

PREMIER CROISEMENT DE CELLULES ENTRE L'HOMME ET LA SOURIS

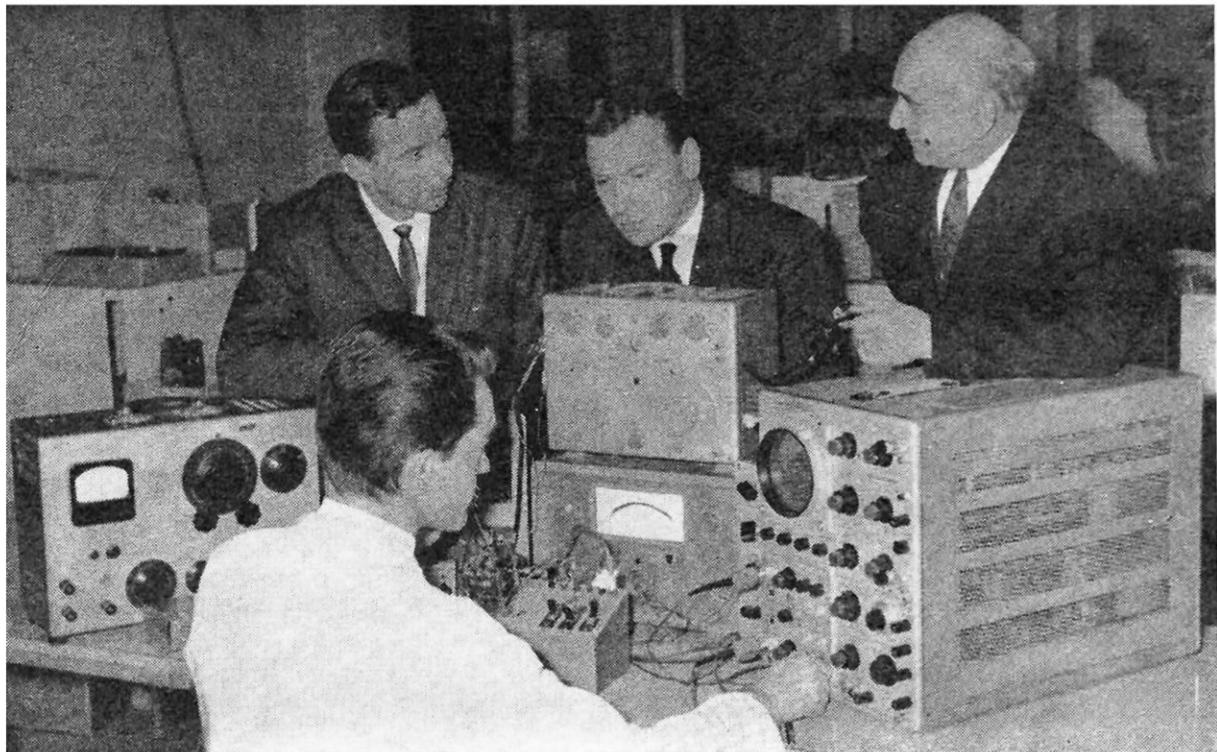
science et vie



SEPT. 1966 2.5 F

ANGLETERRE 6/9 d
BELGIQUE 25 FB
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 38 PESETAS
ITALIE 650 LIRE
MAROC DH 7.88
PORTUGAL 20 ESC
SUISSE 2.5 FS

**Le plus rapide des hélicoptères :
437 km/h - un réacteur d'appoint**



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

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

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



Conseil National de
l'Enseignement Technique
par Correspondance

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

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

COURS du JOUR et du SOIR

Un plus grand nombre encore suivent nos cours

PAR CORRESPONDANCE

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

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

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

Z
O
N
E

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 69 SV

NOM _____

ADRESSE _____



Notre couverture :

Au dernier Salon du Bourget, le «XH-S1A Compound» de Lockheed, doté d'un turboréacteur en plus de son moteur normal, a atteint 437 km/h.

Directeur général
Jacques Dupuy

Directeur
Jean de Montulé

Directeur de la rédaction
André Labarthe

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Secrétaire général
Luc Fellot

Chef des Informations
Roland Harari

Rédaction
Jacqueline Giraud
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moullec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourre

Chef de fabrication
Lucien Guignot

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

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

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

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

sommaire

● Science-Flash	37
● Les trois âges de la Science par André Labarthe	45
● Premier croisement de cellules entre l'homme et le lapin par Jacqueline Giraud	p. 48
● Victoire de l'électronique aux 24 Heures du Mans par Ed. Lannes	55
● L'avenir de l'humanité dépend d'une boussole par Marcel Péju	p. 58
● Jeux et paradoxes: solutions et nouveaux problèmes par Berloquin	66
● Les tours de force du Japon d'après une étude de Camille Rougeron	p. 69
● Dix fois plus solides que l'acier: les monocristaux par Renaud de La Taille	79
● Un village provençal à l'heure du béton par Jacqueline Giraud	86
● « Mon amie la baleine tueuse » par Jean-Pierre Carasso	90
● Les cousins de l'hélicoptère par Pierre Lefort	97
● La longue marche vers la bombe H par Jacqueline Giraud	106
● Les colosses de l'île de Pâques sont-ils des dieux mayas ? par S. Duval	112
● Nouveau départ pour l'Europe de l'Espace par Jacques Ohanessian	115
● Pour une galerie des machines par Pierre Arvier	122
● Cinq caméras Super-8 au banc d'essais par Roger Bellone	128
● Un turboréacteur pour hommes volants par Robert Valmy	136
● Isaac Newton par Pierre Arvier	p. 138

Courrier des lecteurs: p. 4 — La Science et la Vie il y a 50 ans: p. 6 — Les livres du mois: p. 148.

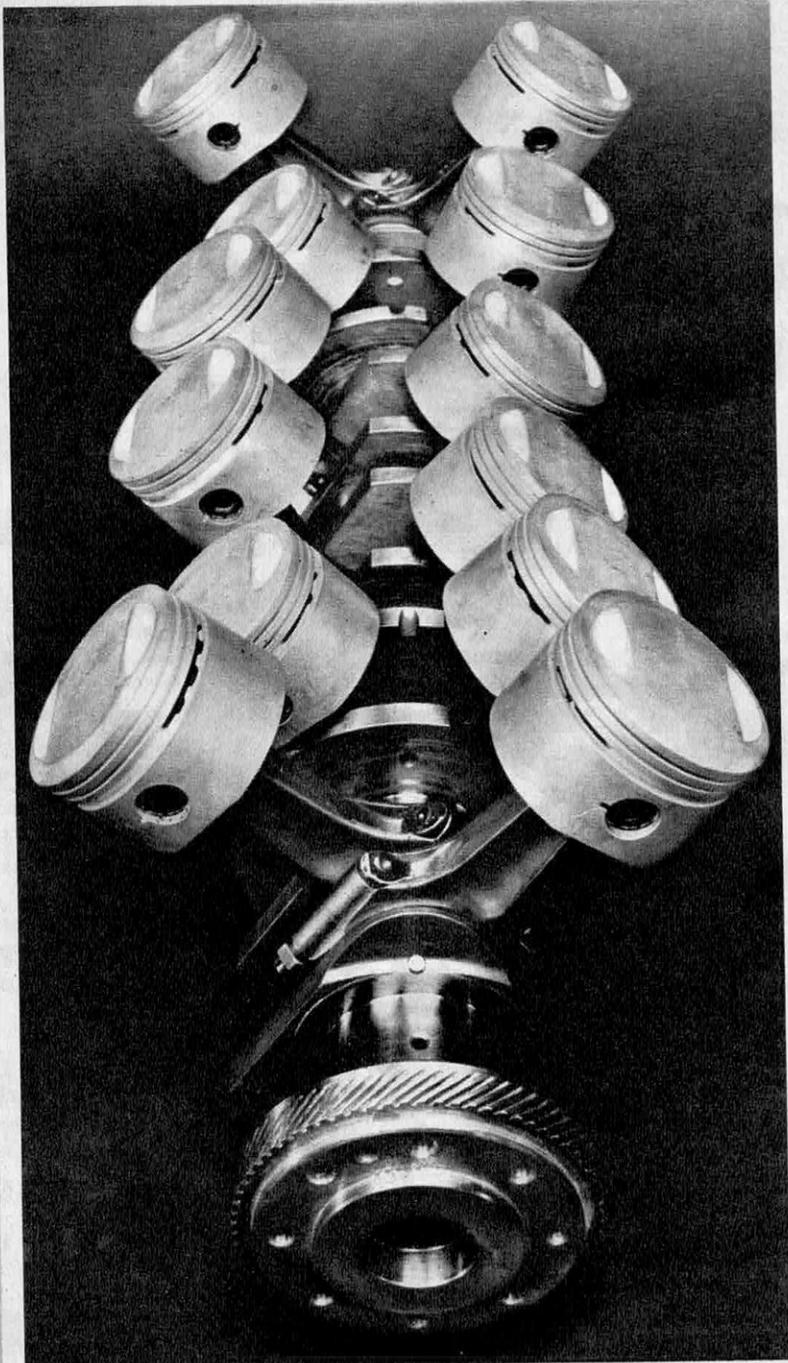
un numéro hors-série de Science et Vie

AUTOMOBILE 1967

sommaire

Éditorial — perspectives d'avenir de l'automobile
• Le bouleversement du monde automobile de 1946 à 1966 • L'Automobile : de l'objet de luxe au bien de grande consommation • L'Évolution technique des 20 années d'après-guerre • Palmarès des modèles de longue carrière • Renouveau et bouleversement du sport automobile • Les matériaux de l'automobile • Centres d'essais automobiles • Routes et autoroutes : infrastructure européenne • Les nouveautés de l'année • Caractéristiques détaillées de tous les modèles français et étrangers

Retenez dès aujourd'hui ce numéro exceptionnel à votre marchand de journaux habituel. Vous pouvez recevoir également ce numéro franco contre la somme de 4,40 F adressée à Science et Vie, 5, rue de la Baume, Paris 8^e, C.C.P. PARIS 91-07.



Magnifique pièce de mécanique, cet emballage est celui du moteur Ferrari 12 cylindres en V, qui dans ses différentes versions, équipe les voitures de compétition de Maranello ainsi que les prestigieuses « Grand Tourisme » livrées à la clientèle.

TOUT BALZAC ENFIN POUR TOUS



BALZAC COMPLET

AU CLUB FRANÇAIS
16 VOLUMES - PRÈS DE 25.000 PAGES

16 F PAR MOIS, PRIX SPÉCIAL DE SOUSCRIPCIÓN

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

• Profitez de ces conditions exceptionnelles

Notre Balzac est considéré par la critique comme l'édition la mieux établie. "C'est la seule à ce jour qui fasse votre bibliothèque. Il prendra, avec les années, une valeur inestimable. Hâtez-vous, il est véritablement autorisé".

Cette édition, éprouvée dans un délai record, est fort heureusement remise en souscription aujourd'hui : elle est réservée aux souscripteurs. Mais vous aussi, vous pouvez être souscripteur, grâce aux conditions d'achat très agréables (16 F. par mois !). Vous bénéficierez de cette occasion inespérée : posséder au prix spécial de sous-

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

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

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

Pour la première fois les œuvres sont classées selon la chronologie des événements. Ce classement, établi pour nous par les plus éminents balzaciens, est conforme au vœu de Balzac lui-même. Il se voulait "historien de son temps". Son but était de composer un vaste tableau de la Société Française de la fin de l'Empire à la Monarchie de Juillet. Grâce à l'ordre nouveau adopté, la Comédie Humaine apparaît enfin dans son plein sens. Et la lecture devient plus passionnante encore, plus vrai, ce monde balzaciens, dans lequel nous pénétrons. Commentaires et études des grands écrivains d'aujourd'hui accompagnent chaque roman. De nombreux inédits enrichissent l'édition qui tient compte du dernier état des travaux critiques modernes. C'est là vraiment le "Balzac total" du XX^e siècle, le définitif... et l'unique !

BON B. 204

POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

NOM _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Localité _____ Département _____

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

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

AMG

CORRESPONDANCE

CRAYONS ET MARQUEURS

Des Ets Baignol et Farjon

42, rue d'Enghien, PARIS (10^e)

Le banc d'essais concernant les crayons à pointe fine et les marqueurs publié dans votre numéro de Juin dernier comporte des appréciations de qualité, notamment pour notre marqueur Onyx Pocket, que nous estimons reposer sur des informations incomplètes. En effet, il existe deux sortes d'articles aux utilisations différentes, et de ce fait difficilement comparables:

— les crayons et stylos à pointe fine destinés à l'écriture sur support poreux (papier en particulier), dont l'encre, non volatile, est absorbée superficiellement par le support.

— les marqueurs destinés au marquage sur tous supports; l'encre de ceux-ci pénètre très profondément les supports poreux, la marque est alors indélébile; sur les supports non poreux, l'évaporation des solvants de l'encre laisse un tracé résistant à l'eau. L'Onyx Pocket est un marqueur.

La longueur d'écriture obtenue dans des conditions déterminées pour des appareils de marques différentes est certes un éléments de comparaison, mais on ne saurait l'utiliser sans tenir compte en même temps de la largeur, de la qualité et de la constance du tracé d'un bout à l'autre de l'essai.

D'autres exigences sont requises pour les produits de qualité — au niveau de l'encre : non toxicité des composants, fraîcheur des couleurs, solidité lumière des tracés,

— au niveau de la construction de l'appareil, étanchéité des joints et des soudures, non perméabilité des parois aux solvants,

— au niveau de la pointe, contrôle de l'écoulement, résistance à l'usure.

Les marqueurs doivent en outre résister un certain temps au colmatage de la pointe, lorsqu'ils sont débouchés. Ils doivent aussi lorsqu'ils ont été laissés débouchés jusqu'à colmatage de leur pointe, pouvoir, après rebouchage, récupérer leurs propriétés graphiques.

La recherche de performances élevées, même au prix de solutions coûteuses a été notre principal objectif.

LES FAIBLESSES DES CRAYONS MARQUEURS

De M. Robert Condemine

Villeneuve-s.-Yonne.

J'ai lu avec un grand intérêt votre article du mois sur les crayons marqueurs.

Je pense qu'il convient de faire une discrimination entre le crayon mar-

queur qui existe à vrai dire depuis déjà plusieurs années et composé de fibres agglomérées dont la largeur du trait est supérieure au mm. D'un autre côté, il faut désigner par pointe fine, tout instrument à écrire portant des fibres agglomérées dont le trait est inférieur ou égal au mm.

Je pense que les plus gros débouchés et les meilleures perspectives s'étendent vraisemblablement à la branche des pointes fines.

La nature de ces pointes fines est restée un mystère, même pour beaucoup de gens de la profession, jusqu'aux premiers mois de cette année. Il n'y avait jusqu'alors, peu ou pas de brevet déposé et le premier brevet donnant quelques éclaircissements, est le brevet n° 1418 087.

J'avais, pour ma part, établi la fabrication de ces pointes fines et la parution du dit brevet m'a obligé à interrompre mes travaux, mes dépôts n'ayant pas une antériorité suffisante, et certaines analogies pouvaient être gênantes.

Je crois, pour ma part, à un grand développement de ce genre d'écriture; je voudrais toutefois, souligner 2 faiblesses de ces crayons marqueurs au sens large :

1° Comme vous l'avez d'ailleurs très bien souligné et illustré, on peut leur reprocher une durée régulière relative car sans rapport, la plupart du temps, avec le poids d'encre de la cartouche.

2° On peut leur reprocher, dans la pratique, d'écrire fin au début, de faire un trait moyen ensuite et de terminer leur vie «en pinceau».

Dans le test des cercles qui vous indique une longueur d'écriture, par conséquent de durée, j'estime que ce test, pour le cas des stylos à pointe fine, ne correspond pas à la réalité.

En effet, l'écriture n'est pas faite d'un trait continu, mais d'une succession de pression d'écriture et de relâchement, correspondant au changement de lettres ou de mots.

Si ces pressions et relâchements n'avaient aucune importance sur les précédents procédés d'écriture, tels à plume ou à billes, il n'en va pas de même pour les pointes fines qui sont constituées, je n'ai pas besoin de vous le dire, par une agglomération d'environ 2 000 fibres élémentaires, liées entre elles par une résine permettant toutefois le passage de l'encre.

Je me suis permis de souligner ces deux inconvénients pour lesquels je pense, comme vous le dites, qu'il ne s'agit que de défauts de «jeunesse» et pour ma part, j'ai fait une demande de brevet qui doit éliminer ces deux principaux défauts; irrégularité de largeur de trait et de durée.

Direction, Administration,

Rédaction :

5, rue de la Baume, Paris (8^e).

Tél. : Élysée 16-65.

Chèque postal : 91-07 PARIS.

Adresse télégr. : SIENVIE PARIS

Publicité :

Excelsior Publicité

2, rue de la Baume, Paris (8^e).

Tél. : Élysée 87-46.

TARIF DES ABONNEMENTS

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

Règlement des abonnements :

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

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg (1 an)

Service ordinaire **FB 250**

Service combiné **FB 400**

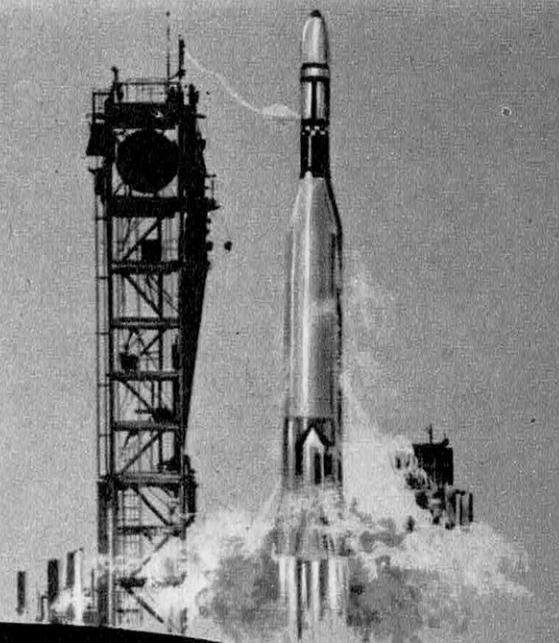
Pays-Bas (1 an)

Service ordinaire **FB 250**

Service combiné **FB 400**

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

LE FUTUR
A L'HEURE
D'EURELEC



CETTE REUSSITE SPECTACULAIRE QUE VOUS ESPEREZ, C'EST L'ELECTRONIQUE QUI VA VOUS L'APPORTER!

L'électronique s'insinue dans tous les rouages des activités humaines. Pourquoi, vous aussi, ne pas profiter des immenses possibilités actuelles de l'électronique? EURELEC vous apporte aujourd'hui, à votre domicile, la formation idéale qui vous conduira, en toute certitude, vers une belle carrière d'électricien.

CONNAISSANCES THÉORIQUES ET EXERCICES PRATIQUES SONT INDISSOLUBLES.

EURELEC vous oriente d'abord selon vos aptitudes puis vous enseigne simultanément la théorie et la pratique de l'électronique selon des méthodes originales qui susciteront votre enthousiasme.

POINT D'ENSEIGNEMENT THÉORIQUE FASTIDIEUX.

Une série de cours renforcés par des exercices pratiques, grâce à la fourniture d'un important matériel en pièces détachées qui fait partie intégrante de l'enseignement. C'est ainsi que vous pourrez travailler, chez vous, tranquillement et agréablement et que vous apprendrez votre métier avec facilité et sans contrainte.

LES GARANTIES EURELEC

- 1 EURELEC est une filiale de la CSF promoteur du procédé français de télévision en couleurs.
- 2 Les ingénieurs attachés à EURELEC suivent et orientent vos études et vous dispensent un enseignement réellement personnalisé.
- 3 Pour vous, point de grosse dépense au départ: vous pourrez ne payer qu'une leçon à la fois.
- 4 Derrière EURELEC, la référence de plus de 100 000 anciens élèves satisfaits.



TOUT CELA
EST A
VOUS

Envoyez gratuitement en même temps que les cours, un vaste éventail de pièces détachées que vous assemblerez vous-même. Vous éprouverez ensuite la fierté de posséder des appareils de classe que vous aurez construits de vos mains et qui resteront votre propriété.

EURELEC 
INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

BON D'INFORMATION NOM _____
à adresser à _____
EURELEC - 21-DIJON

Veuillez m'adresser, gratuitement,
votre brochure illustrée en couleur _____
Profession _____
SCI - 417

Pour PARIS : Hall d'information
9, Bd St-Germain, PARIS 5^e

Pour le Benelux: EURELEC
11, rue des Deux-Eglises, BRUXELLES 4

LA SCIENCE ET LA VIE

TOP SECRET

Les encres sympathiques les plus intéressantes, celles qui gardent le mieux leur secret, sont évidemment celles qui, après une première révélation, disparaissent de nouveau d'elles-mêmes, et peuvent cependant reparaître par la suite en très grand nombre de fois suivant les besoins de la lecture.

Les compositions les plus employées dans cette catégorie sont celles à base de chlorure de cobalt. La découverte de cette encre magique n'est pas nouvelle. Frédéric II, roi de Prusse, qui avait toujours une foule d'intrigues en cours, d'un bout à l'autre de l'Europe, et se servait couramment de tous les procédés secrets de correspondance, écrivait déjà avec des solutions de cobalt. Voici donc la préparation qui se fait en deux étapes :

- | | |
|---|-------------|
| 1 ^o Chlorure de cobalt | 100 grammes |
| Eau distillée | 900 grammes |
| 2 ^o Chlorure de sodium (sel ordinaire) | 200 grammes |
| Eau distillée | 800 grammes |

Ces deux solutions sont filtrées séparément puis mélangées. Le liquide obtenu est légèrement rougeâtre, mais quand il est sec, il donne une écriture absolument invisible.

La révélation s'obtient par application à la chaleur. L'écrit apparaît alors en bleu pur, net et vigoureux. L'écriture s'efface progressivement et redévient totalement invisible par hydratation au contact de l'air.

HYDROGLISSEUR A HÉLICE AÉRIENNE

En 1904, le comte de Lambert construisait un premier modèle d'hydroglisseur muni d'un moteur de 12 chevaux et réalisait, pour son début, une vitesse de 35 kilomètres à l'heure ; l'année suivante, avec un moteur d'aviation plus puissant, il atteignait 60 kilomètres à l'heure. En 1913, en collaboration avec M. Tissandier, la vitesse officiellement chronométrée, fut portée à 92 kilomètres à l'heure avec un moteur Gnôme 140 chevaux ; puis à 98,600 km avec un moteur de 160 chevaux, vitesses qui n'avaient jamais été atteintes sur l'eau. On nous dit que, depuis, en Angleterre, un nouvel appareil de ce type, construit d'après les données du vieil inventeur du téléphone, le docteur Graham Bell, serait susceptible d'atteindre sous l'action de deux moteurs de 400 chevaux, la vitesse inouïe de 115 kilomètres, record presque inconcevable. Ces rapides appareils peuvent comporter, grâce à leurs formes larges et à leur parfaite flottabilité, de très importants aménagements.

Toute la partie mécanique et propulsive,

moteur, hélice et transmission, est placée à l'arrière, laissant disponible la presque totalité du radeau sur laquelle est installée une confortable cabine où prennent place aisément quatre, six, et huit voyageurs. Pour le transport des marchandises, il existe de grands appareils de 12 mètres sur 6, mis par deux moteurs de 450 chevaux, procurant une marche de 60 kilomètres à l'heure, pour une consommation horaire de 200 litres d'essence.

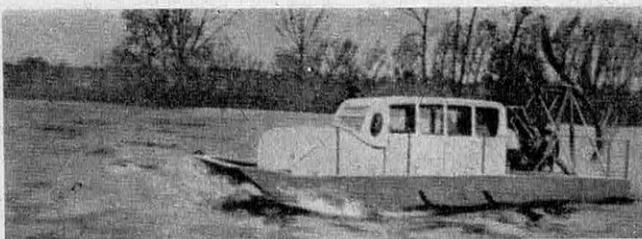
A L'ABRI DE L'IMMERSION

Pour permettre à un avion d'une densité aussi élevée que les appareils actuels, de se maintenir à la surface de la mer, il faut, de toute évidence, l'alléger au moyen d'un système flotteur quelconque. Mais ce système ne saurait être d'un emploi véritablement pratique qu'à la condition de ne pas être permanent. Il faut, en d'autres termes, disposer de flotteurs pliables, se déployant instantanément, à la volonté du



pilote, en cas de panne au-dessus de l'eau. Ainsi compris, ce dispositif de sécurité n'apportera aucune entrave au vol de l'avion dans des conditions normales et sera cependant parfaitement efficace pour les amerrissages fortuits. Replié, il sera assez léger et d'un volume suffisamment réduit pour ne diminuer ni la charge utile de l'appareil ni la vitesse de celui-ci ; déployé, sa capacité sera telle qu'il remédiera aux conséquences désastreuses d'une panne en mer, en assurant au mieux la sécurité immédiate des aviateurs naufragés.

Cette conception du flotteur repliable a été très heureusement réalisée par un officier de l'aviation anglaise, le colonel Busteed. Le dispositif qu'il a imaginé a été soumis à une série d'expériences fort concluantes, entreprises par un aviateur français, le lieutenant A. Bonnet-Labranche. Ces expériences ont montré que le système Busteed était parfaitement au point et qu'il répondait entièrement à ce que l'on attendait. A de très nombreuses reprises, avec des appareils différents, le lieutenant Bonnet-Labranche est descendu sur l'eau, les flotteurs Busteed permettant chaque fois à l'avion de se maintenir à la surface de la mer. Les essais de durée qui ont été effectués ont prouvé qu'un appareil pourvu du dispositif en question pouvait flotter près de quarante-huit heures sans s'enfoncer d'une façon appréciable. Aussi, cet ingénieux système fut-il mis en service sur les centaines d'avions qui, dans les derniers mois de la guerre, patrouillèrent au large des côtes françaises et anglaises.



devenez technicien... brillant avenir...

...par les cours progressifs par correspondance

ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

AVIATION

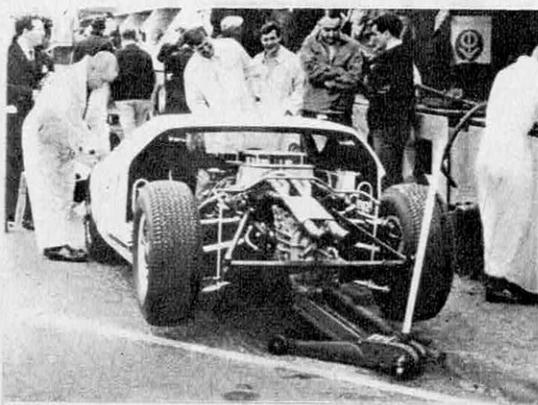
- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- Instructeur - Pilote
- Brevet Élémentaire des Sports Aériens
- Concours Armée de l'Air
- Mécanicien et Technicien
- Agent Technique - Sous-Ingénieur
- Ingénieur Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



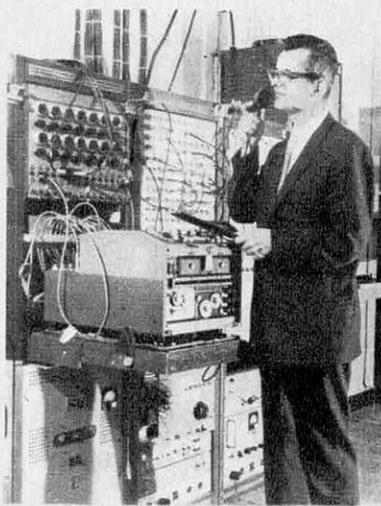
RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

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



infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Elysées

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 50
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____

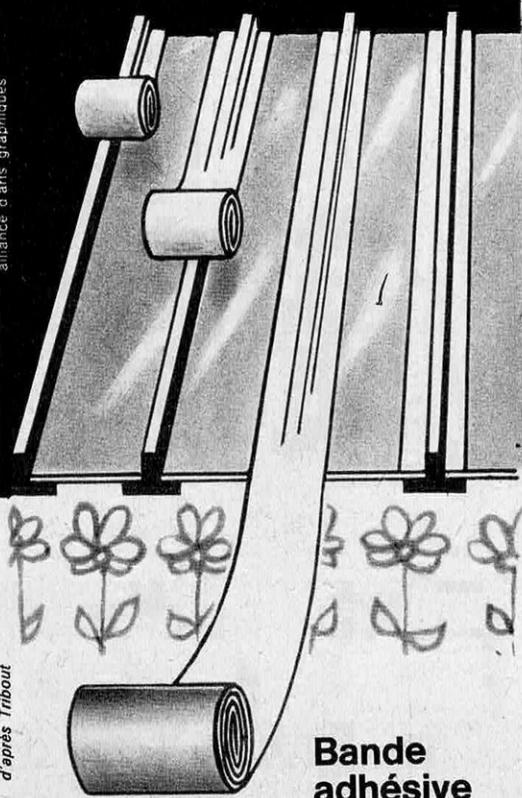
Sans engagement,
demandez la documentation gratuite AB 50
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e



SIRAL

ETANCHEITE
INSTANTANEE
ET
DURABLE
de vos verrières,
de vos châssis,
de vos serres

Alliance d'arts graphiques



d'après Tribout

SIPLAST



49, RUE DE LISBONNE PARIS - 924.19-60

Bande
adhésive
Pose à froid



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

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

Articles à dessiner MARS

A chaque problème, une solution :

MARS-LUMOGRAPH. Crayons et mines pour reproduction en noir opaque.

MARS-LUMOCHROM. Crayons et mines de couleurs pour les reproductions fines et délicates.

MARS DURALAR. Crayons et mines pour reproduction sur pellicules.

MARS-TECHNICO. Porte-mine.

MARS 500, MARS 700. Stylos à plumes tubulaires.

COMPAS DE PRÉCISION, GOMMES PLASTIQUES, RAP

PORTEURS, EQUERRES, etc...

 STAEDTLER

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

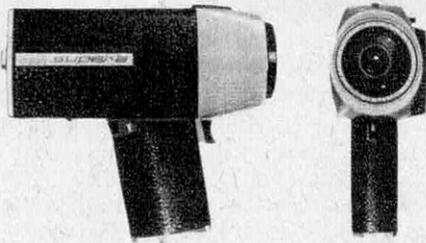
178, Rue du Temple, Paris 3^e

très jolie... et si intelligente !

la nouvelle caméra

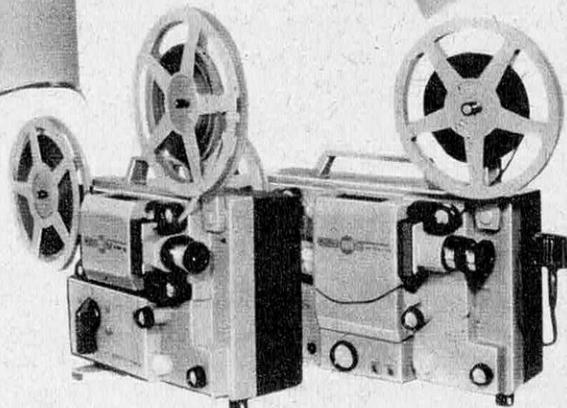
super-8

eumig



Créée pour vous, la Caméra EUMIG SUPER 8 PHOTO-DYNAMIQUE pensera pour vous, calculera pour vous : elle est entièrement automatique ; prévue pour le nouveau chargeur SUPER 8, elle vous permettra de filmer, en toute décontraction, certaine d'obtenir en tout état de cause la meilleure image possible grâce à son ZOOM spécial incorporé et automatique (10 lentilles).

1180 F



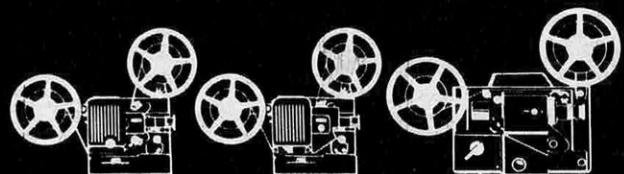
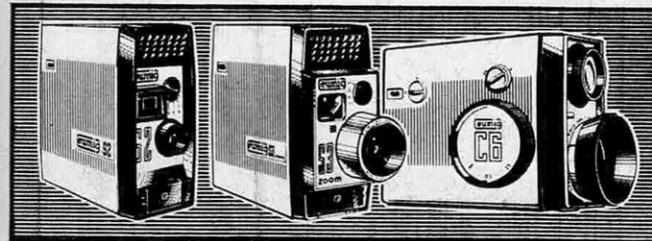
PUBLICITÉ PHOT.

A l'écran, vous tirerez le maximum de ces images avec les nouveaux PROJECTEURS EUMIG SUPER 8 MARK M et MARK S, super-automatisés eux aussi. Équipés d'un condenseur à lentilles asphériques et d'un ZOOM PANCRATIQUE étudiés en fonction de la lampe QUARTZ à vapeur d'halogène (iodine), ces projecteurs, l'un muet, l'autre sonore, sont d'un rendement exceptionnel.

SUPER 8 MARK M 1150 F

SUPER 8 MARK S 1900 F

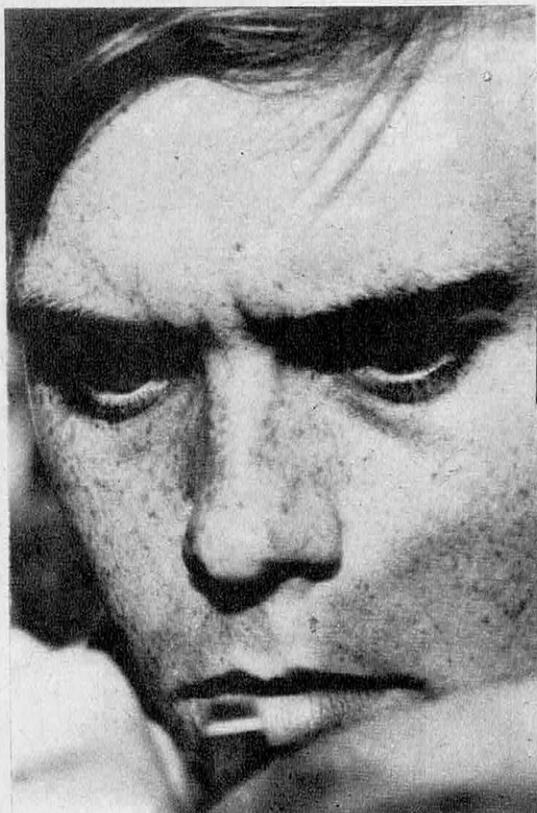
et toute la gamme des caméras automatiques et projecteurs 8 mm



S2 1,8 12,5 mm 498 F S3 ZOOM 1,8 18 mm 657 F C6 ZOOM REFLEX 977 F P8E 1,4 20mm 580 F P8 Automatic Phnomatic 845 F 986 F SONORE 8 magnétique 1720 F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

Je suis invisible !



Combien de fois avez-vous eu cette impression ? Alors que vos amis s'amusaient, riaient, plaisantaient, vous n'arriviez pas à partager leur joie ; vous aviez l'impression que vos remarques tombaient "à plat", à peine si l'on vous regardait... vous n'intéressiez personne...

Et vous avez pris l'habitude de vous replier sur vous-même, de regarder vivre au lieu de VIVRE !

N'attendez pas de devenir cet homme : méfiant, envieux, amer et méchant, ce raté !

Réagissez tout de suite !

Regardez les petits enfants, sont-ils timides ? Bien sûr que non, personne n'est timide de naissance. Ce sont les contraintes de la vie familiale, sociale, professionnelle, les accidents de santé qui sont à l'origine de la timidité. Ce sont parfois des éducateurs zélés, débordants d'intentions louables en elles-mêmes qui blessent votre sensibilité, vous font douter de vous-même. Car le timide est toujours un être plus riche que les autres de sensibilité.

C'est pour cela, parce que la timidité n'est pas une tare mais un accident, qu'il est possible de s'en défaire.

Pouvez-vous y arriver seul ?

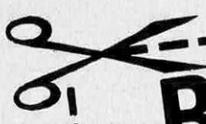
De même que vous n'en êtes pas seul responsable, il est aléatoire de prétendre, tout seul,

vaincre votre timidité. Comme dans toute maladie c'est le diagnostic qui permet de déterminer le traitement nécessaire or, peut-on être à la fois juge et partie ? Bien sûr que non. La timidité revêt des formes multiples ; seule une expérience basée sur l'étude de milliers de cas permet de cerner rapidement votre problème personnel et de savoir comment le traiter.

La timidité n'est jamais stationnaire, elle croît généralement : tel qui se laissait toujours dominer par le trac se voit, des années plus tard, préférer dans son travail un autre moins compétent mais plus hardi. Aussi n'attendez pas d'être handicapé pour réagir : aujourd'hui gênante votre timidité risque de vous être nuisible demain, d'entraver votre avenir sentimental, de nuire à votre carrière.

Regardez tous ceux, toutes celles qui réussissent... comme ils aiment la vie ! Oui, la vie est belle, trop belle pour être un tant soit peu gâchée, gaspillée. Demandez aujourd'hui même la brochure "Les lois éternnelles du succès" ce sera votre premier pas vers votre libération !

Avec la méthode BORG, éditée par AUBANEL (en 5 langues), renommée dans le monde entier, vous retrouverez rapidement l'assurance, le goût de l'entreprise, du succès, le goût de vivre enfin, qui est l'apanage des hommes forts, de l'HOMME.

 **BON** pour la brochure "Les lois éternnelles du succès" à adresser gratuitement à :

M. (nom et prénom) _____
rue _____ n° _____
à _____ Dépt _____

MAISON AUBANEL, Service 125
7, Place Saint-Pierre - AVIGNON (84)

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 - ELECTRICITÉ -
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

la Maison du Cinéaste Amateur®

Nouveau Super 8 mm

BAUER C 1 F. — 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 piles ; l'autre permet la lecture du diaphragme.

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

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

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

BEAULIEU 2008 S. — 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 — quatre modèles, dont deux automatiques grâce à un servomoteur asservissant le diaphragme à iris de l'objectif :

2008 S auto, Schneider 1,8/8-40 ... 2 265 F
2008 S auto, Angénieux 1,8/64 ... 2 400 F
2008 S semi-auto, Schneider 1,8/40. 1 988 F
2008 S semi-auto, Angénieux 1,8/64 2 124 F

NIZO S 8 T. — Caméra automatique à visée reflex et cellule reflex étonnée 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

BELL HOWELL 432. — Caméra automatique — visée reflex — focus Tronic × 10 — inverseur permettant de passer en prise de vue — le moteur de mise au point devient alors moteur de focale — automatisme débrayable avec diaphragme fermant jusqu'à 64 — 2 vitesses 18 et 36 im./s.

Avec Zoom 2 de 9 à 45 mm 1 268 F

Notre conseiller technique

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



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

Nouveau Double Super 8 mm

E.P.C. WEBO « DS 8 ». — Caméra professionnelle, ultra-perfectionnée à bobines de film double Super 8, dérivée de la célèbre PATHÉ WEBO « BTL » 16 mm — visée reflex avec mise au point sur pastille dépoli et réticule de cadrage — cellule reflex semi-automatique — sensibilité de 10 à 400 ASA — obturateur variable — tourelle 3 objectifs avec dispositif de blocage — objectifs interchangeables pas standard GPS, monture C — chargement automatique — bobines 30 m de film double Super 8 — vitesses de 8 à 80 im./s — compteurs d'images et métrique mécanique — marche arrière par manivelle fixée à demeure — utilisation possible de tous les accessoires Webo 16 mm — avec poignée de déclenchement à attaque directe. Avec objectif Angénieux 1,8/8-64 ... 3 060 F

Synchro 8 mm

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

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

En Super 8 avec obj. Vario Kiptagon 1 012 F

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

Nouveau 8 mm

P 6-24 Luxe sonore. — Moteur asynchrone — chargement automatique — 18 et 24 im./s — cadence ralenti 6 im./s — arrêt sur image — marche arrière — lampe 12 V, 100 W — bras 120 m — nouveau cadre à pression latérale — obj. Zoom — se fixe par broches sur la base sonore et le lecteur de son — 3 têtes magnétiques permettant le contrôle à l'enregistrement et l'effet d'écho — ampli 6 W — avec entrées micro, pick-up et 3 sorties modulation — mixage — graves et aigus séparés — surimpression progressive 1 837 F
Eu Super 8 1 926 F

Nouveau 16 mm

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

PAILLARD H 16 RX OV. — Visée reflex exempte de scintillement — grossissement 10 — mise au point sur dépoli — obturateur variable actionné à la main ou au moteur avec l'accessoire RX Fader — repère de fermeture totale dans le viseur — bobines 30 ou 15 m — chargement automatique — éjecteur de bobines — porte-filtres gélantine 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 incrémenteuse — axe 1 tour/image — griffe de fixation pour posemètre — moteur électrique adaptable — sans objectif 2 150 F
Modèle pour 120 m 2 325 F

Projection 16 mm

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

SIEMENS P 2000. — 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 — stroboscop : incorporé — bras de 600 m — matériel extrêmement robuste.

Avec objectif ASTRO KINO de 50 mm 2 350 F

Magnéto autonome

TELEFUNKEN 300. — Magnétophone portatif permettant la prise de son d'ambiance en vue de ripage — utilisation piles et secteur — 2 pistes — vitesse 9,5 cm/s — reçoit les bobines diamètre 13 cm — nu sans micro 619 F

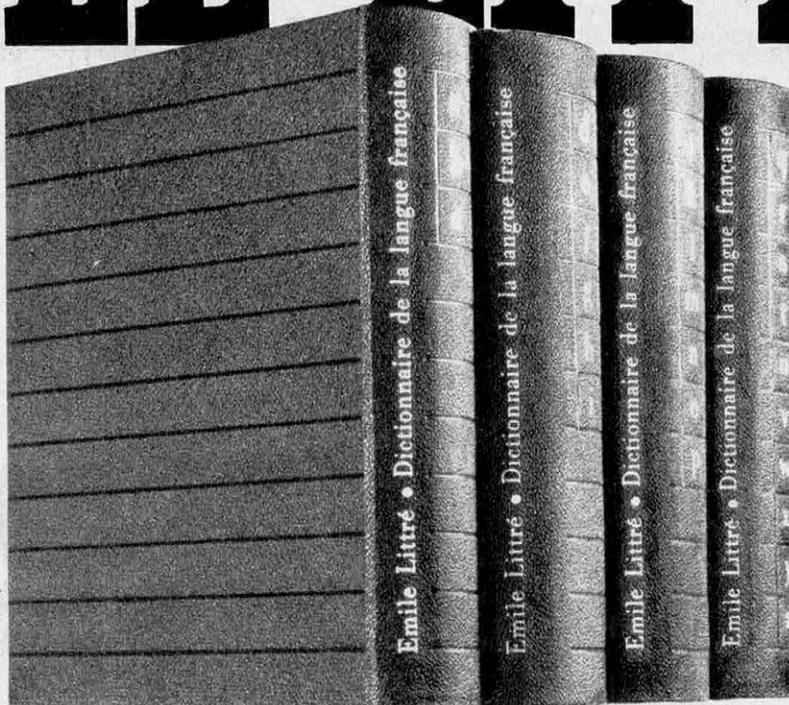
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 1966

67 RUE LA FAYETTE · PARIS 9^e
téléphone : 878.62.60 - 526.16.20 - MÉTRO CADET

OUVERT TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHE DE 10 H À 19 H. LE LUNDI DE 13 H À 19 H.

ADHÉRENT
club 9,5

LE LITTRÉ



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

POUR
F 29
seulement
par mois,

(Pour l'étranger
demandez les conditions.)

Profitez sans tarder de ces conditions avantageuses :



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

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

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

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

DOCUMENTATION GRATUITE

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

BON

L. 292

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

Nom _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Localité _____ Dépt _____

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

GAGNEZ PLUS

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

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



GRACE A CES DIPLOMES

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

**de la Chambre de Commerce Britannique
de la Chambre de Commerce Franco-Allemande
de la Chambre de Commerce Espagnole
de la Chambre de Commerce Italienne
de Cambridge (Lower et Proficiency)**

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

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

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

GRATUIT. Dès aujourd'hui, demandez la documentation gratuite L.A. 543 (spécifier, si possible, la langue qui vous intéresse) à :

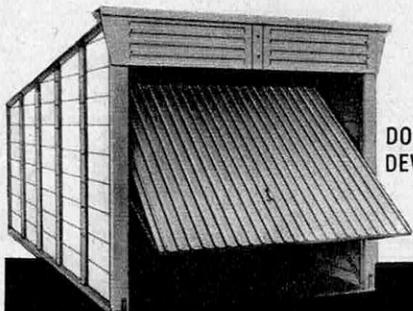
LANGUES ET AFFAIRES

6, rue Léon-Cogniet - PARIS (17^e)

UN GARAGE POUR 2000 F rendu monté

Prix dégressifs pour des ensembles juxtaposés. Éléments préfabriqués en **ciment armé vibré**. Réutilisable, transformable, incombustible, durable. Porte métallique basculante et équilibrée.

Abris de jardin, casiers, clapiers, poulaillers. Bâtiments industriels de dimensions multiples.

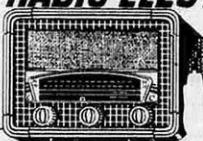


DOCUMENTATION
DEVIS GRATUITS:

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET

69, QUAI GEORGE SAND, MONTESSEN
SEINE-ET-OISE
TÉL. : 962-17-22

Devenez RADIO-ÉLECTRONICIEN



MONTEUR-
DÉPANNEUR
SOUS-INGÉNIER
ou INGÉNIER

...et vous aurez
UNE BRILLANTE
SITUATION

sans aucun paiement d'avance
**APPRENEZ L'ÉLECTRONIQUE
LA RADIO et LA TÉLÉVISION**
Avec une dépense minimale de 35,00 F, payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.
**VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATERIEL
PLUS DE 500 PAGES DE COURS**

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures. Vous apprendrez, par correspondance, le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.

- Diplôme de fin d'études délivré conformément à la loi -
Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous

LA DOCUMENTATION
ainsi que LA PREMIÈRE LEÇON GRATUITE d'Electronique

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII)

Un Meuble de Grande Classe pour un Prix très Modique

375 F
FRANCO DOMICILE

LA BIBLIOTHÈQUE "ALMÉRIA"

- Une grande et vaste BIBLIOTHÈQUE (bien que peu encombrante) aux lignes pures, sobres et élégantes, permettant le rangement de très nombreux livres de tous formats (Dictionnaires, Annuaires, Encyclopédies, Atlas, etc.)

- Ses proportions harmonieuses, sa finition absolument impeccable, la noblesse de son bois, lui permettent de figurer dans l'intérieur le plus somptueux, et de s'accorder avec tous les styles.

La vente directe nous permet de consentir un prix très avantageux pour un meuble de cette qualité et de cette importance.

La BIBLIOTHÈQUE "ALMÉRIA" est livrée au choix soit en **ACAJOU SAPELLI NATUREL** soit en **CHENE CLAIR**. Ces deux modèles en bois de placage ébénisterie 1^{er} choix, 2 faces sur multiplis de 18 mm. Vernis brillant polyester. Fermeture totale par 8 portes vitrées transparentes et coulissantes et 2 portes ébénisterie. Piétement métallique tubes carrés vernis noir, munis de vérins cuivres réglables assurant un calage instantané et inébranlable. Fonds rigides assortis. Assemblage par ferrures de rappel encastrées et invisibles permettant le démontage et remontage éventuel.

LA BIBLIOTHÈQUE EST LIVRÉE MONTÉE

DIMENSIONS EXTÉRIEURES

PIEDS COMPRIS

Haut. : 160 cm - Larg. : 73 cm - Prof. : 30 cm

DIMENSIONS INTÉRIEURES UTILISABLES

Case inférieure : Haut. : 32 - Larg. : 69 - Prof. : 27

Cases centrales : Haut. : 25 - Larg. : 69 - Prof. : 27

Cases supérieures : Haut. : 22 - Larg. : 69 - Prof. : 27



La BIBLIOTHÈQUE "ALMÉRIA" est livrée montée prête à l'emploi, sous EMBALLAGE SPECIAL très résistant ★ EXPÉDITION IMMEDIATE FRANCO DOMICILE. Joindre le montant à la commande, soit 375 F.

BON DE COMMANDE
à découper ou à recopier
et à adresser à :

**Librairie et Éditions
FONTENEAU & Cie**
6, rue Jacques-de-Grailly, 6
86 - POITIERS (Vienne)
C/C Postal LIMOGES N° 202-10
Tél. (49) 41-18-49 - R.C. Poitiers 54 B 9

REPRISE SANS DISCUSSION
SI VOUS N'ETES PAS SATISFAIT

Veuillez m'expédier rapidement **Franco domicile**

..... BIBLIOTHÈQUE "ALMÉRIA" CHÈNE à 375 F

..... BIBLIOTHÈQUE "ALMÉRIA" ACAJOU à 375 F

(Rayer les mentions inutiles)

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

M

Adresse

à

Départ

S/V/S

* CATALOGUE COMPLET ADRESSÉ SUR SIMPLE DEMANDE *

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER
c'est notre devise



Tous les PRIX indiqués sont
NET toutes taxes comprises

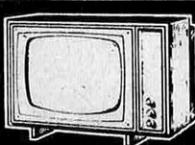
TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUS DERNIERS MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM de GARANTIES et de REMISES-CRÉDIT pour tous articles avec mêmes remises.

TOUTES LES ÉCONOMIES que vous recherchez sur...



REMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F

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



MATELAS, SOMMIERS CANAPÉS, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

RADIO J. S.

Maison de confiance fondée en 1933

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

Métro : Maraîchers - Autobus 26 : arrêt Orteaux
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

ÉCOLE VIOLET

Reconnue par l'État
(Décret du 3 janvier 1922)

ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE MÉCANIQUE INDUSTRIELLES

Diplôme officiel d'ingénieur
Électricien-Mécanicien

Préparation officielle aux Brevets
d'État de Techniciens Supérieurs

SECTION SPÉCIALE

SECTION PRÉPARATOIRE

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

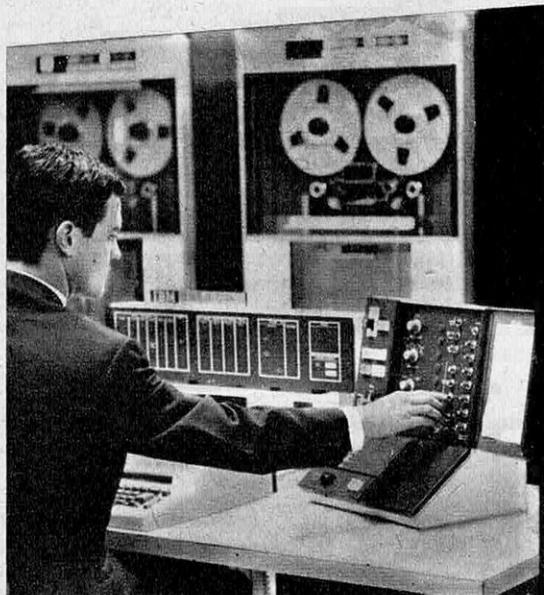
115, avenue Emile-Zola

70, rue du Théâtre

PARIS (XV^e)

Tél. : 734. 29.80

SI FACILE!...



CENTRE DE DIFFUSION TECHNIQUE

FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.)

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

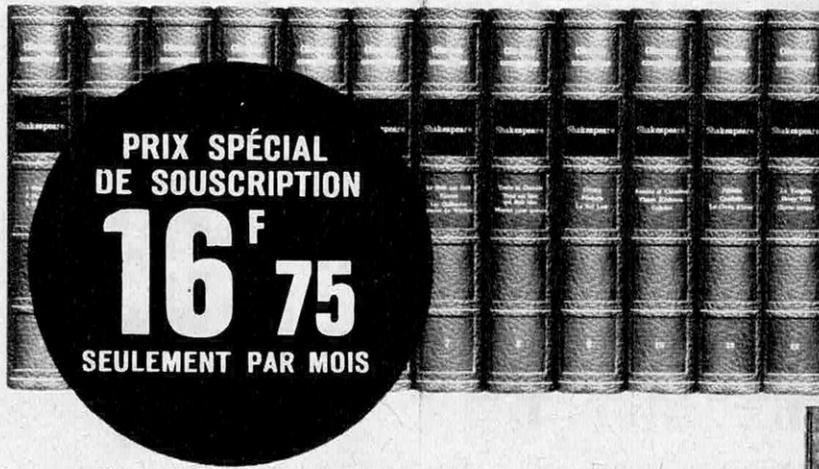
- ★ Aucun diplôme exigé
- ★ Cours personnalisés par correspondance
- ★ Conseils gratuits des professeurs
- ★ Exercices progressifs
- ★ Situation d'avenir
- ★ Documentation gratuite sur simple demande

PARIS 3^e

SHAKESPEARE

ŒUVRES COMPLÈTES

EN 12 MAGNIFIQUES VOLUMES RELIÉS PLEIN CUIR
TRADUCTION NOUVELLE - ÉDITION BILINGUE



La première et la seule édition bilingue établie sur les textes authentiques. Traductions inédites par les plus grands poètes et écrivains contemporains.

CE QU'EST LE SHAKESPEARE DU CLUB FRANÇAIS :

LE TEXTE ANGLAIS établi par les professeurs de l'Université de Cambridge est reconnu pour le seul qui fasse absolument foi.

LA TRADUCTION, établie par une pléiade d'éminents poètes et traducteurs sous la direction de Pierre Leyris et Henri Evans est mieux que fidèle : elle reconstruit dans notre langue l'univers shakespeareen.

Chaque œuvre est préfacée par un écrivain contemporain. Les notes et

glossaires de Cambridge University lèvent toutes les difficultés de lecture du texte original.

LA TYPOGRAPHIE. Jacques Daniel l'a conçue élégante et claire avec une ingénieuse disposition des textes anglais et français, rendus faciles à comparer.

LA RELIURE : plein cuir vert bronze. Cette édition de grand luxe ornée de filets à l'or fin et de cuvettes à froid est digne de figurer dans les bibliothèques les plus précieuses.

Profitez de ces conditions exceptionnelles

Hâtez-vous de souscrire dans les conditions les plus agréables : 16 F 75 seulement par mois. (Le Shakespeare du Club Français est réservé aux seuls souscripteurs). Vous recevez les volumes au fur et à mesure de leur parution. Profitez vite de cette occasion inespérée de posséder au prix spécial de souscription cette somptueuse collection hors commerce à tirage limité.

Renseignez-vous

Postez aujourd'hui même le bon ci-contre pour recevoir gratuitement et sans engagement une documentation richement illustrée contenant tous les renseignements pour vous permettre de décider en connaissance de cause.

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

SH. 84
Messieurs, Veuillez m'envoyer sans engagement et sans frais une documentation complète sur votre nouvelle édition de Shakespeare en 12 volumes

NOM _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

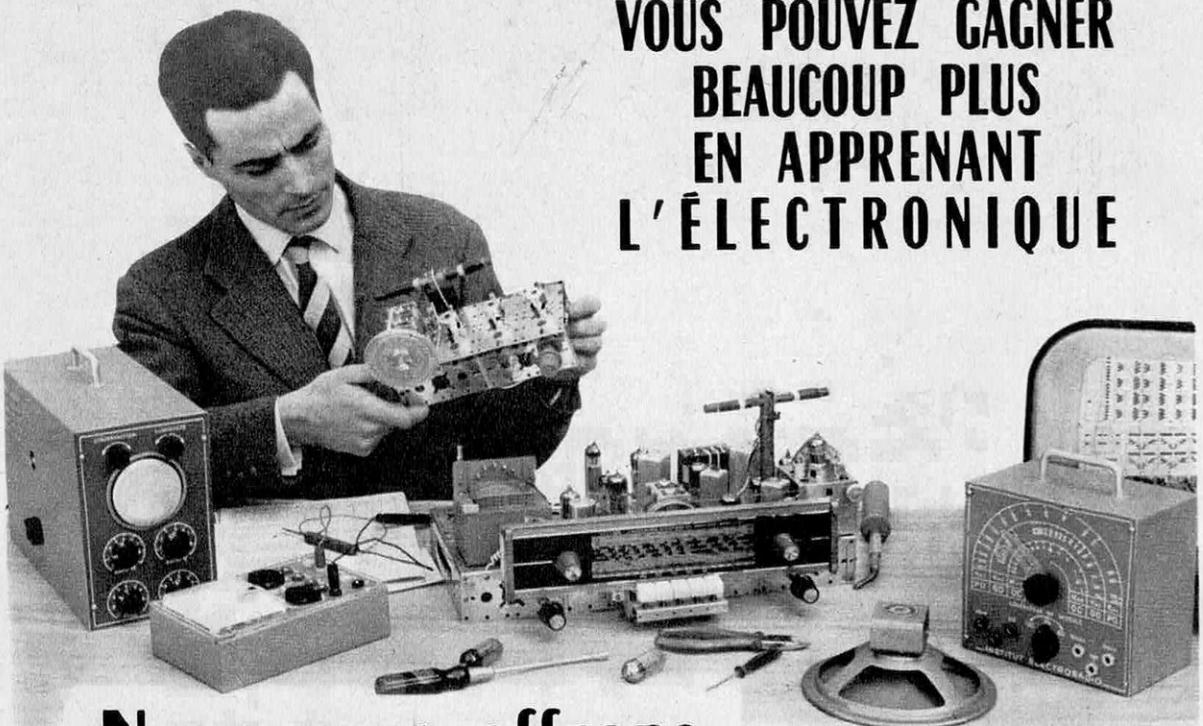
Localité _____

Département _____

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



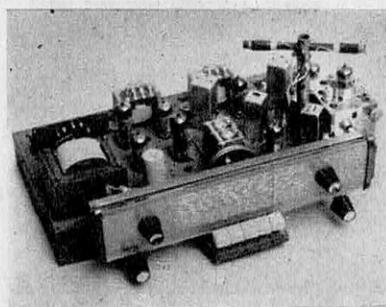
**VOUS POUVEZ GAGNER
BEAUCOUP PLUS
EN APPRENANT
L'ÉLECTRONIQUE**



Nous vous offrons un véritable laboratoire

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

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



MÉTHODE PROGRESSIVE

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

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

Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement

ÉLECTRONICIEN N° 1

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

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

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



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

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____

INSTITUT ELECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI)

V



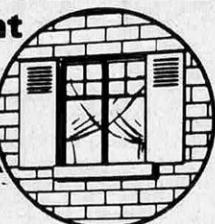
EN DIRECT
DE TOKYO...

UN APPAREIL SURPRENANT DE PRÉCISION :

LE STYLOSCOPE AUX TROIS USAGES

1 LONGUE VUE AVEC LE STYLOSCOPE

grossissement
8 fois



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).

2 MICROSCOPE

grossissement
30 fois Vue de
l'extrémité
d'un cheveu



3 LOUPE

grossissement
4 fois v (V)



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.

SA PRÉSENTATION TRÈS SOIGNÉE EN FAIT LE CADEAU 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 défective est immédiatement échangée, gratuitement et à nos frais.

SEULEMENT

25.00 F

FRANCO

OFFRE SPÉCIALE

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

BON DE COMMANDE AVEC GARANTIE TOTALE

(A DÉCOUPER OU À RECOPIER ET À RETOURNER DÈS AUJOURD'HUI AU
C.A.E. 47, RUE RICHER, PARIS 9^e

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 _____

SV 2

promotion personnelle recyclage perfectionnement

Pour la formation technique aux méthodes d'organisation des collaborateurs de l'entreprise, consultez l'ECOLE D'ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL reconnue par l'Etat. Président d'Honneur : M. Louis ARMAND, de l'Académie Française.

LA SEULE ECOLE AU MONDE ASSURANT UN ENSEIGNEMENT

complet des problèmes de direction, d'administration, de gestion et d'organisation des entreprises AUX DIFFERENTS NIVEAUX DE RESPONSABILITES.

Cours oraux et par correspondance.

PUB. CL. MICHEL

brochure-programme détaillée SV-6 sur simple demande à l'E.O.S.T.,
3, rue Cassette - PARIS 6^e - Tél. 222 79-80.

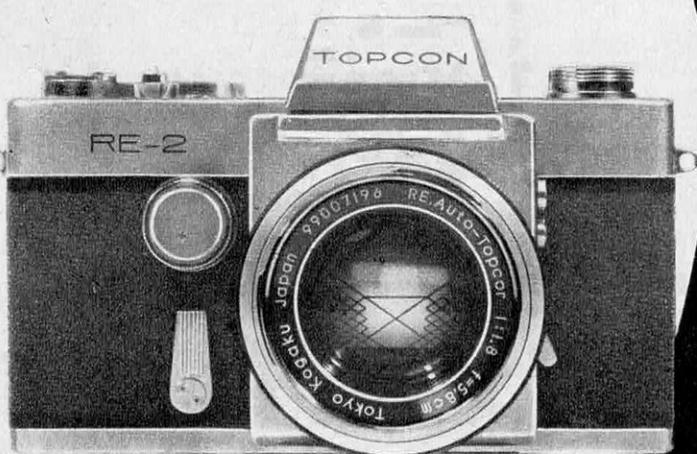
PUBLICITÉ PHOT

TOPCON RE-2

la cote suprême en 24x36



TOPCON



- 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.

RE 2 1:1,8 f = 58 mm 1550 F (avec sac t.p.)
RE 2 1:1,4 f = 58 mm 1930 F

Nombreux objectifs et accessoires

Chez les concessionnaires agréés

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

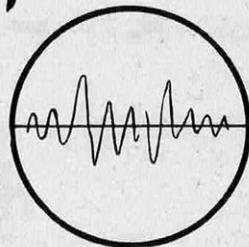
PAR



LA
PRATIQUE

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope). Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

ET



L'IMAGE

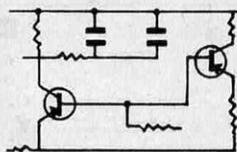
1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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



2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

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

ENSEIGNEMENT PERSONNALISÉ

Vous ne serez pas un numéro anonyme dans une vaste organisation, car LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller personnellement pendant toute la durée du cours.

