 600
Contarex B Planar 2,8/50 flash. Oto	400
Canon Dial 18 x 24 automatic	1 250
Canon FT QL obj. 1,8/50	1 450
Canon Pellix 1,8/50	1 000
Asahi Pentax SV 1,8/55	1 490
Asahi Pentax Spotmatic 1,4/50	1 250
Minolta SR 7 obj. 1,4/58	1 600
Minolta SR 101 obj. 1,4/58	1 300
Nikkormat FT obj. 2/50	2 200
Nikon Photomic T obj. 1,4/50	1 400
Petri FT 1,4/55	1 500
Voigtlander Ultramatic 2/50	1 000
Voigtlander Bessamatic 2,8/50	333
Kodak Retina S 2 Flash cellule	1 000
Retina Reflex IV Xenar 2,8/50	1 360
Rolleiflex 3,5 F cel. Planar 3,5	850
Olympus Pen F Reflex 18 x 24 1,8	700
Minox B cel. étui chaînette	950
Zoom Vissant 42 F. 4,5/75-230	1 300
Zoom Vis. 42 Présel. 4,8/85-210	200
Flash Elec. Braun F 100 accu cadm.	2 260
Beaulieu 2008 S Gachette Angénieux	1 600
Nikkorex 3 vit. zoom 8/45	1 150
Canon 518 Zoom Super 8	
Eumig Viennette Zoom élect.	
Bell-Howell 432	850
Bell-Howell 430	570
Kodak Reflex Zoom M 5 cel. oto.	740
Kodak Reflex Zoom M 6 cel. oto. poig.	1 250
Paillard Bolex 150 Super	1 250
Nizo S 8 2 vit. Zoom 1,8/8-40 poig.	1 650
Nizo S 8 T Zoom 1,8/7-56 poignée.	950
Bauer D 1 F Zoom 1,8/9-36 poignée	1 150
Bauer D 2 F Zoom 1,8/8-40 poignée	500
Coffret Agfa Movex SV Zoom	1 540
Zeiss Moviflex Vario-Sonnar 9/36	

PLUS : UN CADEAU

à tout acheteur

Pour tous matériels : renseignements et prix sur simple demande. Excellentes occasions vérifiées et garanties à des prix très intéressants. Solde de matériel neuf Cinéma 8 mm. Nous consulter.

CRÉDIT SOFINCO : 25 % Comptant. Solde de 3 à 18 mois.

PHOTO MARVIL

106, boulevard Sébastopol, PARIS 3^e
ARC 64-24 - C.C.P. Paris 7586-15
Métro : Strasbourg Saint-Lenis
Réaumur Sébastopol

ACHÈTE CHER et au comptant appareils photo-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. **ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS**, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

PHOTO-CINEMA

CINE-PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39
PARIS (6^e) Face Bon-Marché
SPÉCIALISTE 100% PAILLARD

Agent officiel :

AGFA-BEULIEU-BELLE HOWELL
EUMIG - KODAK - LEITZ -
PAILLARD - ZEISS, etc.

Caméras

SUPER 8 150 PAILLARD	1 250
BAUER Mini	375
BELL-HOWELL 432	1 260

Projecteurs

SUPER PAILLARD 18,5	950
SUPER PAILLARD Sonore	1 720
BELL-HOWELL 8 et Super 8	1 120

Appareils Photo

ZEISS « IKOMATIC » F av. flash.	95
VOIGTLANDER VITO CL	370
PHOKINA 35 auto, cellule	295
PHOKINA SUPER 1/500°	548

Tous les modèles PAILLARD 16 mm en démonstration dans nos magasins
OCCASIONS PROJECTEURS 16 mm
Muets de 300 à 1 000 F
Catalogue SV sur demande

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)

L'HISTOIRE en DIAPOSITIVES

Nouveauté :

- AU PAYS DES VIKINGS
- BRETAGNE

Séries de 155 vues-couleur 24 x 36, montées 5 x 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 — AU PAYS DES INCAS — MONT ST-MICHEL ET CHATEAUX DE LA LOIRE — ESPAGNE.

Documentation et 2 vues-spécimens c. 4 Timbres.

FRANCLAIR-COLOR

19, rue Val-St-Grégoire - 68-COLMAR

PHOTO-CINEMA

TRAVAUX PHOTO

7 x 10 « noir et blanc »	0,35 F
SUPERCOPIE 9 x 9 ou 9 x 13 (noir et blanc)	0,40 F
Agr. 7 x 10 « couleurs » (d'après nég. coul.)	1,10 F
COLORCOPIE 9 x 9 ou 9 x 13 (d'après nég. coul.)	1,50 F
Travail soigné. - Délais rapides.	

PHOTO GRESSUNG

« Le spécialiste du matériel photo-ciné allemand »
B.P. 4/67 - MERLEBACH-57

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).

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 46 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

INVENTEURS, faites exécuter vos dessins et tirages officiels de brevets par un professionnel, Notice C contre trois timb.

TOURNAY Ing. 151, av. de la République 92-MONTROUGE - France

Préparation et dépôt de

BREVETS d'INVENTION

(France-Etranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

Cherche TABLES DES BREVETS 1962 et avant. GIRARD - Capcoste 40-AIRE

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ RAPIDEMENT

TECHNICIEN DE SÉCURITÉ ou

CONSEIL EN PRÉVENTION

Cours par correspondance

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL

BP 141 II-Carcassonne

COURS ET LEÇONS

DEVEZ RADIO-ÉLECTRICIEN

vos 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 AUTO

Service 18 B.P. 24

02-SAINT-QUENTIN

Grandes facilités de paiement

SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL

devenez en quelques mois

DESSINATEUR

DE

LETTRES

dans la publicité, l'imprimerie, le cinéma, etc.

Métier d'art facile à apprendre, agréable et rémunérateur.

Enseignement unique en France d'après la célèbre MÉTHODE NELSON.

Documentation et notice 21 c. 3 timbres.

Ecrire Pierre ALEXANDRE

BP 104-08 PARIS (8^e).

ÉCOLE DE LANGUE ESPAGNOLE BARCELONA

Cours intensifs (1-3 mois).
Maximum de 6 élèves par groupe.
Logement en familles espagnoles.

E.L.E. ESCUELA
DE LENGUA ESPANOLA

Secr. Paseo de San Juan 80. Barcelona-9.

UNE

SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE PRIVÉ

et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements GRATUITS sont donnés sur simple demande. Écrivez donc immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE

DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE

PLUS EFFICACE

Connaître l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veillez 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 AH), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat.

Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

EN UN MOIS UNE

MÉMOIRE ÉTONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique.

La nouvelle méthode MEMOTRAINING n'a rien de commun avec les méthodes habituelles. Elle SEULE est basée sur ce principe nouveau, à la portée de tous et même des enfants, qui rend l'étude plus facile et plus rapide : tout en développant la mémoire au maximum, elle balaye l'émotivité qui paralyse et brouille les idées, augmentant ainsi d'une façon incroyable la puissance de travail et même l'autorité.

Sur simple demande, accompagnée de 3 timbres, le C.E.P. (Serv. K.M. 32), 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.

2500 A 3500 F
PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 14

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE COMPTABLE

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.

Nouvelle notice gratuite n° 444 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

94^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

COURS ET LEÇONS

Occupez utilement vos loisirs en famille

APPRENEZ LA VANNERIE

en exécutant de ravissants objets en rotin, avec une méthode facile et rapide.

TOUT LE MATÉRIEL EST FOURNI

Documentation gratuite sur demande à :

MADDY ANTHONY,
Serv. VI, B.P. 52, PARIS (17^e)

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

Vous ne le regretterez pas !

C.T.A., Service 15, B.P. 24,

SAINT-QUENTIN-02

Grandes facilités de paiement.

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 BOUSCAT (Gde)

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 AUTO

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

COURS ET LEÇONS

COMMENT OBTENIR LA MÉMOIRE PARFAITE DONT VOUS AVEZ BESOIN ?

Etes-vous de ceux qui, comme je le faisais, se plaignent d'avoir une mémoire insuffisante et envient ceux qui semblent pouvoir tout retenir avec la plus grande facilité ?