MATÉRIELS D'AUJOURD'HUI

Complètement indépendant de tout fabricant de composants, nous choisissons les meilleurs matériels chez les plus grands constructeurs européens. Tous les composants - qui restent votre propriété - vous sont fournis neufs et du dernier modèle pour vous faire bénéficier du progrès de la technologie. C'est pourquoi nos manuels sont continuellement mis à jour

- Si vous êtes encore hésitants, lisez ces quelques appréciations relevées dans le courrier Lectroni-Tec :

RÉFÉRENCES

E. P. (Limoges).

Je suis enthousiasmé par vos leçons claires et bien conçues.

pour la promptitude avec laquelle vous avez procédé aux envois des cours et composants électroniques... Bravo : LECTRONI-TEC tient ses promesses.

grand plaisir que, grâce à vos précieuses indications et vos schémas très nets, il a fonctionné du premier coup et je vous en remercie très sincèrement. Je suis enchanté des cours de votre maison.

E. K. (Nantes).

Je vous remercie encore vivement de votre aimable collaboration et de vos conseils.

A. F. (Genève).

Je profite de cette lettre pour vous dire que ce cours est très simple et très explicite.

J. B. (I.-et-V.).

Votre cours est merveilleux. Les essais m'ont donné satisfaction.

P. C. (Moselle).

Je vous remercie infiniment des réponses aux questions que je vous avais posées. Je suis satisfait et j'ai confiance en vous.

P. C. (Paris).

Votre maison a une particularité qui me contente beaucoup. Elle prend n'importe quel cas familial, c'est-à-dire qu'elle accepte toutes les demandes que l'on fait et je vous en suis très reconnaissant.

R. B. (Sartrouville).

Permettez-moi de vous remercier

G. S. (Toulouse).

J'ai pu constater, avec un très

Et maintenant ne perdez plus de temps, l'Avenir se prépare aujourd'hui, découpez dès ce soir le bon ci-dessous.

LECTRONI - TEC

la nouvelle méthode

D'ORIC

QUI REND VIVANTE L'ELECTRONIQUE

GRATUIT

sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages.
BON N° VS 13 (à découper ou à recopier) à envoyer à
LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom : _____

(majuscules)

Adresse : _____

S. V. P.)



pour être
CELUI QUE L'ON DISTINGUE



faitez confiance à L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange, PARIS-16^e

et vous pourrez en quelques mois, chez vous, PAR CORRESPONDANCE, à vos moments de loisir, parvenir à surclasser les autres.

SECTION A

- T.C. 47.760 : **Enseignement du 1^{er} et 2^e degré, Enseignement technique** : toutes classes, tous examens.
- D.S. 47.761 : **Enseignement supérieur** : Admission Faculté : Lettres, Sciences, Droit (D.U.E.L., D.U.E.S., C.P.E.M., licence),
- F.S. 47.762 : **Formation scientifique** : Math., Physique, Chimie modernes.
- I.P. 47.763 : **Initiation à la Philosophie**.
- E.N. 47.764 : **Encyclopédia** : Culture générale.
Prostudia : Initiation aux Études Supérieures.
- P.H. 47.765 : **Phonopolyglotte** : Anglais (2 degrés) et Espagnol par le disque.
- M.I. 47.766 : **École Spéciale Militaire** : St-Cyr.
- E.V. 47.767 : **Écoles Nationales Vétérinaires**.

SECTION B

- A.R. 47.768 : **Comptabilité** : C.A.P., B.P., Préparations libres.
- Commerce - Secrétariats** : Commercial, Comptable, de Direction, Correspondanciers, Sténodactylos, Employés de banque, etc.
- P.U. 47.769 **Publicité** : Publicitaire, Dessinateur.
- I.N. 47.770 : **Industrie** : toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P.
- D.L. 47.771 : **Dessin Industriel** : Électricité, Bâtiment, Mécanique, Construction, Géomètre, etc.
- C.R. 47.772 : **Radio, Télévision**.
- C.P. 47.773 : **Toutes les Carrières Publiques**.

Cette énumération est incomplète. L'École dispense tous Enseignements, prépare à toutes carrières.

SECTION C

- O.T. 47.774 : **Orthographe** : 3 degrés de cours.
- R.E. 47.775 : **Rédaction courante et administrative**, Technique littéraire, Cours de Poésie.
- E.L. 47.776 : **Éloquence**.
- C.V. 47.777 : **Conversation**.
- I.A. 47.778 : **Carrières Sociales** : Infirmier(e), Sage-Femme, Assistante Sociale, Kinésithérapeute, Puéricultrice, Assistante de Médecin, Pédicure.
- C.L. 47.779 : **Cours de Couture**, de Coupe et de Lingerie.
- D.A. 47.780 : **Dessin Artistique et Peinture**.
- F.M. 47.781 : **Formation musicale, Guitare classique et électrique**, etc.
- D.U. 47.782 **Dunamis** : Développement de la personnalité : Volonté, Mémoire, etc.

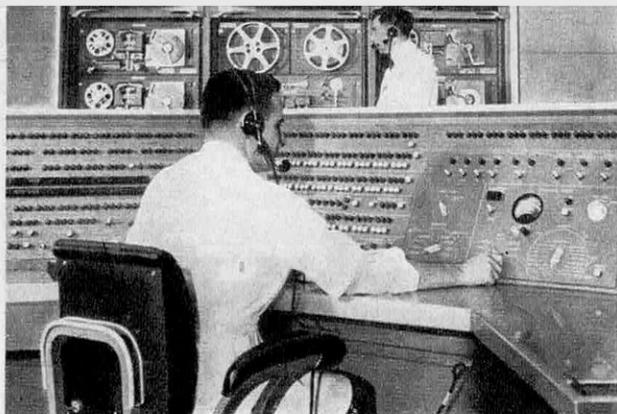
Écrivez à l'École des Sciences et Arts, vous recevrez, sans engagement de votre part, la brochure de votre choix et tous les renseignements nécessaires.

ENVOI GRATUIT

Documentation N° _____
NOM _____
ADRESSE _____

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange, PARIS-16^e



PUBLICITE
RB

Techniques modernes....

.... carrières d'avenir

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

ÉLECTRONIQUE

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

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

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

SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS

(Niveau Agent Technique)

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

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

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

Ce cours comprend l'étude successive des :

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

Programme n° SCT.O.

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

ÉNERGIE ATOMIQUE

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

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

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

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

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

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

NOS RÉFÉRENCES

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

Voir page 31 les autres enseignements de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

Apprenez chez vous, à temps perdu, PAR CORRESPONDANCE ... et vous aurez **la passion du Dessin**

Avec la méthode A.B.C., savoir dessiner est à la portée de tout le monde. Aidé par les livrets de cours illustrés de milliers de dessins et de photos, guidé par correspondance par un artiste qui corrige vos dessins et vous donne de véritables leçons particulières, vous irez de progrès en progrès avec une étonnante facilité. Dans quelques mois, vous serez un artiste. À la fin du cours, l'École A.B.C. vous spécialise gratuitement dans une branche artistique de votre choix : Publicité, Mode, Décoration, Illustration, Dessin de Presse, Portrait, Paysage. Hâtez-vous de vous renseigner sur le plus passionnant des passe-temps.

BROCHURE GRATUITE

Envoyez le bon ci-dessous pour recevoir sans engagement et sans frais une magnifique brochure illustrée de 36 pages contenant tous renseignements sur la fameuse Méthode A.B.C. avec reproductions en couleurs du Cours Peinture.



BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE

508 Remplissez ce bon et envoyez-le à l'École A.B.C. de Paris, 12, r. Lincoln, Paris 8^e

Je m'intéresse aux cours pour adultes aux cours pour jeunes de 8 à 13 ans | rayer la mention inutile

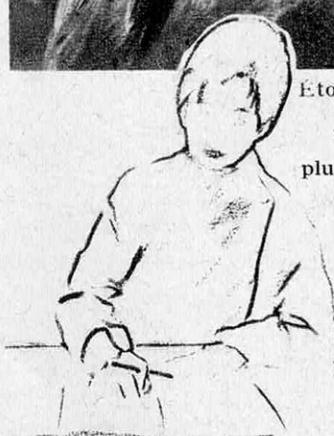
NOM _____ PRÉNOM _____

No. _____ RUE _____

LOCALITÉ _____ DÉPARTEMENT _____

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS - DESSIN ET PEINTURE, 12, RUE LINCOLN - PARIS 8^e

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles



Etonnante réussite due à une connaissance complète du métier, cette gouache va plus loin que la simple réalité des choses. Elle apporte inquiétude et mystère. (De notre élève A. GILLET 104 rue Basse, ETHE-BELMONT, Belgique)



L'attitude familière et attentive de cette jeune écolière a été saisie rapidement et exprimée à grands traits par son institutrice Mademoiselle Michèle MATHE, Loubert (Charente), elle-même élève de l'École A.B.C. de Paris.

NOUVEAU CHEZ VOUS !

CE MASSEUR ROBOT POUR MAIGRIR VITE

et retrouver : jeunesse - dynamisme



Personne n'ignore les merveilleux bienfaits du massage, mais bien peu s'y soumettent régulièrement. Manque de temps? Prix trop élevés? Autres considérations?... Cependant, quelle sensation de bien-être, de détente pour les nerfs surmenés, et quelle satisfaction de perdre rapidement ces « vilains kilos superflus ». Tout cela, vous pouvez l'obtenir « chez vous », à peu de frais, sans aucun dérangement et en toute discréetion.

**Une méthode
d'amaigrissement
qui fait fureur
aux Etats-unis.**

Ce nouvel appareil permet de « resculpturer » littéralement vos formes, et d'amincir à

votre gré telle ou telle partie de votre corps, grâce au « massage combiné » frictions - vibrations.

Vous n'avez aucun effort à faire, ce véritable « masseur robot » vous « travaillera » à chaque endroit désiré, de la manière la plus active, la plus efficace et la plus agréable qui soit.

En quoi consiste le super masseur “reducing”.

Ce sensationnel auto-masseur breveté est doté d'un dispositif de vibrations transmises par une sangle coulissant sur une colonne verticale, ce qui lui donne la possibilité de masser toutes les parties du corps, des épaules aux chevilles.

Le déplacement de la sangle masseuse permet de l'adapter à l'endroit précis, que l'on désire traiter et où graisses et empâtements diffus sont à éliminer.

D'une puissance exceptionnelle, le Super-Masseur « REDUCING » supprime très vite les bourrelets disgracieux qui alourdisent vos formes. Les mouvements vibratoires en profondeur de la sangle masseuse provoquent un véritable pétrissage des amas graisseux, qui « fondent » comme par enchantement.

Les muscles qui s'atrophiaient se tonifient, retrouvent leur élasticité. Votre corps reprend une ligne harmonieuse, votre démarche s'assouplit.

L'action du reducing n'est pas exclusivement esthétique.

La vie actuelle donne de rudes à-coups à l'organisme : voiture, téléphone, bruits de toutes sortes, tout contribue à délabrer notre système nerveux. Là encore, le « REDUCING » intervient avec bonheur; quelques minutes de « SUPER MASSAGE » et vous ressentez une bienfaisante impression d'apaisement, de relaxation, de remise à neuf. La tension nerveuse disparaît, le sommeil devient calme et réparateur.

Une spectaculaire séance de culture physique passive.

Sans aucun effort, cette véritable « gymnastique plastique » active toutes les fonctions vitales, régularise la circulation sanguine et remédie aux conséquences du manque d'exercice. Les stases qui « encrassent » peu à peu l'organisme et « rouillent » pré-maturément nos articulations sont littéralement « balayées ».

Le matin : cinq minutes de super masseur « REDUCING » et vous voilà en forme pour toute la journée; le soir, après le travail, il vous défatigera et vous donnera un sommeil paisible.

Pour vous, Madame : quelques courtes séances et vous retrouverez la sveltesse et l'harmonie de silhouette que vous désirez. Et pour vous, Monsieur : la force, la musculature, la vigueur et l'élégance que vous souhaitez.

« REDUCING », précieux auxiliaire de votre beauté et de votre santé, se replie instantanément sous un petit volume. Son prix... (sans concurrence sur le marché mondial), allégé encore par des facilités de paiement sans formalité, le rend accessible à toutes les bourses.

Suivez ce conseil :

Découpez et retournez aujourd'hui même le bon prioritaire ci-dessous et vous recevrez par retour, et sans aucun engagement de votre part, la documentation complète illustrée et les conditions spéciales qui sont accordées exceptionnellement aux lecteurs et lectrices de ce journal.

Bon gratuit prioritaire

Réservez aux lecteurs de
SCIENCE ET VIE

A découper et retourner de suite au
**CENTRE DE SÉLECTIONS
INTERNATIONALES** (service SVS)

29, rue Pastorelli - NICE - 06

Veuillez m'adresser gratuitement et sans aucun engagement la documentation complète sur le « REDUCING » et les conditions spéciales de propagande qui me sont offertes.

(PRIÈRE D'Écrire TRÈS LISIBLEMENT)

NOM :

ADRESSE :

ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION



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 2 525 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° 2525

NOM _____

ADRESSE _____

On demande des fonctionnaires Pourquoi pas vous ?

MILLIERS D'EMPLOIS OFFERTS

AVEC ou SANS diplôme (France et outre-mer), toutes catégories ; actifs ou sédentaires. CHANCES ÉGALÉS de 16 à 40 ANS. Demandez Guide gratuit N° 17.266 donnant conditions d'admission, conseils, traitements, avantages sociaux et LISTE OFFICIELLE de tous les EMPLOIS D'ÉTAT (2 sexes) vacants, Service FONCTION PUBLIQUE de l'E.A.F., 39, Rue Henri-Barbusse, PARIS (V^e). VOUS ÊTES SUR D'AVOIR UN EMPLOI

UN PHYSIQUE PARFAIT

LA FORCE MUSCULAIRE A L'HOMME
LA STATURE HAUTE ET ÉLÉGANTE A TOUS
LA SILHOUETTE MINCE A LA FEMME

GRATUITEMENT

vous recevrez deux dépliants illustrés : « Comment se fortifier, grandir et maigrir ».

Vous verrez que vous aussi pouvez améliorer votre présence, modeler votre figure et obtenir vite, chez soi, un corps bien développé et proportionné, grâce au célèbre SYSTÈME DU DOCTEUR J. MAC ASTELLS ou appareil SUPER-PERFECTO.



Acquisition de force impressionnante et de résistance exceptionnelle. Allure dynamique, de beaux muscles d'athlète à volonté : pectoraux, abdominaux, jambes, bras, épaules larges, poigne irrésistible. Allongement scientifique de plusieurs centimètres encore (traitement de taille ou jambes seulement). Transformation d'embon-point en chair ferme. Quelques minutes seulement par jour de traitement agréable et très intéressant. Résultats magnifiques. Discrétion.

Pour avoir immédiatement la notice complète GRATIS sans engagement de votre part, envoyez votre adresse simplement par poste directement à l'Institut International

AMERICAN W. B. S. 11
Boulevard Moullins - MONTE-CARLO

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

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



UN TÉMOIGNAGE DE POIDS

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

ASSUREZ VOTRE AVENIR PAR UNE FORMATION DE QUALITÉ

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

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

CES 70 CARRIÈRES COMMERCIALES SERONT TOUJOURS LES MIEUX RÉMUNÉRÉES

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

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

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

L'AGRICULTURE VOUS OFFRE ENCORE 60 POSSIBILITÉS DE RÉUSSIR

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

PARMI CES 100 CARRIÈRES FÉMININES LAQUELLE CHOISISSEZ-VOUS ?

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

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

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

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

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT NOTRE DOCUMENTATION COMPLÈTE

CARRIÈRES ENVISAGÉES

Nom

Adresse

UNIECO

184 V RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

REGICO

Visitez le

PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

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

L'ÉVOLUTION DE LA SCIENCE

DES EXPÉRIENCES FONDAMENTALES AUX RECHERCHES LES PLUS RÉCENTES

500 expériences - Démonstrations - Conférences - Actualités scientifiques - Bibliothèque - Photothèque - Librairie
TÉLÉVISION EN COULEUR

EXPOSITIONS TEMPORAIRES

PLANÉTARIUM : séances à 15 h et 16 h 30, le Mercredi et le Samedi à 21 h

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

CLUB JEAN PERRIN pour les jeunes de 13 à 18 ans

Adhérez à la SOCIÉTÉ DES AMIS DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Ouvert tous les jours, sauf le vendredi, de 10 h à 12 h et de 14 h à 18 h
le mercredi et le samedi soir (Cinéma et Planétarium)

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

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

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

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

COUPON

LA TIMIDITÉ VAINCU



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

DÉVELOPPEZ VOS FACULTÉS LES PLUS UTILES

L'autorité, l'assurance, l'éloquence, la mémoire, la puissance de travail, la persuasion, le pouvoir de conquérir la sympathie de votre entourage ; en un mot, choisissez le chemin de la réussite, grâce à une méthode simple et agréable, facile à suivre, véritable "gymnastique" de l'esprit.

NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

"PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"

ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

Envoyez simplement votre adresse au :

C.E.P. (Service K-30)

29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure



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

SITUATIONS EXALTANTES !

CARRIÈRES BRILLANTES

Minimum 1.200 F.
par mois
maximum... illimité



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

Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité



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

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

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

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

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

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

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

HALL D'INFORMATION

GAINS SUPÉRIEURS

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

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

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

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

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

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

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

Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.

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

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

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

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

I.L.C.
BON N° 740 22, rue de Chaillot (Champs-Elysées)
PARIS (16^e) POI. 98-50

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

Nom, prénom

profession ou niveau d'études (facultatif)

N° rue

à

dépt

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

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

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 CHANGERÀ VOTRE VIE.

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

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

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

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

ENVOI GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite :

L.V. 323

NOM

ADRESSE

.....

comment réussir vos peintures



C'est le titre de la brochure que viennent de publier les Ets JARDIN, créateurs du REBOUCHEUR 57 et de l'ENDUIT TOUPRET, produits bien connus de ceux qui savent peindre.

Spécialement rédigée à l'intention des particuliers, ce guide donne, en 48 pages et près de 100 illustrations, tous les conseils et "trucs" qu'il faut connaître pour réussir de belles peintures.

Il souligne notamment l'importance d'une bonne préparation des surfaces à peindre, travail maintenant à la portée du particulier grâce à REBOUCHEUR 57 (pour reboucher trous et fentes) et à TOUPRET (pour lisser l'ensemble des surfaces).

Ces deux produits, faciles d'emploi et d'une adhérence exceptionnelle sur tous les fonds, sont en vente chez votre drapier.

Hâtez-vous de retenir votre exemplaire de cette nouvelle et utile brochure, en renvoyant le bon ci-dessous, accompagné de 6 timbres à 0,30 F.



BON N° 1 SV à retourner à

Ets JARDIN - B.P. 14, CORBEIL-ESSONNES (S.-et-O.)

avec vos nom et adresse + 6 timbres à 0,30 pour recevoir 1 exemplaire du guide "Comment Réussir vos Peintures".

plus
d'étiquettes!

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'

ÉCRAN
DE SOIE

MACHINES
DUBUIT

60, Rue Vitruve, PARIS 20^e - 797-05.39

jeunes gens

TECHNICIENS

RB CITE

« 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 Electro-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 23 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Ecole des Cadres de l'Industrie
69, rue de Chabrol, Bâtim. A - PARIS-X^e - PRO. 81-14

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

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

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

le Programme N°

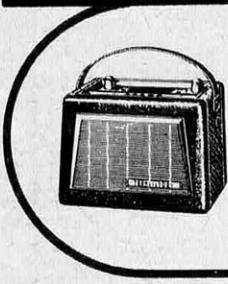
Spécialité

NOM

ADRESSE

A

Une situation d'avenir en étudiant chez soi

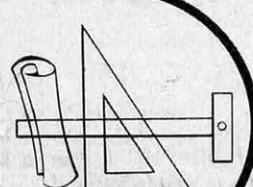


RADIO • TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE générale et industrielle

Technicien Radio —
Dépanneur - aligneur —
Agent Technique Electronicien
AT1, AT2, AT3, ATS.

Préparation théorique aux :

- C. A. P. et B. P. de RADIO-
ÉLECTRONICIEN
- BREVET de TECHNICIEN
SUPER. en ÉLECTRONIQUE

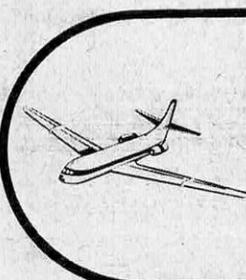


DESSIN INDUSTRIEL ●

Calqueur — Détailleur —
Dessinateur d'exécution —
Dessinateur petites études —
Dessinateur-projecteur

Préparation aux :

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



AVIATION ●

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

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

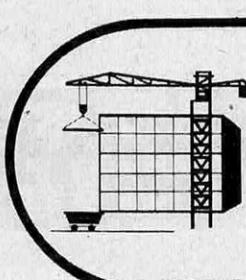


AUTOMOBILE ●

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

Préparation théorique aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT



BATIMENT - BÉTON ARMÉ

Le chantier et les métiers du
gros œuvre
Le bureau d'études et de des-
sin : du dessinateur calqueur
au dessinateur calculateur en
béton armé

Méthode exclusive, inédite, efficace
et rapide. Préparation aux :

- C. A. P. ET BREVETS IN-
DUSTRIELS DU BATIMENT
- C. A. P. de DESSINATEUR
EN BATIMENT

• SERVICE DE PLACEMENT •

Demandez la notice spéciale pour la branche qui vous intéresse

BON GRATUIT

(à découper ou à recopier)

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

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

Nom _____

Adresse _____

Branche désirée _____

SC 96

INDISCUTA BLEMENT

PHOTOGRAPHY 5685 C

si vous êtes économe
et difficile...

VOUS RÉSERVEREZ VOS
ACHATS A

PHOTO-CINE

3, rue de Metz, PARIS X^e

GMG

* Extrait de notre tarif:

20 à 30 % MOINS CHER

APPAREILS 24 × 36

Cellule couplée, télémètre couplé

Petri Racer 2,8 + sac	499 F
Focasport C	320 F
Contessa LKE	485 F

Reflex, obturateur à rideaux

Exakta, prisme, objectif Pancolar 2	1 110 F
Praktica Nova, objectif Tessar 2,8	697 F
Edixa Prismaflex, objectif Xenar 2,8	711 F
Exa II B, objectif Domiplan 2,8	520 F

Cellule CDS couplée aux vitesses

Yashica J-5, objectif Yashinon 1,4 + sac	1 238 F
Minolta SR-7/5, objectif Rokkor 1,4	1 266 F
Pétriflex 7, objectif 1,8	1 125 F
Leicaflex, objectif Summicron 2	2 400 F

Cellule CDS derrière l'objectif

Canon Pellix, objectif 1,4 + sac	1 711 F
Asahi Spotmatic, objectif 1,4	1 610 F
Nikon, Nikkormat FT, objectif 2	1 395 F
Contaflex Super BC	1 250 F
Canon FT, objectif 1,4 + sac	1 542 F

APPAREILS 6 × 6

Reflex mono-objectif

Hasselblad 500 C, objectif Planar 2,8	3 024 F
Bronica S-2, objectif Nikkor 2,8	2 345 F
Bronica C, objectif Nikkor 2,8	1 945 F

FLASHES ÉLECTRONIQUES

Braun F-200, cadmium	249 F
Braun F-65, cadmium	324 F
Ultrablitz 67, à piles	138 F
Mécabilitz 117, cadmium	220 F

LANTERNES 24 × 36

Prestinox N-24 auto, iodine	420 F
Noris V-24 auto, iodine	596 F
Braun D-46J auto, iodine + malette	594 F
Braun D-20 auto, bas voltage, 220 V + malette	350 F
Kodak Carrousel, iodine	597 F

CINÉMA

Kodak M-6, zoom 1,9 de 9/27	749 F
Eumig Viennette, zoom 1,9 de 9/27	885 F
Bell-Howell 432, zoom 1,9 de 9/45	1 268 F
Beaulieu 2008 S autom., zoom 1,8 de 8/64	2 400 F
Bauer C-1F, zoom 1,8 de 9/36	1 050 F
Bauer C-2F, Variogon 1,8 de 8/40	1 250 F

Projecteurs: Kodak M-60P	522 F
Bauer T-1, zoom	714 F
Paillard 18/5, zoom	915 F
Noris TS auto, zoom	1 012 F
Heurtier P-6/24, zoom	709 F

8 mm	
Caméras: Autocamex CL, zoom 1,8 de 6,5/52	1 288 F
Leicina 8SV « C », zoom 1,8 de 7,5/35	1 165 F

Projecteurs: Noris super 200 auto, objectif 20 mm	675 F
Paillard 18/5, objectif 20 mm	710 F

9,5 mm	
Caméras: Pathé Riophot, objectif 1,9/20	485 F

Pathé Webo BTL-1, sans objectif	2 000 F
---------------------------------------	---------

qui sait si vous n'avez pas le don d'écrire



Trop nombreux sont ceux qui croient, à tort, n'être pas doués pour l'Art d'écrire, simplement parce que le Français est leur point faible ou qu'ils jugent insuffisant leur niveau d'instruction.

Doué ou non, sachez que vous pouvez assister dans les mois qui suivent à une transformation spectaculaire de votre façon de penser, d'écrire et de parler.

APPRENEZ L'ART D'ECRIRE

chez vous, à temps perdu, par correspondance avec des écrivains. Suivez le cours ABC de Rédaction et dans quelques mois vous saurez vous exprimer avec aisance dans un style élégant, clair, précis, vous saurez mettre en valeur votre personnalité chaque fois que vous prendrez la parole ou que vous rédigerez une lettre, un rapport.

POUR EN AVOIR LA PREUVE
POSTEZ LE COUPON
CI-DESSOUS, TOUT DE SUITE
APRES L'AVOIR REMPLI

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS - COURS DE RÉDACTION - 12, RUE LINCOLN, PARIS 8^e
Pour la Belgique : 54, rue du Midi - BRUXELLES

Messieurs,

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre brochure illustrée "l'Art d'Ecrire"

nom _____ prénoms _____

n° _____ rue _____

localité _____ département _____

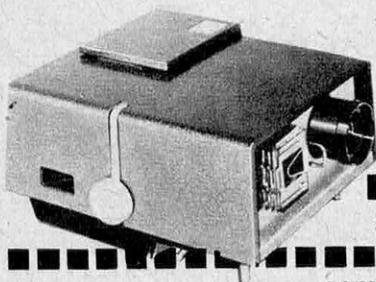
BON

376

Vous êtes prié de bien vouloir répondre au questionnaire ci dessous :

En classe, les cours de Français vous intéressaient-ils ?	oui	non
Quand vous avez une lettre à rédiger, faites-vous un brouillon ?	oui	non
Trouvez-vous facilement le mot exact ?	oui	non
Vous intéressez-vous à la psychologie ?	oui	non
Aimeriez-vous être publié ?	oui	non

nouveau!
MALIK



**MALIK
302 BT**

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



**autoMALIK
304 BT QUARTZ**

- *longue durée*
- *luminosité constante*

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

PUBLICITE PHOT



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

MALIK 302
Sélectron-Semimatic. En valise
luxe, sans lampe 290,60 F



CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

Apprenez la comptabilité

grâce aux préparations

par CORRESPONDANCE de
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

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. 324

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, bd Exelmans, Paris (16^e)



NOM

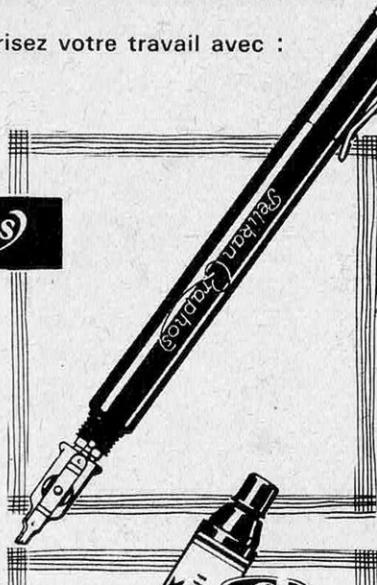
ADRESSE

DU BUREAU D'ÉTUDES AU STUDIO DE DESSIN

Facilitez et valorisez votre travail avec :

Graphos

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



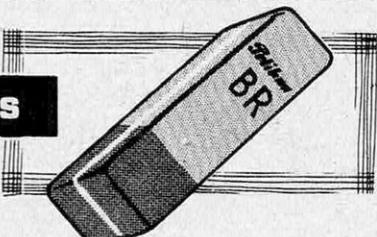
ENCRAS de CHINE

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



GOMMES

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



Pelikan

documentation sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX

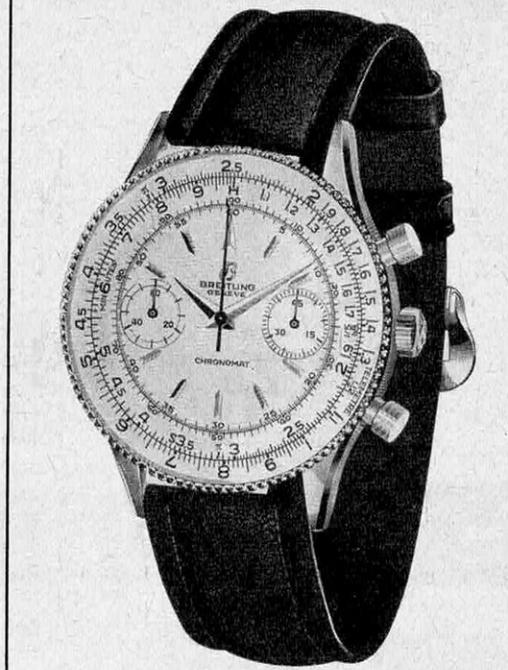
Ets NOBLET

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

DALLIENA

Chronomat!

BREITLING



Êtes-vous un spécialiste en calcul?

Le chronomat est le plus curieux et le plus étonnant des chronographes!

«Donner l'heure» n'est que sa fonction première! Savéritable spécialité (unique au monde!) est de «résoudre des problèmes» — comme le fait la règle à calcul de l'ingénieur!

Le Chronomat est donc doté des échelles logarithmiques d'une règle circulaire! Destiné au chronométrage industriel ou sportif, vivement recommandé aux hommes d'affaires, il se charge de tous les calculs: multiplications, divisions, racines, puissances... prix de revient, pourcents, marges bénéficiaires, parités des changes, etc.!

Veuillez m'envoyer (gratuit) votre prospectus
«chronos 1966-1967»

Nom

Profession

Adresse

Ville

Pays

G. Léon Breitling S. A. - 26, rue Adrien Lachenal
Genève Suisse

ANGLAIS
 ALLEMAND - ITALIEN
 ESPAGNOL - ARABE ALGER
 ALGERIEN - ESPAGNOL (SUD-AM
 (SUD-AMERICAIN) - AMERICAIN - NEE
 NEERLANDAIS - HEBREU MODERNE
 FRANCAIS-SUEDOIS NORVEGIEN
 FINNOIS-RUSSE TCHEQUE - PO
 POLONAIS - GR GREC MODER
 MODERNE - PO PORTUGAIS
 ARABE (EGYPT)
 ISLANDAIS - IR (EGYPTIEN)
 CHINOIS - MALAI MALAIS - JAPON
 JAPONAIS - PERSAN - HAUSA - BENGA
 BENGALI - LUGA - LUGANDA - EFIG
 HINDOUSTANI-ESPERANTO-AFR
 AFRIKAANS - SWAHILI
 E T C ...

CE DISQUE GRATUIT

vous explique comment vous arriverez facilement à

PARLER ANGLAIS

ou n'importe quelle autre langue

Apprenez sans effort la langue de votre choix ; suivez chez vous à temps perdu la Méthode Lingraphone : un quart d'heure par jour suffit, et dans quelques semaines vous serez capable non seulement de comprendre mais de parler couramment n'importe quelle langue avec un accent impeccable. Pour en avoir la preuve, demandez sans engagement ce disque gratuit qui vous est offert par l'Institut Lingraphone ; écoutez-le et vous saurez en quoi consiste la Méthode Lingraphone, comment une langue

s'apprend progressivement par les moyens audio-visuels (enregistrement simultané dans votre esprit des mots enregistrés sur disque, écrits sur un livre et reproduits en illustrations), comment on comprend sans traduire. Des exemples démonstratifs illustrent le principe d'association du son à l'image et le principe de répétition, vous permettant de mesurer dès maintenant votre aptitude à parler les langues et de vous faire une idée des progrès que vous pourrez réaliser par la suite.

ESSAI GRATUIT 8 JOURS CHEZ VOUS

Envoyez ce bon pour recevoir sans engagement et sans frais, un disque et une passionnante brochure illustrée de 36 pages sur la Méthode Lingraphone, et contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez vous.

Si vous habitez près d'une des villes ci-dessous, venez prendre une démonstration gratuite et emporter si vous le désirez un cours à l'essai.



Paris, 12, rue Lincoln
 Lille, 88, rue Esquermoise
 Lyon, 21, rue Neuve
 Marseille, 109, rue Paradis.

**INSTITUT
LINGUAPHONE**
 12, RUE LINCOLN
 PARIS 8^e

BON

523

Je m'intéresse au cours de :

(indiquez la langue choisie)
 pour : Culture - Améliorer ma situation -
 Voyages - Affaires - Préparer un examen -
 Etudes scolaires - Apprendre à un jeune
 enfant.
 (Rayer les mentions inutiles).

POUR UN DISQUE GRATUIT ET UNE BROCHURE

A ENVOYER A L'INSTITUT LINGUAPHONE, 12, RUE LINCOLN PARIS 8^e

NOM..... PRÉNOM.....

No..... RUE.....

VILLE.....

DEPARTEMENT.....



science flash

Peut-on supprimer le champ magnétique terrestre ?

On admettait jusqu'ici qu'il était pratiquement impossible de créer sur Terre un espace, si petit soit-il, où n'existe aucun champ magnétique. Le magnétisme terrestre nous entoure, en effet, du berceau à la tombe, et tient toute chose sous sa coupe.

Ce champ a une force d'environ 0,5 gauss. Or, les meilleures expériences avaient laissé subsister un champ d'environ un millionième de gauss.

Mais des physiciens américains viennent de réaliser en laboratoire l'annulation de tout champ magnétique. Cette possibilité leur a été donnée par une nouvelle découverte dans le domaine, actuellement fort étudié, de la supraconductivité : une bobine supraconductrice ne laisse passer que certains champs magnétiques. En calculant les dimensions de la bobine, on peut donc refuser l'accès du champ terrestre. Et cela d'autant mieux que, sur un plus vaste espace, le champ a été déjà très nettement réduit par des moyens classiques.

Un fabricant d'appareils de physique réalise actuellement ce dispositif qui permettra aux laboratoires de faire certaines expériences en dehors de toute influence magnétique.

Le carnassier méconnu

Le grand hebdomadaire scientifique britannique *Nature* vient de détruire une légende zoologique : il a réhabilité la hyène dont la réputation de mangeur de charognes et de parasite des véritables carnassiers était pourtant bien établie.

Dans l'immense cratère d'un volcan éteint d'Afrique, le Ngorondo, cratère qui constitue une zone rela-

tivement close, un naturaliste anglais, le Dr Kruuk, capture 50 hyènes qu'il relâcha après les avoir marquées. Puis il recommença ses captures et, en se basant sur le nombre d'animaux marqués qui revenaient entre ses mains, il put évaluer le nombre des hyènes adultes habitant le cratère : 420.

Continuant son enquête, il observa les animaux au moment de leurs repas et vit que dans 82 % des cas (863 sur 1 052 observations) la hyène se nourrit de proies qu'elle a elle-même tuées.

Mais voici le plus surprenant de l'affaire : le Dr Kruuk a vu des lions profiter des restes de gibiers tués par les hyènes ! A qui se fier ?

Les aventures du D.D.T.

Il y a quelques années, des zoologues américains avaient fait sensation en découvrant des traces de DDT dans le foie de poissons, vivant au grand large.

On savait que, répandu dans le monde entier sur les cultures pour les protéger des insectes, le DDT s'insinuait partout. Des plantes, il passe dans l'organisme des animaux — et de l'homme ! — qui mangent les plantes. Des animaux, il retourne, par leurs déjections, à la terre. De la terre, il revient dans les plantes, mais, cette fois, dans toutes les plantes et pas seulement celles qui sont cultivées. Mais comment diable a-t-il pénétré dans l'organisme des poissons de haute mer ?

Cette question n'est cependant pas aussi mystérieuse que celle qui est maintenant posée par les recherches — et la trouvaille ! — de trois naturalistes britanniques, le professeur Sladen, MM. Menzie et Reichel, qui ont voulu pousser les choses à l'extrême en recherchant le DDT dans les zones du globe

les plus à l'écart des pays industrialisés : en Antarctique.

Or, dans l'organisme de manchots et de phoques, ils ont encore trouvé du DDT !

Une seule explication semble concevable, c'est le transfert de l'insecticide par des oiseaux migrateurs.

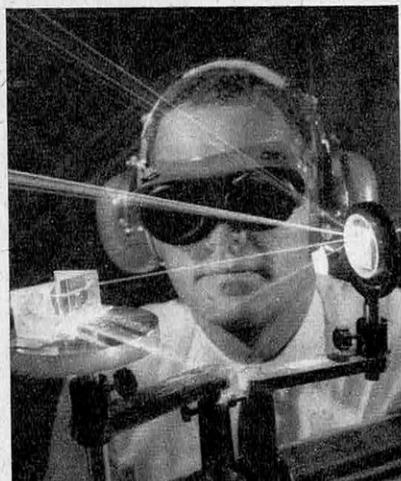
Mais voici une autre hypothèse : et si le DDT existait naturellement dans tous les organismes ?... Logiquement, il est impossible aujourd'hui de prouver le contraire !

Économie de fusées

Huit satellites en orbite d'un seul élan : la fusée Titan III C vient de les enlever à 32 000 km au-dessus



de l'équateur. Le dessinateur a restitué ici la phase finale de l'opération au moment où les coquilles protectrices s'écartent et où l'étage de transition va les placer sensiblement sur orbite synchrone. Sept de ces satellites sont destinés aux télécommunications, le dernier devant servir à mesurer les variations de l'attraction terrestre.



Laser : Le rayon vert...

Il faut des lunettes de soudeur pour supporter l'éclair aveuglant de ce nouveau laser à l'argon réalisé par les Laboratoires Hughes. La brillance du faisceau très étroit de lumière verte est extrêmement forte comparée à celle des autres types de laser, aussi le dispositif pourra-t-il servir pour des communications interplanétaires à très grande distance. On envisage également des applications plus terre à terre, telles les transmissions radio ou la télévision. Ce laser à l'argon émet sur plusieurs longueurs d'onde dans la région bleu-vert du spectre visible.

Sauvez votre vie en gonflant vos pneus

Surveillez la pression de vos pneus : tous les automobilistes ont entendu cent fois ce conseil, mais bien peu en tiennent compte. Ils ont tort. Aux grandes vitesses, un pneu mal gonflé peut être la cause d'un accident mortel. La preuve vient d'en être faite de façon irréfutable par la Société Goodyear où a été réalisée l'expérience suivante : trois pneumatiques tournent à 175 km/h sur un accélérateur. Le premier est gonflé à 1,1 kg/cm² et se déforme considérablement. Le deuxième gonflé à sa pression normale, 1,5 kg/cm², mais il semble que cela ne suffise pas pour une telle vitesse. Quant au troisième,

sa pression est de 1,8 kg/cm² et convient parfaitement à cette vitesse : aucune déformation.

Le tour du monde d'un ballon-sonde

Le projet Eole, ce projet français à la fois spatial et météorologique qui vise à observer les mouvements de la haute atmosphère par la dérive de ballons, jouant le rôle de « sondes horizontales », ce projet a reçu, on le sait, la consécration d'un accord de la N.A.S.A. et du C.N.E.S. Mais on ne sait guère que, de plus, il vient de recevoir une très importante consécration expérimentale.

En effet, un ballon-sonde vient de faire le tour du monde. Avec la coopération de leur Centre national d'études sur l'atmosphère, des savants américains ont, sous l'égide de l'Organisation Météoro-

logique Mondiale et avec la coopération de leurs collègues néo-zélandais, lancé le 30 mai de Nouvelle-Zélande un ballon-sonde spécialement équipé. Il était doté en particulier d'un très léger émetteur radio qui assurait son repérage, notamment par tout un réseau de radio-amateurs de l'hémisphère sud.

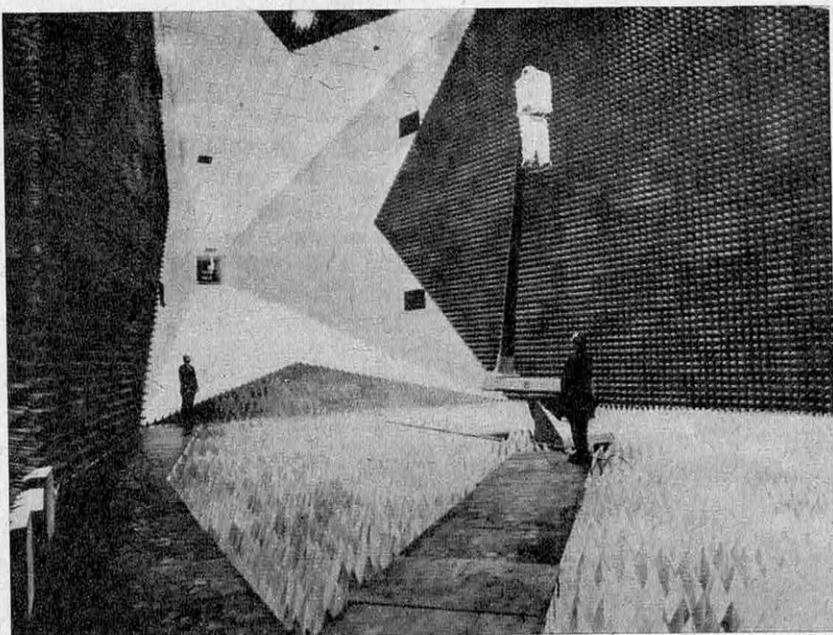
Le ballon a dérivé vers l'ouest à l'altitude constante d'une quinzaine de kilomètres. Et, après 9 jours et 23 heures, il est revenu couper la longitude de Nouvelle-Zélande. Mais il est passé à 2 000 km plus au nord, ce qui indique un mouvement de masses d'air du pôle sud vers l'équateur.

Ce tour du monde prouve de façon définitive la validité du projet français. Il est possible de connaître les mouvements stratosphériques par des ballons dérivants, emportés d'un mouvement continu.

Chambre d'écho grand modèle

Cette photo, qui semble tirée d'un film d'anticipation, représente la plus grande chambre d'écho du monde. Elle a été prise au Centre de recherches spatiales américain

de Houston. Ces petites pyramides qui tapissent les murs sont formées d'une mousse absorbante constituant le matériau le plus efficace pour absorber les sons. Au sommet du mât : un mannequin revêtu d'une combinaison lunaire.



Infarctus du myocarde expérimental

Sur des chiens, au laboratoire de la Harvard Medical School à Boston, le Dr John Chimoskey pratique une singulière opération : il ouvre leur poitrine, dégage leur cœur et, autour de leur artère coronaire gauche, il insère une sorte de ballonnet en forme d'anneau ; puis il referme les plaies en ayant soin de faire passer à l'extérieur un mince tuyau.

Une fois la cicatrisation acquise, une fois le chien bien habitué à sa vie de laboratoire — ce qui a une grande importance dans une affaire où les facteurs psychologiques risquent d'intervenir — le Dr Chimoskey gonfle l'anneau par le tuyau. Ainsi, l'artère coronaire, dont le rôle est d'irriguer le muscle cardiaque, se trouve-t-elle bloquée. De cette façon, on a réalisé, pour la première fois au monde, un infarctus du myocarde expérimental ! On a reproduit artificiellement le fléau de la vie moderne qui fait tant de victimes : l'occlusion de la circulation sanguine dans les tissus du cœur lui-même.

La chose est déjà très intéressante en soi. Mais ce que l'on a découvert par ce nouveau moyen de médecine expérimentale l'est encore plus : le chien ne semble pas se porter plus mal ! Même après une occlusion d'une minute, il n'offre ni nervosité ni de symptôme de souffrance.

Et pourtant, on a bien réalisé un infarctus expérimentalement puisque l'électrocardiogramme du chien présente les mêmes anomalies que celui de l'homme après un infarctus.

Il semble que chez le chien se développe, en cas d'occlusion, une circulation collatérale, par des vaisseaux voisins, qui permet d'irriguer tant bien que mal le muscle cardiaque. Un « marquage » du sang par un isotope radioactif, le Krypton 85, tend à le prouver.

Arrosage anti-atomique sur porte-avion

Voici la plus récente photo du porte-avion britannique « Hermes », après la reconversion totale qui en a fait le prototype des porte-avions de l'ère atomique. A bord, les derniers modèles de chasseurs de fusée mer-mer et de torpilles à têtes chercheuses. Mais la plus grande originalité de l'*« Hermes »* est constituée par une série d'orifices capables de lancer tous en



même temps de puissants jets d'eau sur le bâtiment tout entier, notamment sur sa zone d'appontage. Cet « arrosage » instantané est jusqu'ici le seul moyen efficace pour se libérer des dépôts de retombées radioactives qui rendraient le navire totalement inhabitable.

Ce test vous dira si vous avez les nerfs solides

Dans leur grande majorité, les hommes souffrent à des degrés divers de peurs injustifiées, de phobies, d'angoisses. La crainte de l'inconnu est l'un des sentiments les mieux partagés. Mais c'est seulement à partir d'un certain niveau d'intensité que cette crainte devient pathologique. Répondez par oui ou par non à ces dix questions

que vous pose Mlle Jane Sherrod Singer, une psychologue de l'université de Californie, puis faites le total des réponses affirmatives et des réponses négatives : les chiffres que vous obtiendrez, affirme Mlle Singer, vous permettront de savoir si vous avez les nerfs et le cœur solides ou si, au contraire, vous devez redouter la dépression nerveuse.

Oui Non

- 1° Avez-vous les mains froides et moites quand vous rencontrez des inconnus et devez faire face à une situation nouvelle ?
- 2° L'écho des sirènes de police dans la nuit vous empêche-t-il de dormir ?
- 3° Avez-vous souvent l'impression d'être incorrectement habillé pour la circonstance ?
- 4° Faites-vous des cauchemars ?
- 5° L'idée de devoir aller chez le médecin vous met-elle mal à l'aise ?
- 6° Avez-vous l'habitude de toujours fermer les portes et les fenêtres ?
- 7° Préférez-vous rester chez vous qu'explorer de nouveaux pays ?
- 8° Êtes-vous incommodé par les ombres ?
- 9° Êtes-vous obsédé par l'idée de la mort inévitable ?
- 10° Éprouvez-vous un sentiment de répulsion pour certains animaux ?

Si vous avez répondu dix fois « non », vous pouvez vous considérer comme parfaitement calme, et détendu. De un à quatre « oui », vous êtes normal, même si vos nerfs ne sont pas à toute épreuve. De cinq à sept « oui », vous avez de très nettes tendances à l'anxiété. Dix « oui » : attention !

Et voici le gradateur de lumière

C'est une lacune dans notre civilisation de la lumière, une déficience dans notre recherche du confort : nous ne pouvons pas agir sur notre éclairage !

La seule action que nous ayons sur nos ampoules, nos lampes, nos lustres, c'est de les éteindre et d'en allumer d'autres, sinon de les démonter et d'en installer d'autres. Il nous faut une installation pour la vive lumière de la lecture et une autre pour la pénombre de l'intimité. Quand on y réfléchit, pour nous qui savons tout régler, ce sont là des moyens barbares.

Sans doute est-il possible de graduer un courant électrique par le moyen d'un rhéostat dont on manœuvre la manette sur des plots. Mais cette installation n'était pratiquement pas concevable dans un appartement. Et puis elle n'est pas

économique car le courant non utilisé pour la lumière est transformé en chaleur.

Or, voici une révolution qui va certainement ne pas rester lettre morte : le « gradateur électronique » lancé par General Electric. Cela ne tient guère plus de place qu'un interrupteur et cela s'installe en son lieu et place. D'un doigt, vous abaissez ou levez un bouton dans une glissière et vous diminuez la luminosité de votre lustre, celle de votre lampe de bureau, mettez en veilleuse les appliques de la cheminée.

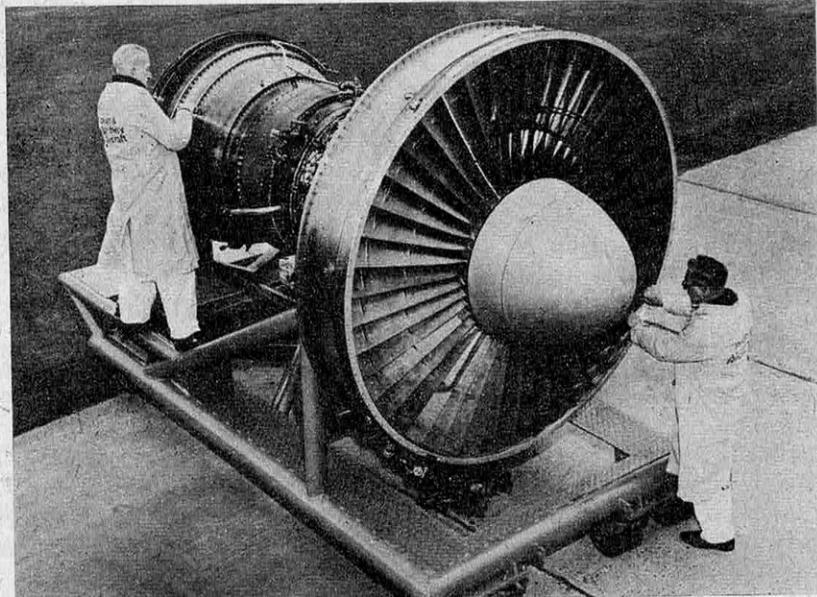
Nulle indication technique n'est encore parvenue des États-Unis. Mais il est presque certain que le nouveau dispositif est basé sur un thyristor à semi-conducteurs.

En tout cas, voilà un nouveau confort ménager qui ne fera pas dépenser plus de courant, qui en fera économiser au contraire !

La plus grosse soufflante du monde

Ce turboréacteur Bristol-Siddeley JT-9D, réalisé sous licence Pratt et Whitney, est l'un des plus puissants du monde puisque sa poussée maximale atteint 20 tonnes. Quatre moteurs semblables emmèneront le futur Boeing de

490 places et il serait même question de le mettre sur le futur Air-Bus, le cargo européen, encore que le réacteur Rolls-Royce lui soit peut-être mieux adapté. Les deux mécaniciens donnent une juste idée des dimensions de ce colosse dont la turbine avant mesure 2,4 m de diamètre.



Les Hovercraft font leur service militaire

Pendant que l'industrie française, par l'intermédiaire de la S.E.D.A.M. (Société d'études et de développement des aéroglisseurs marins) s'apprête en France à essayer le premier *Naviplane* Bertin, pendant que les *Hovercraft* britanniques poursuivent leur carrière commerciale en traversant la Manche et en reliant l'île de Wight à Southampton, la formule de l'aéroglisseur commence une carrière militaire.

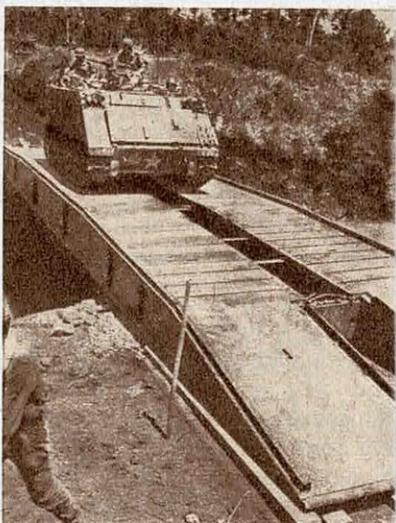
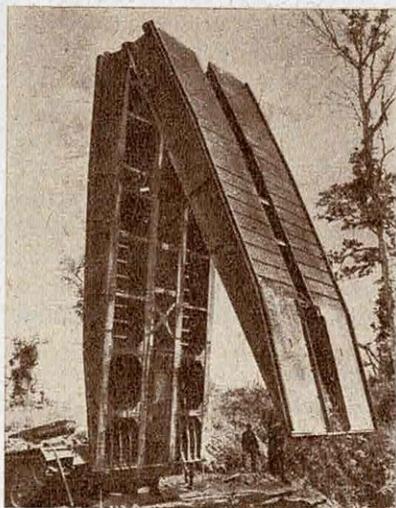
Une première utilisation par l'armée britannique dans la campagne de Bornéo a été couronnée de succès : un hovercraft, modèle SRN-3, a transporté 70 hommes ou bien quatre land-rovers.

Aussi l'armée britannique vaut-elle constituer un « squadron » de quatre hovercraft, qui sera attaché au Royal Corps of Transport.

D'ordinaire, une invention s'impose d'abord par une utilisation militaire et ce n'est qu'ensuite qu'elle entreprend une carrière civile. Dans le cas des aéroglisseurs marins, cette évolution a été inversée.

Nouveau remède contre les rhumatismes

Le nom de cette nouvelle drogue anti-inflammatoire — l'indométhacine — n'est encore connu que des spécialistes. Ce sont des médecins français qui l'ont mise au banc d'essai. Ils l'ont d'abord expérimentée sur 200 malades atteints de différentes maladies rhumatisantes, allant de la goutte à la spondylarthrite ankylosante. Encouragés par les résultats, ils viennent aujourd'hui d'achever le traitement de 309 nouveaux rhumatisants. Avec le même succès. « L'indométhacine, disent-ils, est un remède très intéressant et ses effets secondaires (intolérances ou effets toxiques) peuvent être tenus pour négligeables. » Mais il en est de l'indométhacine comme de l'aspirine et de la cortisone : elle soulage et même guérit, mais l'on ne sait guère pourquoi.



Pont mobile pour rivières vietnamaines

C'est le dernier modèle de pont mis en service par l'armée américaine du Vietnam. Il s'installe en moins d'un quart d'heure et peut supporter jusqu'à 60 tonnes, le poids du tank qu'on voit sur notre photo.

Téléphone pour sourds-muets

Plusieurs systèmes ont été proposés pour permettre aux sourds de communiquer. Il s'agit de systèmes où les sons déterminent des vibrations perceptibles au toucher. L'un d'eux vient de recevoir une consécration officielle.

La New York Telephone Company vient, en effet, d'offrir à ses abonnés la possibilité de s'équiper avec le « Sensicall » qui peut se brancher sur la ligne à côté d'un poste téléphonique ordinaire.

Imaginons deux sourds-muets au téléphone. Ils prennent normalement en main le récepteur, l'approchent de leur bouche; mais, au lieu de parler, émettent un son quelconque, ou bien sifflent. L'information est confiée non à la modulation du son comme dans la voix, mais à la différenciation de signaux brefs ou longs, selon un certain code.

À la réception, ce signal fait vibrer une plaque métallique sur laquelle le correspondant place son doigt.

Analphabétisme et contraception

« Illétrées : oui ; imbéciles : non. » Tel est le curieux jugement qu'ont porté le docteur Knowles et ses collaborateurs sur les 88 femmes des îles Fidji auxquelles ils ont fait essayer la « pilule ». On soutient d'ordinaire que celle-ci, à cause des servitudes qu'elle impose, ne peut être utilisée avec succès que par des femmes d'un certain niveau économique et culturel. Or, d'après le docteur Knowles, il n'en est rien : deux échecs seulement ont été observés chez ces femmes qui toutes étaient déjà mères de cinq enfants et dont aucune ne savait lire. Elles ont pourtant fort bien compris ce qu'on leur demandait et leurs « oubli » ont été moins nombreux que ceux d'un groupe correspondant d'Américaines. « Il est probable, disent les médecins, que la force de leurs motivations conscientes et inconscientes ont compensé le handicap constitué par le manque de culture.

Fécondation artificielle de l'abeille

Un entomologiste allemand, W. Ruttner, vient de réaliser une très délicate expérience sur des

abeilles : la fécondation artificielle d'une reine. Endormie avec du gaz carbonique, celle-ci a été insérée avec des spermatozoïdes prélevés sur un mâle.

A priori, l'affaire semble très intéressante car elle devrait permettre d'améliorer, par sélection génétique, un animal utilitaire. Mais les choses sont loin d'être faciles...

Normalement la reine est fécondée au cours du « vol nuptial » : à 10 ou 15 mètres, plusieurs mâles viennent successivement s'accoupler avec elle, ce qui fait qu'elle reçoit ainsi 70 à 90 millions de spermatozoïdes, stock énorme qui assurera la fécondation de longues générations durant des années.

Or, pour que l'on puisse tirer un enseignement génétique des croisements, il faut travailler avec les spermatozoïdes d'un seul mâle. Dans ces conditions, la reine n'aura qu'une descendance très limitée et les expériences d'hérédité ne pourront être que très lentes.

Minijupes et minisièges

Le problème : Comment faire entrer le plus grand nombre de voyageurs dans un nombre d'autobus qui, lui, ne varie pas ? La solution : Ces minisièges, d'un emplacement extrêmement réduit, qui sont à l'étude en Angleterre.



Pour les astronomes autodidactes

Cette machine à enseigner a été spécialement conçue pour eux. C'est une machine électronique, « programmée » de telle façon qu'il suffit d'appuyer sur un bouton pour



voir tous les mouvements des corps célestes apparaître sur un écran circulaire de télévision. Elle est déjà utilisée en Suisse.

Un appareil pour entendre plus vite

Les conférenciers qui s'adressent à l'Association des aveugles américains parlent normalement à la cadence de 160 à 170 mots par minute. Ce débit est trop lent au gré de leurs auditeurs qui, du fait même de leur infirmité, sont presque tous capables d'audition accélérée. Pour répondre à leurs voeux, les laboratoires Bell ont réalisé un appareil, l'abaisseur harmonique, qui double le nombre des syllabes prononcées sans augmenter en proportion la hauteur du son. On évite ainsi la déformation nasillarde qui se produit lorsqu'on accélère la vitesse d'un disque ordinaire. L'appareil abaisse de moitié la fréquence d'un enregistrement phonique tout en conservant la durée primitive. En doublant ensuite la vitesse à laquelle passe cet enregistrement « à demi-fréquence », la fréquence originale se trouve restituée, ce qui donne un disque où la hauteur du son est normale, et le débit deux fois plus rapide.

Plus fort que le L.S.D. I

« Science et Vie » vient, dans son dernier numéro, de consacrer un article au L.S.D., cet hallucinogène qui provoque aux États-Unis une nouvelle vague de toxicomanie. Mais le L.S.D. est aussi utilisé en psychiatrie. Un exemple entre cent : le docteur Abraham Hoffer, professeur de psychiatrie à la Faculté de médecine du Saskatchewan, vient de montrer qu'il pouvait être employé efficacement dans les cures de désintoxication alcoolique. « Les thérapeutiques classiques, dit le docteur Hoffer, ne permettent de guérir que 10 % des grands alcooliques ; avec le L.S.D. nous en guérissons 50 %. »

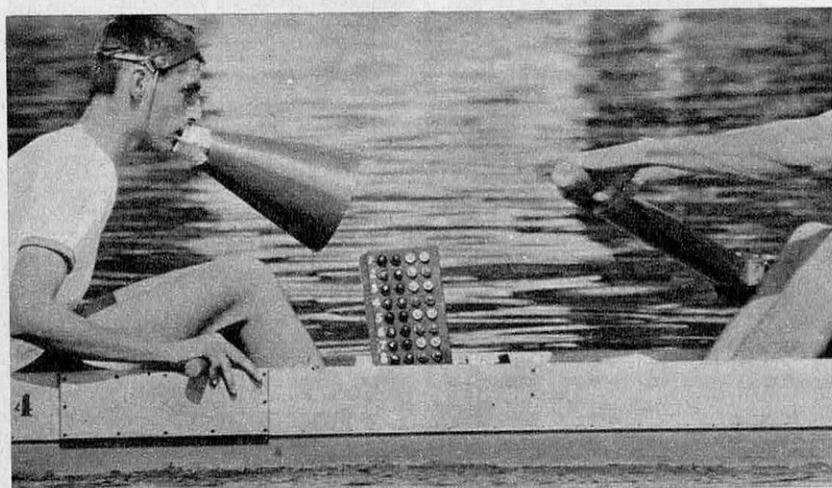
On voit donc l'intérêt d'une drogue qui aurait les effets thérapeutiques du L.S.D., sans présenter les mêmes dangers. Or cette drogue, un psychiatre chilien, le docteur Claudio Naranjo annonce qu'il

l'a découverte. Il s'agit de l'ibogaïne, un alcaloïde dérivé d'une plante qui pousse en abondance au Congo (Léopoldville). Selon le docteur Naranjo, l'ibogaïne nous ouvrirait les portes de l'inconscient, sans nous faire perdre le contrôle de nos actions et la maîtrise de nos pensées. La nouvelle drogue fait défiler devant le patient des images exotiques et mystérieuses, le plonge dans un rêve éveillé dont un thérapeute, maniant la technique psychanalytique, lui permet de retrouver le sens caché. Principaux avantages sur le L.S.D. : ni effets secondaires ni risques d'engendrer la folie. Aucune accoutumance physiologique ou même psychologique. De plus, tandis que le L.S.D. ferait perdre tout contact avec le réel et met le patient « hors de portée » du psychiatre, l'ibogaïne le laisse accessible à la psychothérapie.

La petite boîte noire qui gagne les courses

Jamais l'équipe de l'université de Pennsylvanie n'avait remporté tant de victoires aux régates. Elle a éliminé sans peine les équipes des universités de Yale, de Colombie, de Cornell et même les champions de Harvard. Le mérite de ces succès revient en grande partie à une petite boîte noire installée à

l'arrière du bateau. Il s'agit d'un dispositif électronique qui mesure la force déployée par chaque rameur au sommet de son effort et transmet ce renseignement au barreur sous la forme d'un signal lumineux. Ainsi, le barreur sait immédiatement lesquels de ses hommes ne se montrent pas à la hauteur de la situation, et il les encourage de la voix à faire un effort supplémentaire.





Toute la Méditerranée d'un seul coup d'œil...

... et tout l'Atlantique en quatre regards. Telles sont les prouesses qu'accomplit le dernier-né de la R.A.F. : l'avion de reconnaissance Victor B/Mark 2 dont on voit ici un prototype s'encadrer dans la porte de l'avion d'accompagnement d'où il a été photographié. Les performances peu communes de l'appareil s'expliquent par l'emploi d'un radar qui peut balayer une superficie de 650 000 km² en huit heures.