Pourtant des milliers d'expériences vécues prouvent que tout le monde peut acquérir une mémoire excellente à condition d'apprendre à s'en servir. Par exemple, vous qui lisez ces lignes, savez-vous que vous êtes parfaitement capable de retenir à la première lecture 20 mots quelconques n'ayant aucun rapport entre eux ? Savez-vous qu'après quelques jours d'entraînement facile vous pourrez retenir dans l'ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous, ou bien encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs ? Cela paraît surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par le Centre d'Études.

Naturellement, le but essentiel de cette méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre, mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc. La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile.

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode qui peut multiplier votre mémoire par dix, vous avez certainement intérêt à demander la documentation gratuite proposée ci-dessous. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à :

Service 21 F, Centre d'Études,
3, rue Ruhmkorff, PARIS (17^e)

Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué.

Mon nom :

Mon adresse :

.....

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)

Français — Langues vivantes

(Révision, BEPC, Bacc., Correspondance Commerciale) Cours particuliers par Correspondance

AUDITEXT - B.P. 59

59-MARCOQ-en-BARŒUL

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 année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

LE PLAISIR D'ÉCRIRE

Somptueuse plaquette de 28 pages grand format en 2 couleurs préfacée et illustrée par Jules ROMAINS, est adressée contre 2 F en timbres à tous ceux et celles qui s'intéressent à l'ART D'ÉCRIRE et souhaitent connaître :

- Comment acquérir l'art d'écrire,
- Comment enrichir son vocabulaire,
- Comment utiliser à son profit le pouvoir magique des mots,
- Comment gagner de l'argent avec sa plume, etc.

Spécifier plaquette n° 151

ÉCOLE FRANÇAISE
DE RÉDACTION

10-12, rue de la Vrillière
PARIS 1^{er}

COURS ET LEÇONS

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 Préparation au Concours de Contrôleur du Service Automobile des P.T.T.
Cours de Réparateur en Carrosserie Automobile
Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles
Cours de Mécanicien Dieseliste
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.
(Session 1968)

Préparation complète conforme au programme de l'examen.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12 — SAINT-QUENTIN 02

Cours de naturopathie

Vient de paraître : la première traduction en français d'un cours de l'École du Dr. LINDLHAR, qui a formé de grands pionniers de la naturopathie en Grande-Bretagne et aux U.S.A.

Anatomie - Physiologie - Pathologie - Diagnostic - Philosophie - des méthodes naturelles - Mécanothérapie et massage - Hydrothérapie - Diététique - Electrothérapie - Photothérapie et héliothérapie - Gymnastique - Spondylothérapie - Biochimie - Chiropraxie - Ostéopathie - Traitement tonique naturopathique général - Traitement mental. Notice détaillée sur demande :

**CENTRE
D'HYGIENE NATURELLE**

15, rue des Chats-Bossus, 59, LILLE

COURS ET LEÇONS

MILLIERS D'EMPLOIS

GARANTIS PAR L'ÉTAT

POUR ASSURER

UN RECRUTEMENT

RAPIDE DE MILLIERS

DE FONCTIONNAIRES

Police - S.N.C.F.

P.T.T. - Trésor

Ponts-et-Chaussées

Douanes-Impôts

Il est procédé à l'adaptation des aptitudes à l'emploi par formation immédiate intensive chez eux des candidats de 18 à 32 ans. Renseignements dans guide officiel gratuit. N. 7166. Service SELECTION, Ecole Fonction-Publique, 39, rue Henri-Barbusse, Paris (5^e). Spécifier administration choisie ou soumettre curriculum vitae pour conseils gratuits.

Allemand commercial et technique
Cours par correspondance (et sur bandes magnétiques).

AUDITEXT, B. p. 59-Lille-Marcq (59)

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

REVUES-LIVRES

UN DOCUMENT EXCEPTIONNEL

Dans son dernier numéro, et les suivants, la revue « Lumières dans la Nuit » traite d'un document extraordinaire, bouleversant, et méconnu, de près de 2 000 pages, qui apporte une vive lumière sur une foule de questions primordiales que tout homme digne de ce nom doit se poser. Ce document n'appartient pas sujet aux fragiles raisonnements humains. Il intéresse aussi bien les spiritualistes, les religieux, que les scientifiques et les philosophes. Outre cela, cette revue traite des sujets suivants : mystérieux objets célestes (soucoupes volantes) et leur détection parfois possible, alimentation rationnelle, traitements naturels, respect des Lois de la Vie, fléaux engendrés par l'homme, astronomie, questions spirituelles, etc., à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus.