Rayons X et galaxies

L'astronome américain Herbert Friedman vient de signaler un fait nouveau : des investigations conduites lors des derniers vols de fusées, « Aerobee », ont montré que deux galaxies — « Cyane A » et « M-87 » — émettaient des rayons X, et que ces émissions étaient de 10 à 100 fois plus importantes que celles des autres ondes électromagnétiques, telles que les ondes hertziennes ou le spectre visible.

La découverte de la première source de rayons X d'origine cosmique remonte à 1962. Par la suite onze autres sources ont été localisées. Mais toutes se situaient dans notre propre galaxie. Friedman es-

time donc que les termes du problème de l'origine des rayons X en provenance du cosmos se trouvent modifiés par ses récentes observations.

Pour le moment, pourtant, il se borne à rappeler les différentes hypothèses avancées pour expliquer le phénomène. Certains astrophysiciens pensent que les rayons X sont émis par des étoiles dont le centre très chaud est entouré d'une

écorce froide. Les électrons seraient animés d'un mouvement en spirale et accélérés par un champ magnétique très intense, comme dans un accélérateur de particules. D'autres spécialistes estiment que la gigantesque explosion d'une supernova, en disloquant les particules élémentaires de la matière, peut fort bien être à l'origine d'une émission de rayons X. Une question à suivre.

La course automobile à la portée des jeunes

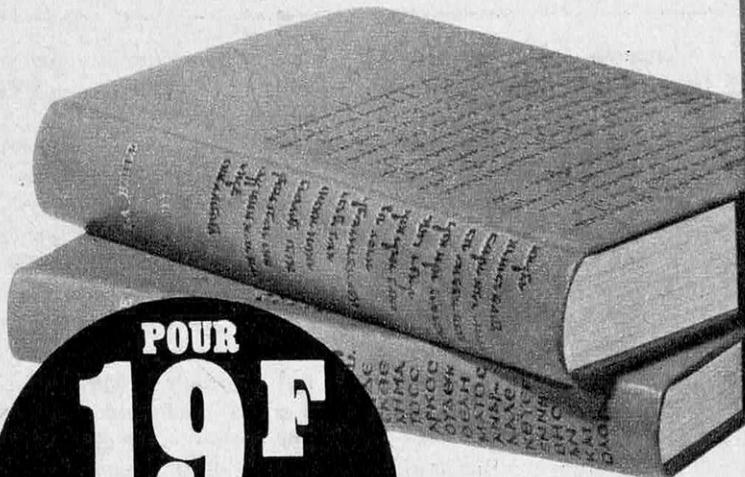
Aujourd'hui, les grands circuits internationaux de vitesse sont de plus en plus une chasse gardée pour l'Angleterre : les voitures sont des Cooper, des Lotus, des Brabham, des B.R.M. Les pilotes s'appellent Graham Hill, Brabham, Clark, Surtees. C'est à peine si une Ferrari parvient à s'intercaler dans le lot. Or, cette domination anglaise tient à une seule chose : à Goodwood, à Londres ou à Birmingham, tout le monde peut courir car il existe des voitures de course à la portée des ressources les plus modestes. Rien de semblable n'existe en France et la compétition, réservée aux seules grosses fortunes, s'enlisait davantage chaque année sans que surgisse jamais un seul pilote français de premier plan. C'est que si la fortune ne fait pas

le bonheur, elle ne fait pas non plus le talent. Aussi un garagiste d'Albi, M. Pezous, a-t-il voulu construire et mettre en vente une voiture de circuit dont le prix ne dépassera pas celui d'une voiture moyenne de grande série. La sélection pourra alors s'opérer parmi des centaines d'amateurs, seule chance de voir surgir chez nous un Brabham ou un Clark. La voiture s'appelle la MEPX-2. Réalisée à partir d'éléments Citroën, c'est une monoplace à châssis tubulaire, moteur 850 cm³ de la Panhard 24 CT, boîte de vitesse de l'Ami 6 et pneus du commerce. La vitesse de pointe (200 km/h) est suffisamment élevée pour initier l'acheteur à la conduite des voitures de circuit et, fait important, aucun élément mécanique n'a été modifié, ce qui permet de conserver à cette monoplace la solidité d'une voiture normale.



LA BIBLE

TRADUCTION NOUVELLE DE
L'ÉCOLE BIBLIQUE DE JÉRUSALEM
Éditée par
le Club Français du Livre



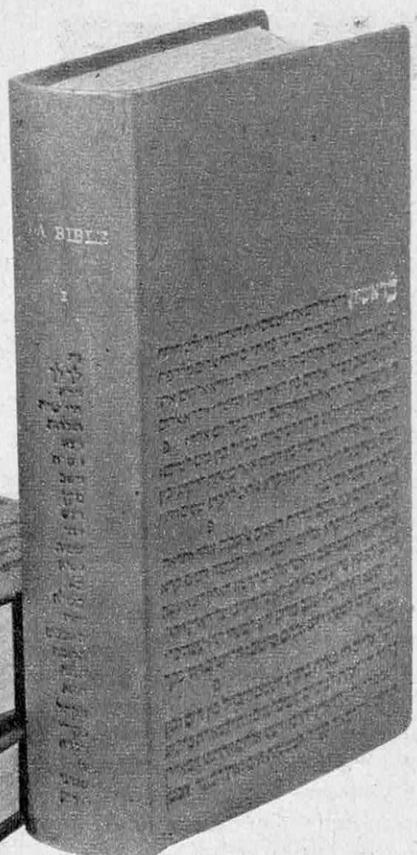
POUR
19 F

par mois seulement
**PRIX SPÉCIAL DE
Souscription**

La monumentale Bible de Jérusalem, publiée par le Club Français, et saluée par la critique comme un chef-d'œuvre inégalé, est rééditée. Nouvelle par sa présentation luxueuse, elle l'est également par sa traduction qui fait désormais autorité auprès des érudits et des poètes, comme auprès des religieux. Enrichie et éclairée par les plus récentes découvertes archéologiques, elle se présente dans une mise en page nette, aérée, d'une élégance sobre et raffinée. Les notes historiques et expli-

catives, disposées selon une forme originale, complètent parfaitement le texte admirable, restitué par les savants, membres de l'Ecole de Jérusalem. Le lyrisme visionnaire et prophétique des Saintes Ecritures est là dans toute sa puissance, dans toute sa noblesse, avec une présence saisissante.

Croyant ou non, vous devez posséder le Livre des Livres, à la fois roman d'aventures, poème d'amour, reportage captivant et message divin.



3 SOMPTUEUX VOLUMES
reliés pleine peau gravée
à l'or fin 24 carats
5000 pages - papier bible spécial

Documentation gratuite
illustrée

Renseignez-vous sur la nouvelle Bible du Club Français et sur les agréables conditions de souscription qui vous sont réservées. Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous.



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

BON

J.99

pour une documentation
complète illustrée sur la Bible :
à remplir ci-dessous et à envoyer au
Club Français du Livre - 8, rue de la Paix - Paris 2^e

Nom _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Ville _____ Département _____

Les trois âges de la science

Avant d'être reconnue comme une nécessité, la recherche scientifique fut un délit. Rompre avec ce qui paraît achevé, détruire la fable par les faits fut perversion et sacrilège. Quand ils n'essaient pas de transmuter l'or ou de découvrir des trésors, les alchimistes n'étaient que des fils du diable et des démons. Les Marco Polo, les Christophe Colomb, les Galilée connurent la prison. Pris de doute envers le mystère de la Sainte Trinité, Michel Servet fut brûlé sur un bûcher protestant. Peu importait qu'il ait observé la circulation sanguine, bien avant Harvey.

Les interdits perdirent peu à peu leur rigueur mais les premiers chercheurs libres durent se battre, longtemps encore, sur tous les fronts à la fois, ne serait-ce que pour le pain quotidien. Aussi étaient-ils médecins, professeurs, riches propriétaires... Fermat, le génial mathématicien, vivait de sa charge de conseiller au Parlement de Toulouse; Otto de Guericke qui mit en évidence la pression atmosphérique par la fameuse expérience des hémisphères de Magdebourg était bourgmestre nommé par sa ville natale; Cugnot, inventeur de la première automobile à vapeur sur route, était ingénieur du génie militaire, Montgolfier, papetier à Annonay, Franklin, homme politique, Fulton, inventeur de la navigation à vapeur, artiste-peintre, Sadi Carnot, créateur de la thermodynamique, officier en disgrâce, Young, célèbre opticien anglais, exerçait la médecine.

Telle est, révélée par l'histoire, la première silhouette du chercheur scientifique : un réfractaire, souvent un martyr, jamais un pauvre.

Il fallut attendre une époque toute récente, le milieu du XIX^e siècle pour que le vent tourne complètement et que grossissent les effectifs des chercheurs.

Dès lors, le merveilleux des découvertes accorda au scientifique un rang social. Les prédestinés qui détenaient le singulier pouvoir de *Décomrir*, *d'Expliquer* et ceux qui savaient *Faire* montèrent sur scène. Par centaines de milliers, les spectateurs applaudirent. Mais ils éprouvaient encore un tel besoin de construire des mythes et des épées que l'image des acteurs de la science fut, une nouvelle fois, faussée.

Ainsi se dessinèrent deux figures étranges. A côté d'un nouveau visage de savant apparaît celui de l'inventeur. Dans son livre « Place aux Géants », H. G. Wells trace une amusante caricature des premiers. « Ils n'ont aucun chic apparent, dit-il, le moindre acteur possède à lui seul plus d'élégance que la Royal Society tout entière. En dehors de leur science, ces hommes sont tout à fait ordinaires, de l'ordinaire qui masque un manque absolu de sens pratique. Ce qu'il y a de grand en eux est un mystère pour le commun des mortels; ce qui n'est pas grand en eux se manifeste à tous. »

« Leur monde est étroitement limité car leurs recherches impliquent une attention infinie et une réclusion presque monastique. »

Cette charge un peu grossière correspond d'assez près à l'idée vieillotte du savant, image irrévérencieuse teintée peut-être d'une secrète jalousie envers l'homme qui fréquente les sommets et ne sait voir que dans les vastes horizons. La différence de taille entre le génie et le nombre, entre le monologue du précurseur et le blâme ou la risée des multitudes se résout naïvement par le récit des inattentions d'un Ampère, des étourderies d'un Painlevé ou



par
André Labarthe

des bontés et des candeur de l'un des plus grands parmi les hommes de tous les temps, Albert Einstein.

L'inventeur apparaît en marge de ceux-là. Son masque est étrange, son regard passionné, son front bourré de chimères. Il meurt de faim (ce qui est souvent vrai). Les industriels qui lui doivent leur fortune le rançonnent ou l'ignorent. Beau de Rochas qui formula le principe décisif du cycle à 4 temps est devenu leur symbole. Enterré à la fosse commune du cimetière de Vincennes, il n'eut d'autres fleurs sur son cercueil que celles offertes par les maraîchers, ses voisins...

Ni cette peinture du savant ni celle de l'inventeur ne sont parfaitement exactes. Même en conservant le cadre modeste de la caricature, elles parlent des contours de l'esprit, non de ses commandements, des vêtements, non de la vocation. Habillé sur mesure ou en haillons ? Et après ? Les virtuosités de l'intelligence n'ont pas de grands tailleur. L'image d'Epinal du savant et de l'inventeur n'est flatteuse que pour l'ignorance. Elle laisse de côté la part la plus noble des deux personnages : l'imagination, la déesse qui crée à tour de bras, parfois même sans se soucier de l'ignorance ou de l'erreur. Ainsi, il est injuste de sourire du concours Lépine. Si, parmi les exposants, certains présentent au public des machines impraticables, des changements de vitesses chimériques, des mouvements perpétuels mille fois réfutés, tragiques témoignages d'études théoriques insuffisantes, tous ces hommes possèdent un don de rêve dont sont souvent dépourvus bien des brillants élèves des grandes écoles. Au concours Lépine, l'intelligence parle patois ; elle fait souvent des fautes de syntaxe. Dans bien des grandes écoles, l'intelligence parle trop pointu, elle est déjà calibrée aux dimensions des salons. Louis Armand ne me disait-il pas récemment le pourquoi d'une tragique absence de Prix Nobel parmi les anciens des Écoles Normales et Polytechnique. « Dès le premier jour, les élèves sont mis en condition ; la pensée est placée sur rails... Or la découverte, c'est l'étonnement, le non-conformisme et, disons même, un grain d'anarchie qui, un certain jour, traverse le cerveau. »

Le demi-siècle qui a précédé la guerre de 1940-1945 connut ces deux types de chercheurs, mais il s'agissait encore d'hommes isolés. Leurs œuvres théoriques et pratiques eurent beau former toutes les structures du monde actuel, leur travail était celui de solitaires entourés de quelques disciples.

De Becquerel à Louis de Broglie et Joliot, de Millican à Fermi et Niels Bohr, de Eiffel à Louis Lumière et Sir Franck Wittle, pour ne citer que quelques noms, toute une pléiade de savants et d'inventeurs fut l'illustration de l'homme qui joue en solo sa merveilleuse partition de découverte.

Mais une fois encore, le vent tourna. L'allure et le style du chercheur se modifièrent. À mesure que l'appareillage scientifique devenait plus complexe et plus coûteux, il échappait aux mains des solitaires. L'équipe se substituait au franc-tireur, le groupe de spécialistes à l'artisan : on vit alors les vocations personnelles se noyer dans l'ensemble d'un commando où chacun dispose d'une part du savoir ou d'une habileté particulière dans le maniement d'un appareillage.

Un dernier modèle d'homme de science se dégage alors. Et c'est la place prépondérante que prenait la recherche durant la guerre de 1939-1945 qui précipitait cette nouvelle transfiguration. Pour domestiquer la réaction en chaîne et construire la bombe atomique, il fallut mobiliser dans le *Manhattan Project* plus de 75 000 savants, ingénieurs de tous ordres et de toutes disciplines. Aujourd'hui, tout ce qui vise au gigantisme et s'interroge sur des objectifs lointains procède des mêmes méthodes. La conquête de l'espace n'est plus le domaine de rêve d'un Robert Esnault Pelterie, ni le suspense de l'enchaînement des particules subnucléoniques celui d'un Fermi, ni les problèmes de la mutation matière-énergie, ceux d'un Planck, et les recensements du ciel par les méthodes photométriques de l'astro-physique, ceux d'un Chalonge ou d'un Morgan.

Pour reconnaître et découvrir, cette nouvelle génération de chercheurs dut grimper au sommet des montagnes, plonger dans les gouffres, naviguer et vivre au fond des mers, écouter la pulsation des volcans, ausculter les calottes glaciaires des pôles...

Le savant n'était plus un anémique, un gringalet fort en mathématiques. Il devenait nécessairement sportif et l'aventure s'inscrivait en marge de ses équations.

La vie en groupe a modelé un nouveau personnage. Ses débuts comportent des tâches mineures, de portée modeste. Les anciens le conseillent. Il faut bien dire « anciens » car il n'y a jamais de chefs dans la science où l'on peut toujours confondre un Prix Nobel sans qu'il se fâche. Le chercheur doit aussi savoir l'anglais et on commence à lui conseiller l'apprentissage du russe et du chinois. Il y a des services de nuit dans les Laboratoires, des roulements, des permanences comme dans les centrales et les usines. Ni dimanche ni fête autour d'un synchrotron. Ces appareils qui coûtent des milliards et sont installés dans des cathédrales souterraines se démodent en quelques années et comme il faut un an de calculs et de technique pour préparer une expérience qui dure moins d'un milliardième de seconde, on imagine le chemin parcouru depuis Becquerel, les Curie, les Joliot et Niels Bohr... Des centaines de milliers de clichés photographiques sont analysés par des compagnies de manipulateurs spécialisés qui, souvent, sont bacheliers et bachelières et, comme le temps presse, le dépouillement des essais est confié à des Laboratoires internationaux. Aujourd'hui, le chercheur à peine confirmé prend l'avion pour Los Angeles, San Francisco, Doubna. Madame Curie, au sommet de la gloire, prit un transatlantique pour aller en Amérique chercher le gramme de Radium qui lui était donné. Ce fut un événement solennel.

Maintenant les équipages et les hôtesses de l'air des grandes lignes internationales s'habituent à ces visages de jeunes passagers qui ont des valises en plastique « imitation cuir », mais qui sont, en réalité, des généraux de l'atome ou de l'astronautique nouvellement promus après des victoires mathématiques aux deux bouts de l'univers. Pasteur, Henri Poincaré et Becquerel sont morts sans avoir connu l'Amérique. Des petits princes de Saclay qui ont le visage tout bronzé ne reviennent pas de vacances; l'avant-veille ils se baignaient dans le Pacifique devant l'Université de Berkeley.

D'un séminaire à l'autre, de communications en communications, le chercheur monte en renommée, parfois très vite. « Il nous a donné toute sa jeunesse » pourraient chanter les foules et les nations bénéficiaires de ses travaux, car sa tâche est si difficile qu'il s'épuise parfois très vite. Après avoir tant imaginé et parfois trop imaginé, il devient « grand patron ». C'est à son tour de se confronter avec les jeunes qui lui apprennent déjà les découvertes auprès desquelles il a passé sans voir...

La science et l'invention sont devenues de grands services d'État manipulant des budgets fabuleux et recrutant des armées intellectuelles. Fini le temps du vieux Laboratoire de Faraday et du hangar de Pierre et Marie Curie.

Cette fois encore la silhouette de l'inventeur s'est transfigurée. Elle a disparu parmi les rouages des grands ensembles industriels. L'ingénieur appartient corps et âme à des Conseils d'Administration. Si les Beau de Rochas d'aujourd'hui n'ont plus de brevets à leur nom, on ne les enterrer plus à la fosse commune. Se méfiant de la témérité, ils sont devenus fonctionnaires de la recherche.

Ces deux dernières silhouettes du savant et de l'inventeur émergent de l'histoire de ce temps. La société les vénère et les craint car elle soupçonne désormais l'intransigeance de leur logique qui, dans les nouvelles cathédrales souterraines et dans des laboratoires secrets, conduit à une humanité hésitant encore devant son destin.

A. L.

Premier croisement entre l'homme et le lapin au niveau de la cellule

D'Oxford, nous parvient la nouvelle d'une expérience sensationnelle : deux chercheurs ont réussi à fabriquer des cellules hybrides d'homme et de lapin. Curiosité de laboratoire ? Pas seulement. Déjà ces hybrides « contre nature » jettent des lueurs nouvelles sur les problèmes fondamentaux de la médecine et de la biologie : les greffes, le cancer, la différenciation et la régulation cellulaires.

Comment un organisme reconnaît-il l'origine « étrangère » de la greffe qu'il rejette, alors même qu'elle pourrait le sauver ? Quel rouage se dérègle dans la cellule cancéreuse ? Quel mécanisme commande la différenciation cellulaire, ou, en d'autres termes, comment se fait-il que des cellules dotées des mêmes chromosomes deviennent, selon les besoins, cellules nerveuses, cellules sanguines, cellules musculaires... ?

Pour affronter ces problèmes, qui sont actuellement au cœur de la recherche biologique et médicale, un chercheur d'Oxford, le Dr Harris, vient d'inventer une méthode d'expérimentation spectaculaire. Avec son confrère, le Dr Watkins, il a réussi à fabriquer des cellules hybrides d'espèces différentes : cellules « homme-souris », cellules « homme-lapin » et même cellules « homme-poulet ». Dans l'esprit de ses promoteurs, ces croisements insolites ne visent nullement à fabriquer des monstres, mais à fournir à la biologie une nouvelle méthode d'investigation.

Depuis un siècle, l'hybridation, c'est-à-dire le croisement de deux organismes différents, est l'une des méthodes privilégiées de la recherche biologique. C'est par l'étude des petits pois hybrides que Grégor Mendel établit, il y a 102 ans, les lois qui sont encore le fondement de la génétique moderne. Mais il ne s'agissait, dans ce cas, que de croiser entre elles des variétés différentes d'une même espèce. Théoriquement, le croisement entre espèces différentes est irréalisable, puisque la notion même d'espèce est en partie fondée sur l'impossibilité de croisements interspécifi-

ques. En réalité, cette barrière n'est pas absolument infranchissable, et l'on connaît maints produits de croisements entre espèces voisines (1) : mulets, chiens-loups, « tigons » issus d'une lionne et d'un tigre, etc.

Ce sont là pourtant des cas d'exception. En règle générale, les différences de nombre et de structure des chromosomes, jointes aux mécanismes de rejet immunologique, rendent impossibles les croisements d'espèces.

Au niveau des organismes, la règle, à ce jour, demeure juste. Au niveau des cellules, elle ne l'est plus. Le Dr Henry Harris a découvert la méthode qui permet de fusionner en une seule deux cellules provenant d'organismes aussi différents que celui d'un homme et celui d'une souris.

Dans son principe, cette méthode n'a pourtant rien de révolutionnaire. Elle est simplement l'application à la recherche biologique d'une observation médicale vieille d'un siècle. Il y a en effet près d'un siècle que l'on sait qu'un certain nombre de maladies, et en particulier des maladies à virus, provoquent l'apparition, dans l'organisme, de cellules à plusieurs noyaux. Il y a une dizaine d'années que l'on en a découvert l'explication : lorsqu'un virus se trouve au point de contact de deux cellules, il dissout localement la membrane qui entoure et individualise chaque cellule, si bien que les deux cytoplasmes se mélangent. En fin de compte, il ne reste plus qu'une seule cellule, dotée d'un cytoplasme « mixte » et de deux noyaux. Dans ce cas, la fusion ne soulevait

(1) Cf. *Science et Vie*, février 1966, n° 581.



L'auteur de la sensationnelle expérience d'Oxford: le Professeur Henry Harris.

Edward Ashpole

guère de problèmes théoriques, puisque les cellules fusionnées appartenaient non seulement au même organisme, mais aussi au même tissu.

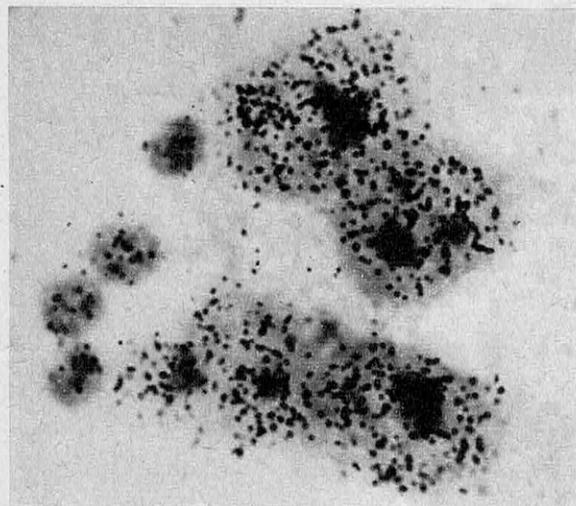
Le trait de génie du Dr Harris, ce fut de se demander si, en utilisant des virus, il ne pourrait pas provoquer la fusion de cellules radicalement différentes. C'est avec un spécialiste des virus, le Dr Watkins, qu'il fit, l'an dernier, ses premières tentatives.

Le problème comportait une inconnue supplémentaire : il n'était pas question de faire l'expérience avec des virus « actifs ». Ils auraient altéré, voire détruit, les hybrides mêmes qu'ils auraient permis de produire ! Il fallait donc utiliser des virus « inactivés », en espérant qu'ils conserveraient leur pouvoir de dissoudre les membranes cellulaires.

Il y avait donc, au début de l'expérience, beaucoup de points obscurs : les virus « inactivés » rempliraient-ils leur rôle ? Les cellules d'origine différente fusionneraient-elles de la même manière que les cellules identiques d'un même tissu et d'un même organisme ? Et, si elles fusionnaient, donneraient-elles naissance à une cellule-hybride vivante, c'est-à-dire capable de croître et de se multiplier ?

Hybrides mammifères-oiseaux

A la fin de l'année dernière, par un article publié dans la revue britannique « Nature », le Dr Harris et le Dr Watkins annonçaient leur complète réussite. Par l'action d'un virus d'influenza, inactivé par irradiation ultra-violette, ils avaient obtenu une cellule hybride d'homme et de souris. Depuis, ils ont remporté le même succès en conjuguant des cellules d'homme avec des cellules de lapin, et même de poulet. C'est dire que les possibilités d'hybridation cellulaire ne se limitent pas aux seuls mammifères. Elles s'étendent à toute la chaîne des vertébrés.



Autoradiographie d'une cellule hybride contenant trois noyaux d'origine humaine et deux noyaux de cellules de souris. Les taches noires indiquent les zones où l'A.R.N. est en cours de synthèse.

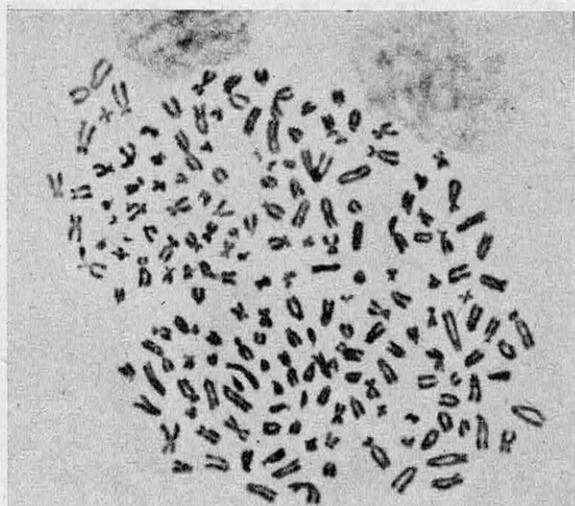
La première cellule issue de cette fusion est évidemment une cellule à deux noyaux lorsqu'elle résulte de l'union de deux cellules, et davantage si l'on fait fusionner plus de deux cellules.

Imaginons le cas le plus simple : une cellule à deux noyaux, par exemple « homme-lapin ». Elle comporte donc deux lots chromosomiques, deux hérédités. Celles-ci vont-elles coexister, coopérer, ou bien se combattre ?

Première constatation : les deux noyaux continuent de « vivre » normalement. Par l'injection de substances marquées aux radioisotopes, on peut en effet constater que les deux noyaux continuent de fabriquer normalement l'A.R.N. (acide ribonucléique) qui contrôle la synthèse des protéines dans le cytoplasme. Mieux encore, ces noyaux entrent normalement en « mitose », c'est-à-dire qu'ils se dédoublent en deux lots chromosomiques identiques destinés à former les noyaux de deux cellules-filles.

Lorsque les deux noyaux de la cellule hybride entrent en mitose en même temps, le résultat peut être particulièrement intéressant. Il arrive en effet que chacun des deux lots de chromosomes « homme » fusionne avec l'un des deux lots de chromosomes « lapin ». Si bien que la cellule hybride à deux noyaux donne naissance à deux cellules-filles pourvues chacune d'un seul noyau volumineux mi-homme, mi-lapin.

Dès lors la curiosité de laboratoire devient matériel d'expérience : les chercheurs disposent d'une lignée de véritables cellules-hybrides « homme-lapin », normalement dotées d'un seul noyau, et qui continuent de croître et de se diviser en cellules-filles hybrides. Depuis la publication des premiers travaux d'Oxford, plusieurs souches de ce type ont été obtenues, tant par le Dr Harris que par des chercheurs allemands et américains.



Lorsque les deux noyaux de l'hybride entrent en mitose en même temps, ils fusionnent en un seul noyau énorme, contenant une combinaison des chromosomes provenant de chacune des deux espèces.

Nouvelles lueurs sur le rejet des greffes

Une première conclusion importante se dégage de ces expériences. Elle concerne le problème des greffes. On sait que, normalement, un organisme rejette tout organe ou tissus provenant d'un organisme étranger, quand bien même cet organisme appartient-il à la même espèce. En dépit de diverses « astuces » plus ou moins empiriques, les greffes de rein, de foie, de moelle osseuse, se heurtent toujours à ce refus de l'organisme.

Ce refus signifie que les cellules d'un organisme ont la capacité de reconnaître des cellules étrangères. Jusqu'à maintenant, on ne savait pas très bien comment s'opérait cette reconnaissance. Les expériences du Dr Harris ont clairement montré une chose : ce processus de reconnaissance n'existe pas à l'intérieur des cellules, puisque des cytoplasmes et des noyaux aussi différents que ceux d'une cellule humaine et ceux d'une cellule de lapin coexistent parfaitement. C'est donc au niveau des membranes cellulaires que la reconnaissance s'opère. C'est la membrane qui détecte « l'étranger », et c'est elle seule qui est reconnue comme étrangère.

Dans l'immédiat, on ne voit pas quelle application pratique on pourrait tirer de cette découverte. Il est évident qu'il n'est pas question de dépouiller de sa membrane chacune des cellules microscopiques qui composent un organe, avant de le greffer ! L'information n'en est pas moins d'importance. Elle permet de centrer désormais sur la seule membrane cellulaire les recherches qui tendent à élucider — pour pouvoir les combattre — les mécanismes de reconnaissance du greffon.

Un « code génétique » universel ?

Que ces cellules hybrides puissent vivre et se multiplier harmonieusement suggère toute une série de conclusions tout aussi importantes concernant le fonctionnement de la cellule.

Cela signifie, en effet, qu'un cytoplasme « lapin » est capable d'interpréter correctement les instructions transmises par des chromosomes « homme », et qu'un cytoplasme « homme » comprend les instructions des chromosomes « lapin ». L'essentiel de ces instructions concernent la synthèse des protéines, telle qu'elle est inscrite dans le « code génétique ». Que des chromosomes d'homme et de lapin puissent diriger ensemble cette synthèse, cela confirme ce que les chercheurs supposaient déjà : le langage du « code génétique » paraît bien être universel.

Mais c'est peut-être surtout sur le rôle du cytoplasme que les expériences du Dr Harris jettent des lueurs nouvelles. On sait, en particulier à la suite des travaux des prix Nobel français, que la cellule est le siège d'interactions permanentes entre le noyau et le cytoplasme.

Certes, le noyau joue le rôle éminent, puisque c'est lui qui dirige la synthèse des protéines dans le cytoplasme. Mais, cette synthèse, il la dirige en tenant compte des besoins de la cellule, c'est-à-dire en fonction des informations que le cytoplasme lui envoie. On peut dire que le cytoplasme dresse en permanence son « bulletin de santé » qu'il communique au noyau ; en réponse, celui-ci décide de déclencher telle ou telle synthèse. Or, ce que montrent les expériences d'Oxford, c'est que le langage du cytoplasme paraît être tout aussi universel que celui du « code génétique ».

Cytoplasme et différenciation

Nous débouchons ici sur le problème qui déconcerte encore le plus les biologistes : celui de la différenciation cellulaire. A l'origine, un organisme se résume à une seule cellule, l'œuf fécondé doté du lot de chromosomes qui décidera de ses caractéristiques ultérieures.

C'est en se divisant en un nombre sans cesse croissant de cellules-filles que cet œuf unique devient un embryon, un fœtus, puis un être qui continue de croître. Or chaque cellule renferme exactement le même lot chromosomique, le même « code génétique » qui est inscrit dans l'œuf initial.

Dans ces conditions, on comprend mal comment certaines cellules deviennent des neurones, d'autres des globules sanguins, d'autres des cellules musculaires, etc... Il faut bien admettre que, au code génétique, se rajoute un autre mode d'information qui commande cette diversité d'évolution cellulaire. Ce mode d'information a-t-il son siège dans le noyau ou dans le cytoplasme ?

Encore que les hypothèses ne manquent pas, il n'existe, à ce jour, aucune certitude. Or, certaines expériences du Dr Harris tendent à prouver que c'est le cytoplasme qui est en cause. Pour cette démonstration, le Dr Harris a utilisé des globules rouges de poulet. Il s'agit de cellules hautement différenciées, que l'on pourrait qualifier de « fin de race ». En effet, ces cellules ne croissent plus ; elles sont virtuellement mortes, incapables de synthétiser l'A.R.N. et l'A.D.N. nécessaires à leur entretien et à leur division. Lorsqu'elles sont « usées », elles sont détruites et remplacées. Ces cellules mortes « en sursis », le Dr Harris les a fusionnées avec des cellules humaines peu différenciées qui, elles, synthétisent toujours de l'A.R.N. et de l'A.D.N. En fait, il s'agit d'une hybridation un peu particulière, au cours de laquelle seul le noyau du globule de poulet est introduit dans la cellule humaine. C'est-à-dire que la cellule hybride contient uniquement du cytoplasme humain dans lequel baignent un noyau humain et un noyau de poulet.

Or, dès qu'il se trouve dans le cytoplasme humain, voici que le noyau de globule de poulet se met à « revivre » ! Il synthétise à nouveau de l'A.R.N. et de l'A.D.N. Ce qui donne à penser que la spécialisation d'une cellule (sa

différenciation) est commandée par les informations que le cytoplasme donne au noyau.

Conclusion qui rejoint d'ailleurs les hypothèses émises par les prix Nobel. Mais le Dr Harris a également cherché à comprendre comment le cytoplasme agissait sur le noyau. Et là, il s'éloigne des conclusions de nos compatriotes. On se souvient que pour les chercheurs de l'Institut Pasteur, il existerait dans le cytoplasme des molécules hypothétiques qu'ils ont baptisées « répresseurs » (2).

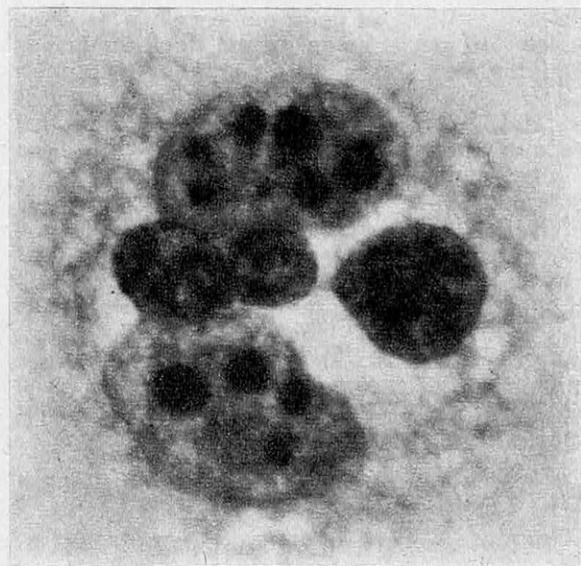
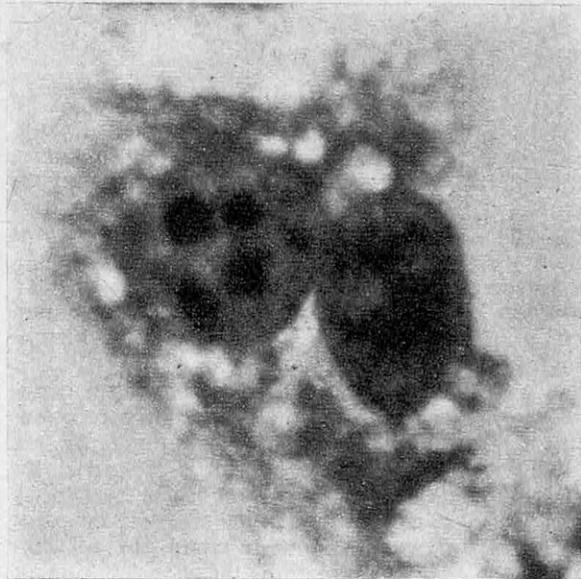
Selon l'état de ses besoins, le cytoplasme enverrait ou non certains de ces « répresseurs » se fixer sur tel ou tel ensemble de gènes, de manière à déclencher ou à stopper telle ou telle synthèse. Comme l'indique le terme même « répresseur », il s'agirait d'un mode de contrôle par inhibition.

Or, de ses premières expériences, le Dr Harris conclut que le cytoplasme n'agit pas d'une manière négative, mais d'une manière positive. Qu'un noyau virtuellement mort reprenne son activité au sein d'un cytoplasme de cellule active, cela indique déjà une action positive. Mais il pourrait aussi bien s'agir de la disparition d'une inhibition (présente dans le globule de poulet, et absente dans la cellule humaine). Le Dr Harris a donc fait une contre-expérience. Il a fabriqué des hybrides à partir d'une seule cellule active et de plusieurs cellules inactives. Or, dans ce cas, c'est toujours la cellule active, pourtant minoritaire, qui domine. Jamais le cytoplasme « inactif » d'une cellule hybride n'inhibe l'activité du noyau « actif », ce qui, selon le Dr Harris, s'accorde mal avec l'hypothèse du « répresseur ».

Cette hypothèse pourtant, les chercheurs français ne l'ont pas avancée au hasard. Elle repose, elle aussi, sur des résultats expérimentaux. Est-ce à dire que l'interprétation de ces résultats est erronée ? Ou bien que le mécanisme découvert chez les bactéries ne joue pas chez les vertébrés ? Ou bien que le cytoplasme emprunte plusieurs voies pour agir sur le noyau ? Peut-être y a-t-il une voie « négative » mettant en jeu l'action de « répresseurs » et une voie « positive » sur laquelle le Dr Harris émet lui aussi une hypothèse...

Les contractions du noyau

Une hypothèse qui n'est pas uniquement fondée sur le raisonnement mais aussi sur une observation « de visu ». Au microscope, il a constaté que les cellules inactives avaient toutes des noyaux petits et très denses. Lorsqu'ils sont introduits dans un cytoplasme de cellules actives, ces noyaux augmentent considérablement de volume. Le Dr Harris en conclut donc que le cytoplasme contrôle l'activité du noyau par une sorte d'action mécanique. Pour le rendre inactif il le contracterait de telle sorte que celui-ci deviendrait une petite boule très dense, hermétiquement close à l'action des enzymes nécessaires à sa « mise en route ». Inversement, pour rendre son activité au noyau,



La photo du haut montre une cellule hybride contenant deux gros noyaux humains actifs, et trois petits noyaux inactifs, nettement plus denses. En bas, un noyau inactif, réactivé par le cytoplasme hybride, est maintenant aussi gros que le noyau actif.

le cytoplasme lui permettrait de se dilater, de s'ouvrir à l'action des enzymes. Ce mode d'action serait donc relativement grossier, et non spécifique d'une espèce donnée puisqu'un cytoplasme humain a le pouvoir de régénérer un globule de poulet.

Il ne s'agit que d'une hypothèse fragile, une ébauche d'interprétation à ajouter au dossier de la « différenciation cellulaire ». Deux faits sont positifs. Le Dr Harris a montré que des cellules hautement différenciées pouvaient fusionner avec des cellules peu différenciées. Il semble également avoir prouvé que, dans une cellule hybride, l'activité domine toujours

(2) Cf. Science et Vie, janvier 1966, n° 580.

l'inactivité. Quant à l'interprétation qu'il convient de donner de ce phénomène, nul doute qu'elle provoquera maints débats au royaume des biologistes.

Du nouveau sur le cancer

Pour revenir dans un domaine moins abstrait, plus manifestement relié aux recherches médicales, citons enfin quelques recherches nouvelles rendues possibles par la méthode d'hybridation du Dr Harris. Au premier rang viennent de nouveaux travaux sur le cancer. A Harvard, le Dr Yergamian s'est spécialisé dans l'hybridation de cellules provenant de différentes espèces de hamster. Il a, notamment, fait fusionner des cellules cancéreuses avec des cellules non cancéreuses et constaté que, dans tous les cas, les hybrides produits perdaient le pouvoir de développer le cancer. Le normal « dominera-t-il » le cancéreux ? Il serait prématûr de conclure au terme d'une seule série d'expériences. Il n'en reste pas moins que la méthode d'hybridation va permettre de réaliser des expériences originales sur les mécanismes en cause dans le cancer.

Elle a déjà permis d'élucider un point qui donnait encore lieu à des controverses. Chez les animaux, on a réussi à isoler des virus responsables du cancer. Chez l'homme, à ce jour, on n'a jamais découvert de virus cancérigène. Ce qui ne prouve pas qu'il n'y en ait pas car, même chez les animaux, lorsqu'il a infesté la cellule, le virus devient indécelable. Est-ce à dire qu'il a définitivement disparu ou qu'il demeure latent, bien qu'invisible ? Les avis étaient partagés. La méthode du Dr Harris semble avoir permis de clore le débat. Cette fois, les cellules hybrides étaient formées à partir de cellules cancéreuses dont le virus était devenu indécelable, et de cellules non cancéreuses, mais très réceptives à ce même virus. Or, dans ces cellules hybrides, le virus a réapparu. Ce qui prouve bien qu'il n'avait pas disparu ; il demeurait, masqué, dans les cellules cancéreuses. Ce qui prouve également que l'impossibilité de détecter un virus dans des cellules cancéreuses ne signifie pas forcément que ce virus n'existe pas.

Une voie nouvelle en biologie ?

A Oxford même, d'autres expériences ont été entreprises qui visent à éclairer les mécanismes de la synthèse des enzymes, ces catalyseurs indispensables au bon fonctionnement de l'« usine chimique » cellulaire.

Dans ce cas, la méthode consiste à faire fusionner des cellules dans lesquelles la synthèse d'un enzyme donné ne se fait pas, avec des cellules dans lesquelles cette synthèse est très intense. Avec des marqueurs radioactifs, il est possible d'étudier ce qui se passe dans la cellule hybride. La synthèse de l'enzyme demeure-t-elle le seul fait des éléments cellulaires qui la pratiquaient déjà ? Ou bien y a-t-il « contamination » des éléments qui n'opéraient pas cette synthèse ? En d'autres termes, le noyau qui ne commandait pas cette synthèse

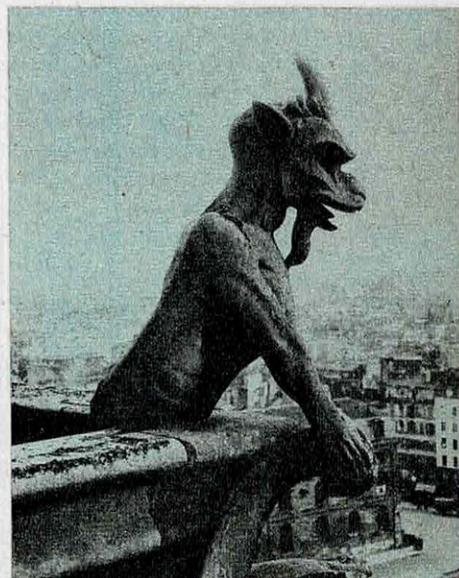
va-t-il se mettre à la diriger lorsqu'il se trouvera dans un cytoplasme hybride ?

Ce sont là les premières directions de recherches. Elles sont loin d'épuiser toutes les possibilités ouvertes par une méthode qui doit permettre un renouvellement important de l'expérimentation biologique. Depuis près de vingt ans, les progrès essentiels en biologie, et particulièrement en biologie moléculaire, ont été fondés sur des expériences réalisées sur des bactéries. Parce que les bactéries se prêtent à des manipulations irréalisables sur des organismes plus évolués. Mais, ces derniers temps, maints chercheurs se sont demandés dans quelle mesure les résultats obtenus sur les bactéries étaient directement transposables aux cellules appartenant à des organismes beaucoup plus complexes. La méthode d'hybridation mise au point par le Dr Harris devrait maintenant permettre de vérifier certains de ces résultats sur des cellules d'organismes supérieurs.

On peut également imaginer que l'on dépassera un jour le stade de la seule hybridation de cellule. A l'origine, un œuf fécondé n'est autre, lui aussi, qu'une simple cellule. Cet œuf, on sait aujourd'hui l'extraire de son utérus maternel, et on sait l'y réintroduire. On peut très bien imaginer la fusion, par exemple, d'un œuf de lapine et d'un œuf de souris. L'hybride ainsi obtenu pourrait être réintroduit dans l'utérus de la lapine. S'il donnait lieu au développement d'un embryon, nul doute que celui-ci serait riche d'enseignements. Cette expérience, le Dr Harris l'a déjà tentée, mais elle a échoué. En effet, la membrane qui entoure la cellule-œuf est une membrane spéciale qui ne se laisse pas dissoudre par un virus inactivé. Le Dr Harris pense que cet obstacle n'est pas insurmontable.

S'il est vaincu, la méthode d'hybridation cellulaire, qui peut déjà provoquer un nouveau bond en avant de la biologie, déboucherait sur l'un des plus vieux rêves de l'homme : la fabrication de véritables « chimères ».

Jacqueline GIRAUD



CHRONIQUE GRENIER NATKIN

UN NOUVEAU RÉVÉLATEUR

Nous avons essayé le nouveau révélateur ACUTOL que nous recommandons vivement aux amateurs qui développent eux-mêmes leurs films. Ce révélateur est non seulement à grain fin mais il donne des images de grande netteté de contour (Acutance). L'ACUTOL F X 14 spécial pour émulsion jusqu'à 200 ASA (dont il peut doubler la rapidité) est très facile à employer car il est présenté en liquide concentré immédiatement prêt à l'emploi.

LE NOUVEAU CANON

La grande marque japonaise CANON présente un nouveau modèle : le CANON F T. Cet appareil reflex direct est équipé d'un dispositif très précis de mesure de l'exposition situé derrière l'objectif, très directionnel il permet de mesurer la luminosité d'une partie bien définie du sujet. Il est en outre équipé du système de chargement instantané QUICK LOADING qui utilise les chargeurs standards 20 ou 36 vues.

UNE NOUVELLE VISIONNEUSE

Encore une visionneuse ! telle fut notre réaction quand elle nous fut présentée. Mais, nous avons vite changé d'avis quand nous y avons introduit une diapositive. Nous avons découvert pour la première fois une image de haute qualité optique totalement exempte de chromatisme, de distorsion et de reflets. Son principe optique est tout nouveau puisque les lentilles grossissantes sont remplacées par des miroirs. Elle est signée P. ANGENIEUX. C'est tout dire.



**Grenier
NATKIN**

27, rue du Cherche-Midi. 22-36-90
15, Avenue Victor-Hugo 727-03-17
PRÉSENT DANS
90 VILLES DE FRANCE

COMMENT CHOISIR UN ÉCRAN DE PROJECTION

Savez-vous qu'il existe deux toiles d'écran de projection ? La toile perlée qui est la plus répandue a une très haute luminosité mais seulement dans l'axe de projection. Par contre, la toile lenticulaire PERLUX un peu moins lumineuse dans

l'axe, assure un examen agréable de l'image quelle que soit la place du spectateur. Demandez dans nos magasins une projection comparative et achetez en connaissance de cause c'est la première économie.



GRENIER NATKIN a choisi la loyauté

On ne voit jamais des offres fracassantes de prix signés GRENIER NATKIN remplir les pages des journaux. Sachez pourtant que GRENIER NATKIN qui est le premier spécialiste de France, toujours à l'avant garde de la technique et qui offre à ses clients un matériel sévèrement sélectionné a choisi une politique commerciale de loyauté basée sur le service avant et après vente tout en accordant une remise de 20 % sur les prix officiels des fabricants, non seulement sur les appareils mais aussi sur leurs compléments et leurs accessoires y compris le moindre déclencheur souple. C'est une politique peu tapageuse mais sérieuse et avantageuse pour le client car bien souvent le total

à payer est quand même moins élevé chez GRENIER NATKIN. L'achat d'un appareil photographique ou d'un accessoire qui représente souvent un investissement important ne doit pas être fait à la légère.

Pour vous aider à choisir en connaissance de cause, GRENIER NATKIN édite chaque année le CINEPHOTOGUIDE, splendide ouvrage de 320 pages dans lequel vous trouverez tout le matériel photo actuellement en vente sur le marché photographique français, des conseils éclairés, des articles passionnés signés de grands noms, cet ouvrage ne déparera pas votre bibliothèque et vous rendra toujours de puissants services. Il vous sera offert gracieusement dans tous les magasins GRENIER NATKIN ou les magasins des spécialistes agréés arborant le panneau GRENIER NATKIN, ou envoyé contre 3,50 F à votre domicile.

DES PROGRÈS IMMENSES

Des progrès immenses ont été réalisés dans le domaine du tirage sur papier des photos en couleurs. A partir du film négatif, nombreux sont des amateurs avertis qui, ayant essayé ce procédé dès ses débuts ont été déçus et se sont orientés vers la diapositive. La qualité qui est maintenant atteinte nous permet enfin de dire "vous pouvez faire un nouvel essai". Pour la plus grande brillance des couleurs exigez le KODACOLOR X ou le nouveau AGFACOLOR CN 17 S (émulsions masquées). Par contre, l'AGFACOLOR UNIVERSAL vous permet d'obtenir du même film négatif des épreuves noir et blanc ou des épreuves en couleur.

Vous avez fait de belles photos. BRAVO. Mais, mettez vos chefs-d'œuvre en valeur. Ne les gardez pas en petits formats, faites les agrandir. Faites un essai. Prenez un cliché de bonne qualité (inutile qu'il soit exceptionnel) et faites le agrandir en 30x40, vous serez charmé de voir une bonne photo devenir une petite œuvre d'art. Un agrandissement 30x40 ne coûte que 8,50 F.

VICTOIRE DE L'ELECTRONIQUE AUX 24 HEURES DU MANS

Plus encore que le duel Ford-Ferrari, l'introduction d'une petite boîte noire sous le châssis de chaque bolide a été, cette année, l'événement marquant de la compétition. Cette petite boîte qui représente un pas de plus vers l'intégration totale des informations, on la retrouvera dans bien d'autres domaines que celui des courses automobiles.

Le Directeur de la course vient d'abaisser son drapeau. Les voitures bondissent, passent en trombe devant la tribune où flottent les drapeaux de vingt nations, attaquent le premier virage. Hurlement des moteurs qui couvrent, un instant, la voix pourtant tonitruante des haut-parleurs. Puis le vacarme décroît. Sur la piste, les longues traces sombres laissées par les pneus des 55 bolides. Moins de quatre minutes plus tard, le premier d'entre eux reparaît. Et la ronde se poursuivra pendant 24 heures.

Dans le public, rares sont ceux qui ont aperçu la petite boîte noire dissimulée cette année sous chaque voiture. Seuls quelques initiés « qui viennent pour la course et non pour la kermesse » ont relevé un changement : le chronométreur et son adjoint, l'« aboyeur » ne sont plus à leur poste pour relever à chaque passage le temps des voitures ; ils ont été remplacés par un système de chronométrage électronique mis en place par IBM et dont la petite boîte noire est précisément la pièce maîtresse.

Conçue au Centre de recherches IBM de la Gaude, près de Nice, cette boîte est un générateur. Elle émet sur des fréquences étagées entre 40 kgc et 1,5 mégacycle. Captés et convertis en impulsions électriques, ces signaux sont enregistrés sur des cartes perforées qu'un ordinateur « lira » et « traduira » en clair.

Le but du système : se libérer de toute intervention humaine dans les opérations de chronométrage. Maintenant, voyons de plus



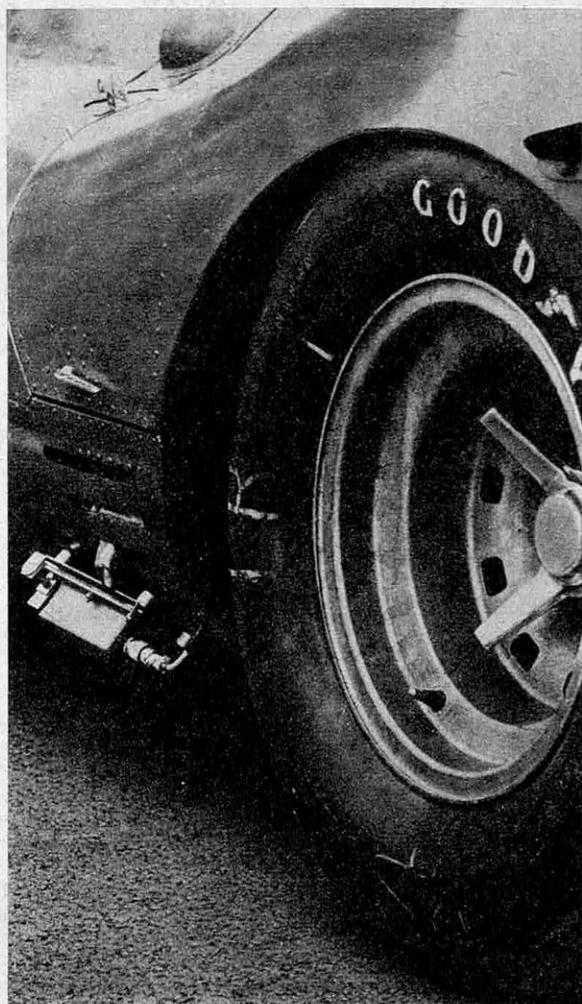
**Le générateur installé sous le châssis :
4 500 km sans défaillance. Ci-dessous : le classement général établi par l'ordinateur.**

près comment les choses se passent. Chacune des 55 voitures, donc, est équipée d'un générateur et chaque générateur émet ses signaux sur une fréquence qui lui est propre. Face à la tribune de chronométrage, une antenne bouclée sous la route traverse la piste. Au moment précis (qui ne dure pas plus qu'une fraction de seconde) où la voiture passe sur cette boucle, un couplage magnétique est réalisé. Résultat : le signal émis par le générateur — autrement dit par la petite boîte noire — est instantanément recueilli.

Par l'intermédiaire d'un préamplificateur, ce signal est transmis à un récepteur qui l'identifie en repérant sa fréquence. Mieux encore, le récepteur étant doté de compteurs individuels, rien de plus simple que de contrôler visuellement le nombre de tours effectués par chaque voiture.

Mais le périple du signal est encore loin d'être terminé. Du récepteur, il est dirigé vers un convertisseur électronique qui enregistre dans sa mémoire — cette mémoire divisée en 60 zones : autant que de concurrents possibles — le numéro de l'émetteur et l'heure de passage de la voiture, telle qu'elle s'inscrit sur une horloge électronique. La tâche essentielle de ce convertisseur est de décoder les signaux et de les recomposer dans un code identifiable par le perforateur de cartes qui lui est connecté.

Instantanément ou en différé, selon qu'il est libre ou non, le perforateur de cartes reçoit donc les renseignements que lui trans-



24 HEURE 00

34^e GRAND PRIX D-ENDURANCE 24 HEURES DU MANS 18-19 JUIN 1966

IBM
FRANCE

CLASSEMENT A LA DISTANCE

N ^o CLASS.	N ^o VOITURE	MARQUE	HEURE DE PASSAGE				NOMBRE DE TOURS	DISTANCE PARCOURUE	MOYENNE GÉNÉRALE	CLASS.A L'INDICE	MEILLEUR TOUR	
			H	M	S	1/10 ^e					MOYENNE	TOUR
1	02	FORD	24	00	00	0	359	4843,100	201,796	9	227,510	39
2	01	FORD	24	00	00	0	359	4843,070	201,795	9	229,558	38
3	05	FORD	24	00	00	0	347	4681,570	195,065	11	229,666	37
4	30	PORSCHE	24	00	00	0	338	4562,130	190,089	1	207,358	36
5	31	PORSCHE	24	00	00	0	337	4548,380	189,516	2	204,644	271
6	32	PORSCHE	24	00	00	0	336	4534,940	188,956	4	205,686	210
7	58	PORSCHE	24	00	00	0	329	4440,740	185,031	8	203,783	12
8	29	FERRARI	24	00	00	0	312	4212,500	175,521	13	192,071	169
9	62	ALPINE	24	00	00	0	310	4185,200	174,383	3	185,243	208
10	57	FERRARI	24	00	00	0	309	4171,620	173,818	13	190,486	11
11	44	ALPINE	24	00	00	0	306	4124,460	171,853	6	184,117	168
12	45	ALPINE	24	00	00	0	306	4124,420	171,851	5	184,960	243
13	46	ALPINE	24	00	00	0	305	4107,390	171,141	7	184,819	44
14	35	PORSCHE	24	00	00	0	283	3821,540	159,231	12	175,134	49
15	50	MARCOS	24	00	00	0	257	3464,430	144,351	13	159,774	27

Sur ce schéma, on suit pas à pas le fonctionnement du système de chronométrage électronique installé cette année au Mans.

met le convertisseur, soit par exemple : « Emetteur N 27 - 18 heures 5 minutes, 30 secondes, 75 centièmes ». Bien entendu, une carte enregistre ces renseignements. Tout le cycle des opérations, qui se répète à chaque tour et pour chaque voiture, n'a pas duré plus d'une demi-seconde.

Ici intervient l'ordinateur. Sa mission est de « lire » les cartes et, sur cette base, de procéder à différents calculs : moyenne du tour, moyenne générale, distance parcourue, indice de performance. Le journal chronologique de chaque passage peut ainsi être établi et imprimé.

Toutes les heures, l'ordinateur établit le classement provisoire tant à la distance qu'à l'indice, et une fois contrôlé par le délégué officiel, ces résultats sont dirigés par un système de transmission de données IBM vers deux postes terminaux constitués par des imprimantes et installés dans deux centres d'informations.

Plus de gendarmes

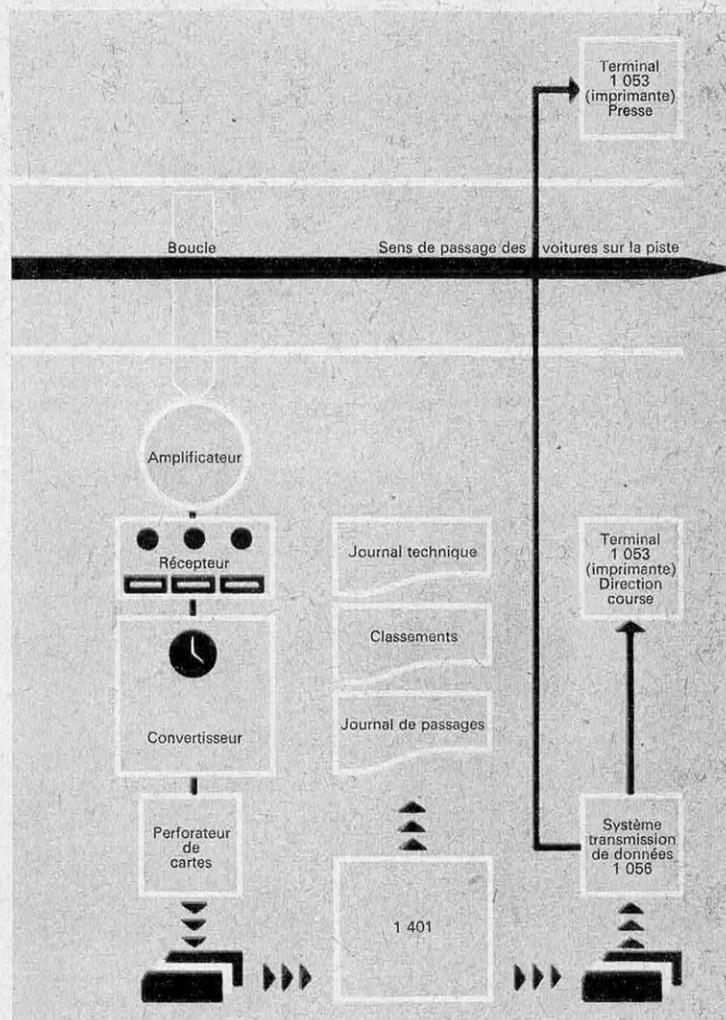
Le premier avantage du système et le plus évident est d'alléger considérablement la tâche des juges et des chronométreurs officiels. Toute erreur humaine est bannie, toute contestation impossible. La précision des temps et des classements est absolue.

Deuxième avantage : plus besoin de demander à son voisin « où on en est ? ». Quelques minutes seulement après les officiels, les journalistes et le public sont pleinement renseignés sur les « résultats intermédiaires » de la compétition.

Enfin, troisième avantage, le « journal technique » imprimé par l'ordinateur est pour les constructeurs une inestimable mine de renseignements statistiques sur les voitures de leur « écurie », dont ils peuvent suivre heure par heure le comportement.

Déjà, le nouveau système suscite un immense intérêt parmi les organisateurs de compétitions automobiles. Des industriels américains sont venus l'étudier sur place au Mans : ils projettent la construction d'un nouveau « circuit » aux Etats-Unis et se déclarent prêts à modifier leurs plans pour faciliter l'installation d'un dispositif ultra-perfectionné de chronométrage automatique.

Mais l'utilisation de ce système peut être étendue à bien d'autres domaines que celui de la compétition automobile. Il s'agit, en fait, d'un système complet d'émission, de saisie et de traitement de l'information ; sur les terrains de sport, les applications en seraient innombrables. On pourrait s'en servir aussi, par exemple, pour simplifier le tri et l'aiguillage des wagons ou encore pour régler la circulation des rames de métro. Imaginez enfin qu'un petit générateur noir soit fixé sous le châssis de votre voiture et que



des antennes bouclées passent en des points choisis sous certaines routes, à ce moment-là, on pourra se dispenser de gendarmes pour dresser les procès-verbaux : toutes vos infractions au code de la route seraient automatiquement enregistrées et transmises par l'ordinateur du Préfet de Police.

Mais au-delà des « contraventions électroniques », c'est bien autre chose qui est en jeu. Le modeste dispositif du Mans peut être rapproché du gigantesque système de détection automatique récemment installé à la base aérienne de Mont-de-Marsan (1). Un ordinateur reçoit les informations des radars, les décode, les déchiffre et permet ainsi la transmission d'ordres aux avions en vol. Bref, à Mont-de-Marsan comme au Mans, un ensemble d'appareils reliés entre eux assurent à la fois l'émission, la saisie et le traitement de l'information. Le dispositif de chronométrage électronique qui a subi avec succès l'examen sévère des 24 heures est donc un exemple de ces ensembles électroniques encore rares aujourd'hui, qui réalisent une « intégration totale de l'information » et dont notre civilisation est appelée à faire une consommation croissante.

Ed. LANNES

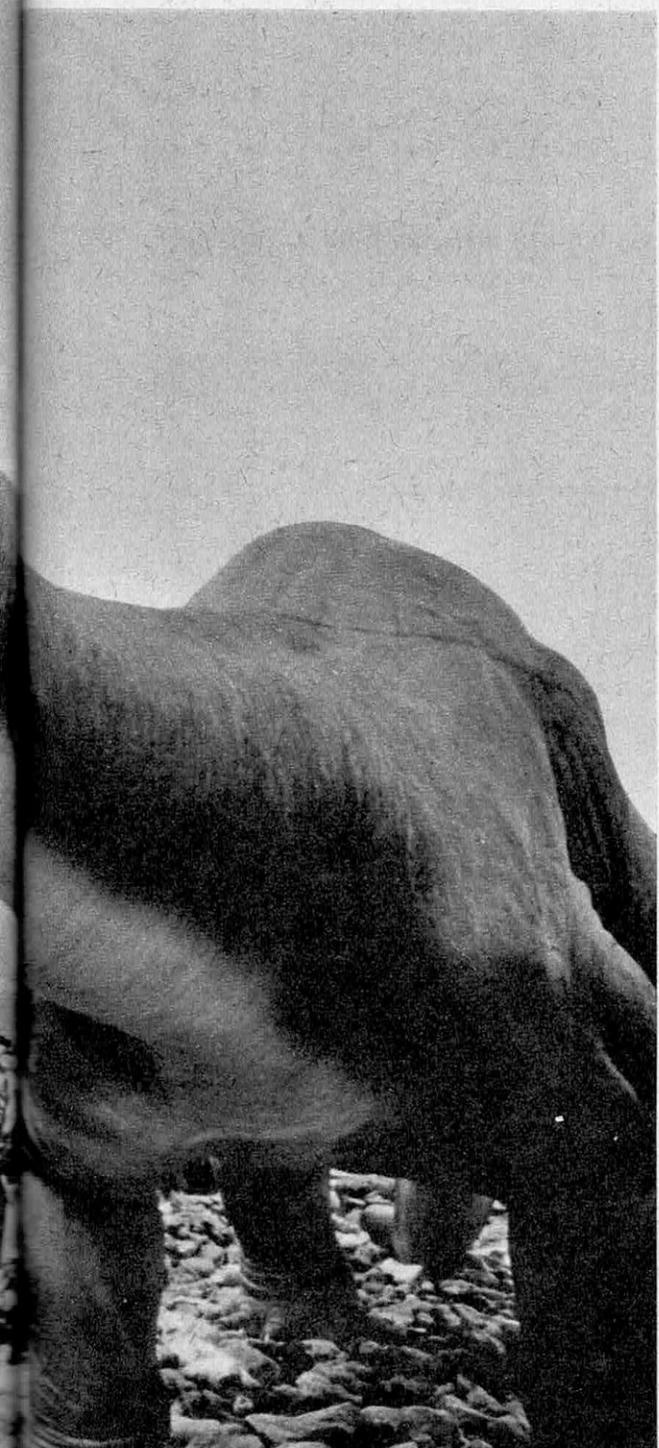
(1) Voir *Science et Vie*, N° 584, mai 1966.

Le champ magnétique terrestre s'est renversé au cours des âges. De plus en plus nombreux, des géologues, des paléontologistes, des océanographes se rallient à cette thèse. Et certains d'entre eux vont plus loin : à partir de l'histoire magnétique du Globe dont ils dressent une première chronologie, ils tentent d'expliquer cette longue suite de cataclysmes qui ont marqué l'évolution des espèces sur la Terre.



Les brontosaures ont disparu, l'homme est né. Et demain ?

L'AVENIR DE L'HUMANITÉ DÉPEND D'UNE BOUSSOLE



Holmes - Lebel

Un jour, le dernier de ces brontosaures qui avaient régné sur la Terre pendant des centaines de milliers d'années mourut au bord d'un marécage... Un autre jour, quelque part, sans doute, du côté de l'Afrique du Sud, les premiers hominiens commencèrent de marcher debout... Pourquoi ?

Pourquoi ici et à ce moment-là ? Comment expliquer ces agonies, ces naissances ? Car si la grande querelle du darwinisme est aujourd'hui dépassée, si nul ne met sérieusement en doute l'idée d'une évolution des espèces, le mécanisme et les formes de cette évolution demeurent un mystère. A la veille de la dernière guerre encore, la publication du tome de l'Encyclopédie Française consacré à la vie provoquait une manière de scandale. Son préfacier, le professeur Lemoine, notant d'une part l'impossibilité de modifier le patrimoine héréditaire des individus, constatant d'autre part l'inexistence de toute évolution observable sur des séries de quelque ampleur, en concluait que seules des mutations brusques pouvaient expliquer le caractère « buissonnant » du monde vivant, l'apparition et la disparition également brutales de certaines espèces.

— Vous ressuscitez le vieux « fixisme » de Cuvier ! protestèrent les uns,

— Vous imaginez une suite de petites « créations » irrationnelles... lui reprochèrent d'autres.

Or, voici qu'un ensemble de découvertes récentes, non seulement pourrait confirmer, indirectement, la théorie des mutations, mais semble fournir de l'histoire de la vie sur la Terre l'explication la plus séduisante qu'on ait jamais conçue — l'une des plus inquiétantes aussi, il faut le dire, pour l'avenir de l'espèce humaine.

Les boussoles de la préhistoire

Tout le monde sait, depuis quelques siècles, qu'une aiguille aimantée mobile autour d'un pivot dirige sa pointe vers le nord : autrement dit, que la Terre a un champ magnétique dont les pôles coïncident approximativement avec ceux de l'axe de rotation de la planète. On a découvert aussi, depuis moins longtemps, que certaines roches généralement volcaniques, si elles refroidissent lorsqu'elles sont à l'état pâteux, en présence d'un champ magnétique, emprisonnent une partie de ce champ : comme si une véritable petite boussole se trouvait ainsi figée dans leur masse. Bien entendu, la direction qu'elle indique est celle qu'occupait le pôle magnétique au moment de la solidification des roches. Ce qui permet, dans la mesure où l'on connaît cet âge géologique, de déterminer l'emplacement du pôle à la même époque.

Or, entre 1926 et 1932, deux géologues,

Matuyama au Japon et en Mandchourie, Mercanton dans d'autres régions du monde, trouvèrent des roches dont le paléo-magnétisme — comme on l'a nommé — était inversé par rapport à l'actuel champ terrestre : au lieu de se diriger vers le nord, leurs particules ferrugineuses s'orientaient vers le sud !

Certes, nul n'ignorait que le pôle magnétique se déplace constamment. De là à imaginer qu'il pouvait se renverser, il y avait un pas que la plupart des savants se refusèrent à franchir. Ils préférèrent admettre que, pour certaines roches, un mécanisme interne mal connu provoque, lorsqu'elles se solidifient, un renversement spontané de leur magnétisme. Le cas avait été observé en laboratoire et, en 1952, le Professeur Nagata réussit même à mettre le phénomène en évidence par un type de lave, la dacite, recueillie sur le mont japonais Hazuna.

Mais, voici qu'au cours de la dernière décennie, de très nombreux minéraux, collectés un peu partout, témoignèrent d'un magnétisme « fossile » également inversé. Le mécanisme d'auto-inversion spontanée présenté par la dacite du Mont Hazuna était assez exceptionnel, cette interprétation devenait douteuse.

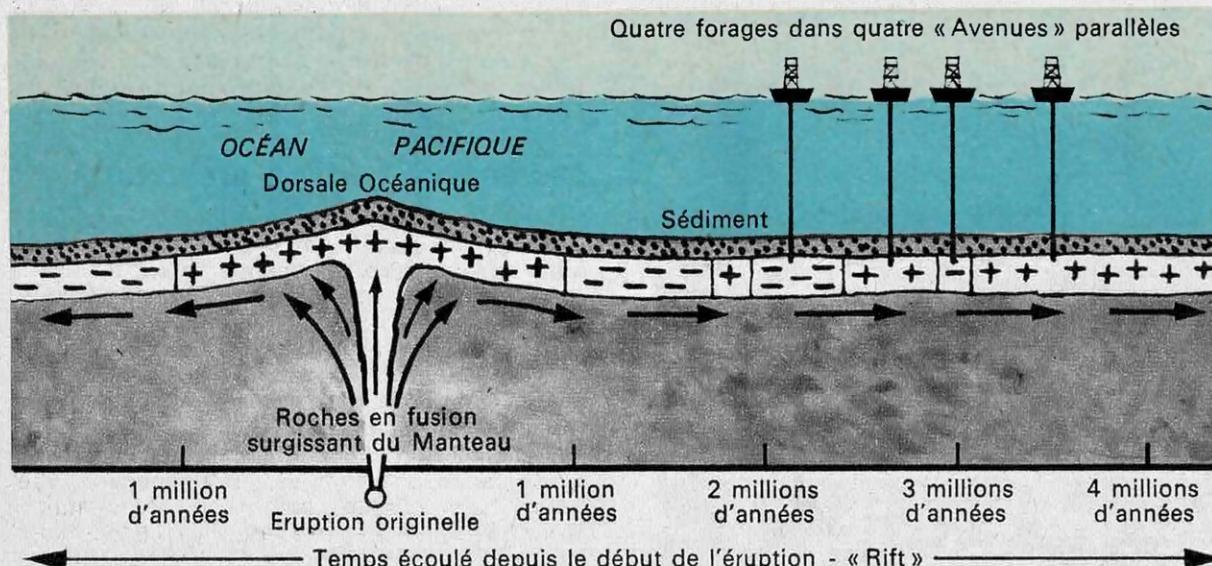
Bien mieux : des travaux menés par l'United States Geological Survey sur des laves d'Afrique, d'Europe, d'Amérique du Nord et de Hawaï, il apparaissait vite que tous les échantillons de même époque, quelle que soit leur localisation géographique, étaient polarisés de la même manière.

Dès lors, aussi étrange qu'elle soit, l'évidence s'impose : c'est le champ terrestre lui-même qui doit s'être renversé au cours des

âges. Si l'on peut dresser, d'ores et déjà, une première chronologie de l'histoire magnétique du globe jusqu'à 4 millions d'années environ, au cours de cette période, trois principaux renversements du champ semblent avoir eu lieu : il y a 700 000 ans, 2 400 000 ans et 3 500 000 ans. Autrement dit, l'actuelle polarisation ne date que de sept cents millénaires. Elle a été précédée d'une période de magnétisme « inversé » qui a duré 1 700 000 ans, — avec probablement deux renversements intermédiaires, de courte durée, — il y a 900 000 et 1 900 000 ans. Antérieurement, la polarisation était la même qu'aujourd'hui depuis 1 100 000 ans, avec, sans doute un bref intervalle d'inversion il y a trois millions d'années. Au delà, les données sont trop fragmentaires pour une datation aussi précise. Mais on a étudié, sur presque tous les continents, les roches magnétiques du Carbonifère supérieur, du Permien inférieur et moyen : toutes ont une polarisation inverse, qui aurait donc duré trois à quatre mille millénaires, voici trois cents millions d'années.

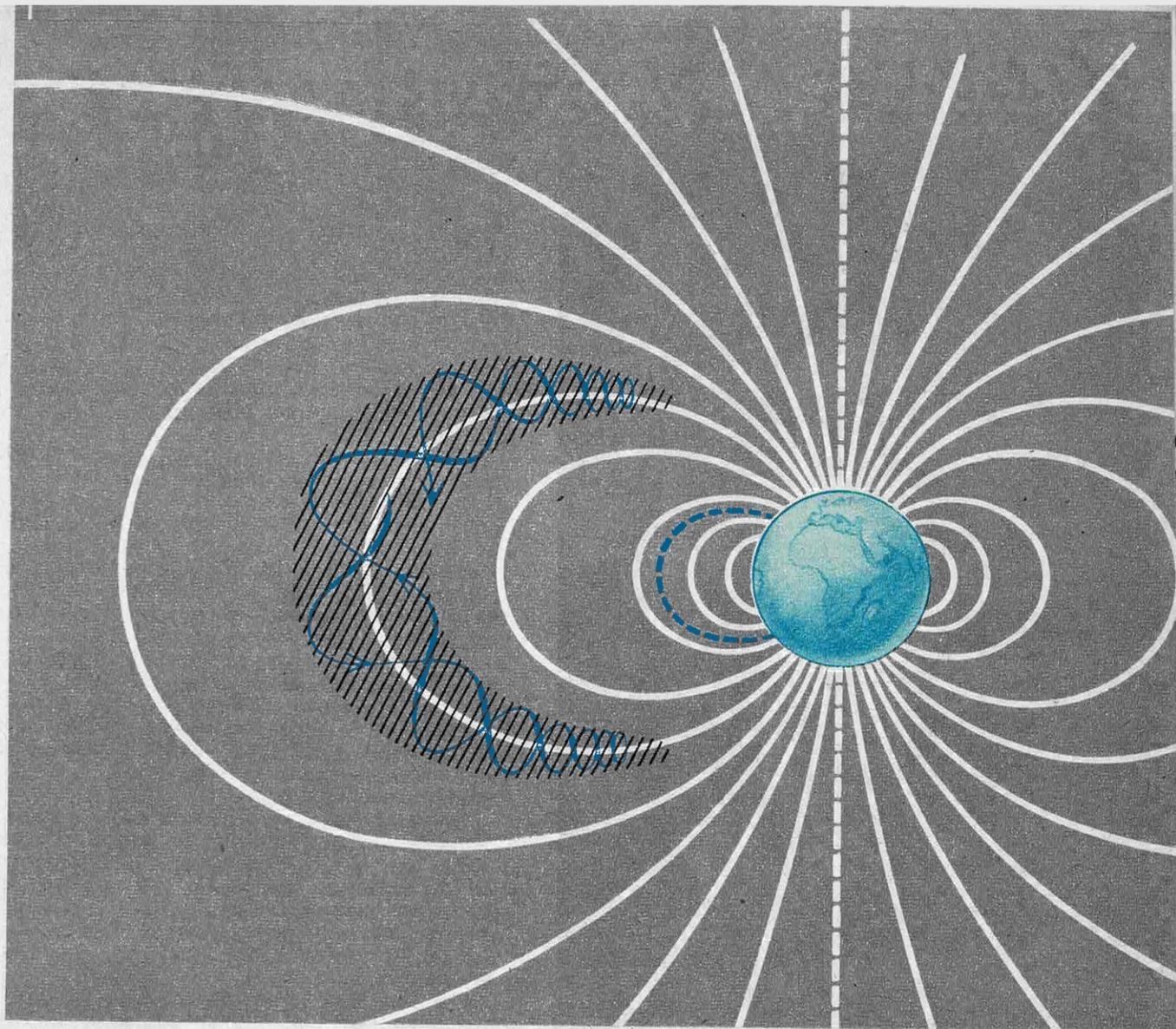
Les « sens unique » du fond des mers

Des boussoles fossiles, il y en a partout, pour peu qu'on sache les trouver. Celles qu'on découvre au fond des océans ne sont pas les moins passionnantes. Comme à la surface de la terre, on peut en effet y recueillir des roches d'origine volcanique. Mais on y trouve aussi des sédiments qui ont l'intérêt de s'y être déposés lentement, régulièrement, sans perturbations importantes, et qu'on peut dater facilement par les fossiles qu'ils contiennent. Leur paléomagnétisme est sensiblement plus faible que celui des laves,



Dans le cadre du projet Mohole, quatre forages vont être faits au large de la Californie afin d'atteindre le tapis rocheux sous-jacent à la couche sédimentaire. Ce tapis semble pavé de bandes polarisées alternativement

dans un sens et dans l'autre, parallèlement à la dorsale océanique. Ce qui s'expliquerait par une exsudation continue de lave venant des profondeurs de la terre et qui se répandrait lentement au fond de l'océan.



par exemple, mais suffisant pour donner des indications valables.

Une équipe de savants s'est spécialisée dans leur étude : celle que dirige le Docteur Bruce C. Heezen, au Lamont Geological Observatory de l'Université Columbia. Explorant, depuis vingt ans, le fond de toutes les mers du globe, elle a collectionné plus de cinq mille « carottes » sédimentaires de dix à vingt mètres de long. Et au dernier Congrès International d'Océanographie qui vient de se tenir à Moscou, elle a livré le résultat de ses travaux :

Toutes les mesures effectuées confirment les renversements successifs du champ magnétique terrestre qu'on avait pu observer dans les roches volcaniques. Sur certaines séries bien choisies, on peut même suivre son évolution au moment où il est en train de « basculer ». Et ce renversement, semble-t-il, se produirait d'une manière relativement rapide : moins de dix mille ans.

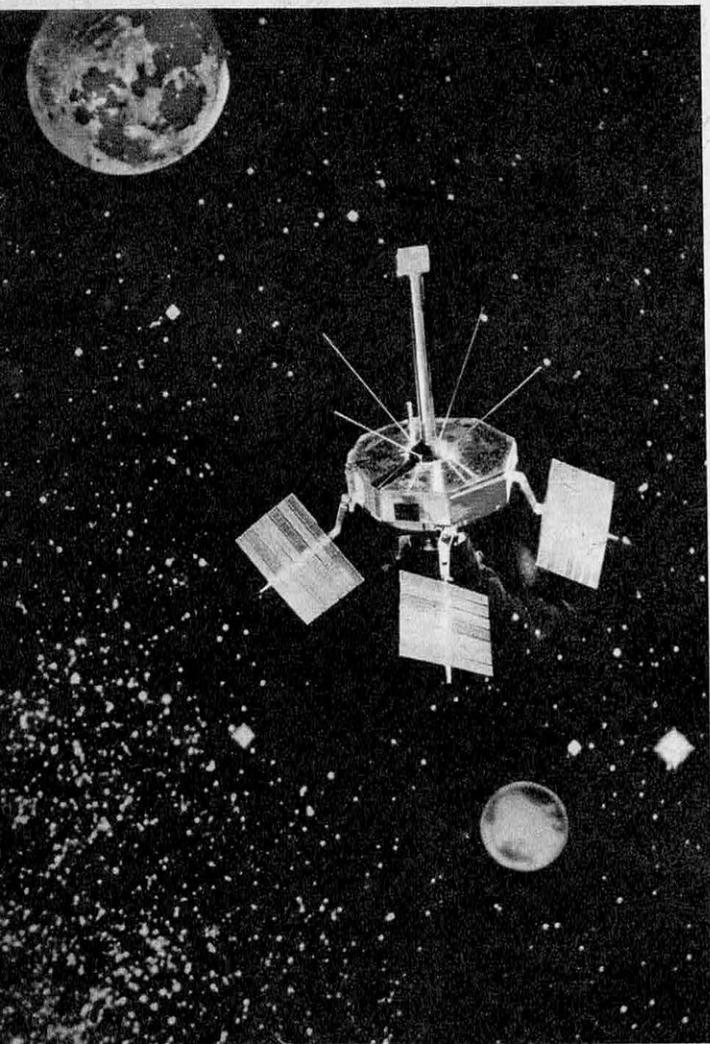
Ce n'est pas tout. En 1962, le navire océanographique Owen en croisière dans l'océan Indien, fit une observation remarquable. De chaque côté de la « dorsale » océanique, cette sorte de chaîne montagneuse qui

Les particules ionisées venues du soleil sont captées par le champ magnétique terrestre et s'enroulent en spirale autour de ses lignes de force, formant les « ceintures de Van Allen ». Cette figure montre un champ magnétique théorique, tel qu'il serait si l'espace était vide. En réalité (voir figure 3), le champ terrestre est déformé par la pression du vent solaire.

serpente sous les océans, il constata que le fond de la mer était, en quelque sorte, pavé de longues « avenues » rocheuses, parallèles à la dorsale et dont le magnétisme paraissait alternativement « normal » et « inversé » : comme une série de rues à sens unique tour à tour dans une direction et dans l'autre.

Plus récemment, des structures analogues étaient observées dans la plus grande partie du Pacifique. Or, on avait découvert, peu auparavant, que la dorsale océanique présentait en son milieu une sorte de profonde vallée longitudinale qu'on baptisa le « rift » et qui la faisait ressembler aux deux lèvres d'une bouche légèrement entrouverte.

La comparaison n'est pas faite au hasard.



De cette disposition du « rift » deux géologues de l'Université de Cambridge, F.J. Vine et D.H. Matthews, concluent, en effet, qu'il pourrait s'agir d'une fissure communiquant, à travers la croûte terrestre, avec les couches pâtiées du manteau. D'où une explication ingénieuse des « avenues à sens unique ». Depuis des millions d'années, des roches en fusion venues des profondeurs de la terre remontaient lentement (un centimètre par an) mais constamment par l'ouverture béante du « rift », puis s'écouleraient de chaque côté de la dorsale pour se répandre au fond de l'océan.

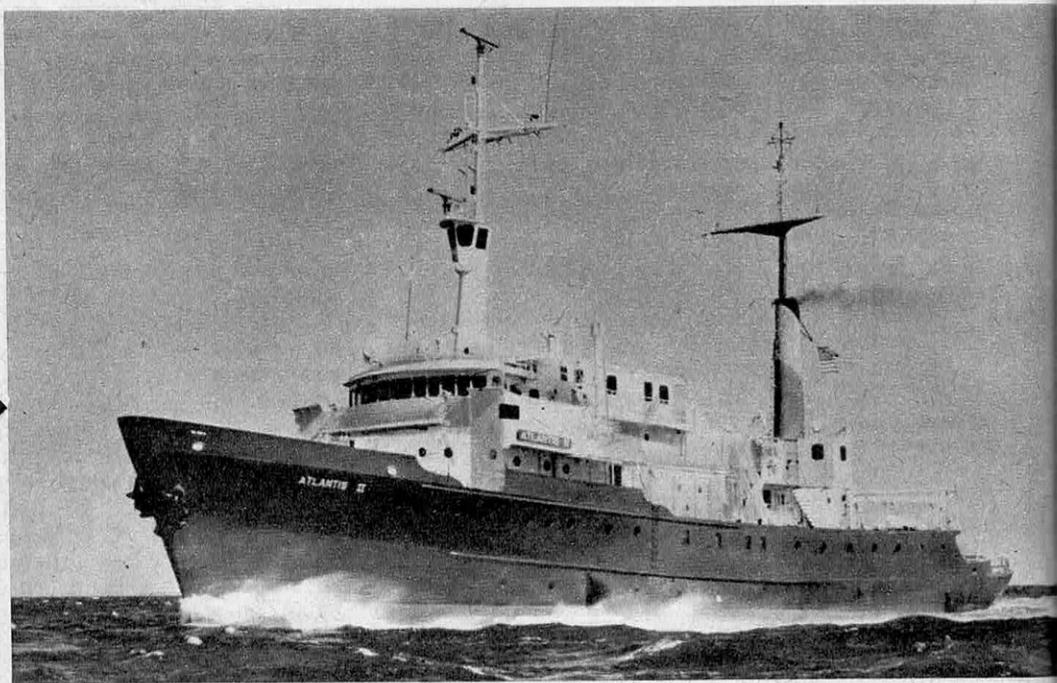
Sous la couche sédimentaire, celui-ci serait donc recouvert d'un tapis de lave basaltique d'environ 1 500 mètres d'épaisseur. Mais cette lave en expansion continue aurait, évidemment, au moment de son refroidissement, « emprisonné » l'orientation magnétique de l'époque. Ainsi, en partant de la dorsale, trouverait-on successivement des zones de magnétisme « normal » et des zones de magnétisme « inversé » : les plus proches étant les plus récentes et les plus éloignées les plus anciennes. Comme si l'histoire magnétique de la Terre se trouvait ici déroulée et lisible horizontalement, au lieu de s'accumuler verticalement, comme dans les « caisses » sédimentaires.

Vérifier cette hypothèse sera probablement l'un des premiers objectifs du fameux projet « Mohole » de percement de la croûte terrestre. Au large de San Diego, sur la côte de Californie, quatre trous seront creusés, à travers les sédiments, jusqu'à la couche basaltique, dans quatre de ces avenues successives.

L'analyse des échantillons obtenus permettrait d'apprecier à la fois la théorie sur la

Quand le premier des Explorer passa à 10 000 km au-dessus de l'Équateur, il enregistra des courants de micro-particules d'une intensité fantastique, qui n'atteignent jamais la Terre protégée par son « parapluie magnétique ».

A la recherche de « boussoles fossiles » ➤
l'équipe du Dr Bruce C. Heezen de l'Université de Colombie explore depuis vingt ans le fond de toutes les mers. Notre photo : le navire océanographique *Atlantis II*.



U.S.I.S.

nature du « rift » et celle du renversement du champ. Un extraordinaire coup de projecteur serait lancé sur le passé géologique de notre globe.

Mais pas seulement sur lui : et c'est ici que l'histoire se complique en passant du fond des océans à la haute atmosphère.

Le champ magnétique terrestre n'a pas seulement pour effet d'orienter les boussoles. Il constitue pour notre globe une enveloppe protectrice d'importance primordiale. Car l'espace interplanétaire, on le sait, n'est pas vide. Il est traversé notamment par les puissants et mystérieux « rayons cosmiques », venus peut-être des plus lointaines galaxies, et dont la force de pénétration est si grande qu'on peut les étudier au plus profond des puits de mines.

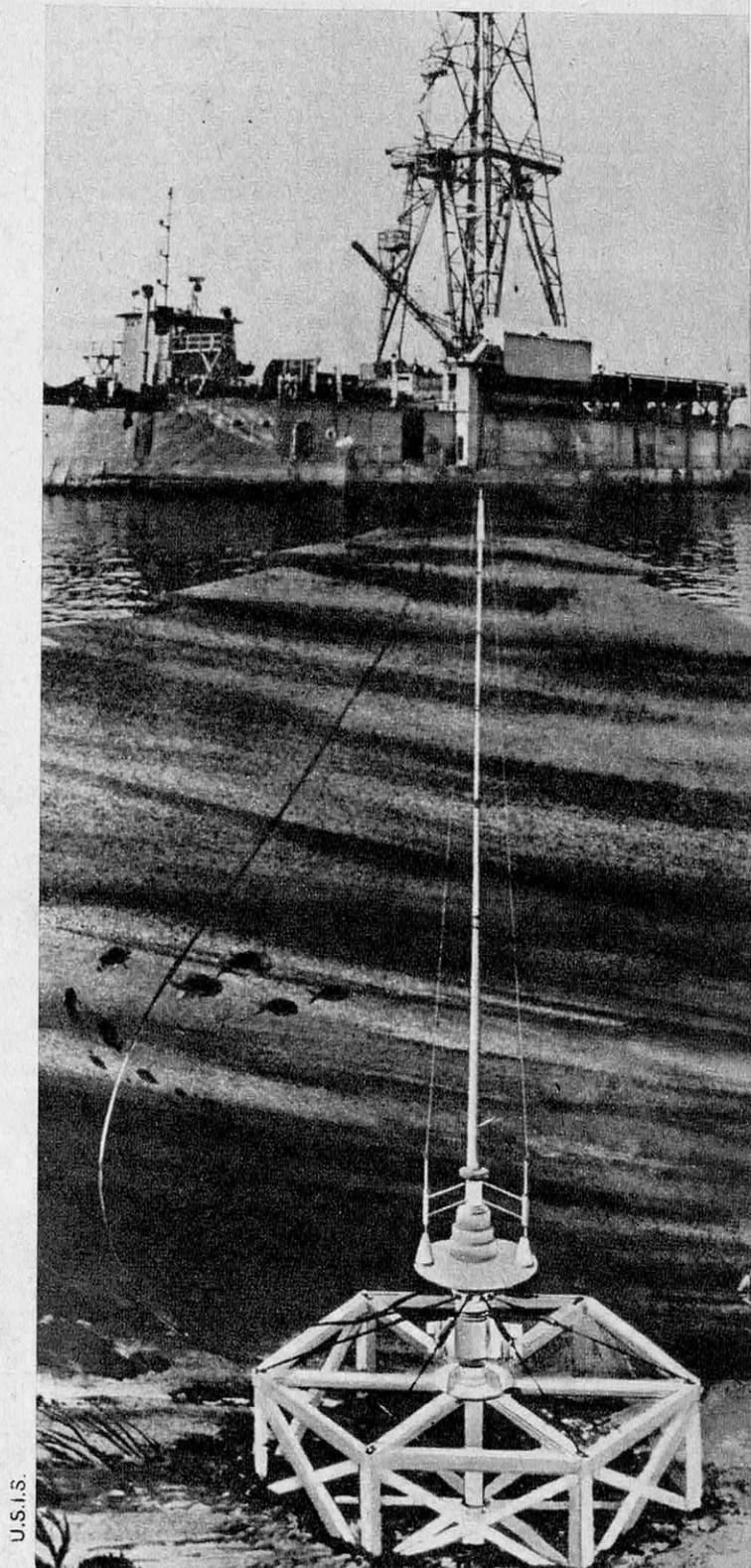
« Vent solaire » et « parapluie magnétique

Plus près de nous, le Soleil émet en permanence un flux de particules fortement ionisées qu'on a baptisé « vent solaire ».

Or, une infime partie seulement de ce « vent » et même du rayonnement cosmique vient frapper notre planète. Ce phénomène capital a été mis en évidence depuis huit ans seulement, lorsque le Professeur Van Allen installa ses compteurs Geiger sur le premier satellite américain, Explorer I. Quand Explorer passa, à dix mille kilomètres d'altitude, au-dessus des régions équatoriales de la Terre, il enregistra, en effet, des courants de micro-particules rapides d'intensité fantastique : des millions de fois supérieure à celle des rayons cosmiques.

Les observations ultérieures montrèrent que ces courants étaient localisés à des zones annulaires qui ceinturent le globe à haute altitude et qu'on nomme depuis « ceintures de Van Allen ». Leur origine est remarquable : ce sont les lignes de force du champ magnétique terrestre qui « piègent » littéralement les particules du vent solaire. Celles-ci s'enroulent en spirales autour des lignes de force et tournent autour de notre planète sans pouvoir l'atteindre. Ce piège à particules fonctionne en même temps comme un accélérateur cosmique naturel : d'où les énergies fantastiques atteintes par les particules, bien supérieures à celles qu'on enregistre dans le vent solaire.

Depuis la découverte de Van Allen, la multiplication des envois de satellites a permis aux savants russes et américains de préciser notamment ce qui se passe. En fait, son champ magnétique crée autour de la Terre une vaste enveloppe que le Professeur T. Gold proposa, en 1959, de nommer « magnétosphère ». Une faible partie seulement de cette magnétosphère, à distance relativement proche du globe, fonctionne comme piège à particules et crée les ceintures de Van Allen. Il s'agit, si l'on peut dire, d'une « protection rapprochée » de la Terre. Mais l'ensemble de la magnétosphère agit comme enveloppe protectrice pour détourner de notre planète les



U.S.I.S.

Au large de San Diego, dans le Pacifique, quatre trous de 5 000 m seront bientôt percés dans la croûte terrestre. C'est le projet « Mohole » dont l'un des premiers objectifs sera probablement de vérifier l'hypothèse des « zones de magnétisme ». Notre photo : la maquette d'un des procédés de forage étudiés pour le projet Mohole.

courants de vent solaire. Bref, c'est un véritable « parapluie magnétique » qui abrite la Terre des radiations de l'espace.

Mais si le parapluie se ferme ? A ce moment-là, c'est une véritable pluie de particules, une averse de radiations qui s'abattra sur le globe.

Or, ce parapluie, en temps normal, est déjà flexible, mobile. Il se plie, s'enfonce, se comprime. Il y a là un des chapitres les plus passionnantes de la géophysique et de l'astronomie moderne, dont l'étude commence à peine. Car la forme de la magnétosphère n'est ni constante ni régulière. Sous la pression du vent solaire, les lignes de force du champ terrestre se déforment, s'infléchissent, s'aplatisant du côté du Soleil, s'étendant au contraire dans le sens opposé : la Terre, on le sait maintenant, a une « queue magnétique » analogue à celle des comètes et qui s'étend jusqu'au-delà de la Lune.

Des dinosaures sans parapluie

Cette frontière même est variable lorsque des éruptions se produisent à la surface du Soleil, la puissance du vent solaire augmente, la pression s'accroît sur la magnétosphère et la limite de celle-ci se rapproche de la Terre. C'est le moment des tempêtes magnétiques, des aurores polaires ; mais aussi, probablement, des perturbations plus complexes, plus mystérieuses, dans le domaine des comportements humains. Sans tomber dans les romans astrologiques, il est possible d'admettre — et de comprendre — que des périodes de troubles, de révolutions, coïncident avec des périodes d'intensité accrue dans l'activité du Soleil, lorsque des radiations en plus grand nombre réussissent à traverser le « parapluie ».

Cela n'est rien, pourtant, auprès du déluge qui fondrait sur nous si cette protection, brusquement, disparaissait. Et nous retrouvons ici les révélations de l'Océanographie. Car l'une des découvertes du professeur

Heezen, publiée au Congrès de Moscou, est précisément que le champ terrestre au lieu de changer insensiblement, aurait pu s'annuler pendant quelques milliers d'années, avant de basculer en sens inverse. Durant cette période, la Terre aurait donc été soumise à un formidable bombardement de particules cosmiques. Or, l'un des effets d'un tel bombardement est connu. Il est d'accroître infinitement le nombre et la variation des mutations dans les espèces vivantes. Certaines des formes obtenues sont monstrueuses, d'autres non. L'évolution, en tout état de cause, ne laisse subsister que les plus aptes. Mais le fait essentiel est là : chaque suppression du champ terrestre se serait nécessairement traduite par de véritables révolutions biologiques.

Révolutions dont l'histoire des espèces animales, pour ne citer qu'elles, nous offre justement de nombreux exemples, qui paraissent inexplicables. Comment la vie, mariée à l'origine, s'est-elle acclimatée à la terre ? Pourquoi les grands reptiles de l'ère secondaire ont-ils été rayés brutalement de la surface du globe ? Quels mécanismes ont-ils présidé à la naissance des premiers hommes ? Et comment expliquer que l'évolution des espèces, après avoir manifesté tant d'invention créatrice au cours de millions d'années, paraisse pratiquement bloquée depuis la protohistoire ?

C'est tout cela qui semble expliquer l'annulation périodique du champ terrestre : s'il est vrai que ces moments coïncident exactement avec ceux des poussées de fièvre évolutive dans le monde vivant. Lorsque la Terre, pour dix mille ans, eut perdu son parapluie, les dinosaures succombèrent. Lorsque le parapluie réapparut, l'homme était né. Mais le champ terrestre, actuellement, ne cesse de diminuer. Alors l'inquiétante question se pose : pour quand sa prochaine disparition ? Pour quand le prochain bombardement cosmique ? Et qui en seront les victimes ?

Marcel PÉJU

« Vent solaire » de particules fortement ionisées

Queue magnétique

TERRE

Lignes de force

LUNE

Frontière de la magnétosphère

Le champ magnétique terrestre crée, autour de notre planète, une enveloppe protectrice : la magnétosphère. Celle-ci détourne le flux

ionisé venu du Soleil, qui glisse en quelque sorte à sa surface tout en la déformant, jusqu'à lui donner la forme d'une comète.

**Cette nouvelle lame Gillette
éclipse toutes les autres lames
longue durée !**



**Super Silver Gillette
bat de loin tous les records de durée**

Deux découvertes Gillette qui changent tout:

- l'acier Micro-Chrome: totalement débarrassé des particules friables de carbure, il permet d'obtenir un tranchant d'une régularité et d'une perfection encore jamais atteintes.
 - le traitement E.B.7: il donne à la micro-pellicule plastique qui revêt le tranchant, une résistance à l'usure inconnue jusque-là et fait battre à la Super Silver tous les records de durée... et de douceur.
- Le résultat? Une lame qui éclipse toutes les autres. Difficile à croire? Essayez-la. Prix de lancement: 3 F seulement le distributeur de 5 lames.



Solutions et nouv...

Quelques lecteurs nous ont envoyé des solutions très détaillées des onze problèmes que nous avions posés il y a deux mois. Cependant, aucun d'eux n'a proposé de réponse au premier problème. Lorsqu'un échiquier est amputé des cases de deux coins diagonalement opposés, est-il possible de recouvrir les 62 cases restant en juxtaposant des dominos qui recouvrent deux cases consécutives ? On peut faire deux remarques :

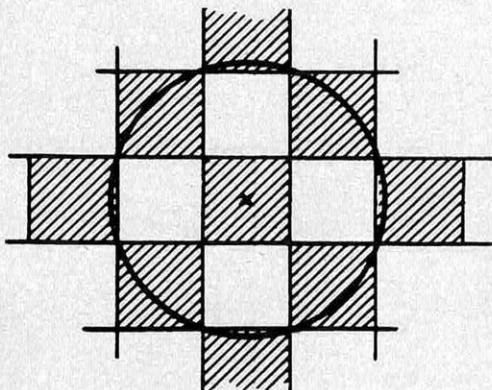
— deux coins opposés d'un échiquier sont de même couleur ; si on les retire, il ne reste plus le même nombre de cases noires et de cases blanches ;

— étant donnée sa forme, un domino ne peut recouvrir que deux cases de couleurs différentes.

Par conséquent, comme, d'une part, il y a un nombre différent de cases blanches et de cases noires à recouvrir, et que, d'autre part, une juxtaposition de dominos ne peut que recouvrir autant de blanches que de noires, les 62 cases ne peuvent être recouvertes exactement.

L'originalité de cette solution réside dans l'utilisation d'un élément apparemment tout à fait étranger au problème : la différence de couleur entre les cases. Il y a une leçon à en tirer du point de vue méthodologie scientifique générale.

Les couleurs des cases intervenaient dans le second problème d'échiquier. Le plus grand cercle que l'on puisse tracer ne coupant que des cases noires a un rayon de $\sqrt{10}$ cm.

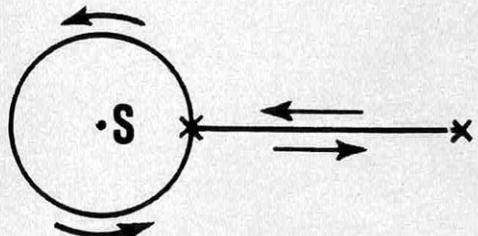


Vous avez certainement réussi par tâtonnements à déplacer les cavaliers et les pièces des troisième et quatrième problèmes. Il suf-

fisait d'un peu de patience pour résoudre l'un en 16 coups et l'autre en 24 coups.

La bibliothèque du cinquième problème n'avait pas deux livres qui contiennent le même nombre de mots, et son nombre total de livres était plus grand que le nombre de mots de son livre le plus long. Puisque tous les livres ont des nombres de mots différents, commençons par reclasser la bibliothèque en ordonnant les livres selon ce nombre de mots, de celui qui en a le moins jusqu'à celui qui en a le plus. Ainsi, chaque livre a au moins un mot de plus que celui qui le précède. Dans ces conditions, si l'on veut que le dernier livre n'ait pas plus de mots qu'il n'y a de livres dans la bibliothèque, c'est-à-dire qu'il n'ait pas un nombre de mots supérieur à son numéro d'ordre dans le nouveau classement, non seulement il ne faut pas ajouter plus d'un mot à chaque nouveau livre, mais encore il faut que le premier livre ne contienne... aucun mot. On devine son sujet.

Comment faire successivement un kilomètre vers le sud, un kilomètre vers l'est et un kilomètre vers le nord et se retrouver au point de départ sans avoir quitté le globe terrestre ? (et sans être parti du pôle Nord). Prenez un cercle autour du pôle Sud, c'est-à-dire un parallèle, qui ait exactement un kilomètre de circonférence. Si vous partez d'un point quelconque situé à un kilomètre au nord de ce cercle, vous atteignez le cercle en faisant le



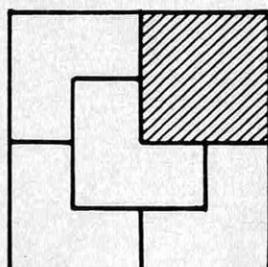
kilomètre vers le sud, le kilomètre vers l'est vous fait parcourir un tour complet du cercle et le kilomètre vers le nord vous ramène au point de départ.

De même, si le cercle fait $1/2$ ou $1/3$ ou $1/4$ etc. de kilomètre, vous faites 2 ou 3 ou 4 tours du cercle au cours du déplacement d'un kilomètre vers l'est, mais vous ne vous en retrouvez pas moins au point de départ à la fin du parcours total. Il y a donc une infinité de solutions.

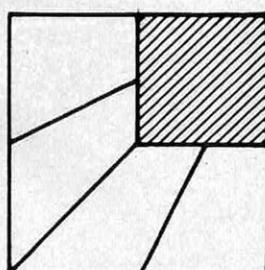
Nouveaux problèmes

Maintenant, il est intéressant de poser ce problème sous une nouvelle forme qui l'élargit. Un chasseur voit un ours à cent mètres de lui vers le sud. L'ours fait pour lui échapper cent mètres vers l'est. Le chasseur, qui n'a pas bougé, pointe alors son fusil vers le sud, tire et abat l'ours. Où se trouve le chasseur ? Les solutions précédentes sont encore valables, mais avec ce deuxième énoncé, d'autres solutions sont possibles. Lesquelles ?

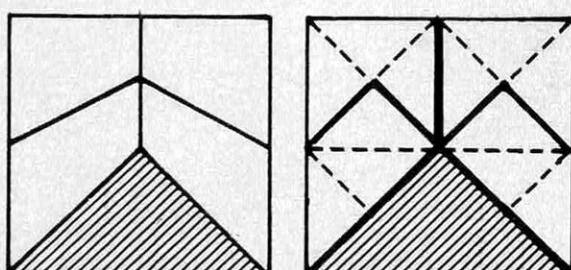
Le fermier avait vendu le quart de son champ carré avant de mourir. Le reste était à partager entre ses quatre fils. Si la part vendue est un carré situé dans un angle, les héritages peuvent avoir tous la même forme :



Ou bien des formes différentes :



Lorsque la part vendue est un triangle, le partage est encore possible :



La dernière disposition nous a été suggérée par Monsieur Cornu, de Chatou.

Le clochard qui possède 49 mégots peut rouler 7 cigarettes composées chacune de 7 mégots. Il lui reste alors 7 mégots, c'est à dire de quoi rouler une huitième cigarette. Cependant, lorsqu'il a fumé cette dernière, il lui reste un mégot inutilisé. Il lui aurait donc suffi de ramasser 48 mégots pendant la semaine, et de s'en faire prêter un pour le week-end.

Le caissier a interverti les francs légers et les francs lourds. Au lieu de verser x francs et, y centimes, soit $100 + y$ centimes, il a versé $100 - y + x$ centimes. Or la victime s'aperçoit après avoir dépensé 5 centimes, qu'il lui reste le double de ce qu'elle aurait du percevoir. D'où l'équation :

$$\begin{aligned}100y + x - 5 &= 2(100x + y) \\100y + x - 5 &= 100(2x) + 2y\end{aligned}$$

Ensuite, il ne faut pas oublier que y a pu être pris pour un nombre de centimes, et donc inférieur à 100, ce qui donne deux possibilités. Ou bien y est inférieur à 50, et on voit ce qui est francs et ce qui est centimes dans les deux membres de l'équation :

$$\begin{aligned}2x &= y \\2x &= x - 5\end{aligned}$$

Ou bien y est supérieur à 50, et :

$$\begin{aligned}2x + 1 &= y \\2y - 100 &= x - 5\end{aligned}$$

Chacun de ces systèmes est simple à résoudre. Le premier donne un x négatif, ce qui est à exclure. Le second donne 31 F 63 centimes.

Le problème de monnaie des îles Fidji demandait moins de ruse. Une pointe de flèche vaut 5 noix de coco, un hameçon en vaut 2 et un couteau en vaut 4.

Dans ce pays où les habitants de race A mentent et ceux de race B disent la vérité, chacun ne peut que dire : je suis de race B ; les uns parce qu'ils mentent et les autres parce qu'ils disent vrai. Ainsi le second, qui prétend que le premier a dit je suis A a menti, et le troisième, qui prétend que le second a menti, dit la vérité.

Un prisonnier s'est échappé. Il va à 5 kilomètres à l'heure. Les gardiens le poursuivent à 6 km/h, avec une heure de retard. Ils ont un chien qui, pendant toute la poursuite, court sans arrêt des gardiens au prisonnier à 20 km/h. Quelle distance parcourt le chien ?

BERLOQUIN

Tout feu tout flash!

Ils sont jeunes, pleins d'allant, enthousiastes, bref, ils sont tout feu tout flash ! Etre tout feu tout flash, c'est fumer Flash la cigarette des jeunes. Vivre à plein, vivre "en flash" et fumer Flash !

1,80 F le paquet.

Régie Française
des Tabacs.





LES TOURS DE FORCE DU JAPON

Le Japon est le premier constructeur naval du monde. Sa sidérurgie, qui a enlevé à l'Allemagne la troisième place, n'est dépassée que par celles de l'U.R.S.S. et des États-Unis. Son industrie automobile se situe au quatrième rang, derrière les États-Unis, l'Allemagne et la Grande-Bretagne. En 20 ans, le Japon ruiné par la défaite s'est hissé au niveau des plus grandes puissances économiques. C'est ce « miracle » que nous expliquons ici d'après une étude de Camille Rougeron.

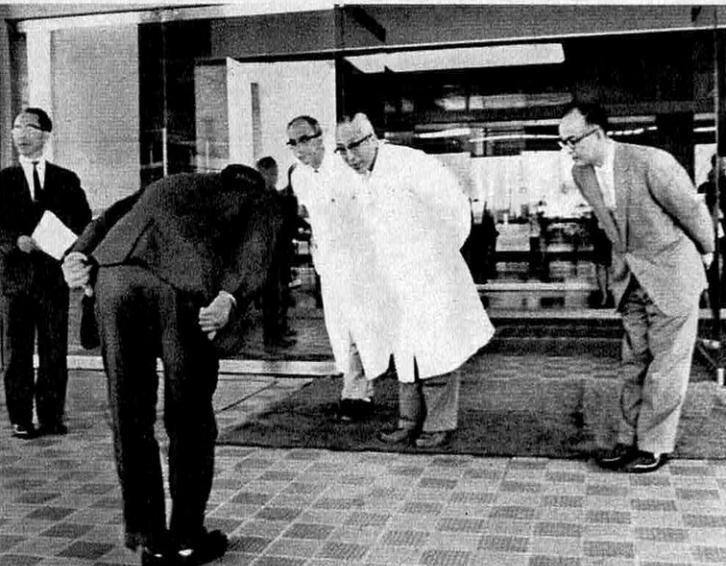
De retour aux Etats-Unis après son limogeage par Truman, le général Mac Arthur disait à l'un de ses amis, grand industriel de Cincinnati : « Tant que j'étais là, le Japon était votre client. Maintenant, c'est vous qui deviendrez le sien ! ».

Quinze ans après, aux 24 Heures du Mans, Henry Ford II, interrogé sur l'avenir de l'automobile et de ses compétitions, déclarait aux journalistes : « Notre rival de demain ne sera pas Ferrari, mais le Japon ; c'est lui qui fera le tour d'honneur devant les tribunes... ».

Que s'est-il donc passé entre ces deux moments de l'histoire, entre Mac Arthur et Le Mans ? C'est un *Wirtschaft-Wunder* disent les Allemands, un relèvement économique rapide d'un pays dévasté par la guerre (¹). Mais celui-là est de taille ; il retentit sur tout l'Orient et aussi bien sur le tiers-monde qu'en avant-garde sur le monde surdéveloppé, le nôtre, l'Amérique...

Le miracle japonais, comme tous ceux de l'économie, se traduit en cascades de chiffres, de pourcentages, de statistiques. Mais aucun des nombres ne peut être isolé ; si la « courbe-camion » monte, c'est parce que celle témoignant pour la sidérurgie la précède. Si l'on entend des transistors sur les plages par milliers, c'est parce que les laboratoires de recherches ont pu recruter des milliers de physiciens de très grande classe. Et si ces exemples peuvent se multiplier à l'infini, en optique,

(¹) On consultera, pour plus amples développements, « Le miracle économique japonais » (Ed. Calmann-Lévy) par Hubert Brochier, ancien directeur de la maison franco-japonaise de Tokyo et les publications de l'Office franco-japonais, 114, quai Louis-Bleriot, Paris, auxquelles cet article doit l'essentiel de sa documentation.



Camera Press

Même chez les magnats de l'industrie, la courbette remplace la poignée de mains.

en mécanique, en construction navale, en industrie cotonnière... c'est parce que derrière la formidable charpente industrielle qui vient de se dresser au Japon, il y a un peuple, une unité, une force humaine qui croit à sa mission, ou qui l'accepte.

Les magnats d'industrie

Pour la première fois depuis la fin de la seconde guerre mondiale, en 1965, le Japon a vendu à l'étranger plus qu'il ne lui achetait : 8,7 milliards de dollars contre 8,4 d'importations. Pourtant, celles-ci étaient en augmentation de 6,3 % par rapport à 1964. Mais le gain parallèle irrésistible des exportations, 21,4 %, assurait malgré tout un excédent de 300 milliards à la balance des paiements. Et Henry Ford II, quinze ans plus tard, pouvait vérifier la prophétie du général Mac Arthur. Au premier rang de ses livraisons lointaines, la sidérurgie nippone, avec 1,4 milliard de dollars (²), a déjà pour meilleures clientes les usines américaines (³) de Cincinnati et d'ailleurs.

Succès caractéristique, sur un marché difficile, d'un produit national brut qui déborde et brise le cadre national d'année en année : son taux de croissance annuelle, qui frisait les 10 % en moyenne de 1955 à 1960, devrait dépasser ce chiffre sur l'ensemble de la décennie en cours.

A la tête de cet incomparable développement économique, trône l'entreprise privée. Secouant le carcan de l'empire, peu propice à une saine industrialisation, elle a établi le sien,

(²) 1,37 milliard de dollars pour la vente de 9.995.000 tonnes. Viennent ensuite la construction navale (0,71 milliard) et les textiles avec 0,3 milliard.

(³) Suivies par celles des Philippines (447.000 tonnes), de l'Australie (421.000 tonnes) et plus loin par la Chine communiste (287.000 tonnes).

mais avec le soutien de l'Etat, dont l'intervention a été constante. Des filatures aux hauts fourneaux, en passant par les chantiers navals, l'initiative publique a souvent été décisive. Malgré tout, c'est le règne des « Zaibatsu », énormes groupements financiers qui s'appellent, dans l'ordre de préséance : Mitsui, Mitsubishi, Sumitomo et Yasuda... Brisés politiquement par Mac Arthur au début de son proconsulat, ces formidables puissances d'argent, considérées comme responsables du militarisme japonais, se mirent à redresser la tête au moment de la guerre de Corée. L'occasion était belle de rentrer dans les grâces du vainqueur. Leur puissance n'a cessé de croître depuis lors.

Mais le miracle japonais, c'est surtout l'œuvre de cette fourmilière de plus de 100 millions d'hommes qui étouffait et se disputait depuis des siècles les faibles ressources de 4 000 îles : 309 000 km², dont 16 % seulement mis en culture et ont fait reculer la forêt qui s'étend encore sur 59 % du territoire. Depuis 1945, cette multitude a résolu son problème séculaire : l'exiguïté de sa terre, par un travail acharné.

Au lendemain d'Hiroshima, le problème se posait de façon cruciale. Dès 1939, grâce à un taux de natalité considérable (30 %) faiblement compensé par la mortalité (17 %), les Japonais étaient 20 millions de plus qu'en 1918. La fin de la seconde guerre mondiale ramena au berceau les conquérants vaincus de Chine (1 500 000), de Mandchourie (1 075 000), d'U.R.S.S. (1 300 000), de Corée (600 000), de Formose (480 000), des Philippines et d'Asie du sud-est (875 000). Un cortège de défaites, interminable, 6,25 millions d'êtres humains. De quoi peupler, d'un seul coup, Tokyo, la capitale. En sens inverse, le départ de 1 200 000 étrangers libérait quelque peu l'espace. Et puis d'emblée, avec les retrouvailles, le nombre des mariages décupla et le taux de natalité battit tous ses records d'avant-guerre : 34,3 % en 1947. Chaque jour, des nouveau-nés par milliers, à l'aube du renouveau, et à l'autre bout de la vie, la mort qui reculait devant les progrès de la médecine : 10 décès pour mille habitants.

De la guerre à la vie

Ce mouvement démographique frénétique menaçait l'archipel d'étouffement. La vie mettait la vie en danger. Pour résoudre ce paradoxe, le contrôle des naissances fut merveille. Aujourd'hui, le taux de natalité a diminué de moitié : avec 17,3 %, il est l'un des plus bas du monde. Sans cesser de réduire la mortalité qui est tombée, elle aussi, au niveau moyen de l'Europe occidentale, les Japonais ont accompli le miracle de stabiliser leur croissance annuelle à 1 %.

Tel était le prix du renouveau économique. Mieux valait être moins nombreux et travailler davantage, que végéter en surnombre dans un espace vital restreint sur une économie stagnante. Aussi bien, le gain de 10 % du produit national brut s'explique autant par la

croissance limitée de la population que par l'élévation régulière de la productivité individuelle.

D'autant que le retour du combattant et l'apparition d'une nouvelle génération, nombreuse à souhait, bouleversait la pyramide des âges et les perspectives de l'emploi. Le groupe de 15 à 60 ans s'est ainsi gonflé de 17,3 millions en 1950 à 63,7 millions en 1965.

En vingt ans, 20 millions de jeunes travailleurs sont partis à l'assaut de l'embauche. Qu'offraient les capitaines d'industrie à ces soldats du travail ? Activité de pointe, la construction navale illustre remarquablement, dans son évolution, la rencontre miraculeuse entre un prolétariat avide de labeur, et un capitalisme en plein redressement. Leurs intérêts coïncidaient. L'essor des chantiers reflète aussi ce triomphe sur toutes les séquelles de la guerre, toutes les entraves au développement, base du miracle japonais. Il révèle enfin les fluctuations de la prospérité d'un peuple, au fil de son histoire, au gré de ses heurs et malheurs.

1917 : la première guerre mondiale avait mis à rude épreuve les flottes occidentales. Faisant appel à l'allié japonais, l'oncle Sam avait proposé sa formule : « **tôles américaines contre navires nippons** », afin d'obtenir, rien qu'en 1918, 45 unités. D'importateur l'archipel nippon passait au rang d'exportateur.

Cet âge d'or dura jusqu'en 1946 avec des hauts et des bas. Les chantiers d'Occident reprirent leurs activités et menacèrent de ruiner ceux du Japon. Mais vinrent les importantes commandes de la marine impériale qui enrichirent la construction navale jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale.

Après le naufrage complet, les chantiers dévastés, les vainqueurs limitent alors la flotte nippone à 1 500 000 tonnes de jauge brute et la production annuelle à dix fois moins... Cette même Amérique, qui l'avait déjà fait naître et ruiner, va ressusciter la construction navale pour les besoins de la guerre de Corée. Les commandes étrangères affluent, la crise de Suez les développe.

Une victoire en cale sèche

Et soudain, pour le Japon, la plus grande victoire navale de l'Histoire se dessine. Pas au large, mais en cale sèche. En 1956, date mémorable, le pays accède à la première place mondiale avec une moyenne de 1 774 000 tonnes de jauge brute, navires en chantier, déjà lancés ou terminés, le Japon passait devant la Grande-Bretagne⁽⁴⁾. Et le sort ne tourne pas. L'archipel a le vent en poupe et prend le large. Sa part dans la production mondiale bondit de 28,4 % en 1963 à 39,5 % en 1964 pour atteindre 41 % en 1965. Le carnet de commandes s'est gonflé d'environ 25 %⁽⁵⁾ entre les mois de mars de l'année dernière et de cette année⁽⁶⁾. Avec 10 838 000 tonnes de port en lourd, à cette dernière date, les chantiers japonais sont deux fois plus sollicités que ceux de Suède ou de Grande-Bretagne réunis⁽⁷⁾.

Cette suprématie écrasante des carènes japonaises sur les mers du monde entier a engendré une prospérité qui rejaillit sur 128 000 ouvriers. Si ce triomphe est dû à la compétence incomparable des bureaux d'études qui ont conçu les premiers pétroliers et minéraliers géants et dessiné les premières étraves en bulle pour navires lents, il est aussi l'apanage d'une main-d'œuvre hors pair. Les chantiers ont investi de 1950 à 64, 2,5 milliards de francs, notamment pour moderniser leur outillage. Forts de cette mécanisation, les travailleurs de la construction navale ont triplé leur productivité. Ils ont aussi triplé leurs livraisons (en tonnes de jauge brute) de 1954 à 1965. Dans le même temps, leur nombre n'avait crû que de 5,7 %⁽⁸⁾.

Leur niveau de vie s'en est ressenti. Au cours des dix dernières années, le salaire de base des ouvriers de la construction navale est passé d'un indice 100 en 1955 à 138 en 1960, pour atteindre 196,3 en 1965. Cet enrichissement est même supérieur si l'on tient compte des heures supplémentaires, des primes et des boni trimestriels : 100 en 1956, 154 en 1960, 211 en 1966. Quelle industrie européenne pourrait se permettre de doubler la rétribution de ses employés en moins de dix ans ?

La légende des bas salaires

Il est vrai que la répartition en fonction de l'âge désavantage quelque peu les jeunes ouvriers au profit des anciens. Ceux-ci, dans les six principaux chantiers, touchent en fin de carrière un salaire hors de proportion avec le gain de productivité qu'on peut attendre d'eux. A l'âge du plein rendement, de 25 à 35 ans, le gain mensuel moyen, y compris la fraction de la prime trimestrielle, double à peine (il passe de 493 F à 857 F) tandis que de 35 à 55 ans, en plein vieillissement, il double de nouveau.

Des avantages en nature s'ajoutent encore à ces émoluments : la nourriture (repas sur place), et le logement des ouvriers chargés de famille, contre un loyer dérisoire de 20,6 F par mois.

Dans ce secteur privilégié, travaille une élite directement associée à la prospérité. Mais tous les salaires japonais ne sont pas logés à pareille enseigne. Dans l'ensemble, l'afflux sur le marché de la main-d'œuvre d'une nouvelle génération pléthorique a contribué au freinage de la hausse des salaires. Ils se sont stabilisés à un niveau inférieur à celui de l'Europe occidentale et très inférieur à celui des Etats-Unis.

Lorsque les industriels occidentaux, affolés par la concurrence insolente des produits nippons sur leur propre marché, décidèrent de

⁽⁴⁾ Loin derrière avec 1.394.000 tjb.

⁽⁵⁾ 25 % jusqu'en 1963.

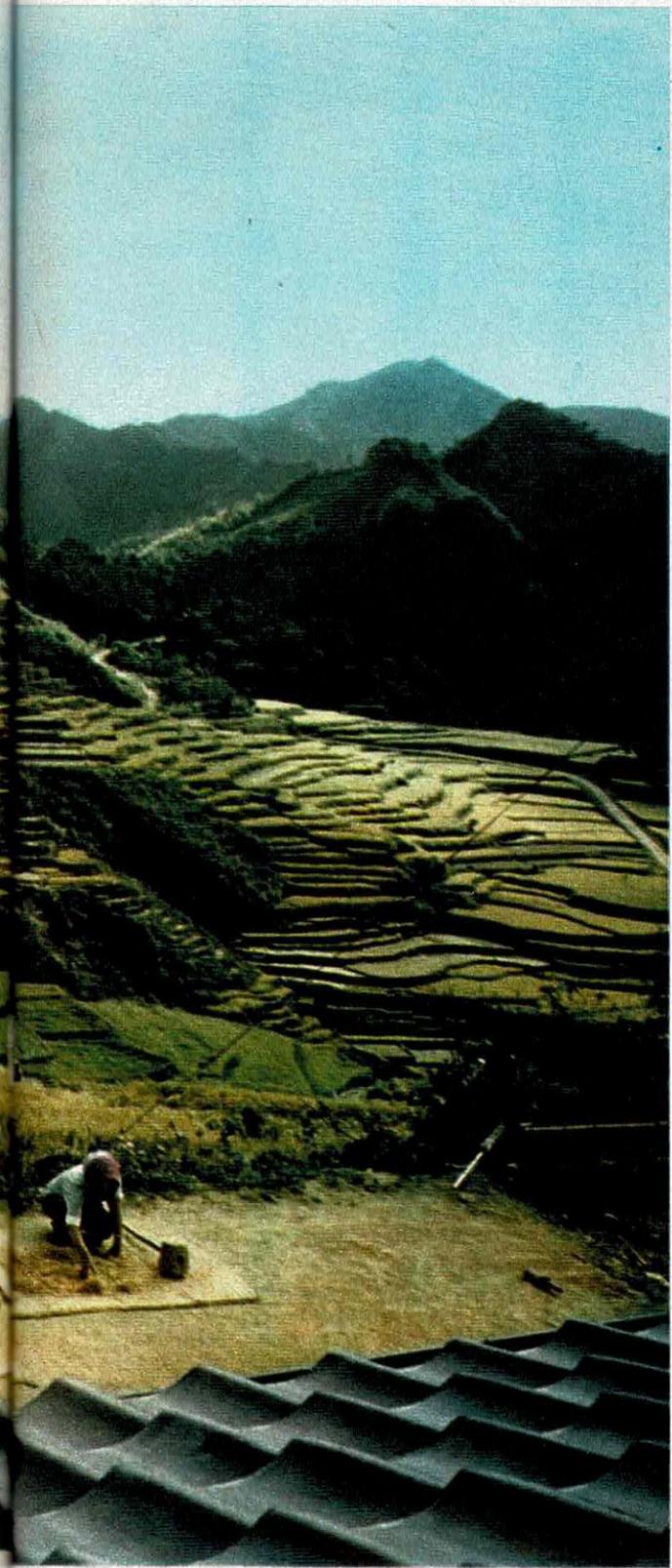
⁽⁶⁾ De 13.809.000 tdw (tonnes de port en lourd) en mars 1965 à 16.838.000, en mars 1966.

⁽⁷⁾ La France suivant au 5^e rang avec 2.274.000 tonnes de port en lourd.

⁽⁸⁾ 128.000 tjb en 1965 pour 5.100.000 tjb contre 121.000 en 1959 pour 1.700.000 tjb.



John Launois



Magnum



Deux Japons coexistent: d'une part celui de la tradition, d'autre part celui du miracle économique. A chaque pas l'étranger découvre, intimement mêlées, les images d'un passé immuable et celle d'un présent en plein devenir. Ainsi une forêt d'antennes de télévision surplombe des champs étagés en gradins et qu'on cultive comme des jardins.

Dès qu'on quitte les grandes artères du centre, Tokyo retrouve son visage d'autrefois. Mais même dans ces vieux quartiers, le modernisme n'est jamais tout à fait absent. Partout les robes à l'euro-péenne côtoient les kimonos et les magasins tout rutilants de néon les vieilles boutiques aux enseignes pittoresques.



Les chantiers navals de Mitsubishi à Nagasaki. Ses plus grandes victoires navales,

multiplier les enquêtes sur le niveau des salaires, au Japon, ils eurent quelque surprise. Ricoh, un des rois de la photographie, payait un apprenti 133 F par mois et un salaire moyen de 310 F à ses 3 500 employés. Ces petites merveilles de mécanique que sont les moteurs, les motocyclettes et les tracteurs et qui ont porté la renommée de la firme Honda jusqu'au fin fond de nos campagnes, étaient fabriqués par 1 900 employés rétribués sur la base moyenne mensuelle de 396 F^(*).