Demandez 2 spécimens gratuits, sans aucun engagement de votre part à la revue « LUMIERES DANS LA NUIT » Les Pins, Le Chambon-sur-Lignon (43).

DIVERS

Des AMIS et des AMIES de plus de 100 pays : France, Europe, Outre-Mer. Des centaines d'adresses (avec photos) dans

PRESENCE MAGAZINE

Abonnement 10 N-Frs (ou 20 CRI)
Écrivez de suite : B.P. 3 Stavelot (Belg.).

TIERCE

Une technique très simple s'utilisant sans aucun calcul peut vous permettre de connaître d'avance les gagnants de beaucoup de tiercés et vous donner la possibilité, comme à ceux qui l'ont déjà utilisée, de gagner des MILLIONS et de devenir enfin très heureux. Afin que vous jugiez sans aucun risque l'efficacité de cette technique unique en son genre, nous vous offrons tout simplement de vous la dévoiler et de vous la faire essayer GRATUITEMENT.

Mais attention, cette offre assez étonnante pouvant être stoppée à tout moment pour rupture de stock, ne courez pas le risque de la manquer. Aussi ne perdez pas une minute. Prenez vite votre stylo et demandez à faire cet essai de suite en envoyant 1 seule enveloppe et 2 timbres pour frais. N'envoyez surtout pas d'argent et ne tournez pas cette page avant d'avoir écrit, c'est vital pour vous. N'oubliez pas que ce sont des MILLIONS que vous risquez de gagner.

T.I. MARCO B.P. 343 06-NICE.

NOUVEAUTÉS

Avec l'Audiphone téléphoner devient un plaisir. Les mains libres, écoutez en radio. Pose 30 s. : 1 fil et 1 pile. Aucune autorisation, ni transformation.

En 5 minutes laver 7,5 kg de linge avec la boule à laver « PS ». Seule à pouvoir être chauffée. Idéale pour le camping.

Gardez votre ligne, mangez bien et mieux avec le combiné « Z », conseillé pour régimes.

Collection de mini-tableaux de maître Choix. Prix : 20 F.

Doc. grat. contre 2 timbres

DIFFUSIONS TERRIAC.

Serv. SV1, rte de Maubec 19-UZERCHE.

Pour vous une bonne petite affaire

indépendante 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 2 000 à 5 000 F et plus par mois. Plus de 70 articles s'y prêtent idéalement. Exclusivités et collaboration possibles. Écrire de suite pour tous renseignements gratuits sans aucun engagement à : Paul MADORNI (Service SV/2), auteur-éditeur, B.P. n° 127, 67-STRAZBOURG. Joindre 3 timbres.

CESSEZ D'ÊTRE TIMIDE

Réussissez votre vie professionnelle et sentimentale, comme tous ceux qui ont lu notre exposé écrit par un ancien timide. Doc. grat. au C.F.C.H., Service S XI, 1, rue de l'Étoile, 72-LE MANS. Joindre 2 timbres.

AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

DIVERS

DEVEZ 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°).

VOUS ÊTES SEUL (E)

et désirez sortir de votre solitude, alors
NE CHERCHEZ PLUS
écrivez sans tarder au « CID club », 37, rue Coenraets, Bruxelles 6 (Belgique) qui en 48 heures vous permettra de nouer les relations conformes à vos désirs (Joindre 2 timbres)

PLUS DE 100 000

CORRESPONDANTS/TES

Tous âges, tous pays ou votre région. (Relations amicales, vacances, voyages, philatélie, sorties, échanges divers, soirées dansantes.)

Documentations avec photos c. 2 timbres à
ELYsées-CLUB-International
B.P. N° 11 E - PARIS (17°).
You can write in English.

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°).