— Une misère, s'écrièrent les patrons du Marché Commun !

C'était une apparence trompeuse. Ils découvrirent bientôt qu'il s'agissait d'une rémunération de base à laquelle il fallait ajouter d'innombrables boni dont ils auraient eux-mêmes, sans doute, repoussé le principe dans leurs propres usines : salaire d'encouragement sous forme de primes de productivité et d'assiduité, avantages familiaux, primes semestrielles équivalant à plusieurs mois de salaires. Tout un système de rétribution qui va jusqu'à cette retraite originale, prise à 55 ans, et accordée sous forme d'un capital assez énorme. Le

dernier salaire est en effet multiplié par le nombre d'années de présence.

Les industriels d'Europe durent donc reconnaître le mal-fondé de leurs soupçons. A plus forte raison, lorsqu'ils examinèrent les salaires pratiqués dans les industries de pointe les plus récentes. La sidérurgie, par exemple, où le niveau de vie des ouvriers est comparable à celui de la construction navale. Plus besoin d'envoyer des enquêteurs au bout du monde ; alors le triomphe de l'acier japonais leur fut démontré à domicile. L'an dernier, la Kawasaki Steel vint installer en France, aux Ateliers et Forges de la Loire, un système de production des tôles magnétiques à cristaux orientés. Non loin de là, Toyo Kohan faisait profiter l'Europe de son procédé de fabrication des tôles chromées. Le lieu choisi laissa pantois : cette technique des antipodes s'installait à la Rasselstein A.G., une aciérie allemande. Les Japonais perdaient leur réputation de copieurs ; ils devenaient de très grands inventeurs.

Et pourtant quelques décennies plus tôt, nous l'avons vu, les chantiers navals de l'archipel importaient des tôles des U.S.A. Car, dans ce domaine encore, les obstacles à franchir semblaient insurmontables : les rares

^(*) Salaire de début : 165 F.



John Launois

Japon moderne les remporte en cale sèche.

mines de l'archipel ne produisaient pas un charbon cokéfiable. Il fallut l'importer des Etats-Unis, en même temps qu'un minerai de fer fourni par l'Inde, l'Amérique du Sud et, plus tard par les riches gisements d'Australie. C'est dans de telles conditions que la sidérurgie japonaise vient de ravir, l'an dernier, la troisième place mondiale à l'Allemagne, se plaçant juste derrière les Etats-Unis et l'URSS. Elle peut revendiquer encore, la même année, deux premières places mondiales : celles du minimum de coke consommé, avec 486 kg par tonne de fonte, dans les onze hauts fourneaux de la Yamata Steel. Le coke est cher ; il vient de loin ; le Nippon l'économise. Autre merveille, unique dans le monde de la technique : la première acierie Martin à commande électronique intégrale est installée à l'usine de la Nippon Kohan, à Kawasaki. Record, enfin de croissance, en 1965, mis en évidence par le bond des exportations depuis l'année précédente : 44 % en volume, 37 % en valeur.

Un autre secteur qui était entièrement tributaire des exportations pour ses matières premières a contourné l'obstacle. Puisque l'archipel ne produisait ni laine, ni coton, on fabriquerait des tissus à base de pétrole. L'or

noir offrait ses innombrables dérivés, les plastiques et les tissus plastiques. Là encore l'essor fut magistral : de 239 000 t en 1963⁽¹⁰⁾, la production a atteint, avec 368 000 t, l'année dernière⁽¹¹⁾, le second rang mondial et talonne celle des USA. La pétrochimie elle-même est sur le point de devenir une des principales industries japonaises. De 238 000 000 de francs en 1947, la valeur produite a bondi à 3,28 milliards en 1964⁽¹²⁾ et le second Plan décennal, lancé en 1960, situe la valeur de ses produits à plus de 10 milliards en 1970.

Mais la place d'honneur, dans ce tournoi gigantesque entre secteurs économiques, revient à l'automobile. La construction de série ne débuta qu'en 1935, avec quelque 5 000 véhicules à une époque où l'Allemagne, la France et la Grande-Bretagne lançaient sur les routes de 140 000 à 330 000 voitures par an.

Au point mort après l'armistice (17 000 véhicules en 1946), la production démarra en trombe en 1959 (420 000) pour atteindre 1 875 000 en 1966. En trente ans, le Japon a donc multiplié par 375 son potentiel et prend la 4^e place, derrière les Etats-Unis, l'Allemagne et la Grande-Bretagne, ex aequo. Pour les véhicules utilitaires, qui ont la priorité à 63 %, il occupe le second rang.

Qu'il est loin, désormais, le temps de la soie, de la porcelaine et des Samouraïs désœuvrés. Ce qui n'a point changé, cependant, c'est la frugalité et l'obstination d'un peuple qui résiste pied à pied aux flatteries du mode de vie occidental. Certes les dépenses ont crû de 5 % en moyenne par an depuis dix ans, mais il achète en priorité des produits semi-durables. Une exception : l'automobile qui est, dit-on, boudée parce qu'on s'est aperçu, à temps, qu'elle était difficile à garer.

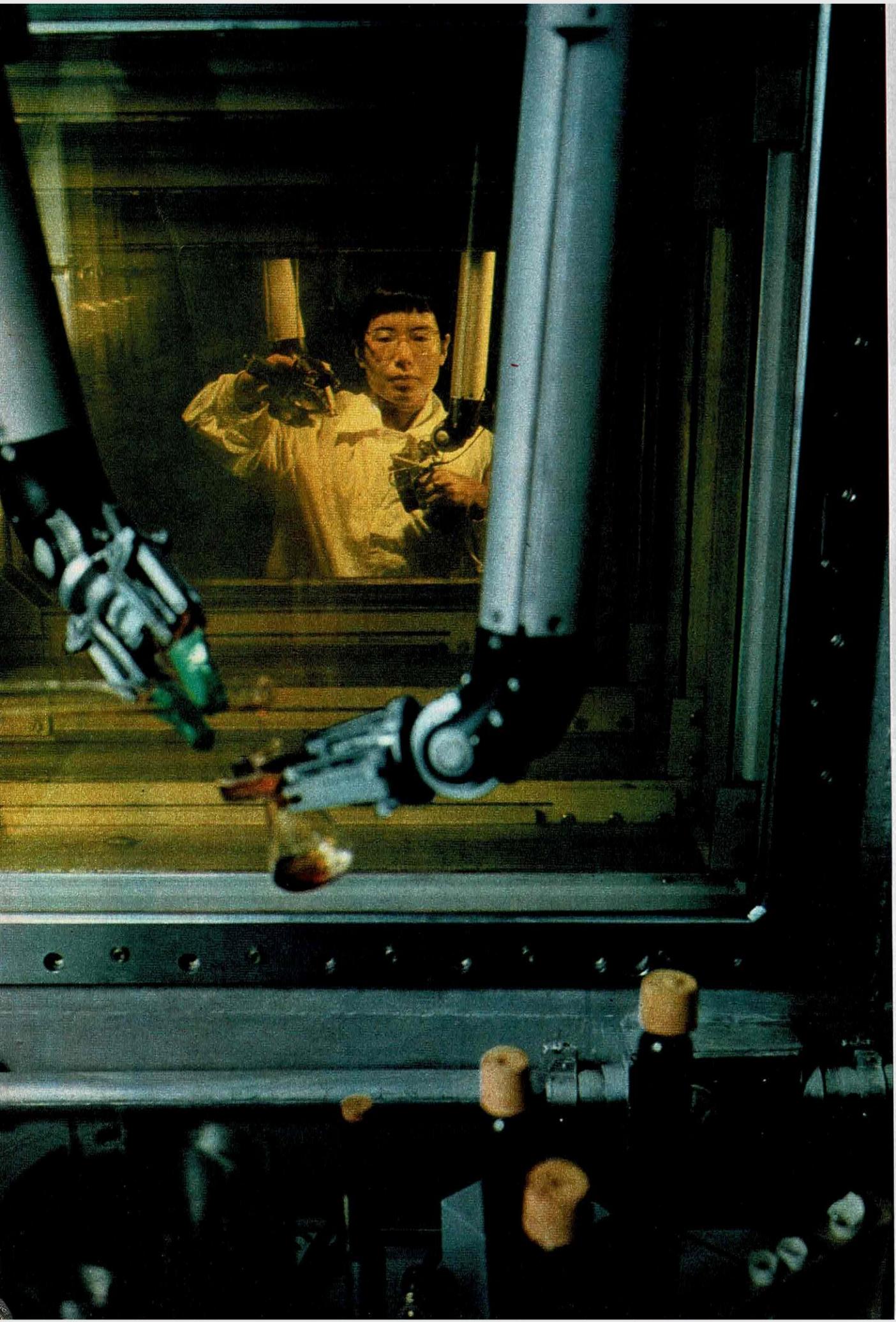
Certes, neuf citadins sur dix ont la télévision, 7 sur 10 des machines à laver, 55 % des réfrigérateurs. Mais en revanche, à l'inverse de l'Occidental et malgré un labeur acharné, le Japonais se « serre la ceinture ». Par goût plutôt que par obligation. Quand l'Américain se sentirait brimé d'absorber les 3 000 calories qu'il considère comme un minimum, le Japonais se contente en moyenne de 2 300. Mais, c'est le plus souvent une nourriture saine, riche en protides grâce à la pêche et qui a eu pour effet un gain de près de dix centimètres sur leur taille depuis le début du siècle. Au crépuscule de sa vie, le Japonais n'est pas plus gourmand : 1 600 calories pour la femme, 1 800 pour l'homme. Aussi, atteint-il désormais sans encombre le cap des soixante-dix ans.

Malgré ces faibles rations — et voici encore un prodige typiquement asiatique — il paraît que le Nippon connaît les méfaits de la suralimentation. La mécanisation, qui le dispense d'exercices physiques, en serait responsable.

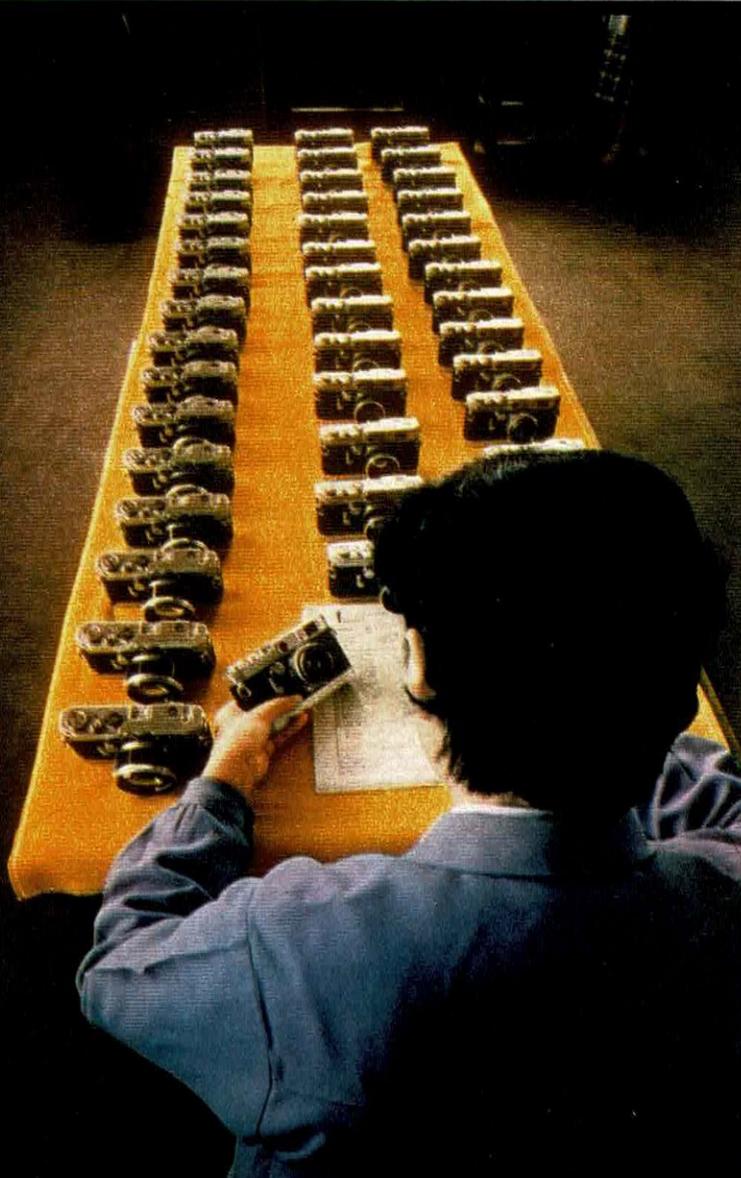
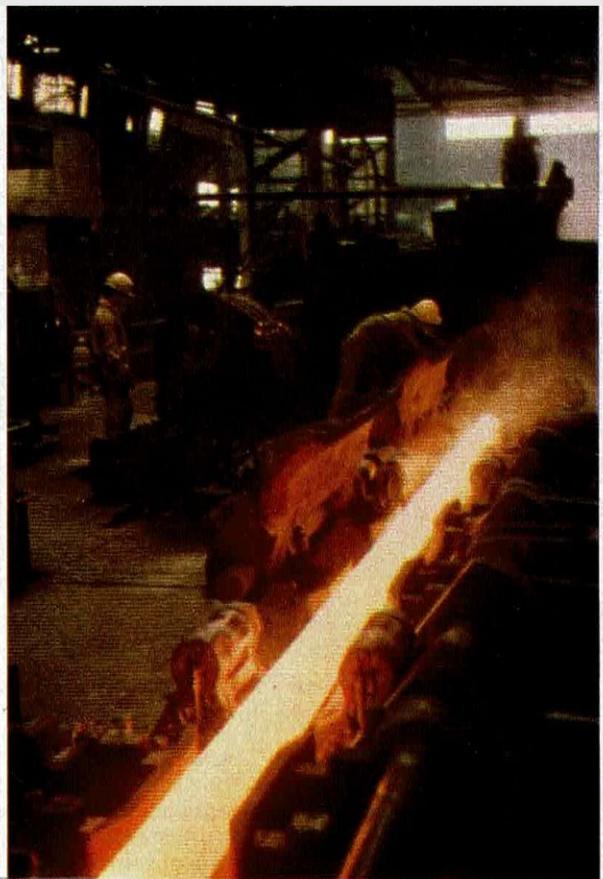
⁽¹⁰⁾ 342 000 t. en 1964.

⁽¹¹⁾ Crées juste après les USA en 1960.

⁽¹²⁾ 865 millions de francs en 1960.



Sur la page de gauche, le Japon scientifique : à l'Institut d'Études nucléaires de Tokyo, une opératrice devant sa « boîte à gants ». Sur cette page, le Japon industriel : ci-dessous, une chaîne de vérification à la Société Nikon spécialisée dans la fabrication des appareils photos et des caméras ; en haut à droite, un atelier de la Kawasaki Steel and Iron, l'une des plus grandes entreprises sidérurgiques du monde ; enfin en bas à droite, la chaîne de montage des voitures Toyopet. Nous sommes loin désormais du temps de la soie, de la porcelaine et des Samouraïs désœuvrés.



Magnum



Camera Press

La moto a été l'un des instruments d'émancipation de la jeunesse japonaise.

Cet homme de l'Orient a aussi surpassé son frère d'Occident sur un terrain où il semblait imbattable. Celui de l'antenne et du petit écran. A lui seul, l'office d'Etat nippon, la N.H.K (Nippon Hoso Kyokai) gère 278 stations radio et 206 stations de télévision. Ce qui n'empêche pas 46 compagnies privées d'émettre sur 136 postes et 176 canaux de télévision. L'orgueil de ce développement prodigieux des procédés les plus modernes de diffusion réside dans les cinq chaînes en couleur (13). Rien qu'à Tokyo, les auditeurs peuvent rester vingt heures à l'écoute et dix-huit heures devant leur télévision. Les Japonais ne tournent pas pour autant le dos à la presse écrite : 123 quotidiens vendent 242 millions d'exemplaires — deux par famille. Les Etats-Unis viennent loin derrière. Le journal le plus lu du monde s'écrit dans le caractère le plus vieux du monde. C'est l'ASAHI Shimbun : 8,5 millions d'exemplaires, 143 éditions, 9 100 employés dont 3 700 journalistes.

En passant par le Pacifique — ce qui nous est inhabituel — le Japon est à la frontière entre le monde occidental et le monde communiste. On est même tenté de dire qu'il est aussi à la charnière des deux univers socialistes rivaux, la Chine et l'U.R.S.S.

Les automobiles japonaises en Russie sont entrées en concurrence avec Renault et Fiat. Moscou paiera en pétrole sibérien qui coulera jusqu'à la côte pacifique par pipe-line japonais. Mais en même temps Tokyo livre à Pékin 287 000 tonnes d'acier.

Parce que cent millions d'hommes ont assimilé les leçons du monde moderne sans renier leurs traditions, qu'ils ont surtout réussi à passer de la survie, qui est le lot de leurs voisins, à la vie tout court, depuis vingt ans

COMBIEN GAGNENT-ILS PAR MOIS ?

Age	Gain mensuel moyen, y compris la fraction de la prime semestrielle
20	443 francs
25	557 »
30	706 »
35	857 »
40	1 080 »
45	1 320 »
50	1 430 »
55	1 520 »

PRIME AUX VIEUX TRAVAILLEURS

Le tableau suivant donne la répartition actuelle des salaires en fonction de l'âge dans les six principaux chantiers : Mitsubishi, I.H.I., Hitachi, Mitsui, Nippon Kohan et Kawasaki :

Age	Indice
20	100
25	125
30	159
35	193
40	244
45	299
50	322
55	343

PRODUIT NATUREL BRUT : LA CROISSANCE LA PLUS RAPIDE DU MONDE

Pays	Moyenne 1955-60	Moyenne 1960-65	Prévisions 1965-70
France	4,7 %	4,8 %	4,8 %
Allemagne	6,6 %	5,1 %	3,5 %
Italie	5,9 %	5,1 %	5 %
Pays-Bas	4,2 %	4,7 %	4,6 %
Belgique	2,7 %	4,5 %	4,1 %
Luxembourg ..	3 %	2,9 %	3,2 %
Moyenne CEE ..	5,4 %	4,9 %	4,3 %
Japon	9,7 %	11 %	9,2 %

Pour la C.E.E., les prévisions 1965-70 retenues sont celles du rapport Hallstein de mai 1966. Pour le Japon, où le taux moyen était d'environ 11% entre 1947 et 1955, le taux de 9,2% entre 1965 et 1970 est celui que prévoit le plan décennal de 1961, qui a été d'ailleurs largement dépassé ces dernières années.

Ils jouent à quitte ou double, mais comme ils ne renoncent jamais, ils gagnent toujours. Dans dix ans, si l'on en croit leurs augures, le veau d'or sera toujours debout.

Bientôt sur l'empire du Soleil Levant, et ses ramifications innombrables de par le monde — des navires triomphants faits de cet acier bleu omniprésent — le soleil ne se couvrira plus, si Amaterasu le veut bien (14).

D'après une étude de
Camille ROUGERON

(13) Crée juste après les USA en 1960.

(14) Déesse du soleil chez les Shintoïstes, religion japonaise.

Dix fois plus solides que l'acier : les monocristaux

Nous sommes à la veille d'un grand tournant technologique. Tous les procédés de la métallurgie classique seront bientôt remis en cause par l'utilisation industrielle de ces fibres nouvelles qui sont aux métaux courants ce que le fer est au bois.

C'est la technologie des moustaches qui va maintenant engager tout l'avenir de la métallurgie. Pas les moustaches du chat, bien sûr, mais celles du fer, du cuivre, du graphite ou même du sel de cuisine.

Ces filaments qu'on sait maintenant faire pousser en rangs serrés sur la plupart des métaux présentent des caractéristiques si étonnantes que toute la technique de travail des métaux va être à revoir. Jusqu'ici, le composé le plus tenace et le plus résistant n'était autre que le fil d'acier : on peut suspendre 300 kg au bout d'un fil ne faisant qu'un millimètre de diamètre. Autrement dit, on soulèvera une voiture normale en la prenant aux quatre coins avec un petit fil d'un millimètre, ce qui est déjà considérable.

Par rapport aux moustaches, ce n'est rien : avec un seul filament extrait d'une moustache de graphite, et dont le diamètre est toujours le millimètre, on soulèverait trois voitures ! C'est donc sensiblement 10 fois mieux que le meilleur acier ; et pourtant le graphite n'est autre que l'élément dont on fait les mines crayon qui cassent si facilement. Seulement voilà, un poil de graphite, c'est un monocristal.

L'agencement des atomes

Pour comprendre le monocristal, il faut revenir sur la structure cristalline des corps solides, et plus précisément sur l'assemblage des atomes. Dans un gaz, tous les atomes sont libres et se promènent à toute vitesse les uns au milieu des autres, et d'autant plus vite que le gaz est plus chaud. Si on le refroidit, les atomes s'agitent de moins en moins et ils finissent par demeurer à peu près

tranquilles les uns sur les autres : à ce moment le gaz est devenu liquide.

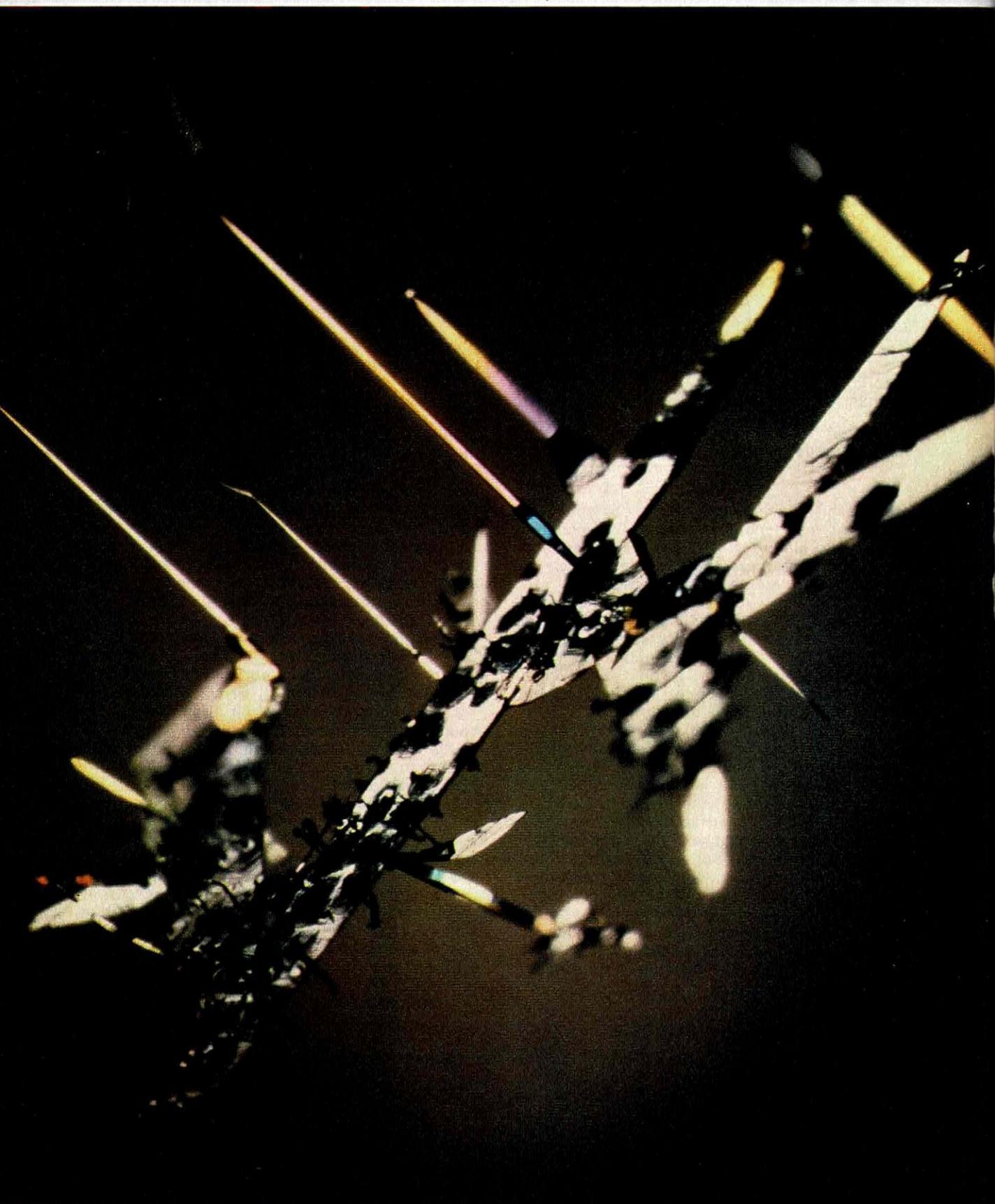
Si on laisse refroidir encore, les atomes finissent par s'immobiliser : c'est l'état solide. Mais ces atomes occupent alors les uns par rapport aux autres des positions bien déterminées : ainsi dans le carbone-diamant, le cuivre ou le plastique, les atomes se rangent régulièrement aux huit coins d'un cube ; dans le chrome, les atomes sont aux huit coins d'un parallélépipède (volume dont les six faces sont parallèles et égales deux à deux) dont toutes les faces des losanges ; dans le fluorure de magnésium aux huit coins d'un prisme droit à base carrée. Il y a en tout sept systèmes simples de cristallisation.

En principe, tous les corps solides ne sont que des assemblages de cristaux élémentaires. Nous disons bien en principe, car, exemple trompeur, le cristal si prisé dont on fait les verres ou les carafons n'est justement pas un cristal ; ni le verre non plus : ce sont des liquides en surfusion. Il arrive d'ailleurs que le verre cristallise, mais il prend alors l'aspect poudreux du sel de cuisine.

La cohésion d'un élément solide est assurée par les forces d'attraction moléculaires entre les atomes, et plus ceux-ci sont proches, meilleure est la cohésion. Ainsi le diamant, système cubique, a des atomes très rapprochés, d'où sa dureté. Mais, qui plus est, le diamant est un monocristal, et là réside la vraie raison de sa rigidité. Nous avons dit que dans le système cubique, les atomes occupent les huit coins d'un cube ; ce serait le cristal élémentaire, avec huit atomes. Mais l'assemblage de deux cristaux ne comporte pas 16 atomes, mais 12 car nos cubes ont une face en commun ; de même trois cristaux possèdent 16 atomes, etc.

Il vaut mieux alors parler de maille cubique, c'est-à-dire que les atomes sont rangés régulièrement aux points d'intersection d'un réseau à trois dimensions de lignes parallèles, équidistantes et perpendiculaires deux à deux. Le volume élémentaire d'un tel réseau est un cube, d'où le nom de structure cubique.

De même, dans un cristal monochimique, les atomes sont rangés aux points d'intersection d'un réseau formé de lignes parallèles mais obliques entre elles. Le volume élé-



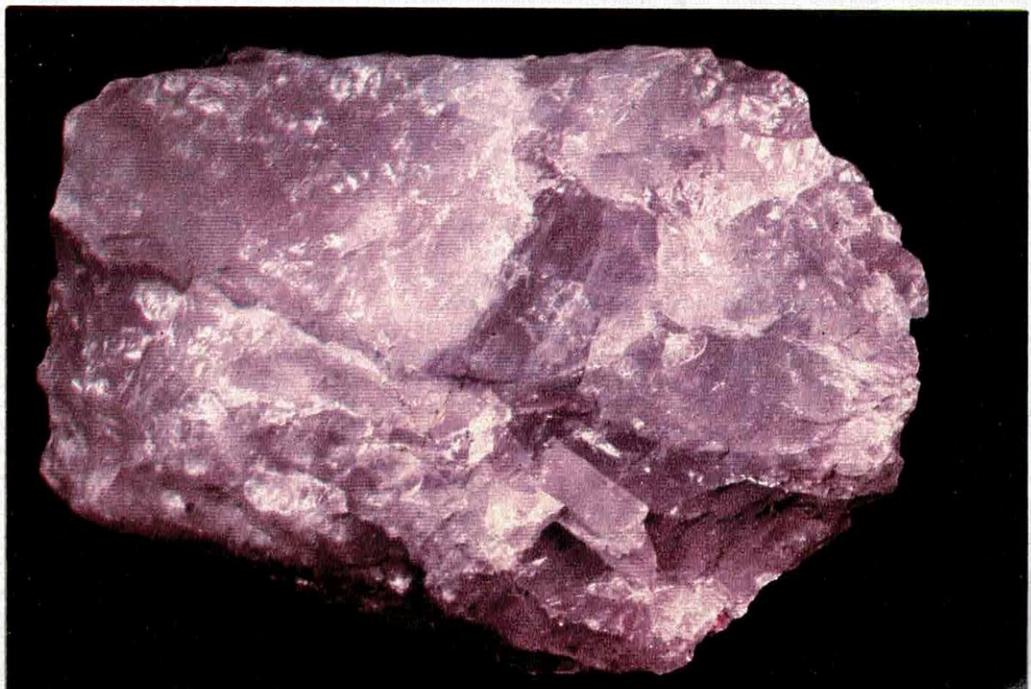
General Electric



Ci-dessus, les cristaux jaunes de calcite, c'est-à-dire du carbonate de calcium. La structure géométrique bien visible est en rapport direct avec la disposition des atomes constituant le cristal.

Ci-contre un jaillissement cristallin de stibine, minerai dont on tire l'antimoine.

Ci-dessous, le cristal de roche dans sa forme la plus chatoyante : le quartz rose.



Ces étranges aiguilles ne sont autres que des moustaches de saphir. Ce sont des monocristaux qui poussent à la surface de l'aluminium lorsqu'il y a oxydation.

mentaire est alors un prisme oblique. Le schéma vaut pour les autres systèmes cristallins.

Il est immédiat que dans tout système autre que cubique, les atomes ne sont pas tous à égale distance les uns des autres. Ils sont bien équidistants dans l'une des trois directions du cristal, mais deux atomes appartenant à deux directions différentes peuvent être plus rapprochés. Comme la force d'attraction entre les atomes est d'autant plus grande qu'ils sont plus proches, on conçoit que la cohésion d'un cristal autre que cubique ne soit pas égale dans toutes les directions.

Mais tout ce que nous avons décrit concerne le monocristal, c'est-à-dire l'élément de matière composé d'atomes parfaitement rangés et dont les propriétés mécaniques (durété, résistance, rigidité, etc.) sont maximales. Pourquoi alors ces caractères variables des métaux suivant qu'ils sont laminés, étirés, trempés ou forgés ? Tout simplement parce que dans la nature le monocristal n'existe qu'à l'état microscopique ; il y a bien des exceptions comme le diamant, dont on connaît l'exceptionnelle rareté. D'ailleurs ses dimensions dépassent rarement le centimètre.

Métal et cristal

La plupart des corps, en particulier les métaux, sont composés d'une réunion de monocristaux microbiques plus ou moins bien assemblés. Entre eux, des vides, des failles, des monocristaux d'autres éléments ; on conçoit alors que la cohésion de l'ensemble soit loin d'être égale à celle du monocristal de l'élément considéré. Tout se passe comme si on avait empilé des pierres très solides les unes sur les autres ; la solidité de l'ensemble est fonction de l'assemblage, suivant qu'il est plus ou moins ordonné, que les vides entre les pierres ne sont pas trop grands, etc. Mais la solidité de cet édifice, ses qualités mécaniques, seront presque toujours inférieures à celle de la pierre élémentaire composant l'ensemble. Un gros rocher est toujours plus solide que le meilleur assemblage de petits cailloux.

Dans les métaux, le monocristal élémentaire, bien que composé de milliards d'atomes parfaitement ordonnés, a des dimensions qui dépassent rarement le micron. Prenons un morceau de fer et cassons-le en deux ; la surface de rupture apparaît dépolie, granuleuse, comme un papier de verre très fin. Mais l'examen au microscope va révéler chacune de ces aspérités comme un minuscule polyèdre régulier, une petite pyramide semblable aux morceaux de quartz : c'est un monocristal de fer. L'étude attentive de cette surface montre qu'entre chacun de ces monocristaux existent des vides, des impuretés, et surtout qu'ils sont généralement rangés tout à fait au hasard.

Les traitements tels que la trempe ou le laminage ne font qu'orienter un peu mieux ces cristaux élémentaires, les agglomérer mieux ensemble ; d'où une résistance et une solidité accrues, mais qui sont encore

très inférieures à celle du monocristal de fer, pratiquement impossible à obtenir sous un volume de dimensions normales.

On pourrait, en laissant cristalliser le fer à très forte pression et haute température, obtenir un monocristal. Mais la pression et la température requises dépassent de loin les possibilités des appareils les plus perfectionnés ; même les plus fortes explosions ne suffisent pas en général, il faudrait les conditions qui règnent au centre des étoiles.

Il existe des exceptions, le diamant par exemple, ou le rubis. Nous avons dit que le graphite, aux propriétés mécaniques quasi nulles, est un agglomérat de monocristaux de carbone de forme hexagonale. En exerçant sur le graphite une pression colossale, on arrive à tasser suffisamment les atomes de carbone pour qu'ils passent du système cristallin hexagonal au système cubique, c'est-à-dire au diamant. Le procédé est très couramment utilisé, surtout en Amérique, mais il demande des installations formidables et de toute façon les diamants produits ne sont jamais très gros.

Pour les métaux, cette méthode est inopérante. Par contre, certains procédés permettent de sortir des monocristaux métalliques sous forme de filaments microscopiques. Ce sont les fameuses moustaches dont les propriétés mécaniques sont évidemment voisines de l'idéal. Leur diamètre va de 0,5 à 30 microns et leur longueur de quelques dixièmes de millimètre à plusieurs centimètres. Le seul problème était de savoir comment les utiliser.

Résistance des métaux

Pour pouvoir maintenant étudier ce problème dans son contexte technologique, il faut reprendre les grandes données de la métallurgie. Depuis 20 ans la connaissance des structures cristallines et de leurs défauts a progressé à tel point qu'on peut maintenant prévoir par le calcul seul la résistance d'un métal quelconque. Mais le contraste évident entre cette résistance théorique et celle que l'expérience permet de mesurer (de l'ordre de 10 fois) avait amené les chercheurs à repenser le problème. Donnons un petit exemple de ce paradoxe : le calcul montre que le cristal du chlorure de sodium, autrement le gros sel de cuisine, a une résistance de 21 000 kg/cm² ! Et pourtant, si le cristal est assez gros pour qu'on puisse le prendre en mains, il suffit de tirer dessus pour le casser ; autrement dit il résiste à peine à quelques dizaines de kg/cm².

En fait, ce paradoxe est dû à ce que les cristaux présentent nombre d'imperfections qui réduisent considérablement leurs limites théoriques de rupture. Aussi le premier problème avec lequel se trouvaient confrontés les métallurgistes était de contrôler la nature et le comportement de ces détails. La vraie cristallographie commençait.

Il existe bien des matériaux non cristallins que leur énorme résistance a fait retenir

dans les techniques les plus avancées, telles les fibres synthétiques ou le verre. Mais les éléments les plus durs sont tous des cristaux, et s'il était possible de les utiliser intégralement on aurait des métaux ayant une résistance dix fois supérieure à celle des meilleurs aciers (qui est de 30 000 kg/cm²).

Fait curieux, les éléments ayant la plus grande résistance mécanique ne sont pas des métaux : le graphite et le carbure de silicium viennent en tête (350 t/cm²), suivis de l'alumine (270 t/cm²), du bore (180 t/cm²), du fer (125 t/cm²), du verre de silice (100 t/cm²), du cuivre (65 t/cm²) et enfin de l'aluminium (35 t/cm²). On voit donc que le cristal d'aluminium est déjà plus résistant que le meilleur acier.

Qui plus est, ces éléments ont l'avantage d'être légers et très rigides : une barre de graphite serait plus solide et plus dure qu'une barre d'acier. Dans la réalité les choses sont assez différentes ; la ténacité d'une mine de crayon n'a rien d'un idéal. L'écart provient de la manière dont sont arrangés les atomes du fer et du graphite. En fait, les mêmes défauts n'ont pas les mêmes résultats.

Nous avons vu que dans le cristal élémentaire les atomes sont arrangés suivant des mailles symétriques, et ils sont liés entre eux par l'échange de leurs électrons. Nous n'irons pas plus loin dans ces développements de physique théorique, mais retenons que si le cristal s'oppose absolument à toute variation de volume, il cède aux forces qui tendent à faire glisser les atomes les uns sur les autres.

Ce glissement provient de ce que le cristal métallique présente des défauts qu'on appelle dislocations. On peut simplifier et considérer la dislocation comme un brusque désalignement des atomes qui se propage à travers toutes les mailles du cristal. Ces décalages foisonnent dans un élément métallique, sans pourtant déranger beaucoup l'arrangement des atomes. Par contre, ils se déplacent facilement à travers tout le cristal, et on peut en provoquer à partir de la surface.

Si les métaux peuvent être aussi facilement étirés, martelés, laminés ou pliés, c'est justement parce que les nombreuses dislocations se promènent facilement à l'intérieur. Deux méthodes s'offrent alors pour rendre le métal plus résistant : ou éliminer les dislocations, et donc tendre vers le monocristal d'arrangement rigoureusement linéaire, ou bloquer la promenade des dislocations.

Le dernier procédé est le plus courant et a conduit aux alliages dont les propriétés mécaniques sont la plupart du temps supérieures à celles de ses constituants. Les atomes étant différents peuvent avoir des dislocations opposées qui se neutralisent mutuellement, et souvent les forces d'attraction moléculaires s'exercent mieux. Aucun de ces procédés ne permet d'ailleurs d'approcher la limite théorique.

Il existe un moyen plus efficace, c'est d'introduire des obstacles au mouvement des dislocations, et ce par l'intermédiaire de cristaux à l'intérieur desquels ces décalages ne

peuvent se propager. En général, ce ne sont pas des métaux purs, mais des oxydes : alumine (oxyde d'aluminium), oxyde de beryllium, ou des alliages. D'un autre côté il existe des éléments, non cristallins, dans lesquels l'arrangement des atomes est d'une telle irrégularité que les dislocations ne peuvent même pas y exister ; c'est le cas du verre. Par contre, ils sont très sensibles aux moindres fissures ou éraflures qui provoquent des tensions locales d'une intensité formidable.

La technologie des « moustaches »

La meilleure manière d'arriver aux matériaux les plus solides consiste donc à utiliser des monocristaux tels l'alumine, le graphite, et le carbure de tungstène, ou des fibres de verre. Dans l'avenir, on devrait arriver à des éléments approchant les limites théoriques et constitués d'un grand nombre de fibres ou de moustaches (monocristaux filamenteux) à surfaces parfaitement lisses. Il sera bien sûr nécessaire de protéger ces fibres contre toutes rayures dont on sait qu'elles réduisent immédiatement la résistance.

Deux problèmes se sont alors posés aux métallurgistes ; il faut d'abord lier ensemble fibres ou moustaches, et ensuite les disposer géométriquement dans la masse du liant. Il existe d'ailleurs un matériau de ce genre maintenant classique, les fibres de verre enrobées de résine synthétique. On en fait aussi bien des tuyères de fusée que des canons de fusil. Par contre, cette fibre manque de rigidité et surtout elle résiste difficilement aux attaques chimiques et à la température. Ceci à cause de la résine synthétique.

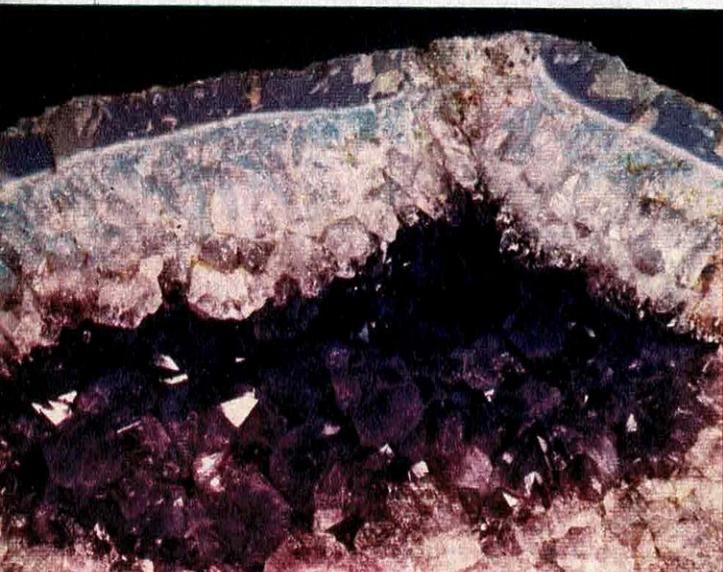
Il convenait donc de se tourner vers d'autres liants, et c'est là que les métaux entrent en scène car ils sont excellents pour enrober les fibres ou les monocristaux et leur résistance aux très hautes températures est bien connue. La seconde raison qui conduit à l'usage des métaux est justement leur relative plasticité ; car le liant doit non seulement maintenir les fibres solidement ensemble et les protéger de toute attaque, mais il doit aussi être assez souple pour distribuer l'effort de manière parfaitement égale entre les monocristaux.

Comme le métal se déforme et s'étire sous des efforts relativement faibles, dans un matériau composite, c'est aux fibres de supporter la charge. D'où la nécessité d'un arrangement géométrique des monocristaux dans la matrice métallique, et en pratique il faut que l'arrangement cristallin soit assez long, dans le genre fibre ou moustache. Ce qui conduit à réaliser les matériaux les plus solides sous la forme de barres, de fibres ou de plaques longues et assez fines. Quant au monocristal en filament, ce sera un fil de ces moustaches qu'on sait maintenant faire pousser sur certains métaux ou alliages.

Pour obtenir ces moustaches, en fait un foisonnement de monocristaux longs et très fins, deux moyens s'offrent aux chercheurs. Ou bien on fait littéralement pousser la



Cristal de soufre sur célestine (sulfate de strontium). Celui-ci vient de Cadix, Espagne.



Le cristal de roche dans sa variété améthyste ou quartz violet. C'est en fait de la silice.

moustache par une suite de réactions à haute température. A ce moment les atomes se déplacent vers la base du filament et le font sortir du métal exactement comme pousse un cheveu. Ou bien on extrait de l'alliage le poil qui commence à sortir.

Une métallurgie des textiles

Il ne reste plus alors qu'à enrober ces fibres, et les dernières techniques permettent de leur faire occuper 90 % du volume représenté par le matériau composite. Ainsi, la General Electric a réussi un alliage constitué de fibres monocristallines d'alumine ou de saphir enrobés dans de l'argent. Or la pièce ainsi obtenue possède à la température de 850° C une résistance supérieure à celle des meilleurs aciers à température normale. On peut de même renforcer l'aluminium avec des fibres d'acier, le cobalt avec des fibres de tungstène, et ainsi de suite.

Les fibres monocristallines genre graphite ou nitrure de silicium n'ont jusqu'à présent été produites que sous forme de moustaches. Quant à récolter, trier et aligner ces fibres, c'est un travail encore assez délicat. L'idée la plus récente consiste à tourner la difficulté en faisant pousser les moustaches dans la masse même du métal. Jusqu'ici le procédé n'a pu être appliqué aux matériaux les plus résistants, encore que ce doive être possible avec le graphite.

Mais les ingénieurs ont déjà obtenu des résultats éclatants avec l'alliage aluminium-cuivre, de même avec le nickel et l'aluminium. D'autres combinaisons sont à l'étude : nickel-béryllium, nickel-bore et tantale-carbone. Dans chaque cas, la composition de l'alliage détermine le composant qui devient monocristal et celui qui sert de matrice.

La mise en service de ces nouveaux métaux ultra-résistants nécessitera une refonte complète des procédés de la métallurgie classique. Ainsi la soudure de deux pièces sera presque toujours impossible. D'autre part, les propriétés de ces alliages sont très directionnelles, c'est-à-dire qu'elles sont très résistantes dans le sens des fibres, mais probablement beaucoup moins dans les autres directions. On peut évidemment tourner cette difficulté en empilant des feuilles d'alliage suivant des angles différents, à la manière du contreplaqué.

D'autres problèmes restent évidemment à résoudre car la résistance propre n'est que l'une des multiples caractéristiques que doit présenter un alliage. Résistance à l'usure, élasticité, souplesse, inaltérabilité, autant de critères en général difficiles à réunir. Et il restera enfin à pouvoir travailler à la machine-outil ces alliages terribles qui sinon devront être construits directement aux formes et dimensions voulues. En fait, c'est une véritable révolution dans la technologie, un peu comparable à celle du métal succédant au bois.

Renaud de La TAILLE

Faites de 1966 l'année de votre réussite



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

SITUATIONS DU COMMERCE

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

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

A réussite éclair, préparation record

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

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

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

Le geste qui décide d'une vie...

...est tout simple, comme celui de poster le bon ci-contre : E.P.V., 60, rue de Provence, PARIS-9^e. De toute façon, le "Guide" est gratuit, le risque nul et les chances certaines. Alors, ce geste, faites-le tout de suite, et 1966 sera pour vous l'année de votre réussite : réponse assurée sous 48 h.

L'E.P.V. = situation assurée

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

Vous partez gagnant

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

BON GRATUIT N° 365 pour recevoir sans engagement le prestigieux
GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE

M

Adresse

à

Dépt

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

UN VILLAGE PROVENÇAL A L'HEURE DU BÉTON

On peut aménager un site sans le détruire. Avec des matériaux et des formes modernes, cinq jeunes architectes ont recréé sur la côte d'Azur, à dix kilomètres de Saint-Tropez, l'esprit et le charme d'un village ancien.



A 10 km de Saint-Tropez, sur cette côte d'Azur qu'envalissent les lotissements, un site privilégié demeure vierge : le cap Camarat, boisé de pins et de chênes-lièges, planté de vignes, festonné de criques désertes.

Là, cinq jeunes architectes ont entrepris de démontrer qu'un nouvel urbanisme est possible, qui ne soit ni le grand ensemble déshumanisé, ni le lotissement monotone. Avec des matériaux et des méthodes modernes, il s'agit de retrouver l'esprit des villes et des villages anciens.

Cette expérience prospective a débuté il y a sept ans. En 1959, la propriétaire du terrain demandait à un groupe de cinq architectes associés de faire une étude démontrant que l'on peut aménager un site sans le détruire. Une démonstration qui, sur la côte d'Azur, n'était pas superflue ! Les révoltes annuelles des vacanciers l'ont bien montré : de côte d'Azur, aujourd'hui, il n'en reste guère ! Elle a peu à peu disparu sous la multiplication des propriétés privées et des lotissements de pavillons.

Comment faire pour loger des vacanciers de plus en plus nombreux sans détruire l'objet

même de leur présence : les charmes de la côte d'Azur ?

En 1959, les cinq architectes, L. Arretche, J. Renaudie, P. Riboulet, G. Thurnauer et J.-L. Véret, ont proposé une solution pour le terrain du cap Camarat. Pas question de déboiser, ni d'arracher la vigne pour épargner 200 ou 300 maisons. Le projet, approuvé par la Commission des Sites, prévoyait au contraire la construction de 5 villages de 30 à 50 maisons, situés soit dans les vallons, soit dans les clairières des parties boisées. A l'entrée du domaine serait construit un club avec piscines, tennis et centre commercial. Si bien que 3 hectares seulement seraient occupés par les constructions, 97 hectares demeurant à l'état sauvage. La côte serait vierge de toute construction, simplement aménagée d'une plage et d'un port pour les bateaux.

Sept ans plus tard, seul un village est en voie d'achèvement. C'est qu'il ne fut pas facile de trouver un promoteur qui accepte de se risquer sur une solution aussi peu routinière.

Il est évidemment difficile de porter un jugement définitif sur une réalisation qui s'ébauche à peine. En nous promenant dans ce pre-

mier village inachevé, nous pouvons seulement imaginer ce qu'il deviendrait, habité par trente familles. L'idée directrice des architectes est évidente : avec des formes et des matériaux nouveaux, il s'agit de recréer l'esprit des villages anciens. Les voitures doivent rester « à la porte », dans les garages et les parkings prévus à l'entrée du village ; exceptionnellement, les voitures peuvent arriver devant chaque maison pour permettre de décharger les bagages. Mais le village est conçu pour les piétons : ruelles étroites et pavées, escaliers, patios, placettes avec bassin et jet d'eau, tout incite à la promenade et aux rencontres. Les

qui est rompu aussi bien dans les grands ensembles que dans les lotissements. Aujourd'hui, on ne propose aux Français qu'une alternative : grand ensemble ou lotissement. Il ne faut pas s'étonner si les se prononcent à 99 % en faveur du lotissement. Parce qu'on ne leur propose pas autre chose. Et pourtant, s'ils devaient vivre à l'intérieur d'un lotissement s'étendant sur des kilomètres, ils deviendraient rapidement fous ! Ce que nous voulons, c'est créer des solutions autres que cette seule alternative, de manière à offrir aux hommes un choix véritable. Il faut tenir compte des problèmes des rapports de l'homme et de la so-



maisons, étagées sur deux ou trois niveaux le long de la pente, s'ouvrent chacune sur une terrasse privée.

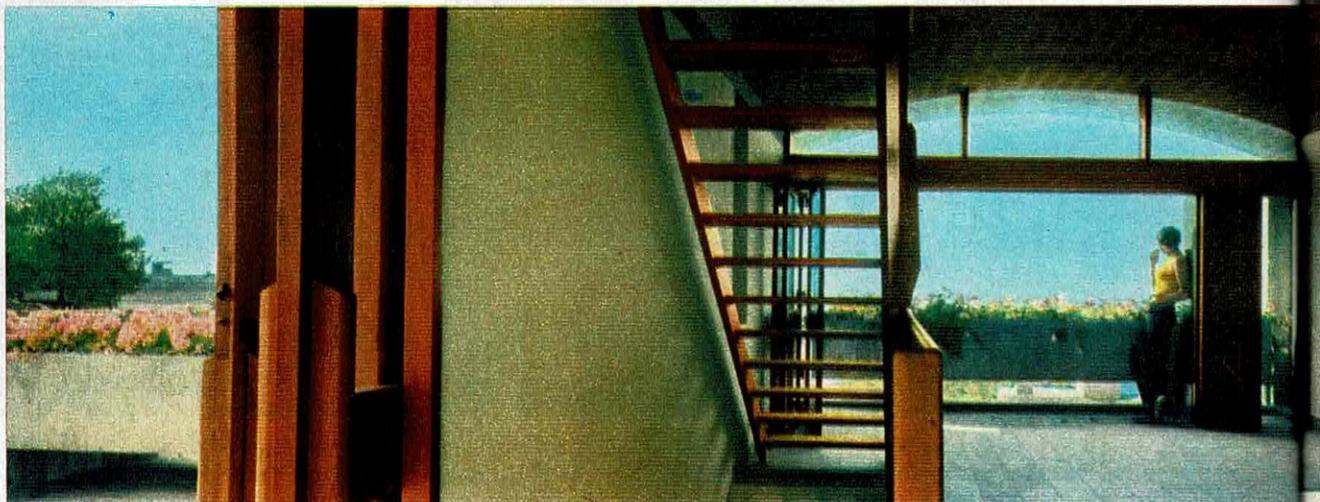
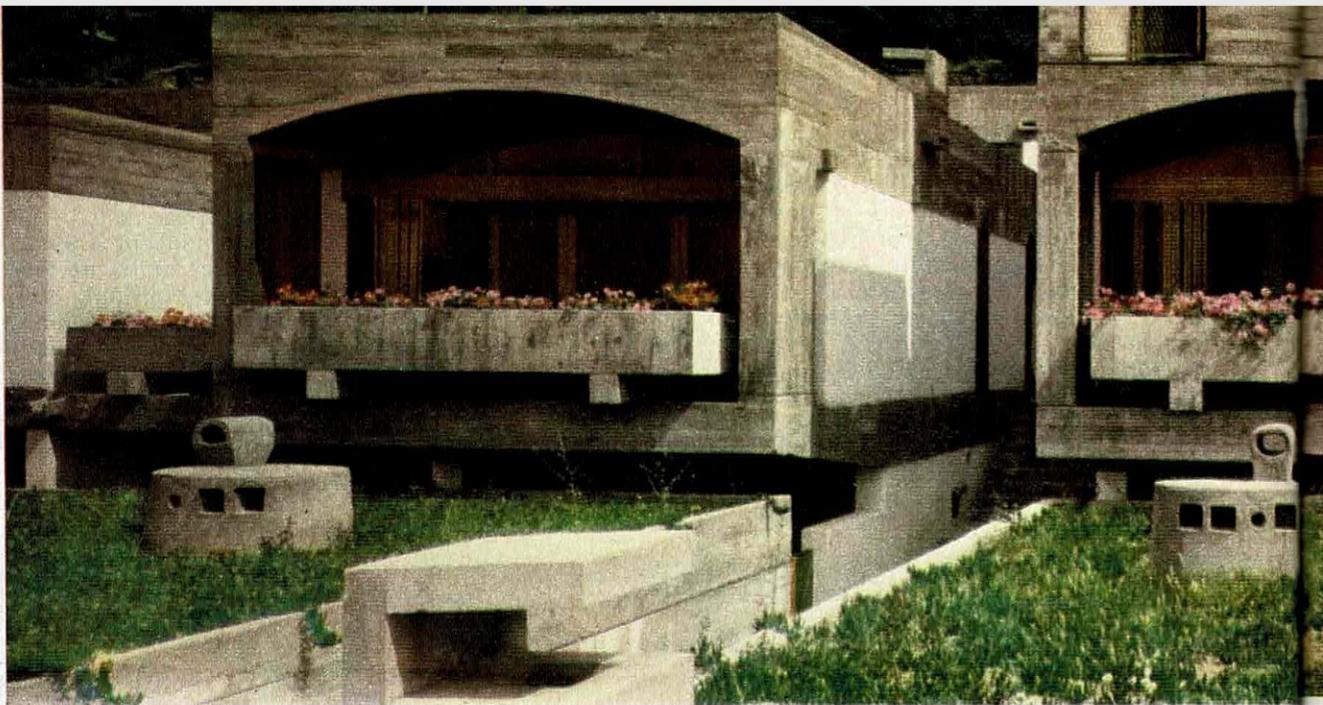
Dans ce village désert, la promenade est pleine de charmes. A chaque détour de ruelle, l'œil accroche une tache lumineuse : les motifs en céramique, créés par le sculpteur Perrier. A tout moment la mer et la verdure sont présentes. Une objection vient alors à l'esprit : ce village gardera-t-il son charme lorsqu'il sera habité ? Dans ces maisons largement ouvertes sur la nature, l'intimité ne sera-t-elle pas détruite par des voisins trop proches et trop bruyants ?

J.-L. Véret nous a répondu : « La promiscuité ? Il y en aura moins que dans les lotissements. Car, dans son pavillon de lotissement, chacun se sent chez soi, et n'a aucun respect des autres ; or, si vos voisins sont bruyants, ce n'est pas parce que 15 mètres vous en séparent que vous ne les entendez plus ! Dans nos villages, au contraire, il devrait se créer un climat entre les gens, le sentiment d'appartenir à une communauté ; je pense qu'une « police » spontanée s'instaurera. Car notre but est précisément de recréer un équilibre entre l'individuel et le social, un équilibre

cité, négligés aussi bien dans les grands ensembles que dans les lotissements. Les psychologues et les sociologues en ont pris conscience. La solution des villages, que nous avons proposée pour des résidences secondaires, n'est qu'une solution parmi d'autres. L'adopteront ceux qui sont faits pour elle, et c'est pourquoi nous ne pensons pas que se posera le problème des voisins « abusifs ». Nous avons voulu sortir de l'alternative classique, ouvrir l'éventail du choix. Il est évident qu'il peut y avoir bien d'autres solutions. Nous-mêmes avons d'autres projets, notamment celui d'une ville qui comprendrait à la fois des maisons individuelles à la périphérie et des grands immeubles au centre. Selon les cas, l'habitat peut être plus ou moins dense. Mais il ne faut jamais perdre de vue que l'on doit construire une communauté où des hommes puissent vivre. Il faut que, selon son tempérament, chacun puisse choisir la maison individuelle où l'immeuble collectif, mais que l'un comme l'autre soit intégré dans une société. Depuis des années, en France, nous construisons des logements. Ce qu'il faut faire en réalité, c'est construire des villes. »

Jacqueline GIRAUD

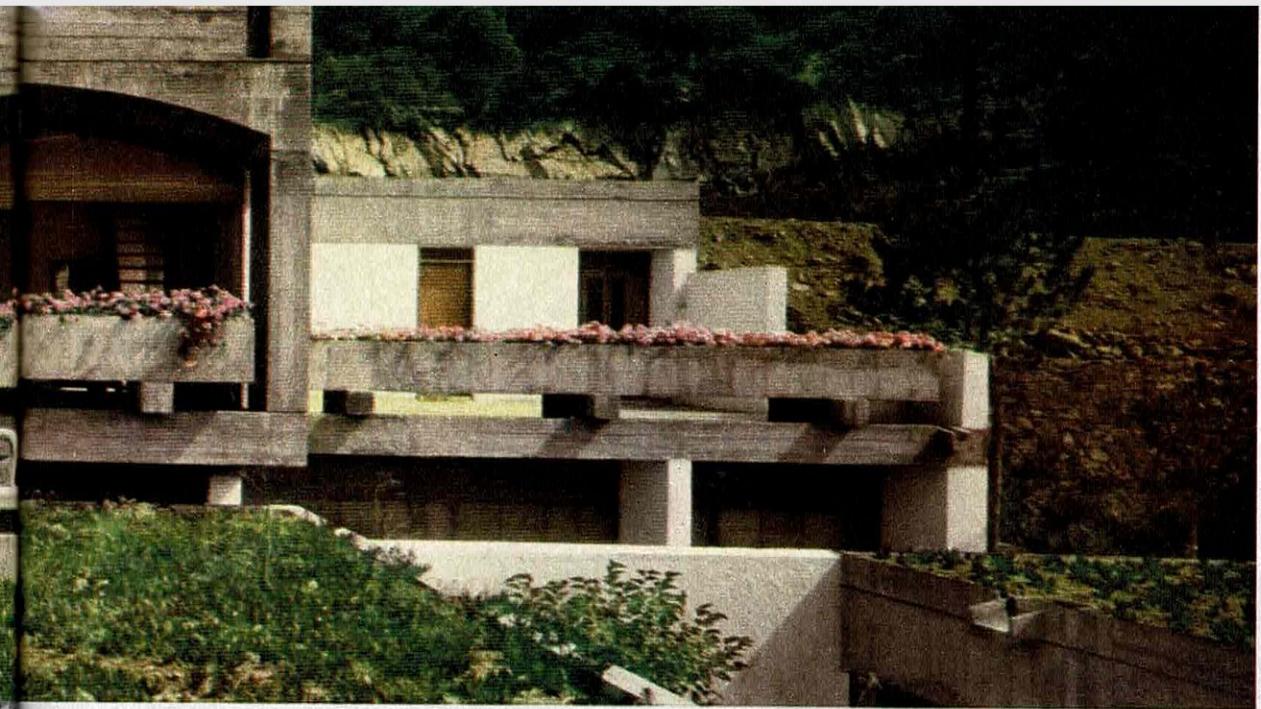
voir pages suivantes



La salle de séjour, avec cheminée, est largement ouverte sur terrasses dominant la mer.



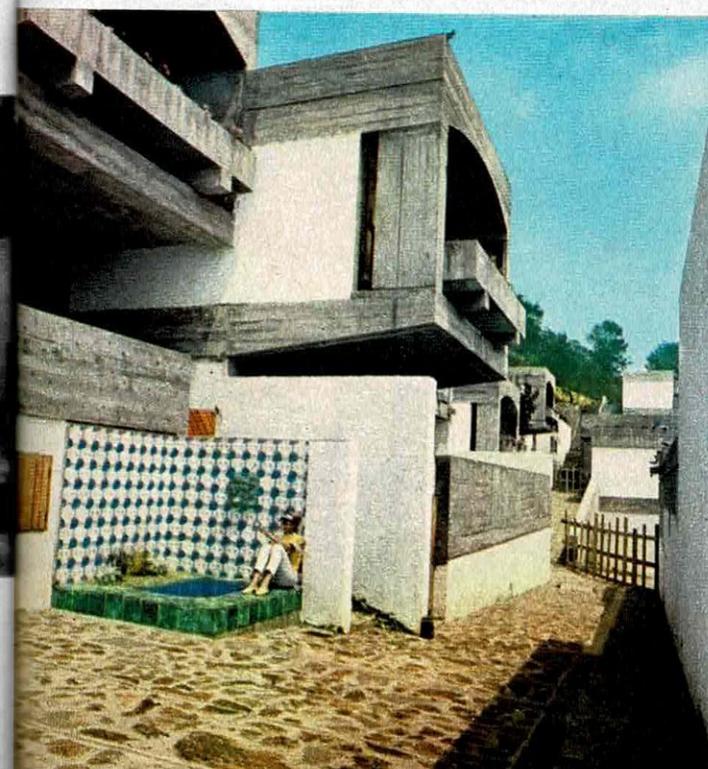
Lieu de rencontres, «âme» du village, la place est égayée de mosaïques aux couleurs vives.



Photos Jean ~ Nick Weiss



Matériaux et formes modernes : des coffrages en béton standardisés. Leur organisation dans l'espace recrée pourtant l'esprit du village ancien. Aucune maison n'est exactement semblable à sa voisine. Grâce à l'étagement en paliers, chacune a une vue panoramique sur la mer, par delà une « dégringolade » de toits fleuris.

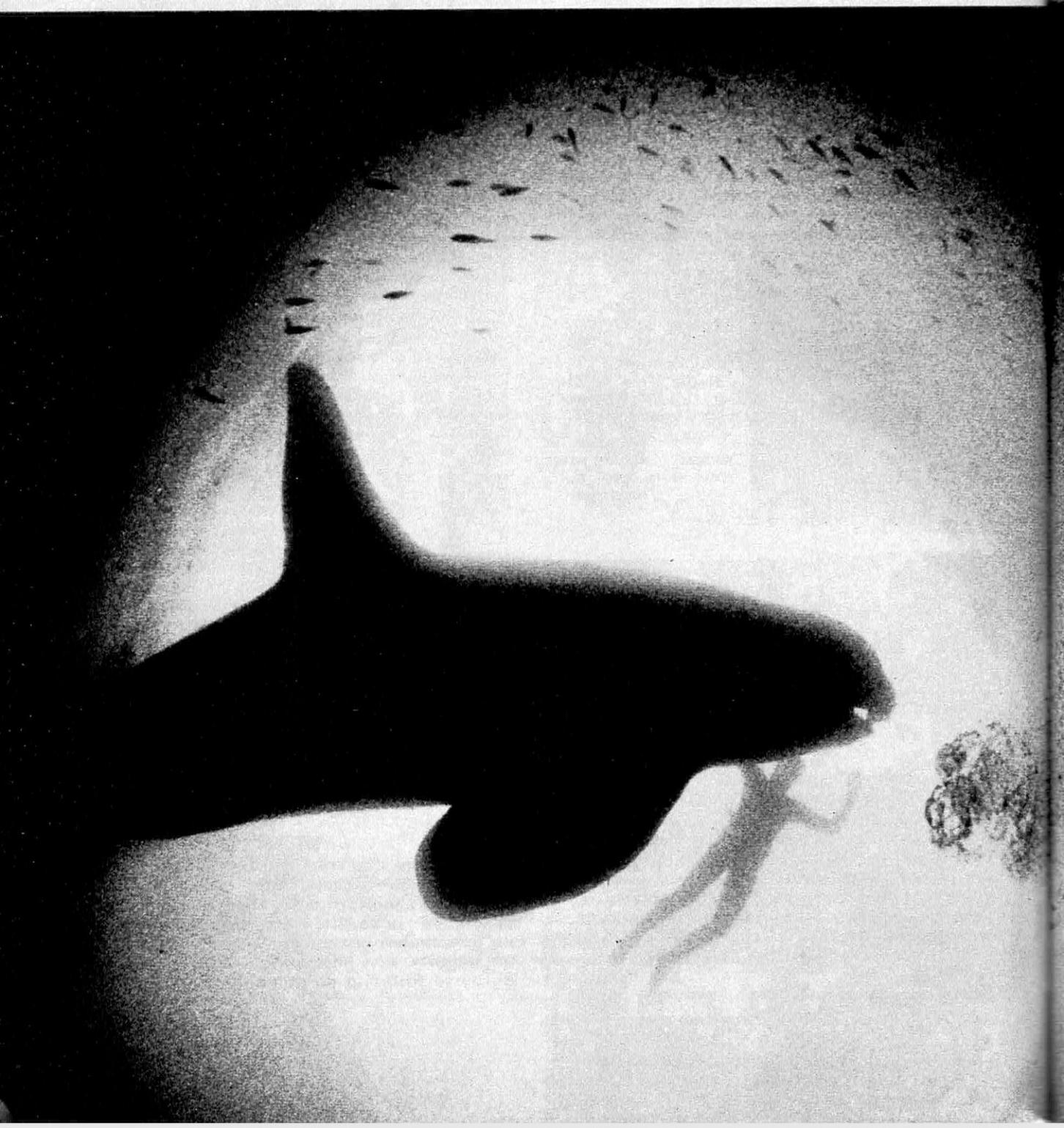


... Et chacune, étagée sur deux ou trois niveaux, possède son patio intérieur autour duquel s'ordonnent les chambres et la salle de séjour.

C'en est fini des rues tracées au cordeau, des façades en alignement monotone. A chaque détour de ruelle, l'œil accroche un spectacle nouveau : un escalier, une sculpture, ou cette fontaine en mosaïque.

Comment apprivoiser un monstre

**“Mon amie
la baleine tueuse”**





On dit de ces baleines (*Orcinus Orca*) qu'elles ont la cruauté des loups et le courage des bouledogues. On dit aussi qu'elles sont, avec le tigre et l'homme, parmi les rares mammifères à pouvoir

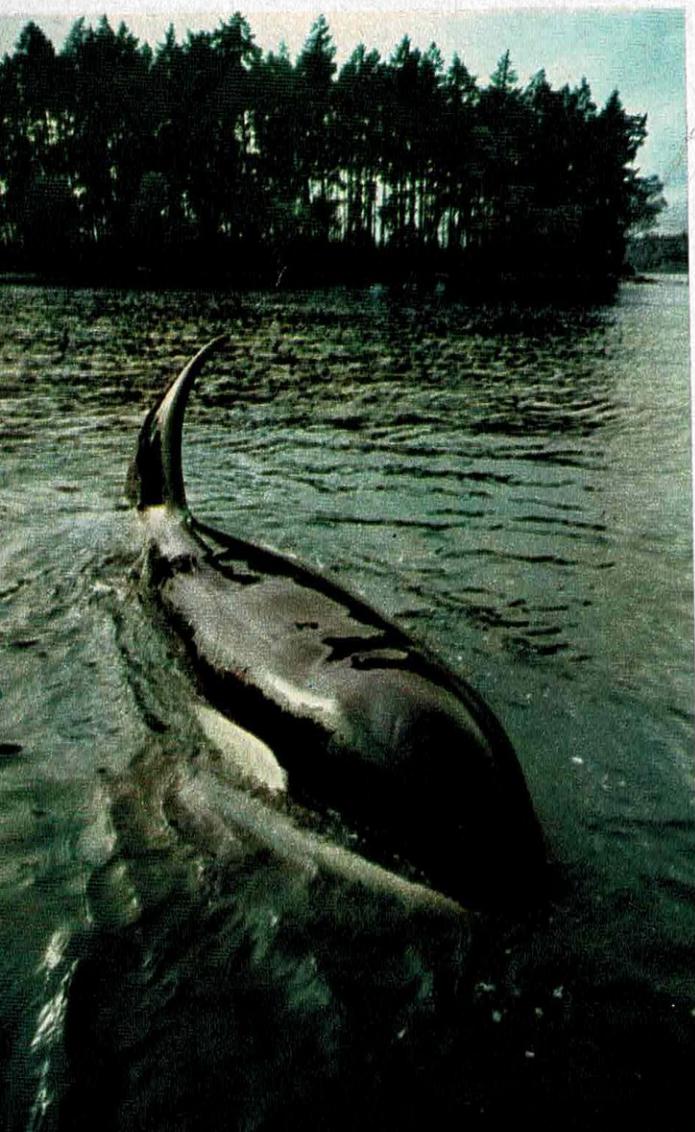
tuer « pour rien, pour le plaisir ». Et pourtant, un savant américain, Edward I. Griffin, directeur de l'aquarium de Seattle, a réussi à gagner la confiance d'un de ces monstres. A devenir son ami.

Je ne tremblais pas, mes membres n'étaient pas paralysés ; j'avoue pourtant que mon cœur battait plus vite. Nageant au-dessous de moi, dans la même piscine, je sentais la présence de NAMU, un baleineau de 9 mètres, de l'espèce la plus redoutable, celle des baleines tueuses.

« Comment en étais-je arrivé là ? Cela faisait plus de six mois que Namu avait appris à manger dans ma main et j'estimais le moment venu de tenter une nouvelle expérience. Me voilà donc debout au bord du bassin ; j'appelle Namu et lui tends un saumon. La tête noire et brillante sort de l'eau, la mâchoire inférieure d'un blanc de neige s'écarte, découvrant une formidable rangée de crocs pyramidaux de plus de 6 cm de haut. Les mâchoires refermées, Namu s'éloigne et, comme je reste agrippé à la queue glissante du saumon, il m'entraîne dans l'eau à sa suite.

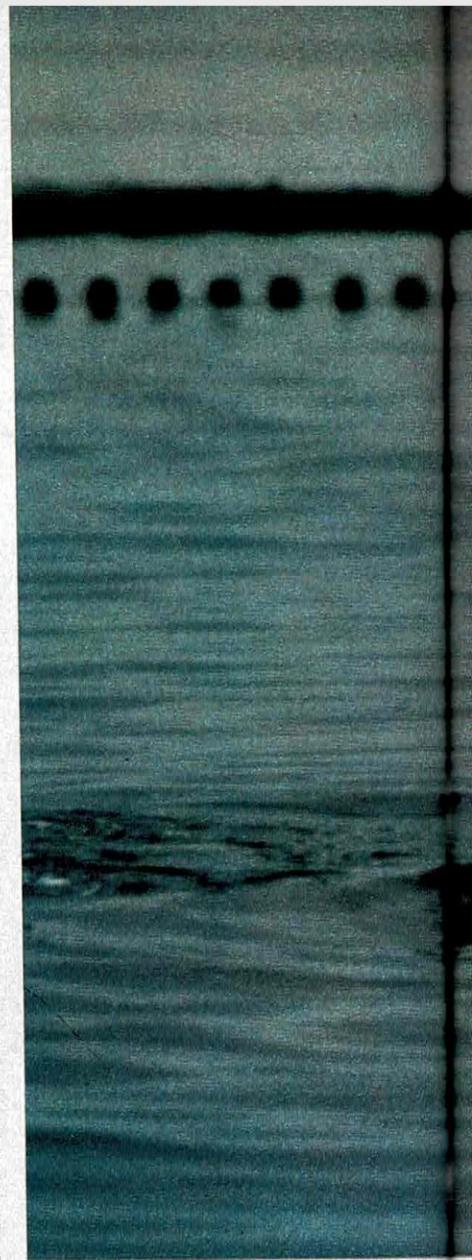
« C'est ainsi que je m'étais retrouvé côté à côté avec Namu dans cette piscine. A peine avais-je lâché prise que je vis le poisson disparaître dans la gueule vorace. Je m'apprêtais à regagner le bord quand, soudain, Namu fit volte-face, passa au-dessous de moi et, se redressant, me prit délicatement sur son dos. Où allait-il me conduire ? Tout simplement, et sans aucune hésitation, à l'endroit où je me tenais habituellement pour le nourrir : Namu avait encore faim... »

Ainsi commence le récit d'Edward I. Griffin. Les familiarités qu'il prend avec Namu sont d'autant plus renversantes que la baleine tueuse, disent les zoologues et les océanographes, est sans aucun doute « le plus redoutable assassin du monde ». Les pires des carnassiers terrestres, tigres, lions et panthères, sont moins sanguinaires. Les requins mangeurs d'hommes eux-mêmes n'ont ni la taille ni la vitesse ni l'appétit de l'*« orcinus orca »*. Dans l'estomac d'une de ces tueuses, on a retrouvé treize dauphins adultes et quatorze mouettes ! Elles ne craignent pas d'agresser des baleines blanches ou bleues dont certaines mesurent 25 m. S'attaquent-elles aussi à l'homme ? Oui, comme à tout autre gibier, mais sans le rechercher particulièrement. Elles ont fait plusieurs victimes parmi les Esquimaux et les Yakoutes tombés à l'eau à la suite d'un naufrage. En général, pourtant, les zoologistes accordent



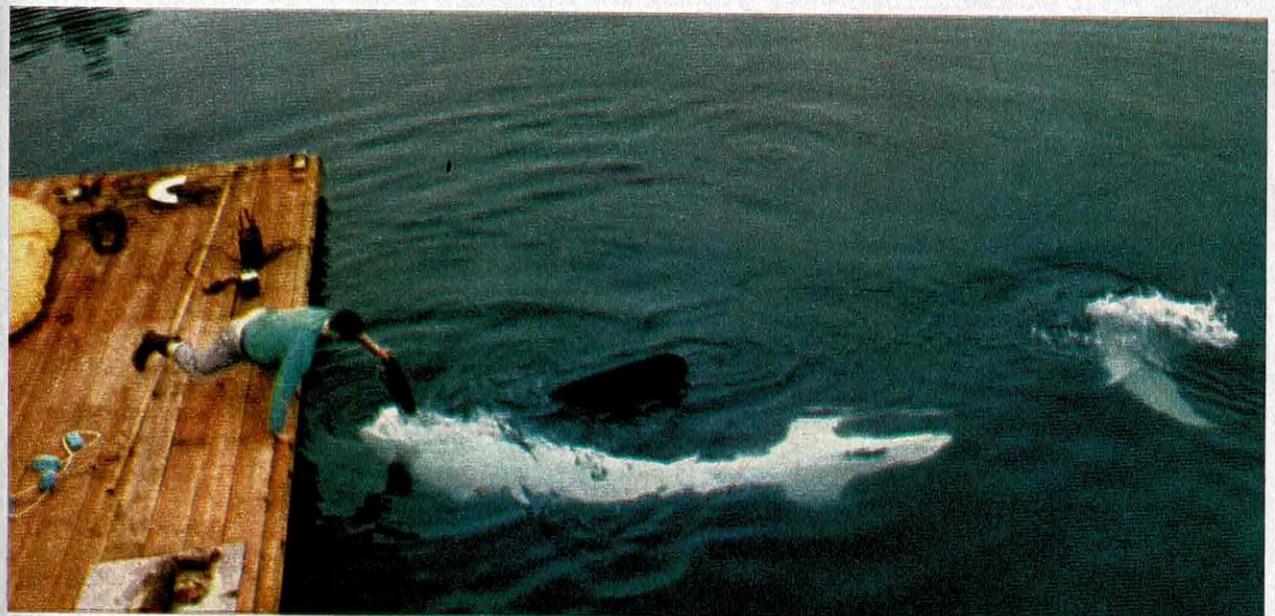
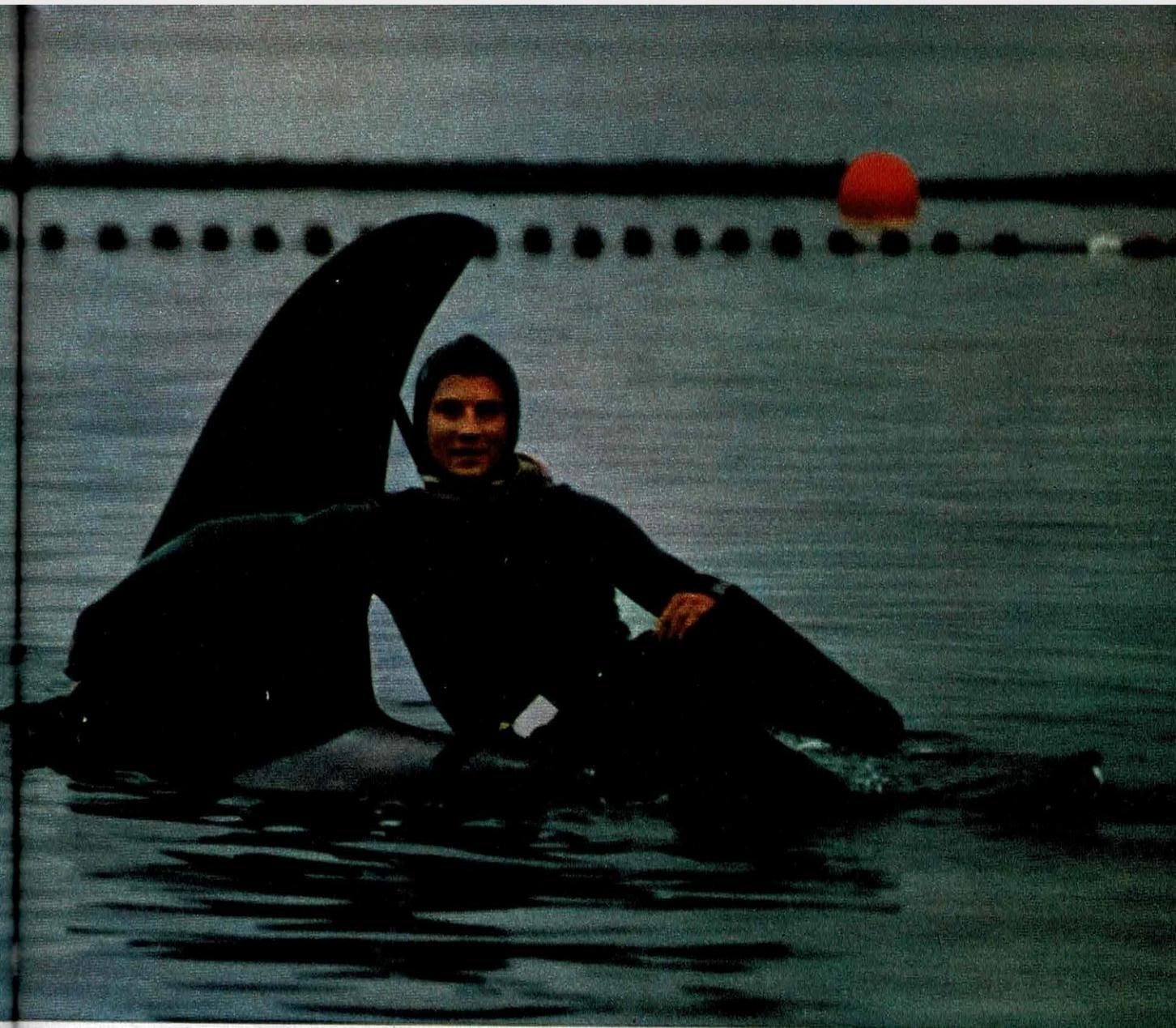
Namu, la baleine tueuse, s'est rapidement acclimatée dans l'anse de 30 m de long, 5 m de profondeur, où l'a installée le zoologiste américain Edward I. Griffin. Son dos noir et luisant ne laisse pas deviner son ventre d'une blancheur de neige.

Entre l'homme et la baleine, des rapports confiants n'ont pas tardé à s'établir. Au point qu'Edward I. Griffin, s'agrippant fermement à la nageoire dorsale, fait tous les jours de longues promenades sur le dos de son compagnon de jeux.



Namu s'est habitué à manger dans la main de son maître. Depuis le quai, celui-ci lui tend un saumon sur lequel la baleine referme ses mâchoires à quelques centimètres des doigts de l'homme. Tout se passe comme si Namu veillait soigneusement à ne pas le blesser.

Et pourtant, la baleine tueuse passe pour le plus redoutable assassin du monde animal. Ici, les mâchoires écartées, Namu découvre de formidables rangées de crocs pyramidaux dont chacun atteint 6 cm.



Photos Flip Schuke-Rapho

peu de créance à la légende tenace selon laquelle les baleines tueuses se jettent de tout leur poids sur les icebergs pour tenter de déloger les naufragés qui y ont trouvé refuge et vont parfois jusqu'à bondir hors de l'eau pour se saisir de leur proie. Toujours est-il qu'aucun homme, avant Griffin, n'avait osé faire d'un de ces monstres son compagnon de jeux.

Le roman du savant et de sa baleine a commencé un jour de juin 1965. La veille, au large de la Colombie britannique, deux pêcheurs avaient vécu une étrange aventure. Ils rentraient tranquillement au port quand soudain le vent se lève et l'un des filets lourdement chargés de saumons qu'ils traînent derrière leur bateau se prend à des récifs. Pour éviter de s'y fracasser eux-mêmes, ils sont contraints de trancher ses amarres et d'abandonner leur pêche. Quelques heures plus tard, le vent s'étant calmé, ils reviennent pour prendre possession du butin. Mais une surprise les attend : dans les replis du filet, attirées sans doute par le saumon, deux baleines tueuses se débattent, cherchant en vain à s'échapper : un gros mâle et un baleineau.

Fanfare pour un monstre

La nouvelle se répand comme une traînée de poudre et quand Griffin alerté arrive précipitamment, d'autres acheteurs se sont fait connaître dont les offres dépassent de loin la plus généreuse qu'il est en mesure de faire. Il repart désespéré.

Deux jours plus tard, avant qu'on ait pu se mettre d'accord avec un acheteur, le baleineau réussit à s'enfuir. Personne ne l'a vu faire. Craignant de perdre aussi le gros mâle, les pêcheurs appellent Griffin de nouveau, pour lui dire que la première personne qui se présenterait avec 8.000 dollars (environ 40.000 F) en espèces repartirait avec le monstre.

De rapides démarches auprès des hommes d'affaires de Seattle donnent de bons résultats et Griffin, devançant ses concurrents, enlève le marché. Il réalisait un rêve qu'il caressait depuis près de dix ans. Mais sa joie cède bientôt à l'inquiétude : ses soucis ne sont pas terminés, il lui reste à parcourir 700 km avec un mammifère de 9 mètres de long pesant plus de cinq tonnes (américaines) à la remorque.

Le 24 juillet, l'enclos flottant et son impressionnant captif arrivent en vue de Seattle. Le voyage s'était passé sans incident si l'on excepte la présence d'un troupeau de 30 à 40 baleines que Namu (ainsi baptisé d'après le nom de la petite ville près de laquelle il fut capturé) avait sans doute ameuté par ses « cris » sous-marins capables de parcourir de longues distances. Les baleines suivent le parc flottant pendant des kilomètres. Namu se livre à toutes sortes de contorsions en émettant des sons suraigus; il ne retrouve son calme qu'après le départ de ses compagnons de route.

Le quai de débarquement 56 a des allures de fête quand l'enclos de Namu accoste. Dans les flonflons d'un orchestre Dixie, la foule se masse pour apercevoir le terrible prisonnier. Namu sent-il que le voyage est terminé ? Il multiplie les cabrioles, éclaboussant les spectateurs, comme pour faire admirer sa livrée noire et blanche.

Jusqu'à la fin du mois de septembre, il répète ces facéties, pour la plus grande joie de milliers de visiteurs. Puis Griffin décide de le transférer à Rich Cove, à une vingtaine de kilomètres vers l'ouest, dans la baie de Puget Sound. Là, dans une anse de 30 mètres de long, profonde de cinq mètres, la baleine disposerait à la fois de plus d'espace pour ses ébats et d'une eau moins polluée que celle d'un grand port.

Depuis sa capture, Namu dévore une ration quotidienne de 200 kilos de saumons. Ce régime lui laisse évidemment peu d'occasions de montrer de l'appétit pour quoi que ce soit d'autre. L'anse est d'ailleurs peuplée de petites perches qui nagent sans jamais être inquiétées, près de son immense carcasse.

Edward I. Griffin a passé les premiers mois à étudier les habitudes et les « humeurs » de son pensionnaire. Il espérait que ses bons procédés seraient, peu à peu, payés de retour.

Les baleines se dirigent et communiquent entre elles par des sons. Certains sont d'une fréquence trop élevée pour être perçus par l'oreille humaine, mais d'autres, au contraire, sont assez faciles à imiter. Quand Namu s'approchait du quai pour recevoir sa nourriture, Griffin prit l'habitude de lui parler en langage de baleine. Sans avoir la moindre idée de ce qu'il pouvait bien exprimer, il remarqua bientôt que seules certaines de ses imitations avaient le pouvoir de faire venir le monstre dont la nageoire dorsale fendait alors l'eau du bassin avec l'élégance d'un fin vaisseau.

Certain d'avoir ouvert un chemin à la communication, Griffin se rend alors en barque dans le bassin de son énorme pensionnaire. D'abord effrayé, Namu se tapit au fond de l'eau puis, s'enhardissant peu à peu, il se remet à nager paresseusement comme il en avait l'habitude.

Le cheval sous-marin

Le lendemain, Griffin recommence l'expérience, mais cette fois à bord d'un canot de caoutchouc. Namu ne s'alarme pas le moins du monde et Griffin peut même l'approcher et lui flatter le dos. Il devient de plus en plus familier à tel point que Griffin, comme on l'a vu, décide un jour de partager ses ébats dans la piscine. « Je savais bien que je ne risquais pas ma vie, disait-il, car je m'en remettais à l'intelligence de Namu. »

Le cerveau des orcas, comme celui des dauphins, est plus développé que celui des autres animaux. Sans que la relation entre l'intelligence et la taille du cerveau ait jamais



L'enclos flottant qui a servi à remorquer Namu sur 700 kilomètres.

été précisément fixée, il ne demeure pas moins que ces animaux sont exceptionnellement doués.

En quelques semaines, Griffin et sa baleine deviennent de véritables compagnons de jeu. S'agrippant fermement à la nageoire dorsale de son ami, Griffin se voyait offrir de longues promenades sur le dos de l'infatigable animal. Namu le calait sur son dos entre ses deux nageoires pectorales en forme de disque et fendait l'eau avec la douceur des plus modernes hors-bord.

Quelques autres se sont depuis risqués dans le bassin de la baleine. Le dernier en date a été le photographe Flip Schulke, auteur des photos qui accompagnent cet article.

En novembre dernier, Edward I. Griffin a réalisé la seconde moitié de son rêve en capturant une femelle de 4 m 30 qui a tenu compagnie à Namu pendant deux mois avant de devenir l'attraction-vedette de l'Aquarium de San Diego, en Californie.

Convaincu que Namu et ses semblables peuvent être apprivoisés et dressés de la même façon que les dauphins, Edward I. Griffin n'oublie pas qu'il a affaire à des animaux dont la force incroyable se double d'une intelligence peu commune. Ces caractéristiques peuvent constituer un gros avantage dans l'étude d'une espèce aux possibilités encore mal connues.

Jean-Pierre CARASSO

lisez cette page 3 fois

de mendez 4345

First (1st) Lesson

(Pron. feurst less'n)

My tailor is rich.
Mon tailleur est riche
mai telleur iz rich



Your cigarette is finished.
Votre cigarette est finie
your cigarett iz finish't

My parents are not poor.
Mes parents ne sont pas pauvres
mai pérén'ts arc not pour.

Your flowers are beautiful.
Vos fleurs sont belles
your flouez are bioutifoul

DEMAIN, VOUS VOUS EN SOUVIENDREZ ENCORE

c'est ça le miracle **ASSIMIL**

Ne cherchez pas à apprendre ces phrases par cœur. Lisez-les seulement plusieurs fois avec attention en vous servant de la prononciation pour vous les graver correctement dans l'esprit.

Vous vous apercevez demain que vous vous souvenez encore de la majorité des mots. Une petite révision, et ils seront gravés définitivement dans votre mémoire. C'est cela, l'ASSIMILATION INTUITIVE.

ASSIMIL est vraiment la méthode facile pour apprendre les langues étrangères. Peu de temps, pas d'effort. ASSIMIL ne connaît pas d'échec. Découpez le bon ci-dessous pour faire un essai gratuit encore plus complet portant sur une dizaine de leçons environ, avec brochure et disque souple.

**ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL - ITALIEN - RUSSE
PORTUGAIS - NEERLANDAIS - GREC MODERNE - LATIN**
sont en vente chez libraires et disquaires.

BON pour recevoir le matériel d'essai GRATUIT (disque souple et brochure)
Joindre 5 timbres à 0.30 F pour les frais. ADRESSE

ASSIMIL : la méthode facile
5, rue St-Augustin - Paris 2e - 742.48.36 LANGUE

SV 96

15 CENTIMES

le mètre de film pisté

L'ENTRAÎNEMENT PEUT ÊTRE EFFECTUÉ SOIT PAR PROJECTEUR VISIONNEUSE OU ENROULEUSE

GRACE AU SUPER SOUND
Fonctionnement d'une simplicité remarquable
Parfait collage de la piste sur le film
(dans un minimum de temps)
Reproduction magnétique impeccable.



SUPERSOUND

EXISTE POUR FILMS 8m/m - SUPER 8m/m - 9.5m/m - 16m/m

Renseignements et Documentation : Ets PRAESTAL, 2, rue Henri-Martin, 92-Boulogne - Tél. MOL 86-11

Appareil complet livré en mallette avec colle nettoyeur et 120 m de piste magnétique

L'HÉLICOPTÈRE ET SES COUSINS



Une nouvelle génération d'hélicoptères commence à faire son apparition : des appareils d'un style radicalement nouveau, à rotor rigide, à rotor braquable, basculable, repliable et, à la limite, escamotable. On a fait plus de progrès en 1965 et 1966 qu'au cours des dix années précédentes. Avant 1970, nous verrons des hélicoptères transportant 50 passagers à 500 km/h. L'hélicoptère a enfin atteint l'âge adulte.

A quoi reconnaît-on un hélicoptère ? A ses pales. C'est même ce qui distingue fondamentalement un giravion d'un avion : le rotor sert à la sustentation et à la propulsion de l'appareil. Escamotez les pales, est-ce que l'hélicoptère subsiste ?

Les techniciens répondent « oui ».

L'hélicoptère classique est trop lent

Ce n'est pas l'un des moindres paradoxes de la nouvelle génération des appareils en passe de succéder aux traditionnelles « bonnes à tout faire » de l'aéronautique (Alouette, Sikorsky, Bell et Hiller) : le rotor est modifié, de nouveaux matériaux sont utilisés, les turbomoteurs prennent de la puissance en même temps que de la légèreté, les pales sont escamotées. C'est la loi de l'évolution ; elle se fait sentir dans ce domaine particulier comme ailleurs.

Quand l'hélicoptère se déplace en translation, chaque élément de son rotor est soumis à une vitesse de rotation et à une vitesse de translation. Il en résulte, en bout de pale, une vitesse périphérique, qui n'est pas la même sur la pale qui avance et sur celle qui recule. Il en résulte une dissymétrie de poussée, que les conducteurs s'efforcent de compenser en laissant une certaine liberté aux pales. Deux

systèmes sont adoptés : celui des rotors articulés (Alouette, Super Frelon, Sikorsky, etc.) et celui des rotors semi-rigides (Djinn, Bell, Hiller).

Le rotor articulé est de beaucoup le plus répandu. Chaque pale est assortie d'une articulation horizontale de battement et d'une articulation verticale de traînée. Son mouvement de rotation est donc remplacé par deux mouvements sinusoïdaux, l'un horizontal et l'autre vertical.

Le rotor semi-rigide comprend deux pales solidaires, mais montées « à la cardan » sur l'arbre du rotor. C'est un système plus simple, mais moins souple et apparemment moins répandu. Quelle que soit la technique utilisée, il est pourtant très difficile de voler vite. Pourquoi ? Parce que la pale qui avance est soumise à un phénomène de compressibilité quand elle approche d'une vitesse périphérique sonique ; et la pale qui recule d'une efficacité restreinte parce qu'elle rencontre, à sa périphérie, un phénomène particulier : le décrochage des filets d'air.

C'est pourquoi la vitesse de translation de l'hélicoptère pur est nécessairement limitée. Le record actuel est détenu par le triturbine de Sud Aviation, le Super Frelon, avec 350 km/h sur base de 15 à 25 km.

Pour aller au delà, il faut modifier sérieusement le rotor, et même éventuellement le transformer en aile ou tout simplement l'escamoter en vol !

Des pales flexibles

Sur tout rotor articulé, une pale qui s'élève verticalement est obligée de se déplacer plus vite en rotation. C'est l'inverse pour une pale qui descend.

Le fait de tourner alternativement plus vite et moins vite est suffisamment gênant pour que les constructeurs soient obligés d'installer de gros amortisseurs spéciaux dont ils se passeraient bien volontiers !

C'est pourquoi on voit les articulations disparaître peu à peu sur les nouveaux modèles. La firme américaine Hughes a supprimé les articulations de traînée qui correspondent aux oscillations dans le plan de rotation. Dans son dispositif **Flexrotor**, les pièces métalliques en acier inoxydable sur lesquelles sont fixées les pales du rotor sont assez flexibles pour permettre les mouvements de battement et de changement de pas. Cette flexibilité structurale permet à l'articulation de battement d'assumer en même temps la fonction d'articulation de traînée. Seules sont gardées, en conséquence, les articulations de battement. C'est un progrès dans le sens de la simplicité.

Sur l'autogire biplace canadien **Avian** (dont le moteur de 150 kw entraîne une hélice carénée), c'est la flexibilité des pales qui permet de se passer des articulations de traînée. On pourra voir bientôt quelques prototypes de ce nouveau modèle, car les premières livraisons de série ont déjà commencé.

Autre combinaison : le rotor **Derschmidt**. Son principe est le suivant : on modifie la vitesse de rotation des pales, afin de reculer à la fois la limitation de compressibilité sur la pale avancante et celle de décrochage sur la pale reculante. Chaque pale est fixée à l'extrémité d'un bras porté par le moyeu, au moyen d'une articulation à axe vertical. Cette articulation est située à une distance de l'axe du rotor convenablement choisie pour que la période de battement en plan soit égale à la durée d'un tour du rotor. Grâce à cet excacement des articulations de battement, quand

l'appareil est en translation vers l'avant la vitesse résultante de la pale avancante diminue et celle de la pale reculante augmente. Ainsi, la dissymétrie de poussée en translation devient moins importante et l'hélicoptère équipé d'un tel rotor peut donc se déplacer plus rapidement en translation.

Le rotor **Derschmidt** est actuellement en essais.

Avec la firme américaine **Bell**, c'est seulement en perfectionnant les structures d'un rotor classique qu'on a réussi à atteindre, sur la pale avancante, une vitesse très proche de celle du son. A tel point qu'un hélicoptère équipé de ce rotor pourrait se déplacer à environ 400 km/h.

Une révolution : le rotor rigide

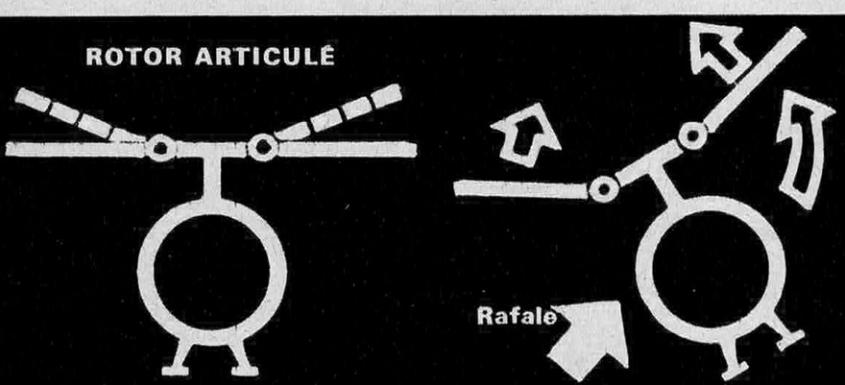
Mais la véritable révolution est venue avec le rotor rigide : un tel rotor comprend essentiellement des pales encastrées sur un moyeu, ce moyeu étant lui-même encastré sur l'arbre du rotor. Ainsi, l'arbre rotor, le moyeu et les pales constituent un ensemble rigide, les pales ayant comme seul degré de liberté la possibilité de tourner autour de leur axe longitudinal en vue d'une augmentation ou d'une diminution de leur angle de pas. Le rotor rigide apparaît ainsi en contradiction avec tout ce qui a été écrit jusqu'ici, et, s'il a pu être essayé et mis en service avec succès, cela tient essentiellement aux progrès réalisés dans la métallurgie et dans la technique de fabrication des pales. On va jusqu'à utiliser des pales en matière plastique, dont l'exceptionnelle flexibilité permet de suppléer les articulations des rotors classiques.

En cas de rafale de vent, l'hélicoptère à rotor rigide apparaît plus stable, car il forme bloc alors que le rotor articulé réagit — en quelque sorte — en ordre dispersé.

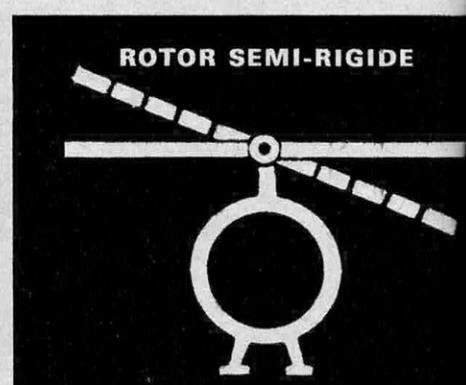
Etant bien entendu qu'un hélicoptère, quel que soit son type de rotor, ne peut pas voler un jour de tempête.

Chez **Lockheed** (U.S.A.) le rotor rigide qui équipe tous les appareils de cette société depuis 1964, a été conçu pour encaisser sans dommage des taux élevés de fatigue sur les pales et le moyeu, spécialement en vol de translation à vitesse accrue. L'arbre du rotor,

ROTOR ARTICULÉ

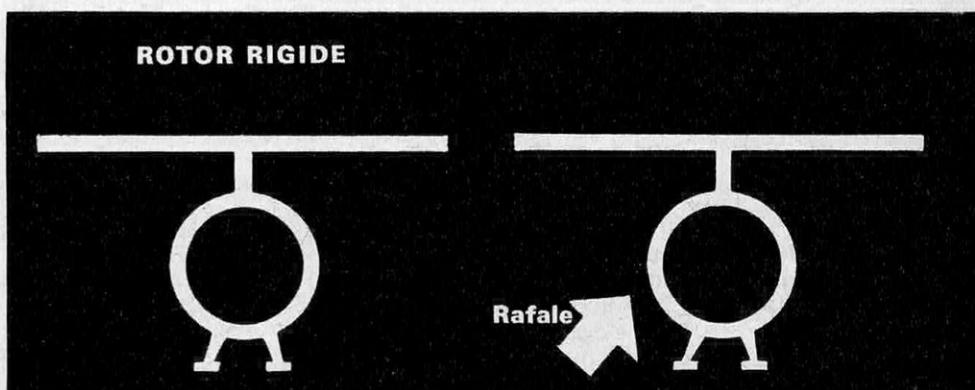
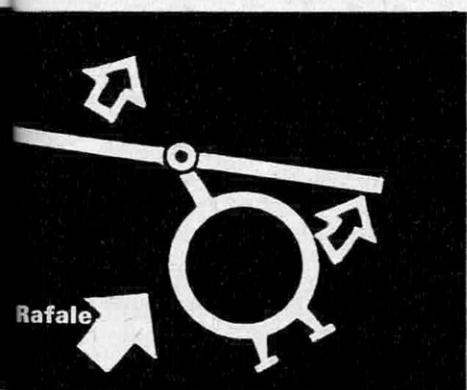


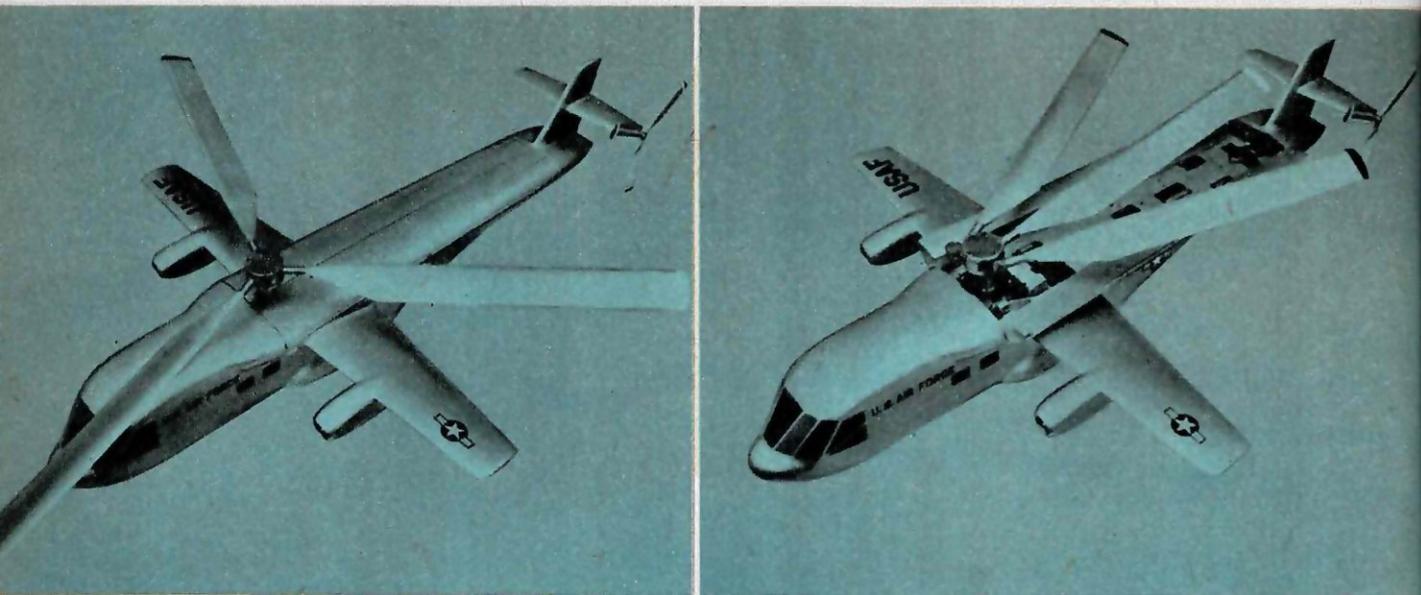
ROTOR SEMI-RIGIDE





Record mondial de vitesse : le « H 51 A compound » de Lockheed : rotor rigide — 437 km/h.





L'aviation américaine a signé un contrat avec Lockheed pour l'étude de ces appareils.

qui supporte tous les efforts de battement et de flexion provenant des pales par l'intermédiaire du moyeu, est fabriqué dans un acier laminé dont la résistance a été portée à 110 h-bar grâce à un traitement thermique approprié. Les quatre pales en aluminium, à structure en nid d'abeille, sont emmanchées chacune sur un arbre en acier rigidement fixé au moyeu.

Un Gyroscope pour changer de pas

Le changement de pas de chaque pale s'effectue au moyen d'un dispositif gyroscopique qui est installé au-dessus du rotor et que le pilote met en marche grâce à une commande mécanique dont les éléments passent à travers le tube creux constituant le moyeu du rotor. Le dispositif comporte quatre petites pales d'environ 1 mètre de diamètre. Il tourne en même temps que le rotor et il est articulé à la cardan sur son moyeu, de sorte qu'il peut s'incliner dans n'importe quelle position. Chacune de ses petites pales est reliée par une biellette au mécanisme de commande de pas des pales principales. Ce sont les changements d'assiette du petit rotor qui commandent les mouvements du rotor principal.

Un tel dispositif gyroscopique revient toujours dans un plan horizontal dès qu'il en a été artificiellement écarté : en cas de rafale de vent, si l'hélicoptère a tendance à s'incliner, la liaison de son rotor avec le gyroscope tend à le maintenir en assiette horizontale, ce qui lui confère une excellente stabilité.

Ce rotor rigide quadripale (dont le diamètre est de 10,7 m) équipe l'hélicoptère Lockheed biplace XH-51A Compound qui, au dernier salon aéronautique du Bourget, a atteint une vitesse record de 437 km/h avec une masse

de 2070 kg. Le « compound » est issu de l'hélicoptère pur XH-51A auquel on a ajouté à gauche une demi-aille avec un turboréacteur destiné à la propulsion (en plus du turbomoteur normal), et à droite une demi-aille avec un réservoir supplémentaire de carburant.

Avec le même rotor rigide, la Model 286 est un hélicoptère pur utilitaire de masse totale 2140 kg dont les premiers vols ont eu lieu il y a un an, et qui est maintenant livré en série. Sa vitesse de translation est de 280 km/h.

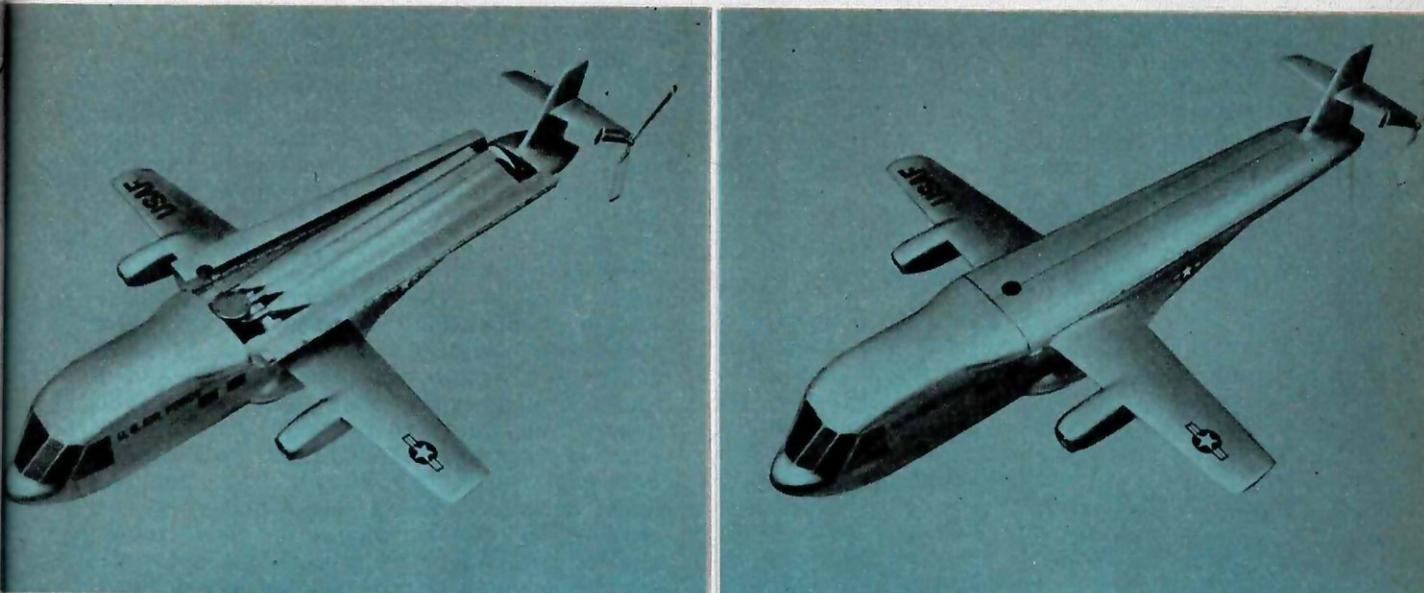
Un autre rotor rigide, conçu par la firme allemande Bölkow, a été mis au point en coopération avec Sud Aviation. Il est, depuis le début de 1966, en essais sur un hélicoptère Alouette II Astazou.

Sud Aviation estime que le rotor rigide doit être le principe de base d'une nouvelle génération d'hélicoptères légers. C'est pourquoi la Société Française a décidé d'adapter cette technique à l'appareil léger d'observation qu'elle a actuellement en projet dans ses bureaux d'études.

Le rotor à volets fluides

En France, René Dorand a imaginé un type de rotor thermopropulsé à **volets fluides**. Le mécanisme en est le suivant. Un générateur de gaz situé dans le fuselage envoie à l'intérieur des pales qui sont creuses un fluide chaud qui s'échappe par une étroite fente aménagée au bord de fuites de chacune des pales, et cela sur la moitié de leur envergure (côté périphérie).

En s'échappant de la fente, le jet fluide constitue une nappe gazeuse. Et cette nappe qui, en agissant sur la partie active de chaque pale, entretient par réaction la rotation du rotor, améliore l'écoulement de l'air



capables d'atterrir et de décoller, toutes pales stoppées et escamotées dans le fuselage.

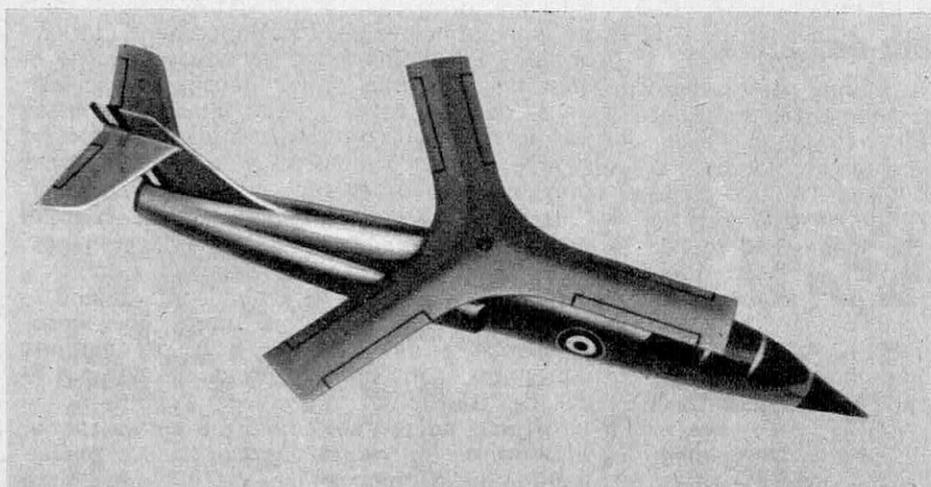
contribue à réduire la traînée de profil des zones actives de chaque pale. À incidence égale, tout se passe comme si la profondeur de pale était augmentée ; il en résulte que la poussée exercée est considérablement améliorée.

Quand on dispose d'un jet fluide, il est normal de penser à le dévier. C'est ce qui se passe sur le dispositif Dorand. La surface destinée à guider le jet est constituée d'une tôle d'acier courbe. Courbure qui varie, selon qu'on gonfle ou non (par air comprimé) une vessie de caoutchouc située à l'intérieur. On règle le débit d'air comprimé à l'aide d'un distributeur manœuvré par les commandes de vol, ce qui permet de faire varier l'angle de déviation du jet entre 7° et 65°. Et, au contrôle par volet fluide, s'ajoute l'effet complémentaire de pilotage par le « volet solide » que constitue le mécanisme déviateur.

Dans de telles conditions, en commandant la déviation du volet fluide on contrôle la poussée qui s'exerce sur chaque pale, si bien qu'on pourrait piloter un hélicoptère dont le pas serait fixe, ce qui constitue une notable simplification mécanique.

En braquant les volets vers le bas, on augmente la portance car tout se passe comme si les pas des pales étaient accrus.

En les braquant cycliquement, en profondeur et latéralement, on obtient le pilotage cyclique qui permet d'effectuer le mouvement de translation. L'angle de braquage des jets peut être important sans que soit effectuée l'efficacité de l'effet du volet fluide ; c'est pourquoi, si on choisit un angle de braquage convenable, le coefficient de portance de la pale reculante peut, en translation, atteindre de très hautes valeurs. Et la pale peut accroître nettement sa poussée malgré la réduction



Aux très grandes vitesses, le rotor s'immobilise en vol : les pales jouent alors le rôle d'ailes portantes ; leur forme est celle des ailes en flèche.

de la vitesse aérodynamique de l'air. Du coup la limitation de vitesse de translation se trouve reculée !

La société des Giravions Dorand a expérimenté un rotor à volets fluides : le D H 2011, qui est biplace, et qui a 12 mètres de diamètre. Les essais préliminaires au point fixe ont été effectués au centre d'essais d'hélicoptères de Sud Aviation au Bourget.

380 kilomètres à l'heure

Le rotor a été envoyé il y a peu de temps aux U.S.A., pour être expérimenté dans une grande soufflerie jusqu'à des vitesses de translation de 380 km/h, il sera ensuite essayé en vol. Mais déjà, ce qu'on connaît des résultats est très prometteur : aucune vibration, par exemple, n'a été constatée lors du fonctionnement.

La firme allemande Bölkow a récemment effectué des essais de mise au point sur le rotor expérimental Heidelberg : chacune des trois pales, longue de 15 m, a une corde de 2,4 m et possède des déflecteurs à chaque extrémité. Les difficultés techniques à résoudre pour construire un rotor classique de cette importance ont amené la firme Bölkow à étudier un rotor à pales creuses, à éjection périphérique de gaz chauds.

Un turboréacteur à double flux produit des gaz à 250° C sous une pression de 1,7 bar. Leur vitesse d'éjection est de 360 m/s, et la vitesse périphérique des pales de 190 m/s. Le rotor expérimentale développe une poussée de 36 000 daN.

Les éléments de pales sont assemblés par collage métal sur métal. Le longeron principal du rotor, composé de plusieurs feuilles métalliques collées, constitue le bord d'attaque de la pale (d'après Bölkow, c'est la première fois que cette technique est utilisée). Une matière plastique assure l'isolation thermique à l'intérieur du longeron principal.

Les avantages du rotor Heidelberg consistent essentiellement en une réduction du poids, du prix et des frais d'un rotor de 44 m de diamètre pouvant soulever une masse de 50 tonnes. Ce projet est désigné sous le nom de Bö 70.

Les pales deviennent des ailes...

Il y a, partout dans le monde, des projets d'hélicoptères très rapides, capables d'évoluer entre 600 et 800 km/h. Il s'agit en l'occurrence d'appareils généralement lourds, à rayon d'action souvent élevé. A une telle vitesse, il n'est plus question de conserver le rotor. C'est pourquoi on a songé à le replier en vol, ou à l'immobiliser d'une façon quelconque, quitte à utiliser ses pales comme des éléments d'aile.

L'année 1970 verra naître sans doute une nouvelle génération d'appareils capables de décoller verticalement grâce à leur rotor, puis de se déplacer jusqu'à 600 ou 800 km/h, mais sans utilisation du rotor, simplement grâce à la poussée de leurs turbo-réacteurs.

S'agira-t-il d'aérobus ? ou d'appareils géants ? Il est encore trop tôt pour le savoir.

Aux U.S.A., les laboratoires qui expérimentent le matériel de l'aviation militaire ont signé avec Lockheed un marché pour étudier ce type d'appareils à atterrissage et décollage vertical, pales stoppées, repliées et escamotées dans le fuselage au moment de la translation.

Avec une formule un peu différente, la firme américaine Hughes a mis au point un rotor à cycle chaud servant également de voiture (appellation correspondante : Hot cycle rotor/wing). Ce rotor a ceci de particulier qu'il assure la sustentation quand il tourne (régime hélicoptère) et la propulsion quand il ne tourne plus (régime avion). A cet effet, le rotor est mis en rotation par l'action des gaz chauds éjectés en bout de pale (c'est donc un rotor thermo-propulsé), et, en croisière, le rotor est bloqué en même temps que les gaz chauds s'éjectant dans des tuyères spécialement disposées à l'arrière du fuselage. Le moyeu du rotor est « recouvert » d'un carénage à peu près circulaire ; mais des essais ont été effectués avec des carénages de surface équivalente et de forme triangulaire.

...ou sont escamotées

Le rotor à cycle chaud tel qu'il a été réalisé par Hughes a un diamètre de 21,3 m et une surface balayée de 357 m². Bloqué, il a une surface alaire de 121 m² et une envergure de 19,2 m.

L'appareil prévu par Hughes doit être équipé de deux générateurs de gaz General Electric, et sa masse maximale au décollage sera de 30 840 kg en version avion ou de 20 640 kg en version hélicoptère. La structure aura une masse à vide de 11 890 kg, dont 3 620 kg pour le seul ensemble rotor.

En France, M. Marchetti a imaginé un appareil original, l'héligire, dont le rotor, entraîné par réaction avec une faible puissance, permet de décoller en oblique, sans roulement au sol, grâce à l'énergie cinétique des pales.

L'héligire comprend essentiellement un fuselage, un moteur et un rotor. Compte tenu de son principe de fonctionnement, un tel appareil est moins limité en vitesse que ne le sont les autogires et les hélicoptères classiques, car, en vol à grande vitesse, ce n'est pas le rotor qui propulse l'appareil, mais un groupe moteur adapté à la vitesse maximale prévue (turbopropulseur ou turboréacteur).

Un tel mécanisme est possible dans la mesure où, le lancement et le décollage nécessitant peu de puissance, l'énergie principale peut être réservée à la propulsion. Et puis le rotor, avec ses pales où passe une faible puissance, a des dimensions et des sections restreintes, donc une traînée diminuée pour le vol de translation. Dans ces conditions, le rotor ainsi adapté resté contrôlé en vitesse de rotation, ce qui recule l'apparition des phénomènes de décrochage et de compressibilité

habituels sur les pales des appareils classiques.

Une telle technique permet de concevoir des appareils dont le rotor peut être stoppé en vol, et dont les pales, si elles ont une largeur suffisante, peuvent se transformer en ailes portantes.

Dernier exemple, celui de la firme américaine **Ryan** qui a conçu le système **disc rotor**: il s'agit d'un rotor tripale à culé classique avec un disque mince dans lequel les pales s'escamotent en vol à grande vitesse. L'ensemble est complété par une voilure courte destinée à décharger le rotor.

Sikorsky modifie l'hélice anti-couple

L'hélice arrière, dite **anti-couple**, est nécessaire sur un hélicoptère de type mécanique, afin de permettre, grâce au moment produit par sa force de traction à une distance donnée du centre de gravité de l'appareil, de compenser le couple de rotation du fuselage.

Cette hélice anti-couple sert aussi au pilote à faire tourner l'hélicoptère autour de l'axe de lacet, c'est-à-dire à le diriger dans n'importe quelle direction en le faisant pivoter autour de l'axe vertical passant par son centre de gravité.

Mais, si le rôle de l'hélice anti-couple est essentiel en vol vertical ou en vol à faible vitesse, par contre il est de moins en moins important au fur et à mesure que la vitesse de translation augmente. C'est pourquoi l'Américain a imaginé, à partir d'une vitesse de translation bien définie, de faire pivoter cette hélice afin de lui donner pour axe celui de l'appareil et de l'utiliser ainsi pour la propulsion; la fonction anti-couple est obtenue par utilisation d'une dérive avec gouvernail, comme sur un avion classique. Ce dispositif est désigné sous le nom de **Rotoprop**.

Sikorsky a ainsi équipé un hélicoptère biturbine S 61, maintenant appelé S 66, qui se présente avec une vitesse de translation légèrement augmentée.

Avec un net souci de rechercher la simplicité, la firme allemande **Vereinigte Flugtechnische Werke** expérimente un hélicoptère simplifié, le VF W.H2, sans rotor arrière. La compensation du couple est dès lors assurée au moyen d'une dérive placée à l'arrière, et aussi d'une légère inclinaison prévue à l'origine de la construction, de la tête du rotor.

Hélice arrière carénée

Etant donné l'amélioration du rendement et de la sécurité que l'on peut obtenir avec une hélice carénée, plusieurs constructeurs utilisent ce nouveau procédé pour des dispositifs anti-couple d'hélicoptère.

Le Piasecki 16 H-I A Pathfinder 2 (U.S.A.) est ainsi équipé d'une hélice anti-couple carénée. Avec deux demi-ailes de faible envergure destinées, en translation, à soulager le rotor,



Le triturbine Super-Frelon de Sud-Aviation entre en concurrence avec les plus sérieuses des entreprises de déménagement. Vitesse de pointe: 350 km/h.

il doit pouvoir réaliser sans difficulté une vitesse de 370 km/h.

Le SA 340 de Sud Aviation qui sera présenté en vol au Salon Aéronautique du Bourget de 1967 (avec un turbomoteur Astazou II de 390 kw, une masse totale de 1 450 kg, et les derniers perfectionnements de la technique) aura aussi une hélice anti-couple carénée qui fera partie intégrante de la structure de son fuselage. Il pourra voler à 270 km/h.

Ravitaillement en vol

A côté de ces techniques de pointe visant à simplifier le rotor et à l'escamoter en vol,



▲
L'hélicoptère SA 330 de Sud-Aviation survole ici la région Marignane. Cet appareil est capable de performances remarquables : au cours d'essais contrôlés, il lui est souvent arrivé, en vitesse de pointe de dépasser les 300 km/h.



▲
Encore un hélicoptère de Sud-Aviation : le SA 340 qui évolue à 270 km/h. Et pourtant, il ne s'agit pas d'un gros appareil, mais d'un monoturbine de dimensions réduites.

ou bien à utiliser ses pales immobilisées comme des ailes en flèche d'avions rapides, il y a quelques perfectionnements de moindre importance, mais dont l'intérêt n'est cependant pas négligeable.

— des flotteurs basculants ont été présentés par le groupe américain Boeing-Vertol au «Bureau of Weapons» de l'U.S. Navy. Ces flotteurs, normalement escamotés en vol, sont sortis lorsque l'hélicoptère doit se maintenir au-dessus de l'eau par mer très agitée. Les essais effectués sont très concluants.

— Le pales sont repliables à l'arrêt sur l'hélicoptère de transport Sikorsky S 65 A, équipé de deux turbomoteurs, de 2 095 kw chacun, entraînant un rotor principal à six pales et un rotor arrière quadripale (anti-couple). La coque est étanche, et le train d'atterrissement escamotable. La mise en œuvre de l'appareil au sol est facilitée par le fait que, grâce à une commande hydraulique, les pales du rotor principal et celles de l'anti-couple peuvent se replier. La rampe de chargement arrière occupe toute la largeur de la cabine. Elle est munie de rouleaux et d'un treuil de chargement. Un seul homme peut assurer les opérations de chargement et de déchargement. Le S 65-A a une masse à vide de 9 505 kg et une charge utile de 5 685 kg. Son rotor principal a un diamètre de 21,9 m. Des dispositions spéciales ont été prises dès la conception, pour permettre d'entretenir très facilement les divers éléments de l'appareil.

— Et on ne peut même plus reprocher à l'hélicoptère de ne pas avoir un rayon d'action suffisant, puisque le ravitaillement



en vol est possible, comme l'a récemment prouvé l'armée américaine. Un hélicoptère militaire biturbine Sikorsky S 61, muni à l'avant d'une perche de 4,8 m de long a été plusieurs fois ravitaillé en vol à l'aide d'un tuyau standard par un quadrimoteur Hercules KC 130 F du Marine Corps. Chaque opération durait moins de 5 minutes. Les essais ont eu lieu à une altitude de 1200 m, et à des vitesses comprises entre 190 et 225 km/h.

Les grues volantes

La formule de rotor rigide et l'augmentation de puissance spécifique des nouveaux turbomoteurs permettent aujourd'hui des performances améliorées. Il y a plus d'un an que le Lockheed XH-51 A a battu le record de 437 km/h. Mais l'hélicoptère, pour être rentable, se doit souvent d'être utilitaire, ce qui a donné lieu à plusieurs versions de gros tonnage. Elles ne doivent qu'à d'excellentes caractéristiques mécaniques de pouvoir atteindre des vitesses relativement élevées.

En France, le triturbine **Super Frelon** a grimpé jusqu'à 350 km/h, le biturbine **SA 330** a dépassé 300 km/h, et le petit monoturbine **SA 340** pourra évoluer à 270 km/h.

Dans le genre « poids lourds », on a abouti à plusieurs types de ce qu'on pourrait appeler des grues volantes : le Sikorsky CH-54 A, équipé de deux turbomoteurs de 2 980 KW, emporte une charge utile de 14 000 à 15 000 kg.

La version militaire du **S-64** s'est illustrée dans le massif du St-Gothard en déposant du matériel de forage à l'intérieur d'une cuvette inaccessible, à l'altitude de 2 100 m. Dans ce

cas, les jambes du train d'atterrissement sont suffisamment écartées pour qu'un conteneur soit installé sans difficulté à la partie inférieure de la poutre-fuselage.

Le **M.I. 10** (U.R.S.S.) est le plus lourd des hélicoptères, avec ses 43 tonnes de masse totale dont 15 tonnes de charge utile ; il dispose d'une puissance totale de 8 100 KW, et on lui doit plusieurs records, battus en 1965 :

Altitude 7 134 m avec une charge utile de 5175 kg.

Altitude 2 800 m avec une charge utile de 25105 kg.

Le **Boeing Vertol 167** qui doit voler en 1969, est un triturbine (moteurs à l'avant). C'est un birotor en tandem qui, avec une masse maximale de 30 t, pourra transporter 70 passagers 300 kmh.