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°). J. 2 T.

Comment vaincre rapidement la timidité? Notice c. 3 timbres - **LES ÉTUDES MODERNES** (Serv. S.V. 20), B.P. 86, NANTES

La bétonnière qu'il vous faut
110 litres. Moteur électrique. 700 F.
Documentation gratuite:
SUD-MÉCANIQUE, 69-MILLERY.

Pour tous travaux à domicile, documentation gratuite contre envoi 3 timbres à 0,30 F. Écrire SV Golden Idées, 62-Courrières.

TOUTES les RELATIONS QUE VOUS DÉSIREZ

FRANCE - EUROPE - OUTREMER
Amitiés-Culture
Documentation c. 3 timbres.
CLUB EUROPÉEN
B.P. 59 93-AUBERVILLIERS

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°

JEUNES AUTEURS

qui désirez vous faire connaître
du grand public

UNE CHANCE EXCEPTIONNELLE
s'offre à vous, saisissez-la en écrivant de suite aux « Éditions CID », 37, rue Coenraets, Bruxelles 6 (Belgique). Jdre 2 timb.

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.
(Env. timbr. et 3 t. pr frais)
S.V. DUC - B.P. 177 - BEAUVAIS (60)

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. Jdre 3 timbres.

Analyse graphologique. Rembourse insatisfait. Envoyez 10 F **Borgniet B.P. 39**
44-REZE

GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simple, Couplés, Tiercés).
Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huissier. Nb réf. Docum. **GRATUIT**
jdre 4 timb. pr frais **SELECTURF (S.V.) B.P. 128, TOURS.**

INCROYABLE!

TIERCÉ, plus de 80 % de réussite.
Nlle méthode garantie: Jdre 1 F tbre.
U.D.I. (T) 25, passage Princes - PARIS 2°.

Avis aux personnes seules

De 18 à 75 ans, « **HORIZONS** » réunit les isolés. Correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, etc. Toutes régions. Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605-72-45 (24 h sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « **HORIZONS** » 28, rue G.-Sorel, 92-BOULOGNE.

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 28° année. Renseignements contre 2 timbres. **C.E.I. (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.**

DIVERS

TIERCÉ Millionnaire grâce au Tiercé? Pourquoi pas, si vous jouez vous aussi suivant la méthode « A l'Envers » de **P. MADORNI**! méthode sérieuse pour des joueurs sérieux, facile, passionnante et très instructive pour tous, avec des gains X par 2-3 et plus. Jeux simples suivant des critères autres que les formules P.M.U. C'est la seule méthode en France qui bénéficie d'une vraie garantie. **RENTABILITÉ à 100 %**. Prix: 37 F franc. Pour tous renseignements gratuits avec essai sur 10 jeux consécutifs à nos risques, écrire sans aucun engagement à: **Paul MADORNI (Service SV)**, auteur-éditeur, 4, rue du Vieux Marché-aux-Vins, 67-STRASBOURG. Joindre 3 timbres. C.C.P. 151-17, Strasbourg.

AMIS PAR CORRESPONDANCE

(France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.
HERMES
Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne

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

GADGETS

Le système d'alarme portatif, gros comme une orange, qui met en fuite les cambrioleurs. Le stylo lacrymogène, qui neutralise définitivement un ou plusieurs agresseurs. Le sac climatisé, le microscope et la pince-loupe pour philatélistes, etc. — Documentations gratuites.

ARTHAUD S. C. 6
22, rue Joseph-Rey, 38-GRENOBLE

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°), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

AUGMENTEZ votre revenu par un travail à domicile indépendant. Écrire avec timbre. **MM**, 3, rue de Robien, St-BRIEUC (Service 49)

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m² contre-plaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. **G.R.M., SAINT-RÉMY** (Bouches-du-Rhône).

GAGNEZ DE L'ARGENT

à copier des adresses à la main ou à la machine, chez vous, à temps complet ou pendant vos loisirs en créant un bureau de copie indépendant. Pour savoir comment procéder avec succès envoyez vite une enveloppe timbrée à:
H.N. EUROCOPI Roq. Cap Martin-06



solution économique et rentable au problème des GARAGES COLLECTIFS

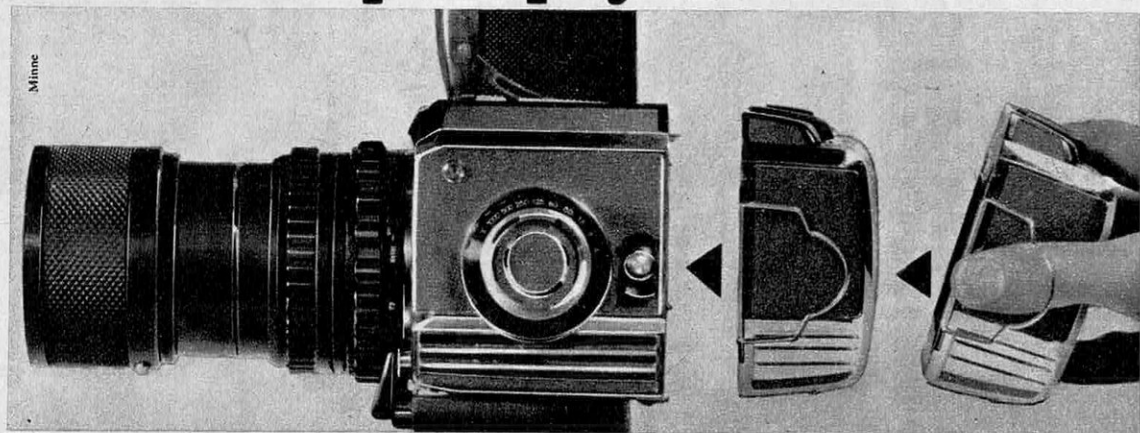
**POUR VOTRE PAVILLON
UN GARAGE SOLO**

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

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

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET
69, QUAI GEORGE SAND MONTESON
YVELINES - 78 TEL 942 17 22

Le 6x6 le plus payant ? Bronica !



Pour son extraordinaire technique et ses prix japonais (avec la différence vous volez au Maroc et retour)

Si vous êtes fou de photo (mais pas cinglé), il vous faut évidemment un 6x6 reflex mono-objectif comme les cosmonautes, les grands chasseurs d'images, et les photographes de mode.

Et si la question argent ne vous est pas indifférente, vous préférerez un Bronica qui coûte 25 % moins cher. Et pourtant Bronica vous offre en plus (modèle S2) :

- Objectif Auto-Nikkor d'un piqué exceptionnel (dit Science et Vie)
- Remarquable transparence à la couleur
- Télé-objectif faible volume
- Mise au point précise et rapide sur dépoli très lumineux à visée centrale
- Passage du noir à la couleur en

- pleine action
- Poignée révoluer à 2 gâchettes pour déclencheur et contrôle de la profondeur de champ
- Rideau arrière de sécurité synchronisé avec l'obturateur à toutes les vitesses. Inutile de laisser votre doigt sur le déclencheur
- Possibilité d'utiliser nouveau film 220 Kodak (24 vues 6x6)
- Cellule adaptable analysant lumière sur dépoli
- Nouveau magasin 4,5x6
- Miroir à retour instantané
- Autre version du Bronica : modèle C.

ÉTONNANT ! Faites vous faire une démonstration de Bronica chez un Photographe Conseil autorisé. Liste sur demande, documentation technique, etc... : International Photo (SV), B.P. 132, 92 - Neuilly.



CURTA

la machine à calculer des cadres

Sa vitesse est surprenante en douze secondes, cette multiplication :

899.569.659 × 129.878 = 116.834.308.171.602

en quinze secondes, cette division :

0,4847 : 0,0085.998 = 56,361,775

Documentation et démonstration sans engagement :

INNOVA

10, rue aux Ours - PARIS 3^e - Tél. 887-46-80



**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**

**E
G
C**

mais pour **RÉUSSIR**

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent

PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Métreurs-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'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes et renseignements par lettre contre 2 timbres

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Bureau et renseignements : 14, rue Brémontier — PARIS (17^e) — Tél. WAG. 27-97

Accès : Métro Wagram ou Avenue de Wagram par le n° 142