Le **Boeing Vertol 157 B**, qui doit voler en 1968, sera équipé de deux turbomoteurs placés à l'arrière du fuselage. C'est un birotor en tandem, qui, avec une masse maximale de 19 t, pourra transporter plus de 50 passagers à plus de 300 km/h.

Pour atterrir sur Mars

La Lune n'étant plus qu'une banlieue de la Terre, la firme américaine **Kaman** a présenté à la NASA le ROMAR, projet d'hélicoptère destiné à explorer la planète Mars (Rotocraft for Mars), avec un rotor léger de diamètre 30,5 m entraîné par de petits moteurs-fusée en bout de chaque pale (en vue du fonctionnement dans l'atmosphère raréfiée de Mars).

Il s'agit d'un petit appareil à vitesse de croisière de 160 km/h, et de rayon d'action de 40 km avec possibilité de vol stationnaire pendant 15 minutes.

Un « top » a été donné

L'hélicoptère a apporté une contribution indispensable au développement du vol stationnaire. Il est à comparer, dans ce domaine, à l'avion qui a été, lui aussi, expérimenté avec succès en formule VTOL ou STOL.

De par ses aptitudes, l'hélicoptère reste nécessaire : il faut simplement songer à modifier son rotor en translation si l'on ne veut pas être astreint à ne pas dépasser 300 km/h. En revanche, quand la mission essentielle commande de recourir à un avion, c'est alors à un STOL ou à un VTOL qu'il faut songer.

Entre 1955 et 1965, l'hélicoptère n'a pas progressé aussi vite que prévu, probablement pour des raisons d'ordre économique. Mais, avec les nouvelles formules qui ont déjà fait leurs preuves lors des premiers essais, un « top » a été donné, et, en 1970, il sera possible d'utiliser quelques uns des « cousins » de l'hélicoptère, en les chargeant avec une cinquantaine de passagers que l'on déplacera à 500 km/h.

Pour l'instant, suivons les progrès du rotor rigide et du rotor thermopropulsé de grand diamètre : les deux formules sont simples et à coup sûr prometteuses.

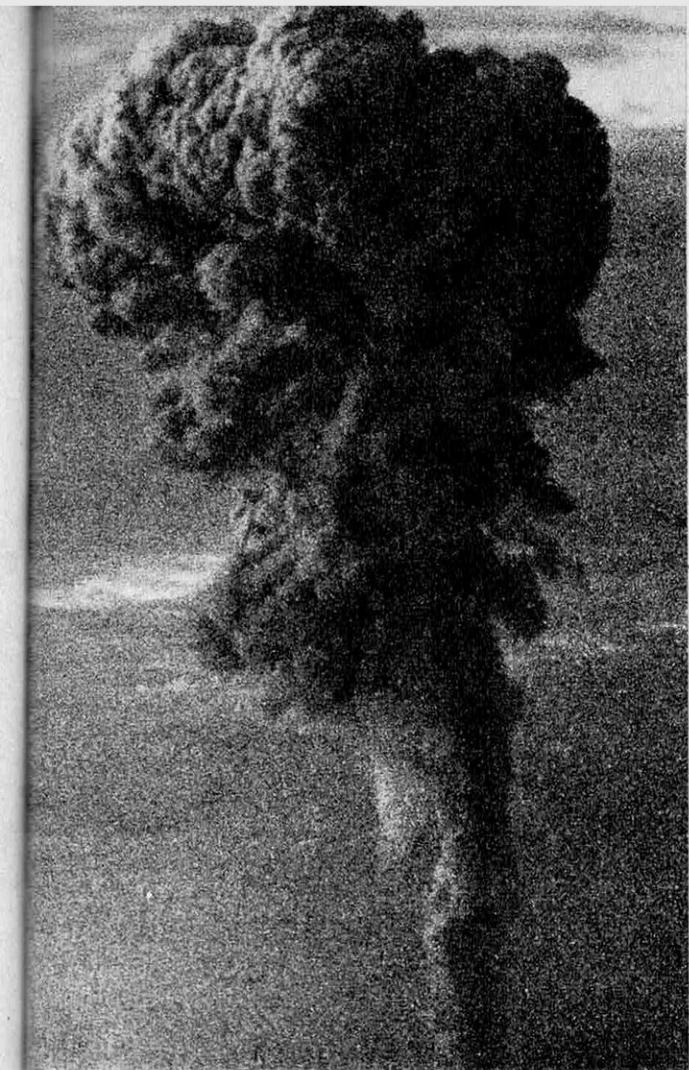
Pierre LEFORT

L'atome français en Polynésie

LA LONGUE MARCHE VERS LA BOMBE H



A 600 km de Mururoa, l'atoll de Hao s'est couvert d'une multitude de petits bungalows : le centre d'hébergement de la base avancée du C.E.P.



Septembre en Polynésie. Militaires et techniciens du CEA préparent la dernière explosion nucléaire de la saison. Tahiti attend un visiteur de marque : pour l'une des explosions finales, les plus puissantes, le général de Gaulle rendra visite au Centre d'Expérimentation du Pacifique (C.E.P.), le nouveau « champ de tir » que la France a inauguré le 3 juillet.

Une inauguration qui fut également un anniversaire : il y a 20 ans, en ce même mois de juillet, dans l'atoll de Bikini, les Américains faisaient la première démonstration « pacifique » de l'arme qui avait arraché la capitulation du Japon. Officiels, militaires et journalistes découvraient la terrifiante bombe atomique, la seule puissance qui ait pu contraindre un dieu, l'Empereur du Japon, à s'incliner.

Six ans plus tard, en novembre 1952, c'est encore près de Bikini, dans l'atoll d'Eniwetok que les Etats-Unis faisaient exploser leur « Superbombe », la bombe à hydrogène. En douze ans, de 1946 à 1958, les U.S.A. ont procédé à 95 expériences nucléaires dans le ciel du Pacifique. Dans cette même région, la Grande-Bretagne en a effectué 9.

Dernière venue dans ce concert nucléaire

au Pacifique, la France fait une entrée relativement discrète. Aucune grande « première » n'est prévue au programme. Les tirs de l'été 1966 s'inscrivent simplement dans le prolongement des premières explosions de Reggan.

C'est le 13 février 1960 que la première bombe atomique française explosait dans le désert saharien. Trois autres explosions aériennes, suivies de plusieurs essais souterrains ont permis la mise au point d'une bombe A opérationnelle, libérant une puissance de l'ordre de 70 à 80 kilotonnes. Les essais souterrains au Sahara ont confirmé son bon fonctionnement. Ils n'ont évidemment pas permis d'en mesurer les effets dans les conditions « normales » d'utilisation. Le ciel saharien nous étant désormais interdit depuis 1961, le Gouvernement décida d'installer son nouveau champ de tir dans les vastes étendues marines de la Polynésie française.

Notre Bikini, c'est Mururoa, une frange d'îlots de corail dessinant grossièrement la forme d'une oreille, qui enserre un lagon de 30 km de long sur 10 km de large. De tous les atolls du Pacifique, c'est celui qui convient le mieux à la réalisation d'expériences nucléaires, car c'est le plus éloigné des continents australien, asiatique et américains. Lui-même était inhabité et, dans un rayon de 500 km, on ne comptait que les 480 habitants de l'archipel des Gambiers. Les plus proches, les 80 indigènes de l'îlot de Tureia pourront rester chez eux. Ils sont tout de même à 130 km du centre de l'explosion, dans un secteur que les prévisions situent à l'abri des retombées proches ou lointaines.

Des femmes et des citrons

On n'en a pas moins prévu des mesures de contrôle rigoureuses autour de chaque îlot habité. Tout un réseau de stations de mesures automatiques est largement réparti sur les atolls polynésiens. Au moment de chaque expérience, ce réseau fixe est complété par le largage de bouées munies de récepteurs radio qui indiquent l'élevation de la radioactivité à leur point de chute.

Théoriquement, les habitants des Gambiers peuvent continuer en paix leur récolte de noix de coco. La dilution considérable de la radioactivité dans l'eau de mer rend aussi pratiquement impossible la contamination par le poisson. Toutefois pendant chaque expérience, la pêche locale subit un examen avant d'être livrée à la consommation.

Somme toute, ce ne sont pas les explosions nucléaires elles-mêmes qui ont le plus modifié la vie des polynésiens. C'est l'énorme bouleversement qu'implique l'installation du CEP. 5 milliards de travaux ont été effectués en trois ans en Polynésie. A Tahiti même, base arrière du CEP, il a fallu agrandir le port de Papeete, construire de nouveaux quais, des entrepôts, des ateliers de construction navale, aménager l'aérodrome. A Mahina, à 12 km à l'est de Papeete, il a fallu construire le Centre Technique et le village résidentiel du CEA.

C'est à 600 km au nord-ouest de Mururoa,

dans l'atoll de Hao jusqu'alors habité par 300 Polynésiens seulement que s'est installée la base avancée du CEP. Les forêts de cocotiers ont cédé la place à la plus grande base aérienne française du Pacifique, un aéroport doté d'une piste de 3.450 mètres de long.

Pour édifier en un temps record ce gigantesque ensemble, il a fallu utiliser massivement la main-d'œuvre locale. Attirés par l'appât de salaires à leurs yeux élevés, les Polynésiens ont abandonné leurs îlots et leurs récoltes. Aujourd'hui, à Tahiti, on se pose déjà la question : qu'adviendra-t-il « après » le CEP ? Question prématuée car le CEP est ici pour de longues années. Il est certain que c'est à Mururoa, ou dans l'atoll voisin de Fongataufa qu'explosera la première bombe H française, dans deux ans si tout va bien.

La vraie cause du malaise, à en croire l'évêque des îles Marquises, est un problème vieux comme le monde : les hommes ne sont pas seuls à avoir déserté leurs plantations. Les légendaires vahinés, elles aussi, ont abandonné leurs foyers pour rejoindre légionnaires et marins qui leur offraient la perspective d'une vie facile à Papeete.

La « première génération »

Autre drame : le citron. En Polynésie, toute la cuisine est à base de citron. L'essentiel de la nourriture locale, le poisson, se consomme mariné dans du jus de citron. Or l'arrivée de plus de 10.000 métropolitains a provoqué un véritable « boom » du citron. Avec la chaleur tropicale, le citron pressé est devenu la boisson favorite et, en quelques mois, le prix du citron s'est multiplié par 40 ! Pour les Polynésiens, le problème de la bombe et des retombées radioactives s'estompe derrière celui des femmes et du citron.

Y aura-t-il marasme économique après le CEP ? Le péril n'est pas imminent. Le gouvernement français n'abandonnera avant plusieurs années à l'envahissement de la jungle des installations qui lui ont coûté 5 milliards de francs. Les tirs de 1966 ne sont pas une démonstration éphémère, un « pétard » politi-

que. Ils s'intègrent dans un programme à long terme défini par les deux lois de 1960 et de 1965 sur les équipements militaires.

Le but ultime de ce programme est nettement défini dès 1960, dans l'exposé des motifs de la première loi : la France doit disposer « d'un armement thermonucléaire national ».

Mais avant d'en arriver là, deux étapes sont prévues qui doivent doter la France d'une « force de frappe » cohérente.

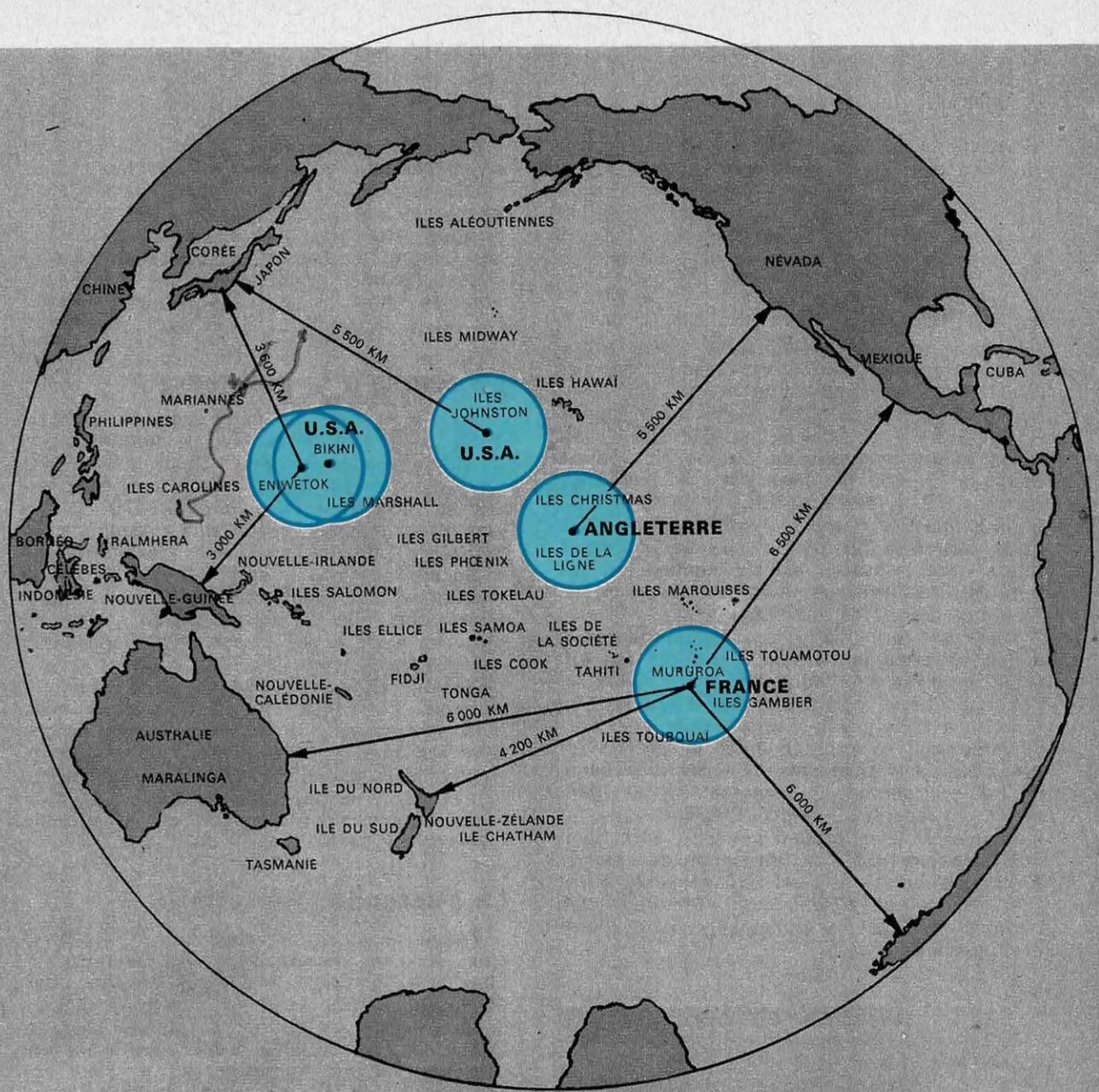
Première étape : les armes nucléaires dite de « première génération », c'est-à-dire les bombes atomiques classiques faisant appel au seul principe de la fission des atomes lourds, et libérant une puissance de l'ordre de 70 kilotonnes. D'ici la fin de l'année, ces bombes doivent équiper une « armada » de 62 Mystères IV. Ce sont elles qui ont fait l'objet des tirs de juillet et d'août à Mururoa. Il s'agissait non seulement de mesurer précisément leurs effets, mais aussi de vérifier les modalités de leur fonctionnement dans les conditions « opérationnelles ». En particulier, il s'agissait de s'assurer qu'en cas d'accident semblable à celui de Palomarès, les dispositifs de sécurité fonctionneront empêchant l'« implosion » de la bombe.

Dans le dispositif classique dit « à rapprochement » la mise à feu consiste à lancer l'une vers l'autre deux demi-sphères d'uranium 235 de masse sous-critique. Leur brutale réunion donne une sphère de masse supérieure à la masse critique, dans laquelle un flux de neutrons déclenche la réaction en chaîne explosive. Avec le plutonium, dont sont faites nos bombes A, ce dispositif n'assure pas une sécurité absolue, le plutonium étant plus réactif que l'uranium 235. On préfère donc, dans ce cas, le dispositif « à implosion » : la matière fissile se présente sous la forme d'une sphère creuse de masse sous-critique entourée d'explosifs chimiques. La mise à feu des explosifs réduit brutalement la sphère creuse en une masse compacte sur-critique. La réaction en chaîne explosive est alors déclenchée, là encore, par l'injection de neutrons.

Soixante deux Mirages IV équipés de bom-

Pour transporter le matériel et le personnel nécessaires à l'édification des blockhaus, à Mururoa aussi il a fallu construire une piste d'atterrissement.





Voici la carte des «champs de tir» du Pacifique. Mururoa est le plus éloigné de tous les continents.



Dessinant
grossièrement
la forme
d'une oreille,
la frange corallienne
de l'atoll
de Mururoa
enserre un lagon
de 30 km
de long sur 10 km
de large.

bes A de 70 kilotonnes, cela ne pèse pas lourd en face des mégatonnes russes et américaines. Du moins est-ce ainsi que l'on raisonne aujourd'hui ! 70 kilotonnes cela représente pourtant une puissance 4 fois supérieure à celle de la bombe qui ravagea Hiroshima. Quoi qu'il en soit, en attendant d'avoir également sa bombe H, le Gouvernement a décidé qu'il lui fallait encore renforcer la « crédibilité » de sa force de dissuasion.

La bombe exaltée

Tel est l'objet de la deuxième étape, étape intermédiaire qui doit nous doter de bombes A « dopées », capables de libérer une puissance de 100 à 200 kilotonnes. Une bombe A « dopée » (on dit aussi « exaltée » !) n'est autre qu'une esquisse de bombe H. Comme dans la bombe A classique, la puissance principale est libérée par la fission atomique. Mais la matière fissile y est enrobée de quelques matériaux fusibles, c'est-à-dire d'atomes légers dont la fusion est déclenchée par les températures intenses libérées lors de la fission du « cœur » de la bombe.

Dans son principe schématisé la bombe A dopée annonce la bombe H. Ce qui les différencie, c'est que, dans la bombe A dopée, l'énergie libérée par la fusion est toujours inférieure à l'énergie de fission, alors que c'est l'inverse qui se produit dans la bombe H. Les conditions physiques de cette différence, tel est précisément le « secret » de la bombe H, un secret militaire. Précisons simplement que si le plutonium convient aussi bien que l'uranium 235 à la fabrication de bombes A, dopées ou non, il est indispensable d'utiliser de l'uranium 235 pour fabriquer des bombes H. C'est la principale raison d'être de Pierrelatte.

Ces bombes A dopées, nous les avons déjà, même si elles n'ont jamais explosé. Il y aura donc tout de même une petite « première » cette année dans le Pacifique. Si le programme est respecté, le Général de Gaulle devrait assister ce mois-ci au premier tir français d'une bombe de quelques centaines de kilotonnes : le « bouquet » du feu d'artifice. Si leur mise au point s'avère satisfaisante, ces bombes équiperont les têtes des missiles sol-sol (SSBS), d'une portée de 2.000 km, enterrés dans les silos de Haute Provence. Tel est le deuxième volet du tryptique.

La course à la puissance

Au terme de sa « campagne de tir » de 1966, la France aura fait la démonstration qu'elle a réalisé les deux tiers de son système d'armement nucléaire, tel qu'il était inscrit au programme de 1960 à 1970. Sur le plan de la puissance, elle sera à égalité avec la Chine, puisque la bombe « exaltée » qui explosera ce mois-ci sera l'équivalent de la troisième bombe chinoise. Mais, sur le plan stratégique, elle lui sera supérieure. Les explosions de cet été visent à la vérification d'armes opérationnelles, fabriquées « en série » pour alimenter un système d'armement complet et cohérent. Tandis que les Chinois, pour autant que l'on puisse en juger, paraissent procéder à la démonstration de prototypes. Leur objectif semble être davantage la « course à la puissance » dans un but politique que la mise au point d'une véritable « armée nucléaire ».

La « seconde génération »

Troisième étape, à venir : les armes dites « de seconde génération », les bombes H. Elles sont destinées à équiper les têtes des 16 fusées logées dans les flancs de chacun de nos trois sous-marins atomiques. Pour fabriquer la bombe H, aussi bien que pour réaliser le réacteur nucléaire qui animera les sous-marins, il faut de l'uranium 235.

Leur réalisation dépend donc en premier lieu de l'achèvement de Pierrelatte. De ce côté, l'optimisme règne. Nous sommes en avance sur les prévisions. L'usine très haute, qui doit produire l'uranium fortement enrichi en isotope 235, entrera en fonctionnement avant le milieu de l'année prochaine. Mais il faut également disposer des matériaux fusibles, et notamment du tritium qui est une variété d'hydrogène très lourd. Pour le fabriquer, deux réacteurs nucléaires, Célestin I et II, sont en construction à Marcoule. Le premier entrera en fonctionnement à la fin de 1967, de sorte qu'en 1968 nous disposons normalement de tous les éléments nécessaires à la fabrication de la bombe thermonucléaire. Dans deux ans, le ciel polynésien s'illuminera encore de « mille soleils » : 14 ans après les U.S.A. 12 après l'U.R.S.S., la France fera exploser sa première bombe H.

Jacqueline GIRAUD



Abandonnant maris et enfants, les légendaires vahinés se sont mises « à l'heure atomique ».

SUPER 8 NIZO

3 MODÈLES CAMÉRAS REFLEX

à chargeurs 18 et 24 images

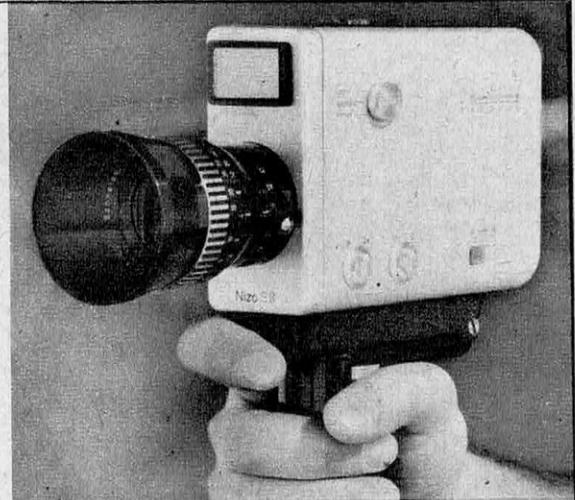
Cellule CDS à pile mercure

S 8 entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm (x 5) avec commande du ZOOM par moteur.

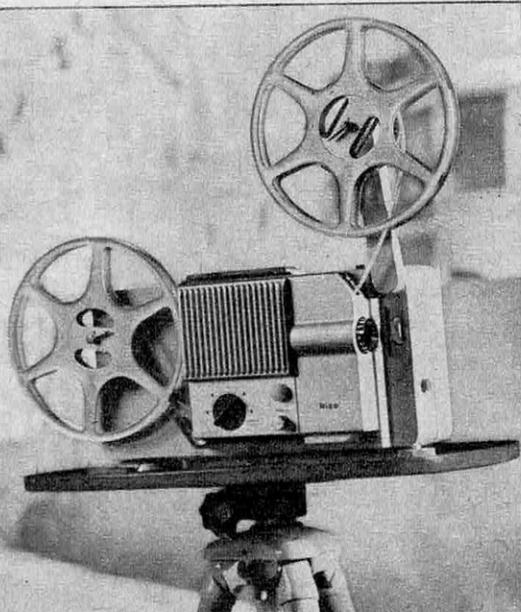
S 8 M entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 10 à 35 mm réglable par levier manuel.

S 8 T entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 7 à 56 mm (x 8) avec commande du ZOOM par moteur, cellule derrière l'objectif. Signal de fin de film dans le viseur.

En exclusivité: l'automatisme débrayable.



**PRIX: S 8 POWER ZOOM F 1800 t.l.c. - S 8 M ZOOM F 1500 t.l.c.
S 8 T POWER ZOOM F 2400 t.l.c. (sans piles) sac F 88 t.l.c.**



PROJECTEUR FP1 S

à chargement entièrement automatique du film jusqu'à la bobine réceptrice

Moteur à vitesse constante

Commande des bobines sans courroies

Marche avant, marche arrière et image par image
Condensateur asphérique

Lampe quartz iodé incandescente 12 volts 100 watts

Sélecteur 110 - 130 - 220 - 240 volts

Objectif Schacht Travenon

1: 1,3, 15 mm ou VARIO 15-25 mm

1.140 F t.l.c.

Coffret: 50 F t.l.c.

Le projecteur FP1 S est représenté sur un pied LINHOF avec table de projection réglable en hauteur

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

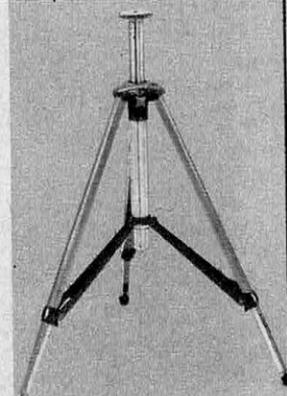
... il y a une solution Linhof

**POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
DOCUMENTATION TECHNIQUE ILLUSTRÉE
DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON**

NOM

ADRESSE

NIZO SV9 - Boîte Postale 36 - PARIS (13^e)



Distribué par les **Ets J. CHOTARD** Boîte Postale 36 - Paris 13^e
VENTE ET DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS SPÉCIALISÉS

TRÈS BELLES NOTICES TECHNIQUES ILLUSTRÉES Franco sur demande

Les colosses de l'île de Pâques sont-ils des dieux mayas?

Rebondissement d'une des plus vieilles énigmes archéologiques : un livre récent de Francis Mazière (1) remet en question tout ce qu'on tenait pour acquis sur l'origine de ces mystérieuses statues géantes (ci-dessous la photo de l'auteur).

(1) « Fantastique île de Pâques » (Robert Laffont).



Soit un bloc de pierre volcanique de dix mètres de long, pesant plus de dix tonnes ; comment le transporter sur une distance de plusieurs kilomètres, sachant qu'on ne dispose ni de treuils, ni de cordes résistantes en nombre suffisant, ni de leviers de bois et que le terrain rocheux ne permet pas le transport par glissement ?

Ce problème n'est pas un simple jeu : il déifie depuis plus d'un siècle la sagacité des archéologues et des ethnologues. C'est le mystère de l'île de Pâques, ou plutôt un des problèmes que posent ses énigmatiques géants de pierre.

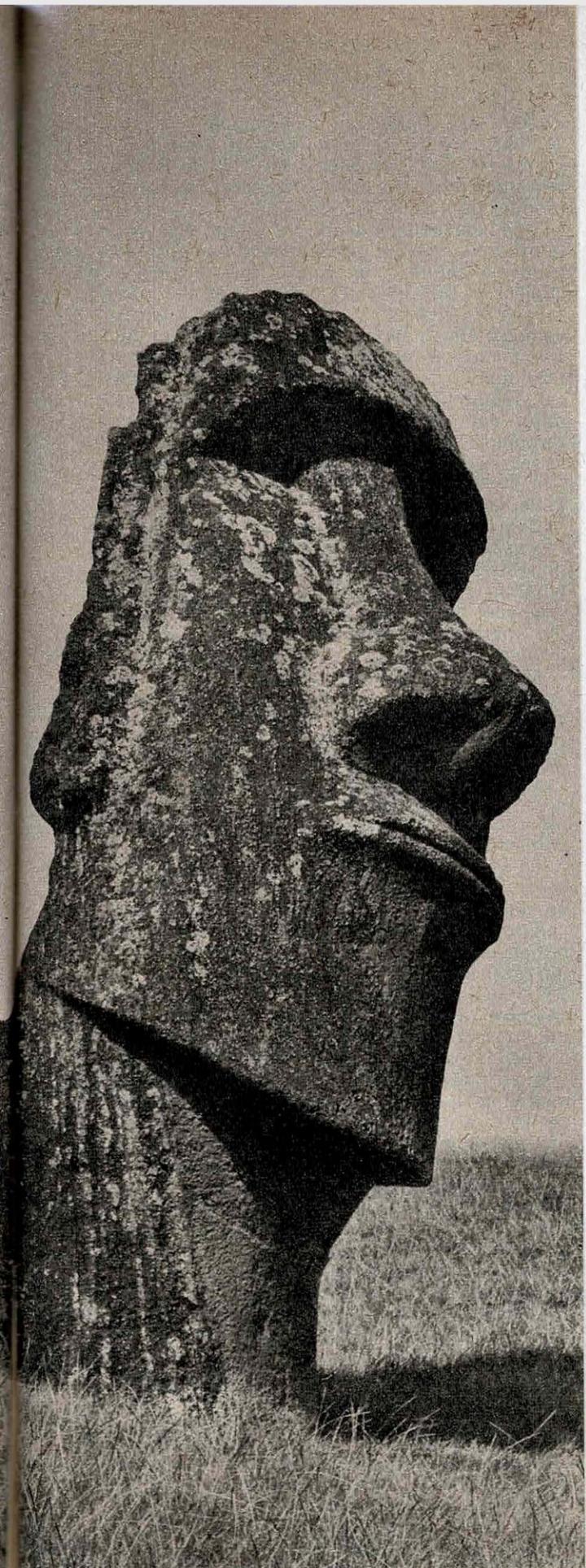
Après l'expédition franco-belge de 1934-35, dirigée par le grand ethnologue Alfred Métraux, on put croire la question réglée dans la mesure du possible. Récemment réédités, les travaux de Métraux font encore autorité, mais l'expédition de Francis Mazière qui séjourna dans l'île de 1963 à 1965 pose le problème en termes nouveaux.

La découverte de l'île, le dimanche de Pâques 1722 par le navigateur hollandais Roggeven, fut l'occasion d'une fusillade tragique, parfaitement injustifiée, qui causa la mort de plusieurs indigènes. Précipitamment embarqués, les Hollandais avaient cependant eu le temps d'apercevoir d'étranges monuments qui alimentèrent longtemps les conversations du bord.

Comment des sauvages demi-nus avaient-ils pu dresser ces colosses dont certains atteignaient vingt mètres ? Ils conclurent qu'il s'agissait de statues d'argile : la première fausse solution aux mystères de l'île de Pâques venait de voir le jour.

Oubliée pendant cinquante ans, l'île fut redécouverte en 1770 par Felipe Gonzales y Haedo qui, sous le nom de San Carlos, l'annexa au royaume d'Espagne. Elle reçut ensuite successivement la visite de Cook, de La Pérouse et d'autres moins fameux.

Puis, c'est le drame : pour fournir une main-d'œuvre à bon marché aux grandes exploitations de guano du Pérou, une flottille de négriers emmena en esclavage un millier d'indigènes, dont le roi et son fils, après avoir massacré la plupart des autres.



Nous sommes en 1862, en quelques mois les épidémies et les mauvais traitements vont décimer les malheureux et, quand sur l'intervention du gouvernement français alerté par l'évêque Jausseen, les Péruviens se décident à rapatrier une centaine de survivants, ceux-ci introduisent dans l'île une terrible épidémie de variole qui achève le massacre de la population.

Ainsi périrent les prêtres et les chefs initiés dont le témoignage aurait seul permis d'apporter la solution des diverses énigmes. L'année suivante, les missionnaires qui s'installèrent dans l'île ne trouvèrent qu'une population réduite à 500 individus, un système social et religieux entièrement détruit, une lourde apathie générale : un peuple sans passé et sans avenir, qu'il leur fut facile de gagner au christianisme.

Aux yeux de toutes les expéditions qui s'y sont succédées, l'île de Pâques semble, par son aspect même, porter témoignage de ses rapports dramatiques avec notre civilisation. Quand on l'aborde par la baie de Hangaroa, cette île volcanique d'une vingtaine de kilomètres de long, au relief tourmenté, presque entièrement dépourvue de végétation, est d'une tristesse insoutenable. Les cinq cents géants de pierre qui y montent la garde imposent l'idée d'une tragédie mystérieuse et lointaine.

Le gouvernement du Chili, à qui l'île est maintenant rattachée, tient parqué dans un village entouré de barbelés un millier de survivants, de type manifestement polynésien, mais incapables, en dehors du témoignage douteux de quelques vieillards, ou de celui, intéressé, de mystificateurs, de fournir des renseignements importants sur leur propre passé. Le reste de l'île est livré aux troupeaux de moutons qui, paissant parmi les géants de pierre, achèvent de désoler la végétation.

Ce sont ces éléments dont il faut bien se pénétrer pour comprendre l'existence des « mystères de l'île de Pâques » : ces Polynésiens apathiques peuvent-ils être les descendants de ceux qui élevèrent ces gigantesques statues ? Les petits-fils d'une civilisation si brillante qu'elle possédait même une écriture iéogrammatique, comme semble le prouver l'existence de nombreuses tablettes de bois, gravées de signes qu'on peut assimiler à certains hiéroglyphes de l'Indus ?

Civilisation pré-diluvienne, continent englouti, les théories les plus audacieuses se succéderont jusqu'à l'arrivée d'Alfred Métraux. Mais pour lui, pas de doute, archéologie et ethnographie se conjuguent pour en apporter la preuve indiscutable : l'île a été peuplée vers le XII^e siècle de notre ère par une vague d'émigrants polynésiens. Ce sont eux qui ont dressé les statues, eux qui ont gravé les tablettes, eux qui décimés en 1862 emportèrent leur secret dans la tombe.

Les arguments sont nombreux : les statues étaient pour la plupart destinées à orner les « Ahu », mausolées funéraires typiques de toute la Polynésie. Les tablettes de bois gravé, correspondant aux cordes à noeuds des prê-



Ces « sauvages apathiques » sont-ils les vrais descendants d'une des plus brillantes civilisations du Nouveau Monde ?

tres d'autres archipels polynésiens, sont des aide-mémoire, chaque signe n'a pas valeur de mot ou de son, mais, comme le grain d'un chapelet, il symbolise toute une formule incantatoire, qui peut d'ailleurs varier selon les circonstances.

Seul point demeuré obscur : le transport. La carrière volcanique d'où les statues étaient extraites, à même le roc à l'aide d'outils d'obsidienne et de pierre polie, s'est conservée intacte jusqu'à nous. Elle est située à plusieurs kilomètres de certains « Ahu ». Pour beaucoup d'indigènes la réponse est simple : les statues se déplaçaient toutes seules, par magie, grâce à la puissance du « mana », force spirituelle du roi.

Peu scientifique, cette affirmation ne satisfaisait pas Alfred Métraux qui en préféra une autre, pourtant peu plausible : les statues étaient glissées sur une véritable patinoire de patates douces écrasées ! Halées à l'aide de cordes végétales et de leviers de bois. Il n'y avait pas d'arbre sur l'île ? Soit ! Les indigènes utilisaient les troncs flottants, apportés par la mer, précieux cadeaux du Dieu Océan à ses enfants.

Et voici qu'en 61 l'expédition norvégienne dirigée par Hayerdal ébranle les constructions de ce beau rationalisme : une statue est mise à jour, différente de toutes celles connues à

ce jour. Elle représente un personnage accroupi très proche de certaines œuvres Maya. L'explication des mystères de l'île de Pâques par une influence précolombienne revient au premier plan de l'actualité.

Une vieille légende de l'île fait allusion à la rivalité sanglante qui opposa longtemps deux tribus ennemis : la guerre des « Longues-Oreilles » contre les « Petites-Oreilles ». Ces « Longues-Oreilles » qui furent finalement vaincus étaient-ils venus d'Amérique du Sud avant l'arrivée du roi Hotu-Matua, cohéritant traditionnel de l'île ? Ont-ils transmis à leurs vainqueurs, avant d'être complètement assimilés par eux, au point qu'aucune trace anthropologique de leur existence ne subsiste, le secret de la fabrication des grandes statues, leur style si particulier et les hiéroglyphes des tablettes gravées ?

Ces indices ont poussé Francis Mazière à reconstruire les problèmes malgré les réponses de Métraux. Grâce, en grande partie, à la collaboration de sa femme, elle-même Polynésienne, originaire de Tahiti, il a su mériter la confiance des indigènes et réunir une série d'éléments troublants.

Mazière a acquis la certitude que ce que ses prédécesseurs prenaient pour de l'apathie et de l'ignorance, était en réalité autant de ruses destinées à tromper des étrangers trop curieux. La triste histoire des rapports entre Pascuans et soi-disant civilisés et l'état de dénuement révoltant dans lequel le gouvernement chilien maintient encore les habitants, suffisent à expliquer cette méfiance.

Plusieurs indigènes lui indiquèrent la présence d'autres statues du type Maya enfouies en divers points de l'île, mais le gouverneur chilien lui refusa le droit de fouille. Il se vit remettre en grand secret un document d'une importance extrême : le cahier sur lequel en 1914 le dernier savant de l'île, à la veille de sa mort, a tracé de sa main les signes des tablettes et leur traduction en pascuan.

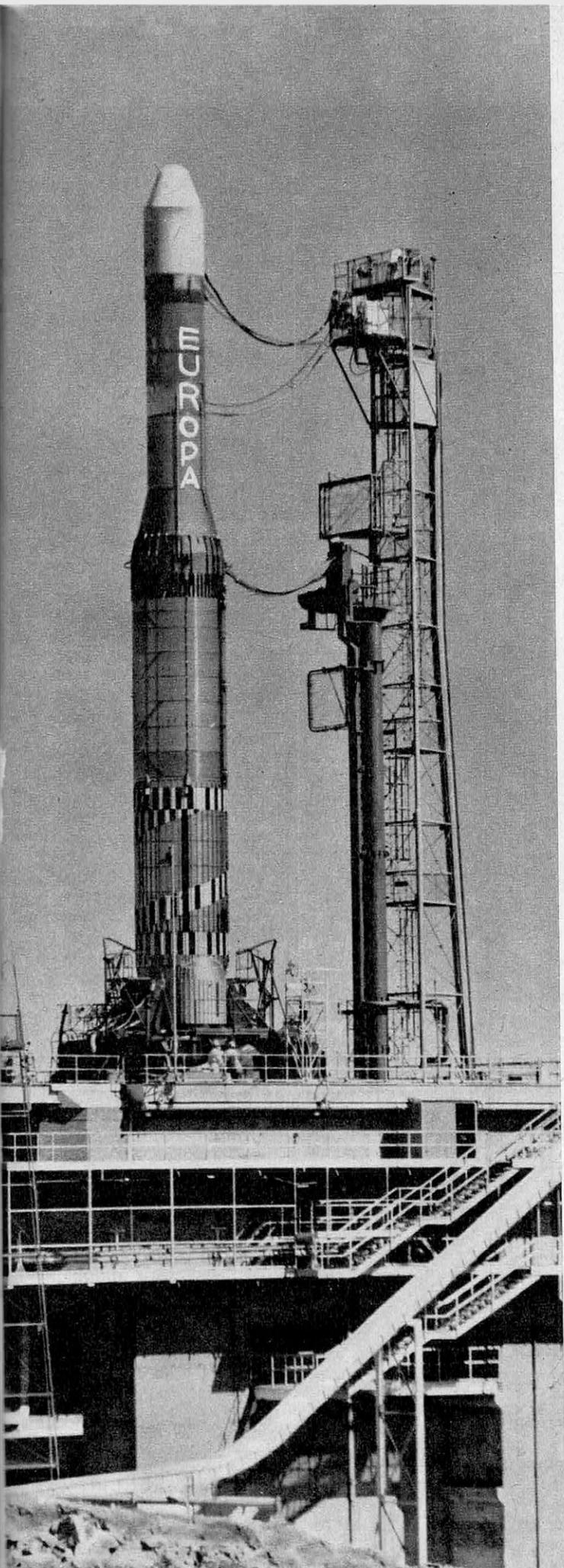
Mystérieusement averti, le gouverneur de l'île se présenta dès le lendemain à la demeure de l'ethnologue, exigeant la remise de ce document. On pense bien que celui-ci avait été placé en lieu sûr, mais Francis Mazière dut se contenter, ne pouvant le sortir de l'île, d'en emporter des photographies.

Dernier renseignement d'une importance extrême, certains indigènes initiés ont indiqué à M. Mazière la situation exacte de plusieurs sites archéologiques tels des grottes soigneusement camouflées par la population et dont la découverte et l'exploitation apporteraient peut-être des éclaircissements inattendus sur l'ensemble du problème. Là encore, la mauvaise volonté des autorités empêcha Francis Mazière d'approfondir ses recherches dans cette direction.

On peut donc espérer que les dix prochaines années verront enfin la solution d'une énigme qui passionna plusieurs générations de chercheurs. La moue dédaigneuse des géants de l'île de Pâques prendra alors place dans les catégories rassurantes de la connaissance.

S. DUVAL

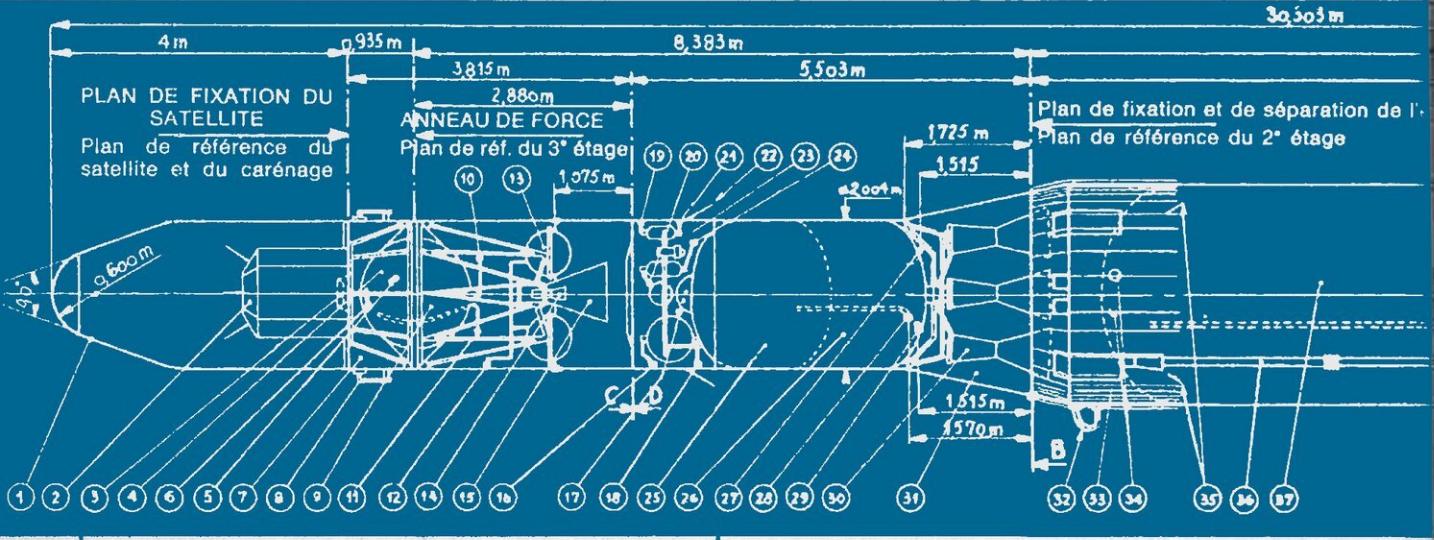
NOUVEAU DÉPART POUR L'EUROPE DE L'ESPACE



Après une longue crise, au moment où elle semblait sur le point de renoncer à toute ambition spatiale, l'Europe s'est ressaisie: à partir de janvier 1967, un nouveau programme sera lancé qui doit permettre, d'ici trois ou quatre ans, le lancement du premier satellite européen de télécommunications.

Pâle et les traits tirés, M. Alain Peyrefitte paraissait pourtant rayonnant, le 8 juillet dernier, quand il ouvrit enfin, vers 10 heures du soir, la conférence de presse qu'il avait convoquée pour 17 heures au siège parisien de l'ELDO (Organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux) (1). La fatigue du ministre de la recherche scientifique s'expliquait facilement: toute la journée, il avait siégé sans désemparer à la Conférence des ministres de l'Eldo. Quant à sa joie, elle était tout aussi compréhensible: c'est une bonne nouvelle qu'il annonçait aux journalistes. Après une crise qui avait remis en cause, dans ses fondements mêmes, le traité de coopération entre la Grande-Bretagne, la France, l'Allemagne, l'Italie, la Belgique et les Pays-Bas pour la réalisation d'une fusée européenne, alors que l'Europe semblait menacée de devoir renoncer à toute ambition spatiale, un accord venait d'intervenir, qui permettait aux six pays

(1) Le sigle ELDO est formé par les initiales de l'appellation anglaise: European Space Vehicle Launcher Development Organisation.



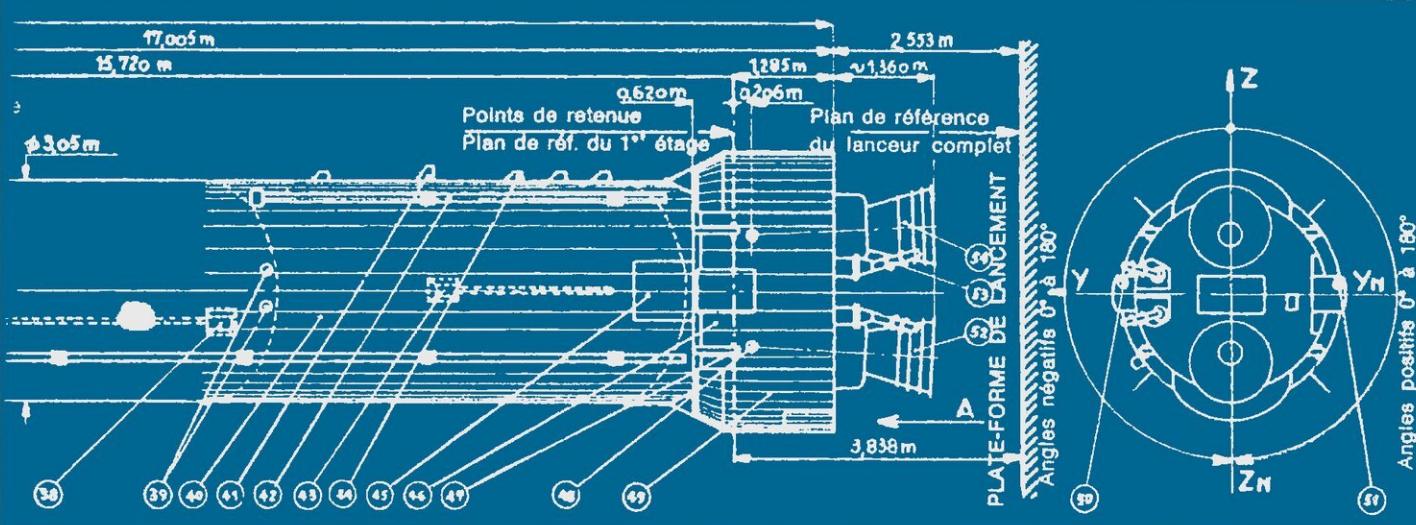
1. Carénage formant le compartiment du satellite.
 2. Satellite expérimental.
 3. Système d'injection du satellite expérimental.
 4. Réservoir d'aérozine.
 5. Trop-plein du réservoir de N_2O_4 .
 6. Trop-plein du réservoir d'aérozine.
 7. Compartiment des équipements du 3^e étage.
 8. Antennes de télémétrie (4).
 9. Réservoir de N_2O_4 .
 10. Raccord de remplissage du réservoir de N_2O_4 .
 11. Raccord de remplissage du réservoir.
 12. Raccord de remplissage des bouteilles d'hélium.
 13. Bouteilles d'hélium.
 14. Moteurs verniers du 3^e étage (2).
 15. Propulseur principal du 3^e étage.
 16. Trop-plein du réservoir auxiliaire d'eau.
 17. Trop-plein du réservoir de N_2O_4 .
 18. Raccord de remplissage du réservoir auxil. d'eau.
 19. Trop-plein du réservoir auxiliaire d'UDMH.
 20. Trop-plein du réservoir auxiliaire de N_2O_4 .
 21. Raccord de remplissage du réservoir auxiliaire d'UDMH.
 22. Antennes du système de sécurité.
 23. Compartiment des équipements de l'étage (comportant le système de pressurisation des réservoirs).
 24. Raccord de rempliss. du réservoir auxil. de N_2O_4 .
 25. Réservoir de N_2O_4 .
 26. Réservoir d'UDMH.
 27. Raccord de remplissage du réservoir de N_2O_4 .
 28. Trop-plein du réservoir d'UDMH.
 29. Raccord de remplissage du réservoir d'UDMH.
 30. Propulseur du 2^e étage (4).
 31. Compartiment de séparation du 2^e étage.
 32. Antennes de télémétrie.
 33. Compartiment des équipements du 1^{er} étage.
 34. Events du réservoir de LOX (oxygène liquide).
 35. Antennes du système de sécurité.
 36. Tuyaux de pressurisation du réservoir de LOX.
 37. Réservoir de LOX.
 38. Charges de destruction.
 39. Events du réservoir de kérosène.
 40. Réservoir de kérosène.
 41. Gyromètre de lacet.
 42. Tuyau de pressurisation du réservoir de kérosène (azote).
 43. Gyromètre de tangage.
 44. DéTECTEURS de niveau pour le kérosène.
 45. Porte de visite.
 46. Compartiment des propulseurs du 1^{er} étage.
 47. Points de retenue.
 48. Articulations des propulseurs.
 49. Compartiment de l'équipement pneumatique et de pilotage.
 50. Raccord de remplissage du kérosène.
 51. Raccord de remplissage du LOX.
 52. Propulseur du 1^{er} étage.
 53. Tuyau d'échappement de turbine A.
 54. Propulseur A du 1^{er} étage.
- Le système d'axes X, Y, Z est orienté à droite.

de reprendre leur coopération sur des bases nouvelles. Europa I, le futur lanceur de l'Europe, était sauvé in extremis.

Le soulagement fut d'autant plus vif que l'alerte avait été chaude. Il y a quelques semaines encore, tout paraissait compromis. Pour aplatis les difficultés sans cesse renaisantes qu'ils rencontraient, les ministres de l'Eldo avaient dû se réunir trois fois en un peu plus de trois mois : les 27 et 28 avril, les 9 et 10 juin, enfin les 7 et 8 juillet et c'est au cours de cette dernière réunion seulement qu'ils parvinrent à lever les derniers obstacles qui retardaient l'accord.

De cette épreuve, contre toute attente, l'Eldo sort renforcé. C'est désormais une quasi-certitude : d'ici trois ou quatre ans, la fusée Europa placera sur orbite basse un satellite de près d'une tonne. Le programme initial sera donc intégralement respecté. Mais il y a plus : comme l'a indiqué M. Peyrefitte dès le 9 juillet, « les performances du lanceur européen seront améliorées afin de satisfaire aux spécifications d'un satellite de télécommunications ». En d'autres termes, l'Eldo ne se contentera pas de mettre en œuvre, « en le réorientant », le programme initial, elle entreprendra en outre un programme complémentaire. Tout a été sauvé au moment où tout semblait perdu.

Jamais depuis sa fondation, l'Organisation européenne n'avait connu de tels soubresauts. Au cours des premières années de son existence, il arrivait bien de loin en loin que des différends surgissent entre les Etats membres, mais leur volonté commune de créer l'« Europe de l'espace » permettait d'en venir aisément à bout. Cette unanimité dans les fins, sinon dans les moyens, s'était manifestée en janvier 1961, puis en octobre de la même année, lors des conférences de Strasbourg et de Lancaster House, au cours desquelles fut élaborée la « Convention internationale portant création d'une organisation européenne pour la mise au



point et la construction de lanceurs d'engins spatiaux ». Cette même unanimous s'est retrouvée encore lorsqu'il a fallu répartir les tâches entre les pays participants, et l'on n'eut guère trop de mal à s'entendre sur l'anatomie de la future fusée Europa : la Grande-Bretagne construirait le premier étage, la France le second, la République fédérale allemande le troisième ; l'Italie fournira le satellite, tandis que la Belgique et les Pays-Bas étudieraient les télémesures et les télécommandes ; enfin les tirs d'essais auraient lieu à Woomera, en Australie.

Depuis 1962, la réalisation du projet semblait aller bon train. Les travaux relatifs aux premier et deuxième étages — le lanceur anglais **Blue Streak** et la fusée française **Coralie** — avançaient rapidement. Seul le troisième étage allemand donnait quelques soucis. Tout indiquait que l'engin complet, qui pèsera plus de 100 tonnes, sera utilisable vers 1970, et l'on prévoyait qu'il pourrait lancer :

- soit un satellite de plus d'une tonne, sur orbite polaire circulaire à une distance de 500 km ;
- soit un satellite d'environ 100 kg sur orbite polaire elliptique, avec apogée de 160.000 km ;
- soit encore un satellite d'environ 200 kg sur orbite circulaire équatoriale haute, utilisable pour la réalisation d'un système de télécommunications.

C'est au début de cette année que les choses ont commencé à se gâter. Depuis plusieurs mois déjà des nouvelles officieuses filtraient, laissant entendre que la Grande-Bretagne pourrait envisager l'abandon unilatéral du programme Eldo ; puis au mois de mai, M. Wilson a exprimé officiellement ses « réserves », et les partenaires du Royaume-Uni ont été prévenus : à moins qu'il n'en soit tenu compte, le gouvernement britannique se verrait contraint de quitter l'Organisation.

Les raisons invoquées étaient avant tout financières. La Grande-Bretagne estimait qu'on lui imposait une charge trop lourde : 38,79 % du budget total contre 23,93 pour la France et 22,01 pour la République fédérale allemande. Elle protestait, en outre, contre le dépassement du budget de 70 millions de livres initialement prévu et demandait qu'à l'avenir on fixât un plafond. Enfin elle faisait observer que, le lanceur **Blue Streak** étant pratiquement au point, les 38 millions de dollars qu'elle est appelée à verser cette année serviraient essentiellement à financer des travaux français et surtout allemands.

La nouvelle avait beau n'être qu'une demie surprise, elle provoqua la consternation. La Grande-Bretagne n'a-t-elle pas signé un traité en bonne et due forme ? Et qui plus est, n'est-ce pas à sa demande que l'Eldo a été créée ! En effet, dès septembre 1960, après avoir renoncé à construire un « missile force de frappe » à partir de la fusée **Blue Streak** dont la construction était presque achevée, la Grande-Bretagne fut la première à envisager l'utilisation dans un cadre européen de cette fusée dont elle ne savait que faire. On comprend que l'amertume ait été vive parmi les partenaires des Anglais et que certains aient ouvertement mis en doute la « vocation européenne » du Royaume-Uni.

« Si nous avions su dès 1963 que l'Angleterre se déjugerait, nous disait au plus fort de la crise un expert français, le programme spatial de notre pays aurait été orienté tout différemment ».

Et pour les autres partenaires de la Grande-Bretagne, l'abandon du projet Eldo n'était pas moins catastrophique. Pour l'Allemagne fédérale, la Belgique, les Pays-Bas et l'Italie, qui n'avaient pas mis en train de programme national, tout espoir semblait perdu de participer un jour à l'aventure spatiale.

Le découragement était d'autant plus profond que chacun savait qu'il était impossible de remplacer « au pied levé » le premier étage

Blue Streak. Recourir à un premier étage américain ou soviétique posait des problèmes techniques : l'engin doit s'adapter aux second et troisième étages réalisés par la France et l'Allemagne occidentale. Mais surtout, si l'Europe s'est lancée dans la mise au point d'un lanceur lourd, c'est pour ne pas dépendre de la bonne ou mauvaise volonté des deux Grands qui, selon les fluctuations de la politique, risquent d'accepter ou de refuser leur participation.

Des spécialistes ont pensé un temps à une solution française. Il y a deux ans, environ, le Centre National d'Etudes Spatiales avait effectué une étude préliminaire sur les possibilités pour la France de réaliser des lanceurs lourds. Les techniciens du CNES proposèrent alors un programme « Regent-Orion » qui aurait poussé la France dans le peloton de tête des puissances spatiales. Une fusée « Regent » dont le premier étage utilise comme combustible un bloc de poudre de cinquante tonnes aurait placé une charge de 500 kg sur orbite basse. Trois premiers étages « Regent » couplés auraient constitué le premier étage de la fusée « Orion » qui, avec une poussée totale de 300 tonnes — près de deux fois la puissance d'une fusée Atlas — aurait été capable de placer un homme sur orbite.

L'usine de Saint-Médard qui fabrique le premier étage à poudre de Diamant a déjà prouvé sa maîtrise dans la fabrication des gros blocs de poudre. Depuis le mois de février 1966, plusieurs essais en vol du missile Diamant ont été des réussites complètes. Avec ses 100 tonnes de poussée, Regent pourrait donc être un premier étage dont les performances seraient voisines de celles de Blue Streak (130 tonnes de poussée).

Mais il aurait fallu repartir à zéro, reprendre à la base tous les travaux, réunir des sommes fabuleuses, ce qui ne semblait guère possible sans le concours financier de la Grande-Bretagne. Il apparaissait clairement que cette solution de rechange n'était pas plus praticable que les autres.

L'accord du 9 juillet offrait la seule issue possible. Il s'agit d'un compromis. Satisfaction est donnée à la Grande-Bretagne sur deux points essentiels. Et tout d'abord sa participation financière est réduite : elle est ramenée de 38,79 % à 27 % du budget total, tandis que les participations de la France et de la République fédérale augmentent en proportion, passant respectivement de 23,93 % à 25 % et de 22,01 % à 27 %. De plus, comme le demandait la Grande-Bretagne qui en faisait une condition essentielle de sa participation, il a été décidé d'établir un « plafond général des engagements » qui ne saurait sous aucun prétexte être dépassé. Le programme total ne doit pas entraîner de dépenses supérieures à 331 M.U.C. (unités de compte), soit environ 1 650 millions de francs. Cette somme globale tient compte en principe de tous les aléas techniques ainsi que des augmentations de prix qui pourraient être provoquées par l'inflation dans l'un ou l'autre des pays membres.

Mais l'Angleterre n'est pas la seule bénéfi-

ciaire de l'accord du 9 juillet. La France aussi, de l'avis des experts, a tout lieu de s'en féliciter. Les ministres de l'Eldo ont convenu en effet que, si les tirs d'essais continueront à être effectués à Woomera en Australie, la « base opérationnelle » de l'Organisation sera installée à Kourou, en Guyane. Ce nouveau champ de tir français, qui doit remplacer celui d'Hammaguir en Algérie, ne sera prêt qu'en 1969, à peu près en même temps que les premières fusées Europa. L'Eldo participera d'ailleurs à l'aménagement de la base : une somme forfaitaire de 125 millions de francs actuels sera versée à la France à cet effet.

Le choix de cette base ne représente pas seulement une concession à la délégation française. Vu sa latitude, la base de Kourou permet les tirs vers l'est et les tirs polaires. Mais son principal avantage tient à sa position équatoriale, particulièrement favorable à la mise en orbite d'un satellite de télécommunications.

Vers une NASA européenne

De toutes les décisions prises à Paris en juillet, celle d'adapter Europa I au lancement de satellites de communications est sans doute, et de loin, la plus importante. Jusque là, l'avenir spatial européen était dominé par un grand projet : la préparation du satellite astronomique LAS par l'Esro (Organisation Européenne de Recherche Spatiale) (2). Il était prévu que le lancement de ce satellite serait, en 1970, la première mission confiée à Europa I. Le but essentiel de LAS est l'étude de la spectrométrie stellaire en ultraviolet dans la gamme de 912 à 2300 angstroems. Le poids du satellite serait de 800 kg ; il aurait une durée de vie d'environ un an et permettrait d'observer quelque 5 000 étoiles.

Ce projet, l'Eldo ne l'abandonne pas. Mais en même temps, elle modifie son programme initial afin de rendre possible le lancement par la fusée Europa d'un satellite de télécommunication stationnaire, « tel que celui dont la construction est envisagée par la Conférence Européenne de Télécommunications par Satellite » (CETS).

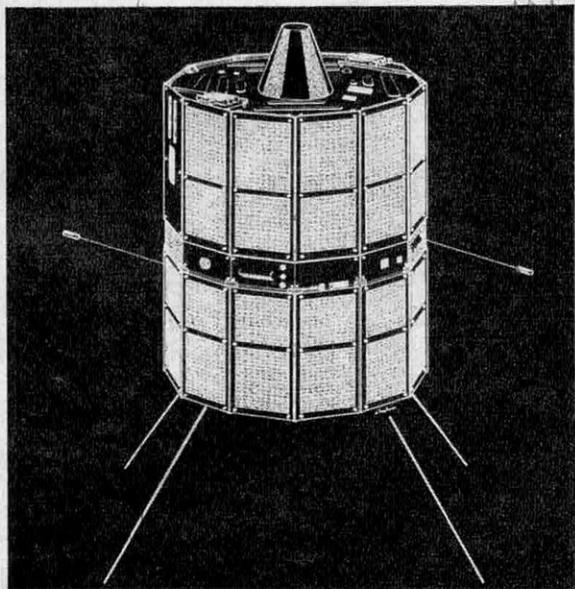
Plusieurs raisons sont à l'origine de cette option. Les Américains ont affirmé à maintes reprises leur volonté de collaborer plus étroitement avec les Européens dans le domaine de l'espace. Le lancement du satellite italien San Marco et du satellite français FR I, entre autres, ont montré que la NASA (Administration américaine de l'espace) était disposée à prêter ses fusées pour le lancement de satellites scientifiques européens. Mais il est une limite que les Américains ne franchiront pas : jamais un lanceur américain ne lâchera sur orbite un satellite de télécommunications étranger. L'explication est simple : les satellites de ce type étant d'un excellent rapport, il est dans l'intérêt des Etats-Unis de défendre jalousement leur monopole. Ici, la coopération scien-

(2) Le sigle ESRO est tiré du nom anglais de l'Organisation : European Space Research Organisation.

tifique cède la place à la concurrence commerciale. Le seul moyen pour l'Europe de jouer un rôle dans le système mondial de satellites de télécommunications, qui sera mis en place d'ici 1970, est donc non seulement de construire son propre satellite, mais encore de se donner les moyens de l'expédier elle-même dans l'espace.

C'est dans cette perspective qu'un programme complémentaire est venu s'ajouter au programme initial de l'Eldo. Schématiquement, ce nouveau programme consistera à enrichir la fusée Europa d'un ensemble comprenant un guidage inertiel et deux moteurs fusée, d'apogée et de périphée : c'est le système ASP.

Pour placer les satellites sur des orbites circulaires hautes répondant aux besoins des télécommunications, on utilise une orbite ellip-



Des satellites scientifiques, pesant de 200 à 500 kilogrammes, seront lancés au cours des essais qui se succéderont jusqu'en 1970.

tique de transfert entre l'orbite circulaire basse et l'orbite haute. Dans sa première version, à l'aide de ses trois étages, le lanceur Europa sera capable de placer en orbite basse (orbite de parking) une masse d'environ une tonne. Dans le système ASP, cette masse comprend un moteur de périphée à propellant solide et un système d'apogée. Le moteur de périphée sert de quatrième étage pour passer de l'orbite de parking à l'orbite de transfert. Le fait d'utiliser quatre étages au lieu de trois pour effectuer ce passage a pour effet d'augmenter la masse utile finale, car la masse finale du troisième étage reste sur l'orbite basse de parking et n'a plus besoin d'être propulsée pour atteindre l'orbite elliptique de transfert.

Les études préliminaires ont montré que la masse d'un moteur de périphée (correspondant à un satellite de 150 kg, est de 600 kg ; elle est voisine de celle du moteur actuelle-

ment utilisé dans le troisième étage de la fusée française Diamant. La fabrication d'un tel moteur de périphée pourrait donc être entreprise avec le minimum d'essais de tir et à un coût relativement peu élevé.

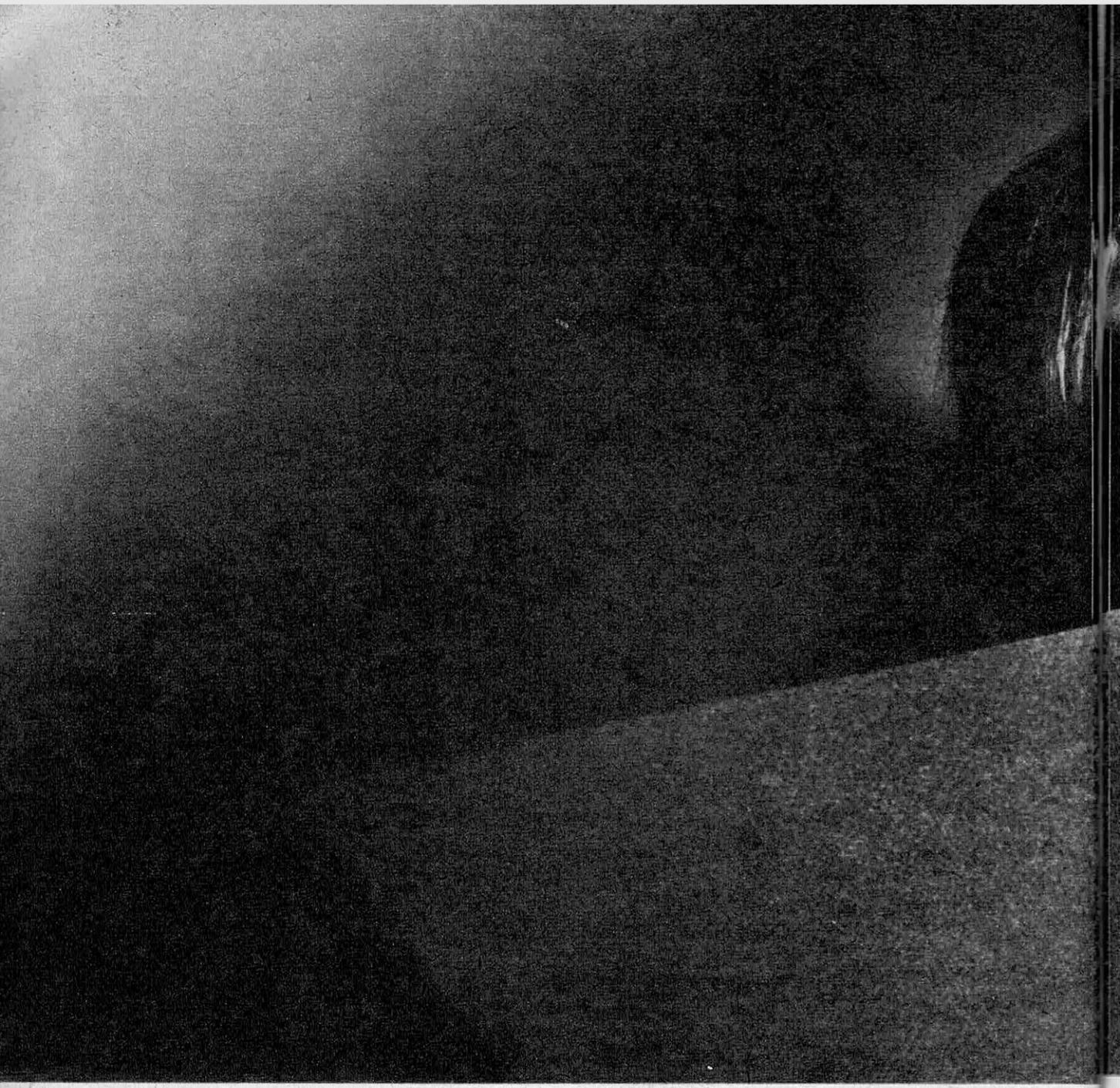
La fusée capable de lancer un satellite de télécommunications sera prête à temps. Reste ce satellite lui-même qui n'existe encore qu'à l'état de projet. Les experts songent à un satellite stationnaire du type Early Bird, mais personne jusqu'ici n'en a envisagé sérieusement la construction. Or le temps presse, car la grande négociation sur l'établissement d'un réseau mondial de satellites de télécommunications doit se tenir avant 1970. Que d'ici là l'Europe ait lancé un ou plusieurs satellites plus lourds que l'Early Bird, un rôle de premier plan lui reviendra dans le système international des télécommunications. En effet, plusieurs pays d'Europe n'appartenant pas à l'Eldo et une bonne partie du tiers monde « non engagés » feraient plus volontiers appel à l'Europe qu'aux Etats-Unis ou à l'U.R.S.S. Mais si au contraire le satellite européen devait rester dans les limbes, au moment même où les Etats-Unis et l'U.R.S.S. placeront sur orbite un nombre croissant de satellites synchrones, tous les pays du monde accepteraient inévitablement les offres américaines et soviétiques.

Les ministres de l'Eldo ont compris que l'effort de leur organisation resterait stérile s'il n'était harmonisé avec celui de l'Esro et du CETS. Ils ont donc décidé de proposer à ces deux organismes de donner leur accord à la création d'un comité de coordination entre les trois institutions spatiales de l'Europe. On s'achemine ainsi vers une NASA européenne.

Il reste évidemment des ombres au tableau. L'Eldo peut se trouver paralysée à l'avenir par le carcan financier extrêmement rigide dans lequel elle s'est enfermée. Tout dépassement de crédits est interdit, alors qu'il est sans exemple que le devis d'un lanceur lourd n'ait pas été modifié en cours de construction. Les ministres n'ont prévu aucune procédure particulière pour régler les différends qui pourraient surgir dans le cas fort probable d'un dépassement du plafond. Tout au plus ont-ils décidé de se réunir au moins une fois par an. La répartition des tâches entre les pays membres fera sans doute naître d'autres difficultés, chacun souhaitant retrouver dans son industrie la plus grande partie de sa contribution. Ces difficultés seront particulièrement grandes en ce qui concerne le système ASP, ensemble complexe et d'un seul tenant, imaginé par les Français et dont la France, déjà responsable de l'aménagement du champ de tir de Kourou, tiendra sans doute à assurer intégralement la réalisation.

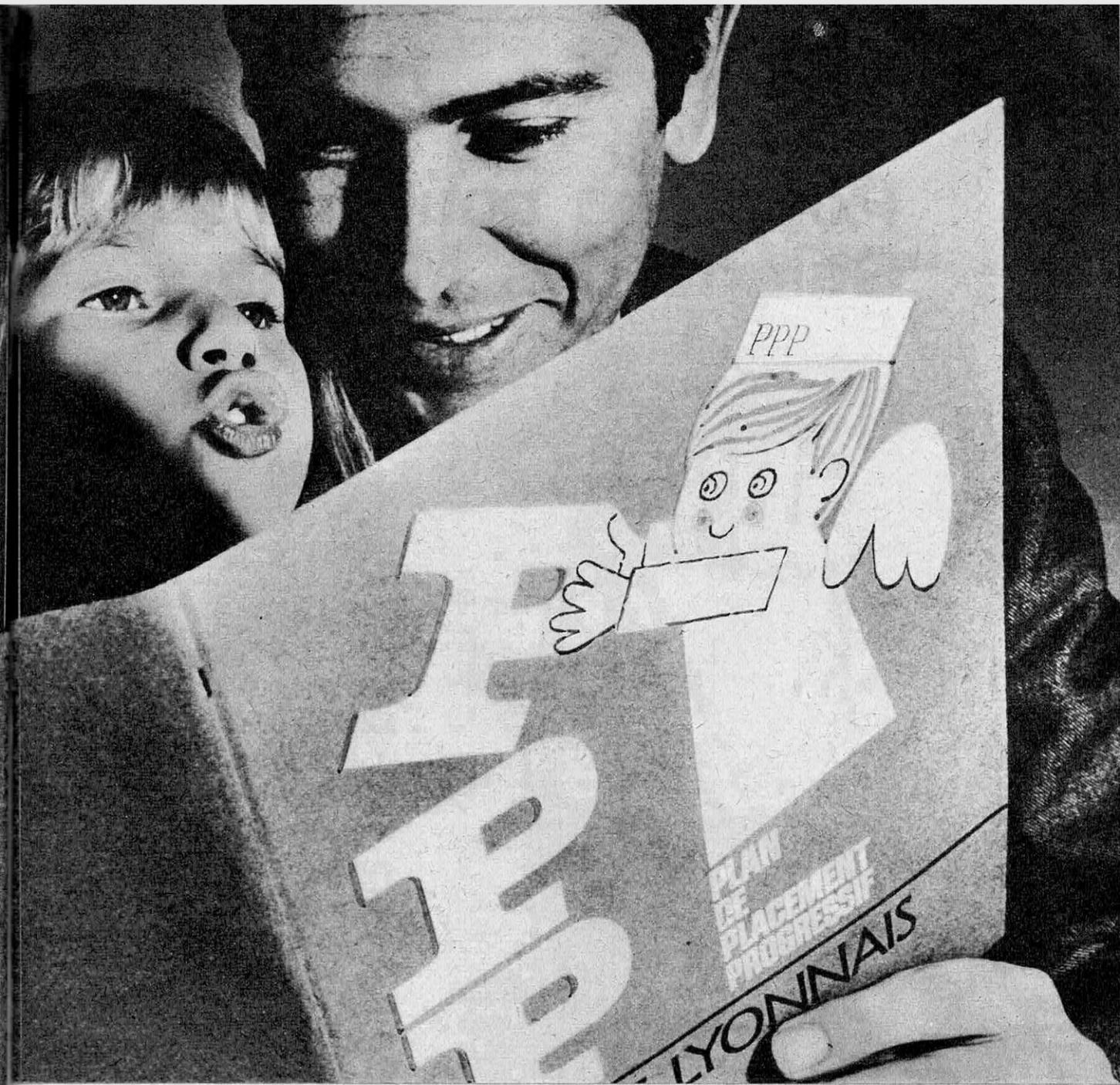
Depuis deux mois pourtant, un vent d'optimisme souffle sur l'Eldo. Il ne sera peut-être pas possible d'éviter de nouvelles crises, mais une chose est certaine : l'Eldo survivra. Repartant sur de nouvelles bases, l'Europe s'est engagée de façon irréversible dans la course à l'espace.

Jacques OHANESSIAN



le PPP ... pour une petite fille, c'est ce gentil petit ange

**... pour les grandes personnes c'est:
l'épargne automatique**



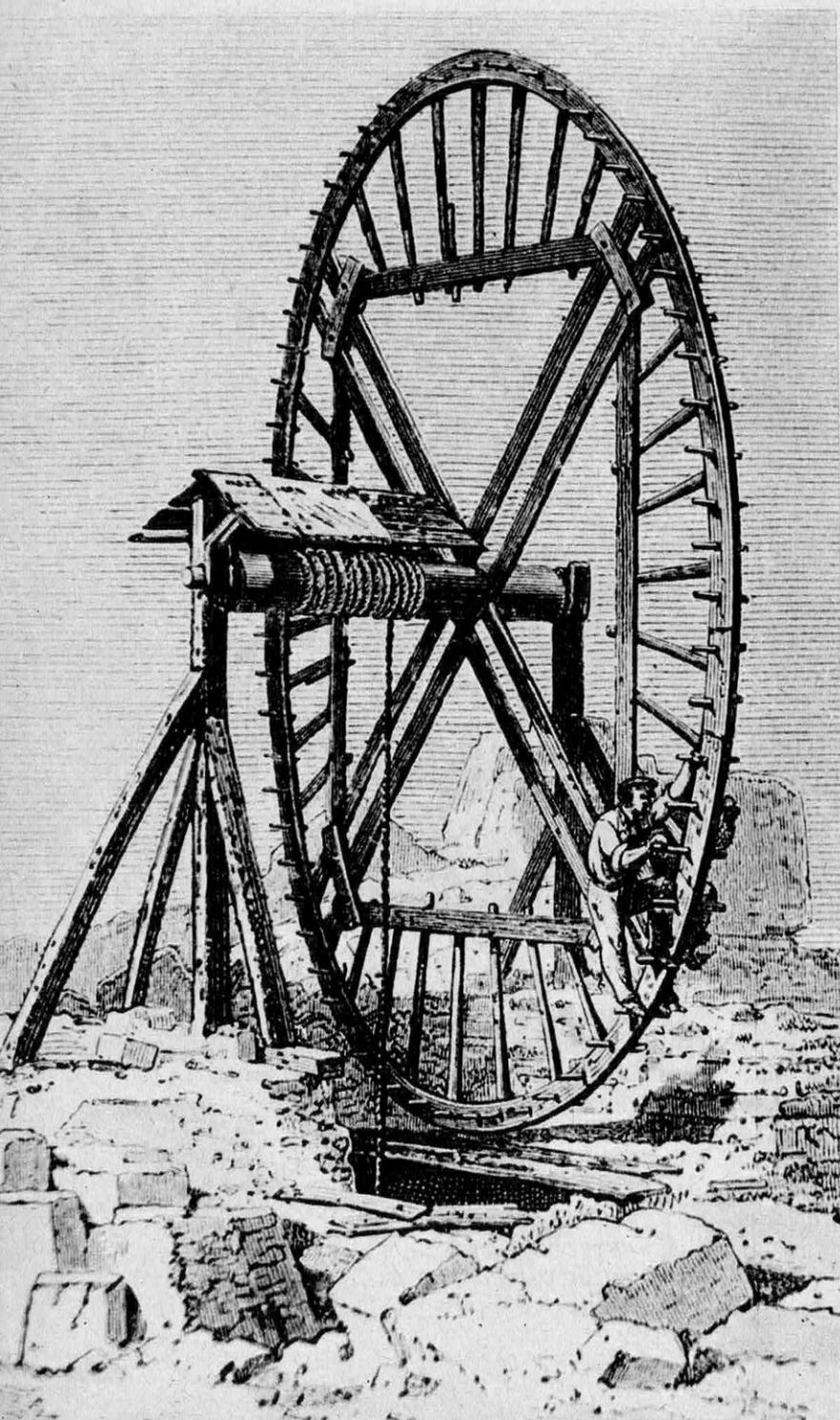
Il y avait une fois une personne (très avisée) qui prenait la résolution d'épargner régulièrement (c'est la seule façon) mais qui au bout d'un certain temps oubliait, régulièrement, sa résolution... Si cette histoire vous rappelle quelque chose, vous avez tout intérêt à découvrir le P.P.P. : l'épargne sans y penser, l'épargne automatique. Comment fonctionne le P.P.P. ? (Plan de Placement Progressif) ? C'est très simple. Vous fixez vous-même

la somme que vous voulez épargner par mois. Et vous donnez ordre à votre agence Crédit Lyonnais de s'en occuper pour vous. C'est tout. Automatiquement, votre agence place cette somme en actions Slivam (qui vous font bénéficier de l'expansion économique mondiale). Et vous pouvez à tout moment suspendre votre ordre d'épargne. Nous serions heureux de vous donner nos brochures sur le P.P.P. et la Slivam.

LE CRÉDIT LYONNAIS



Pour une nouvelle “Galerie des Machines”



Un collectionneur de 35 ans, M. Georges Yvorra, s'efforce depuis plusieurs années de doter la France d'un musée qui lui fait encore défaut : un musée qui permettrait de suivre l'évolution de la force motrice, depuis la manivelle mue par l'homme jusqu'au plus récent des moteurs électriques.

Le treuil de carrier, dont il n'existe, paraît-il, plus d'exemplaires en France, pourrait être facilement reconstitué pour la « Galerie des machines » de Georges Yvorra.

La Bataille de Poitiers, la découverte de l'Amérique, la prise de la Bastille, tout le monde connaît ou croit connaître. Avec un peu de chance, on évoquera certains détails, quelques dates ; des souvenirs de gravures flotteront dans la tête. Mais l'idée de la roue, l'invention du harnais, la mise au point de la première montre ? Elles ont pourtant bouleversé l'existence des hommes et la vie des sociétés plus radicalement que la plupart des guerres, que bien des révolutions. La bataille de Cannes ou la chute d'Alésia sont moins importantes que les conquêtes oubliées de l'âge néolithique ; la maîtrise du feu, la naissance de l'agriculture, la domestication des animaux.

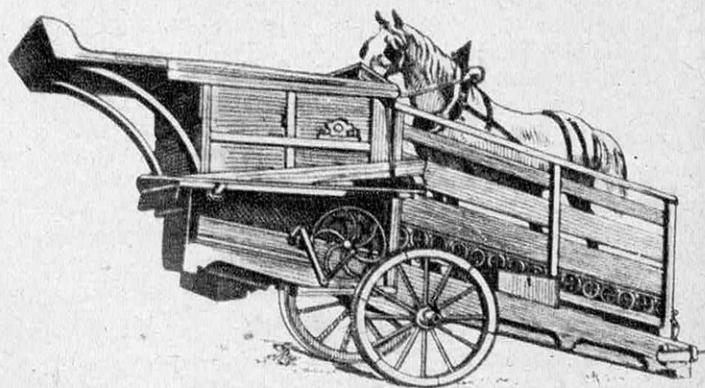
Plus proche de nous, les inventions les plus décisives sont celles à quoi l'on ne pense pas : « La machine-clé de l'âge industriel moderne, peut écrire Lewis Mumford, ce n'est pas la machine à vapeur, c'est l'horloge. » Substituant un temps uniforme aux rythmes naturels, synchronisant les actions humaines, réglant la vie des cités, elle traça le cadre de la civilisation occidentale avant même que la presse à imprimer et le haut fourneau en précisent le visage. Que l'Inde antique l'ait pratiquement ignorée, comme l'empire inca ignora la roue est plus révélateur de leur nature profonde que leur organisation sociale et politique.

Une parente pauvre : la technique

Il est d'autant plus surprenant de voir la technique traitée en parent pauvre, aussi bien dans l'enseignement officiel que dans l'esprit public. Prenons Paris. Sur cinquante ou soixante musées on n'y trouve qu'un bon musée scientifique, le Palais de la Découverte, et un technique, le Conservatoire National des Arts et Métiers. Même si l'on ajoute quelques ensembles spécialisés — le Musée de l'Air, le Musée de la Marine, à la rigueur ceux des Instruments de musique et de l'Armée — on ne dépasse pas le chiffre de six : soit 10 % des musées de la capitale.

Bien mieux, ou pire ! comme on voudra : alors que de grandes expositions, périodiquement, attirent la foule devant les chefs-d'œuvre de l'art, aucun effort sérieux n'est fait pour populariser l'évolution des techniques, illustrer les problèmes pratiques qui se sont posés à l'homme et les solutions qu'il lui donna au cours des âges.

Les Français qui s'intéressent à l'histoire de l'automobile doivent se partager entre le Musée de la voiture à Compiègne, qui a bien



La « Galerie des machines » présentera à ses visiteurs, une « trépigneuse » ou « machine à plan incliné » en action.

Son moteur théorique est la pesanteur. En réalité, le cheval se trouve comme lorsqu'il gravit une pente. On peut varier la puissance en modifiant l'inclinaison, et en utilisant un cheval plus ou moins lourd.

Au XIX^e siècle des systèmes similaires entraînaient des locomotives ferroviaires !

du mal à présenter ses collections, et les nombreux musées privés qui ont dû le relayer depuis quelques années : notamment celui de M. Henri Malastre au château de Rochetaillée-sur-Saône et le « Musée de Rodo » de M. Girod-Eymeri, à Uzès. Mais la plus ancienne Bugatti connue se trouve au Musée de Prague et les plus précieuses des vieilles voitures françaises sont achetées, les unes après les autres par des amateurs américains.

Depuis longtemps on parle d'un musée ferroviaire qui serait installé par la S.N.C.F. et une trentaine de locomotives d'époque seraient déjà rassemblées près de Chalon-sur-Saône. Mais on n'en sait guère plus, alors que la Grande-Bretagne, la Hollande ou l'Allemagne de l'Ouest, pour ne pas parler des Etats-Unis, ont le leur depuis des années.

Quant à l'aviation, le Musée de l'Air à Meudon réunit probablement la plus belle collection du monde. Mais il faudrait un bâtiment trois fois plus grand pour la présenter correctement. Et qui se soucie de la compléter, de la tenir à jour ?

La Luftwaffe, pendant la dernière guerre avait entreposé, réparé et restauré dans des hangars des environs de Paris plusieurs dizaines d'appareils militaires des différentes nations belligérantes. C'était la plus belle col-

lection d'avions militaires qu'on put imaginer : et elle tomba entre nos mains, bien entendu, à la Libération. Les responsables, bêtes, les envoyèrent à la casse, pour récupérer quelques tonnes d'aluminium ou de métaux spéciaux. Pourtant, sans parler de son intérêt historique, l'exposition de ces appareils célèbres aurait rapporté beaucoup plus au trésor public que la vente du métal qui en a été tiré.

Dans un domaine voisin on parle depuis quelque temps d'un « Musée de l'Armement et des blindés » réalisé sous l'égide du capitaine Aubry. Des musées analogues existent déjà en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, en Suisse et aux Pays-Bas.

Pendant ce temps, en France, rouillaient encore récemment, leurs tourelles ouvertes aux intempéries, une vingtaine de chars français, allemands, américains et anglais, abandonnés dans un coin du camp de Satory. Parmi eux, des vétérans comme le Renault FT-17, les Schneider et Saint-Chamond de la guerre 1914-18.

Voyages dans le temps

Il y a quelques mois, pour une cérémonie commémorative dans l'Est, l'armée cherchait un FT-17 en état de marche. Elle a été obligée d'emprunter celui conservé par l'armée helvétique. Un autre se trouve à Bovington, dans le Dorset britannique et un troisième à Aberdeen dans le Maryland (U.S.A.).

La France, il est vrai, en conservait un ainsi qu'un Schneider ou un Saint-Chamond dans une des cours de l'Hôtel des Invalides. Mais ils gênaient le regard d'un général dont le bureau donnait sur cette cour. Une commission d'officiers se réunit donc vers 1960 et

décida de les faire découper au chalumeau.

Tout est à faire, on le voit, pour donner à la technique, en France, dans la culture de l'honnête homme, la place qui lui revient.

C'est dans cet esprit qu'un collectionneur de 35 ans, M. Georges Yvorra, a entrepris, depuis des années de créer une « galerie des machines » unique en son genre dans notre pays.

— Il ne s'agit évidemment pas, précise-t-il, de faire une histoire complète du machinisme, tâche surhumaine, mais de retracer une de ses directions, essentiellement l'évolution de la force motrice, depuis la manivelle mue par l'homme jusqu'aux moteurs à explosion et aux moteurs électriques.

Ainsi pourra-t-on voir coexister, puis se succéder, les différentes sources d'énergie utilisées par l'homme pour mouvoir ses machines : musculature humaine ou animale, vent, eau, vapeur, explosions d'un mélange gazeux, électricité. Et l'entreprise est déjà immense, si l'on songe d'abord à la taille de beaucoup de ces machines, ensuite à la difficulté de se procurer non seulement les plus anciennes, mais beaucoup de relativement récentes.

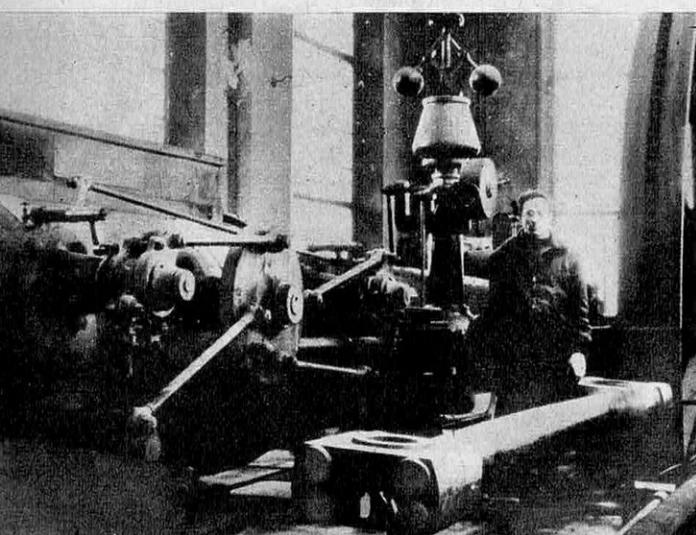
Dans des hangars provisoires, Georges Yvorra n'en a pas moins regroupé déjà, un ensemble impressionnant.

— un manège à plan incliné ou « trépigneuse » datant de 1910, qui est un très bon exemple de machine à énergie animale ;

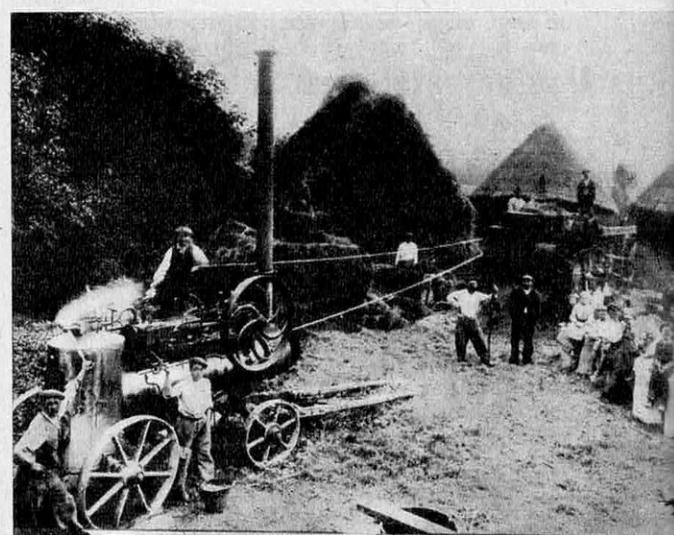
— une roue à manivelle des environs de 1840. Elle était entraînée par un aveugle pour mouvoir un tour ;

— deux tours à pédales, l'un du XVIII^e siècle et le second du début de notre siècle ;

— trois manèges à chevaux, l'un fixe



Cette machine à vapeur « Corliss-Farcot » monocylindre de 350 ch sera une des pièces maîtresses de la « Galerie des machines » de M. Georges Yvorra que l'on aperçoit ici à droite. Cette machine, particulièrement imposante, a un volant de 7,50 m de diamètre, et pèse plusieurs dizaines de tonnes.



La locomobile entraînant la batteuse forme maintenant une image presque disparue de nos campagnes. Sa longue courroie de transmission était souvent à l'origine d'accidents, des imprudents se faisant entraîner par elle contre le volant ou la poulie.



(1870), le second transportable, le troisième locomobile ;

— une turbine hydraulique genre Fourneyron ;

— un moteur hydraulique à pistons ;

— un bâlier hydraulique Amédée Bollée.

En ce qui concerne les machines à vapeur, la collection de Georges Yvorra est également bien fournie puisqu'elle comporte :

— trois locomobiles de battage ;

— trois locomotives routières dont deux anglaises et une allemande ;

— enfin divers moteurs à gaz, type Lenoir, dont un vertical, un horizontal et un à gaz pauvre.

Au total, une vingtaine de pièces, sans parler des vingt-huit autres dont il a négocié l'achat.

Pour compléter sa Galerie il recherche une roue de carriére, une roue à chien de clouterie, un moulin à vent et une éolienne, un rouleau à vapeur, un excavateur et une grue à vapeur sur voie ferrée, des harnais d'attelage (cheval, bœuf et chien), une automobile à vapeur, etc.

Si certaines pièces se révélaient décidément introuvable, elles pourraient être reconstituées à partir des plans de l'Encyclopédie de

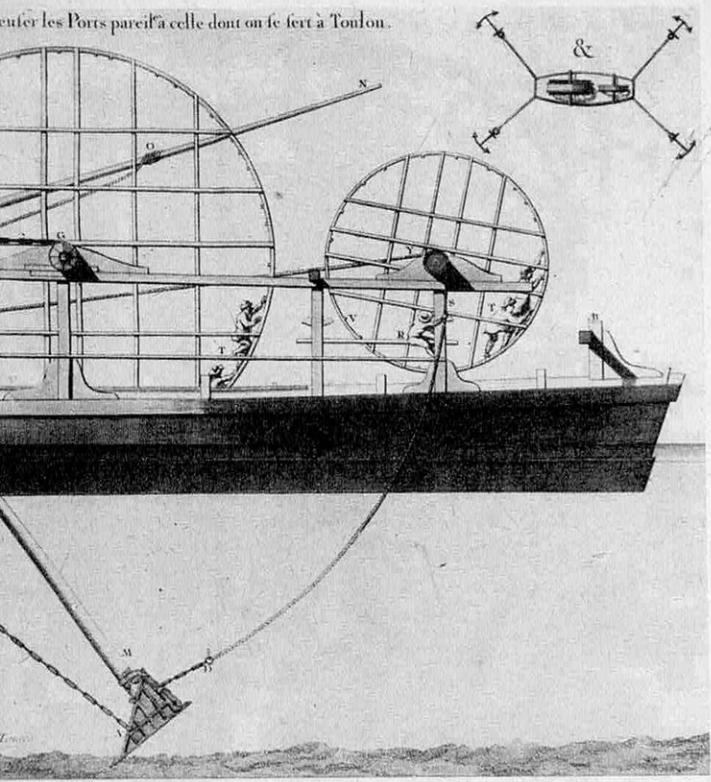
La salle des locomotives du musée Henry Ford, à Greenfield Village, présente 12 locomotives des plus anciennes comme la « Rocket » de Stevenson (1829) ou la « De Witt Clinton » (au centre gauche) qui fut la première locomotive en service dans l'État de New York. Enfin à droite la « Allegheny » de 1941.

Diderot : par exemple la première pompe à feu du XVIII^e siècle, le plan incliné automoteur basé sur la pesanteur et un manège à plateau circulaire incliné, du même principe.

Dans l'intention du collectionneur, les plus représentatives de ces machines fonctionneraient régulièrement pendant les heures de visite ; quelques-unes seulement, du fait de leur consommation élevée, ne seraient mises en marche qu'à certains moments, selon un calendrier prévu à l'avance.

Un véritable musée de plein air dans une deuxième étape pourrait alors être adjoint à la Galerie des machines. Il s'agirait ici de reconstituer, dans un cadre naturel, les ateliers des artisans de base d'un village français tra-

enfer les Ports parci! à celle dont on le fera à Toulon.



Cette gravure du XVIII^e siècle nous montre une drague à pelle, entraînée par deux roues-cages dans lesquelles s'activaient généralement des forçats. La plus grande sert à abaisser la cuillère et à l'enfoncer dans le sol; la seconde sur l'arrière, à ouvrir le fond de la cuillère pour la vider.
La maquette d'une drague semblable existe au Musée de la Marine à Paris.

dictionnel : forgeron, sellier, charron, coutelier, sabotier, etc. Inconnu jusqu'à présent en France, ce genre de présentation connaît un succès remarquable dans plusieurs pays du monde.

L'idée initiale en revient, semble-t-il, au Suisse Charles Victor de Bonsteffen. Visitant le Danemark en 1790, il songea à regrouper d'anciennes habitations paysannes, villageoises ou urbaines, en exposant à l'intérieur les industries et outillages d'époque : fours de potier ou de sabotier, moulins à huile, etc. Ainsi, pensait-il, « le rassemblement des objets serait le point de départ de beaucoup de comparaisons fécondes ». Mais c'est au Suédois Arthur Hazelius, que l'on doit la création en 1872 du premier musée folklorique du monde : le « Nordiska Museum ».

En 1891 il conçut le « Skansen », près de Stockholm, installé comme un parc populaire capable d'attirer le grand public, plus que les musées classiques généralement tristes et souvent poussiéreux. En Scandinavie encore fut inauguré en 1902 le « Norsk Folkemuseum » dont l'embryon était la collection de vieilles demeures paysannes réunies, dès 1867, par un riche particulier aux environs d'Oslo.

De même, près de Copenhague, le Musée de plein air de Sorgenfro jouxte le Musée d'Histoire de l'outillage agricole. Et le premier où l'on recréa plus spécialement des ateliers d'artisans fut celui consacré aux vieilles demeures urbaines danoises et baptisé « Den Grambe By », c'est-à-dire « La vieille ville ».

Installé en 1909 à Aarhus, dans le Jutland, par Peter Holm, il réunit d'une part d'anciennes habitations bourgeoises, d'autre part des maisons, ateliers et boutiques d'artisans avec tous leurs outillages.

Le Musée de plein air de Klosterbacken à Åbo, en Finlande, rassemble aussi une importante quantité d'échoppes anciennes. Dans le même pays, le musée de Fölisoën, datant de 1908, expose de nombreuses maisons paysannes. Et il faudrait citer, encore, le « Brivdabas Muzejs » près de Riga, en Lettonie ; celui de Cloppenburg dans le Nord-Ouest de l'Allemagne ; le « Muzeul Stalui » en Roumanie ; le « Saint-Fagans Folk Museum » dans le Pays de Galles ; le Musée de plein air de Barcelone, etc.

Aux Etats-Unis, depuis 1926 et grâce à la munificence de John D. Rockefeller jr, c'est tout un village qui a été recréé, avec ses habitations et ses artisans au travail en costume d'époque. Ancienne capitale de la Virginie au XVIII^e siècle, Williamsburg était reconstituée d'après les restes de fondation et des plans d'époque. Elle comporte maintenant 325 résidences coloniales. Tous les métiers d'alors y ont leurs ateliers et ils attirent des foules de visiteurs.

La parole aux municipalités

Une présentation similaire imaginée par Henry Ford, existe à Greenfield Village, près de Dearborn, dans le Michigan. Sur plus de 130 hectares, elle déploie aux yeux des visiteurs, une centaine de demeures, ateliers, moulins, laboratoires, etc.,

En France, malheureusement, il n'existe rien de semblable, hormis la collection de maquettes de maisons pyrénéennes exposées sur la terrasse du château de Lourdes. C'est peu, quand on songe à la richesse de notre vie paysanne, au cours des siècles. Et c'est dramatique, si l'on considère la rapidité avec laquelle disparaissent désormais, les modes d'existence et de travail traditionnels.

Ce n'est pas en quelques mois, cependant, qu'une telle lacune peut être comblée.

— Dans l'immédiat, observe Georges Yvorra, il faut se borner à rassembler les machines, à les classer dans des bâtiments provisoires, à les entretenir avant de les restaurer.

Puis, il faudra les présenter au public : ce qui exige, pense le collectionneur, un terrain d'au moins quinze hectares, si possible près d'une localité importante de la région parisienne et dans un axe routier à grand trafic. La Galerie des Machines pourrait être incorporée alors, à un parc d'agrément avec attraction, avant de se voir complétée par le premier grand « musée de plein air » français.

Quelle municipalité, conclut Yvorra, décidera d'en prendre l'initiative ?

Pierre ARVIER

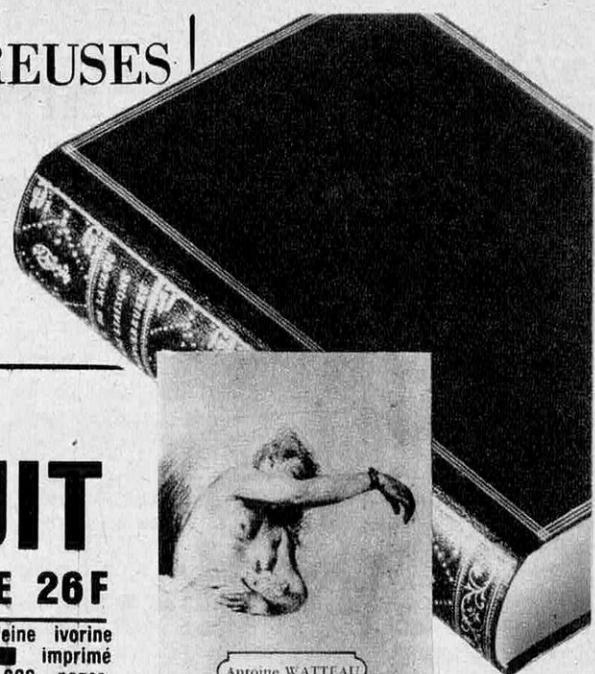
CHODERLOS DE LACLOS

LES LIAISONS DANGEREUSES

En amour, il n'y a pas de places imprenables, il n'y a que de bons et de mauvais généraux, a-t-on fait dire à Napoléon. Laclos, génie incomparable de notre littérature et général lui aussi, voulut en donner la preuve éblouissante : chef-d'œuvre unique, limpide, parfait, voici le traité de stratégie et de tactique amoureuse où toutes les offensives sont menées avec une infallible rigueur, où toutes les défenses sont prévues, tournées, réduites.

Les amours de tous les temps sont là, éclairées par l'éclatante lumière du XVIII^e siècle libertin, construites pièce à pièce selon l'éternelle et invariable technique de la séduction. Mais qui est la proie, qui est chasseur ? Laclos laisse à chacun de nous le soin de choisir son rôle.

Illustré de 23 dessins de Boucher, Fragonard, Lancret et Watteau.



Antoine WATTEAU

VOUS AVEZ DROIT A CE LIVRE GRATUIT D'UNE VALEUR COMMERCIALE DE 26F

Numéroté ■ hors commerce ■ somptueusement relié pleine ivoirine
vert bronze grain marocain gravée aux fers d'époque ■ imprimé
en caractère Baskerville sur papier Van de Claires ■ 696 pages.

Pour recevoir votre livre gratuit

Il vous suffit de commander au prix des livres brochés ordinaires, l'un des magnifiques ouvrages reliés, numérotés, hors commerce, décrits ci-dessous :

N° 546 - MAURICE PIANZOLA - THOMAS MUNZER
Le sang qui noya le mouvement d'émancipation populaire créé par Munzner n'a pas réussi à enlever de l'esprit des hommes la volonté de modifier un sort injuste. Relié toile roulille. 16 reproductions. 1 carte. 11 F 50

N° 856 - CARLO LÉVI
LE CHRIST S'EST ARRÊTÉ A EBOLI
Mis en résidence surveillée à Eboli par le régime fasciste, Carlo Levi témoigne : il dit l'acuité et la mesquinerie du besoin quotidien, il explique pourquoi les paysans ne chantent pas. Reliure pleine toile imprimée. 19 F 50

N° 846 - JOSEPH CONRAD - TYPHON
L'heure de la vérité, pour des hommes ordinaires qui, devenus marionnettes entre l'abîme céleste et l'abîme marin, vont donner leur mesure. Reliure relais matelot, étiquette 2 couleurs. 18 F

N° 859 - PIERRE JEAN JOUVE
LE MONDE DESERT
Délicieusement intense comme une essence rare, ce livre vous offre à savourer ce que la passion du bonheur total et de désespoir qui l'accompagne parfois, peut inspirer de plus pur. Reliure toile bleue, étiquette 4 couleurs. 18 F

N° 860 - WINSTON CHURCHILL
MES JEUNES ANNÉES

Livre d'enthousiasme, d'ardeur, de passion, qui laisse deviner l'homme des années quarante, dont la vie, depuis son jeune âge, fut vouée à l'action. Reliure dos peau noire, plat rouge. Illustrations. 22 F

N° 878 - JACQUES HILLAIRET
CONNAISSANCE DU VIEUX PARIS

Vous n'en finirez pas de fouiller et de découvrir, dans ce guide, le plus précieux qui soit, source d'enrichissement interassable. Reliure pleine toile deux couleurs. 600 reproductions. 27 F

N° 858 - JEAN MASSIN
ALMANACH DU PREMIER EMPIRE

Un éclairage en profondeur, à la fois sur un homme et sur un temps de bouleversements et d'épopée. Reliure toile vert, blanc et or. 300 illustrations. 32 F 50

N° 852 - ANDRÉ BRETON - L'AMOUR FOU

L'ouvrage de Breton nous propose une vision exemplaire de l'amour, dont l'intensité poétique, la beauté verbale, la grandeur, nous rendent la foi en l'homme. Reliure toile noire imprimée deux couleurs. 20 illustrations. 20 F

Pourquoi
cette offre
avantageuse
du Club Français
du Livre

C'est pour vous faire connaître la qualité remarquable de ses éditions que le Club Français vous offre cet ouvrage de collectionneur. Pour le recevoir gratuitement il suffit de commander à un prix "club" très réduit l'un des magnifiques volumes reliés, numérotés, hors commerce, décrits ci-contre. Vous recevez donc deux volumes pour le prix d'un seul. Et ce n'est pas tout; vous devenez d'office membre du Club Français sans payer ni droit d'inscription, ni cotisation et vous profiterez d'incroyables avantages: vous pouvez acquérir au prix des livres brochés ordinaires, des ouvrages numérotés, hors commerce, somptueusement reliés; vous êtes abonné gratuitement à "Liens", passionnante revue mensuelle, etc...

PROFITEZ DE CETTE OFFRE UNIQUE GARANTIE 15 JOURS SEULEMENT, POSTEZ AUJOURD'HUI LE BON CI-DESSOUS

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

Veuillez m'envoyer gratuitement "Les Liaisons Dangereuses" de Ch. de Laclos en même temps que le volume n° . . . , de la liste ci-dessus dont je vous règle le montant inclus dans l'enveloppe - par mandat, chèque postal ou bancaire, virement complet avec ses 3 volets au C.C.P. Paris 5608-39 (rayer les mentions inutiles). Les frais de port sont à la charge du Club.

BON LG. 238

NOM _____
PRENOM _____
N° _____ RUE _____
LOCALITE _____ DEPT. _____

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

Films d'égales qualités pour 5 caméras super 8 essayées

En mai dernier, Science et Vie publiait le premier banc d'essais de caméras Super 8. Celles-ci, les Kodak Instamatic M 4, Eumig Viennette, Beaulieu 2008S et Webo DS 8, furent choisies essentiellement pour permettre d'apprécier les possibilités maximales de ce nouveau format.

Ce mois-ci, ce sont 5 nouveaux modèles aux caractéristiques assez variées qui sont présentés : Bauer CI, Bell et Howell 431, Elmo C 300, Kobéna 421, Nizo S 8 T.

Ces essais nous ont tout d'abord confirmé la supériorité du Super 8 en ce qui concerne la facilité du chargement, la luminosité des projections, la stabilité des images, l'amélioration très sensible de la qualité photographique avec des caméras de prix modérés. Par contre, la définition ne nous a pas toujours paru très supérieure à celle procurée par une excellente caméra 8 mm.

Tout semble se passer comme si le Super 8 (conditionné en chargeurs) améliorait la qualité des films obtenus avec des caméras bon marché ou de prix moyens, sans pouvoir améliorer dans les mêmes proportions ceux réalisés avec des caméras plus coûteuses, ce qui, précisons-le pour éviter toute conclusion, ne signifie pas que ces dernières caméras ne donnent pas de meilleurs résultats. Mais le gain en netteté n'est pas aussi important qu'on aurait pu l'espérer d'un accroissement de 50 % de la surface de l'image.

Il en résulte une certaine homogénéité dans la qualité des films obtenus. Tel est le cas avec les 6 caméras que nous avons testées. Toutes ont donné de bons films, bien nets. Mais ceux-ci offrent peu de différences entre eux.

Quelques déboires à la projection

Toutes les caméras essayées ont parfaitement fonctionné. En particulier, le défilement du film dans les chargeurs Kodapak s'est fait correctement, sans le moindre ennui.

On ne peut en dire autant de la projection. Nous avons projeté les 16 films de nos essais sur 6 projecteurs différents et nous avons eu quelques incidents. Certains films passent bien sur tel appareil, mais leurs boucles se résorbent continuellement sur tel autre. Des films qui,

projettés dès le retour du laboratoire de traitement, ne défilaient pas normalement dans un projecteur, passaient parfaitement plusieurs semaines après. D'autres films enfin défilaient bien, sauf sur une longueur déterminée de 2, 3 ou 4 mètres. Arrivée à ce point précis de la projection, la boucle se résorbait graduellement.

Les causes de ces défauts, nous ne les avons pas déterminées exactement. Sur certains projecteurs, la pointe de la griffe pénétrant dans la perforation semble un peu courte. En présence d'un film frais glissant mal et offrant une faible résistance, la griffe saute alors d'une perforation à l'autre sans entraîner la pellicule.

On a aussi émis l'hypothèse selon laquelle les dimensions des perforations étant réduites et les tolérances de fabrication du matériel plus étroites qu'en 8 mm, la moindre rétractilité du film lors du traitement se traduirait par des difficultés à la projection avec les appareils aux griffes peu pénétrantes et de cotes très voisines de celles des perforations.

Quoi qu'il en soit, nous pensons qu'il ne s'agit là que de défauts de jeunesse qui seront éliminés dans les mois prochains.

Une dernière observation doit être dégagée de nos tests. Les piles de 1,5 volt, alimentant la plupart des caméras par jeux de 4 ou 5 selon les modèles, doivent être d'une grande fraîcheur pour assurer l'entraînement correct du nombre de films annoncé par le fabricant.

Nous nous sommes procuré pour nos essais plusieurs jeux de piles ordinaires, acquis dans des grands magasins. Aucun de ces jeux n'a pu alimenter normalement le moteur et le défilement de la pellicule s'est fait à vitesse très réduite. Probablement les piles en cause n'étaient-elles pas de première fraîcheur.

Ce n'est qu'avec des piles longue durée, à faible résistance interne (piles au manganèse et piles au mercure) que nous avons obtenu un fonctionnement normal. Aussi, conseillons-nous, pour éviter tout risque d'ennui de ce point de vue, d'employer uniquement des piles de ce type. Elles sont d'ailleurs recommandées par les constructeurs de caméras.

Cette précaution étant prise, les six caméras Super 8 testées devraient donner toute satisfaction à leurs utilisateurs.

Roger BELLONE

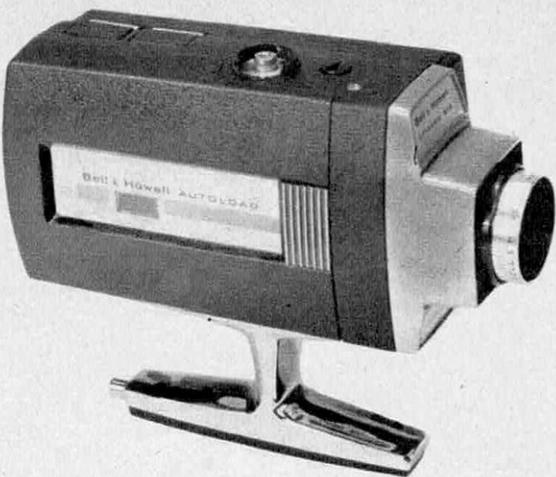
L'une des meilleures caméras Super 8 pour amateurs : d'utilisation facile, bien équilibrée, elle procure de bons films, de qualité homogène.



BAUER C-1

CARACTÉRISTIQUES		NOTRE POINT DE VUE
VISEUR	Reflex, sans scintillement. Oculaire réglable à la vue de l'opérateur.	Très belle image de visée, grande et lumineuse.
MISE AU POINT	Sur dépoli très fin.	Mise au point facile et précise.
OBJECTIF	Zoom Bauer Vario 1,8 de 9 à 36 mm. Distance minimale de mise au point: 1 m. Commande manuelle des variations de focale.	Cet objectif nous a donné un bon film aux images chaudes et nettes. Excellent position du levier du zoom qui peut être actionné sans difficultés durant la prise de vues sans compromettre la qualité des images.
CELLULE	Cellule CdS reflex. Affichage automatique de la sensibilité, de 25 à 125 ASA lors de l'introduction du chargeur dans la caméra. Réglage automatique de l'exposition, avec lecture du diaphragme dans le viseur.	Le film réalisé a été correctement exposé. La cellule s'est avérée d'une bonne sensibilité. Aucun phénomène de mémoire gênant n'a été décelé.
FRÉQUENCES	12, 18 et 24 images/seconde. Vue par vue. Déclenchement par la poignée ou par câble souple.	La poignée nous semble un peu grosse. Il est probable que certaines mains féminines aient des difficultés à accéder à la gâchette de déclenchement.
CHARGE-MENT	Chargeurs Kodak. Mise en place par le côté de la caméra.	Chargement particulièrement pratique. Le logement du chargeur et le couloir sont très accessibles et ainsi faciles à nettoyer.
ENTRAINEMENT	Moteur électrique fonctionnant avec six piles de 1,5 V logées dans la poignée. Le constructeur recommande les piles longue durée (type Mallory Mn-1500) qui autorisent environ quinze films.	L'utilisation des piles type longue durée nous semble nécessaire. Les divers jeux de piles ordinaires que nous avons essayés n'ont pas permis un entraînement normal, durable du film. Le fonctionnement fut parfait avec les piles Mn-1500.
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	Compteur métrique avec retour automatique à zéro. En fin de film, la caméra se bloque automatiquement. Filtre incorporé pour la prise de vues à la lumière du jour avec film lumière artificielle. Ce filtre se change par l'intermédiaire d'un index sur le boîtier. Contrôle de la tension des piles dans le viseur.	Nous avons particulièrement apprécié le blocage de l'entraînement à la fin du film. On est ainsi instantanément informé de la nécessité de changer de chargeur.
PRIX MOYEN	1 350 F.	

La Bell et Howell 431 est une excellente caméra d'amateur, réalisée avec soin. Elle possède quelques caractéristiques originales ou rares sur le matériel Super 8 : poignée en T, télécommande, vitesses commandées par le déclencheur.



BELL et HOWELL 431

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
VISEUR	Visée reflex continue. Oculaire réglable à la vue de l'opérateur.	L'image de visée est très claire, mais un peu petite. L'oculaire gagnerait à être moins enfoncé dans le boîtier.
OBJECTIF	Zoom 1,9 de 11 à 35 mm. Commande électrique par touches des variations de focale.	Zoom de bonne qualité ; le film réalisé est net, homogène et d'une agréable tonalité chaude. La commande électrique est d'utilisation commode.
CELLULE	Cellule au sulfure de cadmium incorporée dans la visée reflex. Sensibilités affichées automatiquement par le chargeur (10 à 400 ASA). Réglage automatique de l'exposition. Contrôle de l'éclairage dans le viseur, une aiguille indiquant si la lumière est insuffisante.	Fonctionnement correct de la cellule. Le film obtenu est normalement exposé quoique les sujets aient été choisis avec des éclairages divers, souvent très mauvais. Nous n'avons décelé aucun phénomène de mémoire gênant.
FRÉQUENCES	18 et 36 images/seconde. Vue par vue. Le simple fait de presser légèrement ou à fond sur le déclencheur permet de filmer à 18 ou 36 images/seconde.	L'utilisation du déclencheur comme système de changement de fréquences est pratique. Il est ainsi possible de passer d'une vitesse à l'autre tout en continuant de filmer. Quant à l'exposition, la cellule se charge de la modifier aussitôt.
CHARGE-MENT	Chargeurs Kodapak se glissant dans le boîtier par le côté.	Système pratique. Le logement du chargeur est très accessible pour le nettoyage.
ENTRAINE-MENT	Moteur électrique alimenté par piles. Poignée de déclenchement en T. Indication de fin de film apparente dans le viseur.	La poignée en T avec déclencheur surprend un peu au début. On s'y habitue vite et elle s'avère alors pratique et efficace en ce qui concerne la bonne tenue de la caméra.
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	Compteur à retour automatique à zéro. Filtre Wratten 85 incorporé s'escamotant dès qu'on fixe une torche d'éclairage artificiel sur la caméra. Prise de télécommande. Contrôle de piles.	Le compteur est peu lisible. Le contrôle des piles, par contre, est d'une lisibilité parfaite.
PRIX MOYEN	1 800 F.	

**Originale par sa conception,
l'Elmo C 300
est aussi une caméra précise,
de réalisation soignée
et d'emploi simple.
Elle laisse à l'utilisateur
la possibilité
de changer de format.**



ELMO C 300

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
FORMAT	Caméra tri-formats 8 mm classique, Super 8 (système Kodak) et Simple 8 (système Fuji). L'appareil reçoit trois dos interchangeables pour les divers formats utilisables. Ces dos s'enclenchent par simple pression sur le boîtier de la caméra.	Sceptiques à priori sur la possibilité de créer une caméra multiformats susceptible de fonctionner correctement, l'Elmo C 300 nous a conquis. Le système des dos interchangeables offre, en effet, toutes garanties d'efficacité et de robustesse mécanique. Au surplus, la réalisation est très soignée.
VISEUR	Reflex. Oculaire réglable à la vue de l'opérateur.	Image de visée grande et claire.
MISE AU POINT	Télémètre à champ coupé, incliné à 45° (système Dodin).	Mise au point très précise.
OBJECTIF	Zoom 1,8 de 9 à 36 mm. Variation de focale par moteur électrique en 5 secondes; possibilité d'opérer manuellement.	Zoom de bonne qualité. Les images que nous avons obtenues sont généralement en tons froids.
CELLULE	Au sulfure de cadmium, incorporée à la visée reflex. Affichage automatique de la sensibilité lors de l'introduction du chargeur (dans les cas du Super 8 et du Simple 8 seulement). Sensibilités utilisables : 10 à 400 ASA en 8 mm; 16 à 400 ASA en Simple 8; 16 à 100 ASA en Super 8. Réglage automatique de l'exposition. Diaphragme sélectionné lisible dans le viseur. Cellule alimentée par pile au mercure de 3,9 V.	Fonctionnement correct de la cellule. Les films réalisés sont correctement exposés en général (quelques plans surexposés avec les sujets excessivement contrastés montrent que dans ces hypothèses des corrections sont nécessaires). Nous n'avons décelé aucun phénomène de mémoire gênant après une longue exposition à la lumière.
FRÉQUENCES	18 et 24 images/seconde; image par image. Marche arrière possible en 8 mm et Simple 8.	Le chargeur Kodapak s'oppose, on le sait, à la marche arrière en Super 8.
CHARGEMENT	8 mm: bobines 2 × 8 de 7,50 m. Simple 8: chargeurs de 15 m de film. Super 8: chargeurs de 15 m de film.	Chargement 8 mm traditionnel. Chargement en Super 8 et Simple 8 très facile, les cassettes se glissant dans les dos interchangeables correspondant au format utilisé.
ENTRAÎNEMENT	Moteur électrique alimenté par six piles de 1,5 V. Déclencheur sur le côté du boîtier, protégé par un volet; le fait de soulever ce volet pour accéder au déclencheur met la cellule en circuit.	Dispositif doublement intéressant: d'une part le volet empêche tout déclenchement accidentel du moteur; d'autre part la mise en circuit de la cellule seulement au moment où l'on soulève le volet pour déclencher constitue une protection efficace des piles, celles-ci ne débitant du courant qu'aux instants où l'on filme.
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	Filtre Wratten 85 incorporé pour l'emploi du film lumière artificielle en lumière du jour. Compteur métrique. Contrôle des piles.	
PRIX MOYEN	Avec dos Super 8: 2 600 F.	

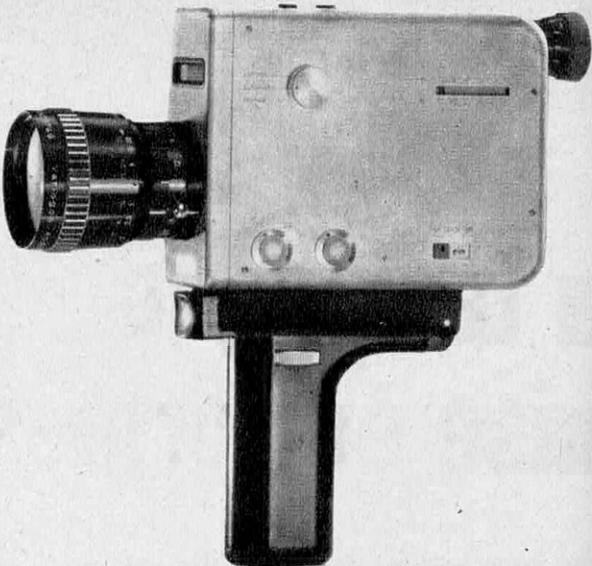
La Kobéna 421 possède les deux caractéristiques essentielles d'une bonne caméra d'amateur: elle est maniable, bien en mains lorsqu'on filme, et elle est complète avec son zoom électrique, sa cellule couplée et sa gamme de vitesses. C'est une caméra intéressante pour les amateurs passionnés de cinéma comme pour les jeunes.



KOBENA 421

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
VISEUR	Visée reflex continue, sans scintillement. Oculaire réglable à la vue de l'opérateur.	Image grande et très claire.
MISE AU POINT	Sur verre dépoli fin.	Mise au point aisée et précise.
OBJECTIF	Zoom Kobéna 1,8 de 8,5 à 35 mm. Mise au point minimale de 1,20 m. Variation de focales par micro-moteur électrique; possibilité de réglage manuel du zoom.	Le film réalisé est d'une netteté homogène, en tonalités légèrement chaudes, très agréables.
CELLULE	Cellule au sulfure de cadmium pour des sensibilités de 25 à 400 ASA; affichage automatique de ces sensibilités lors de l'introduction du chargeur dans la caméra. Cellule non reflex. Réglage automatique de l'exposition; possibilité de réglage manuel. Ouverture sélectionnée lisible dans le viseur; un signal rouge indique qu'il n'est pas possible de filmer. Lorsqu'on n'utilise pas la caméra, il est possible de couper le circuit d'alimentation de la pile afin de protéger sa durée de vie.	Fonctionnement correct du dispositif d'asservissement: le film réalisé est normalement exposé. Aucun phénomène de mémoire sensible n'a été décelé lors de nos tests.
FRÉQUENCES	Trois vitesses: 12, 18 et 24 images/seconde.	Fonctionnement normal aux diverses vitesses.
CHARGEMENT	Chargeurs Kodapak. Mise en place du chargeur sur le côté du boîtier.	Logement du chargeur et couloir de défilement très accessibles, d'où facilités de nettoyage.
ENTRAÎNEMENT	Par moteur électrique alimenté par quatre piles de 1,5 V, type Mignon. Dispositif de contrôle des piles. Autonomie: cinq chargeurs avec les piles standard zinc-carbone, huit chargeurs avec les piles longue durée et 25 chargeurs avec les piles alcalino-manganèse.	Nos essais avec des piles ordinaires n'ont pas permis un entraînement régulier du film. Il apparaît donc nécessaire d'avoir des piles très fraîches. Nous recommandons, pour éliminer toutes mauvaises surprises, d'employer des piles longue durée ou alcalino-manganèse.
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	Compteur avec retour automatique à zéro. Poignée repliable avec déclencheur. Filtre 85 incorporé pour emploi du film type A en lumière du jour. Ce filtre est automatiquement escamoté lorsqu'on fixe sur la caméra un dispositif d'éclairage artificiel. Commande à distance.	La poignée repliable est particulièrement pratique et permet une bonne tenue de la caméra.
PRIX MOYEN	990 F.	

La Nizo S 8T figure parmi les meilleures caméras Super 8 par le soin avec lequel elle est réalisée, sa très bonne tenue en mains, ses larges possibilités (notamment un zoom avec gamme étendue de focales) et les très bons films qu'elle procure.



NIZO S 8T

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
VISEUR	Visée reflex. Oculaire réglable à la vue de l'opérateur à ± 5 dioptries.	Image particulièrement claire et grande.
OBJECTIF	Variogon 1,8 de 7 à 56 mm. Commande électrique des variations du zoom; possibilité de commande manuelle.	Excellent zoom procurant des images aux tons chauds. Le film que nous avons réalisé est d'une bonne netteté, homogène. La commande électrique, très bien conçue, est particulièrement nécessaire en raison de l'amplitude de la variation de focale (huit fois).
CELLULE	Cellule au sulfure de cadmium incorporée dans la visée reflex. Affichage automatique de la sensibilité, de 16 à 800 ASA, lors de l'introduction du chargeur dans la caméra. Réglage automatique de l'exposition avec possibilité de réglage manuel. Diaphragme sélectionné par la cellule lisible dans le viseur.	Cellule très précise et sensible. Le film réalisé a été très exactement exposé. Aucun phénomène de mémoire n'a été décelé, malgré une longue exposition à la lumière.
FRÉQUENCES	18 et 24 images/seconde. Vue par vue.	Fonctionnement normal aux deux cadences.
CHARGE-MENT	Chargeurs Kodapak se mettant en place par l'arrière de la caméra.	Chargement très facile et rapide. L'accès au couloir en vue d'un nettoyage éventuel est moins commode qu'avec les caméras se chargeant par le côté.
ENTRAINE-MENT	Moteur électrique alimenté par quatre piles de 1,5 V, type Mallory Mn-1500, Pertrix 224 ou Leclanché R-6. Contrôle des piles. Un jeu de piles permet d'employer une vingtaine de films. Poignée avec déclencheur. Lorsque le film est achevé un feu rouge s'allume dans le viseur.	Fonctionnement correct de l'entraînement. Nous recommandons l'emploi des piles longue durée au manganèse ou au mercure. La poignée déclencheur est pratique et permet une bonne tenue de la caméra. L'apparition d'un feu rouge en fin de film est très agréable car on est immédiatement informé de la nécessité d'employer un autre chargeur.
AUTRES CARACTÉRISTIQUES	Compteur métrique linéaire (une longue et étroite fenêtre dans laquelle une aiguille se déplace de la graduation 15 m à la graduation 0 quand on filme). Filtre n° 85 incorporé pour emploi du film lumière artificielle en lumière du jour; ce filtre est mis en place automatiquement lors de l'introduction du chargeur dans la caméra.	Le compteur linéaire est très agréable car il permet à tout instant de voir où l'on en est, par un simple coup d'œil.
PRIX MOYEN	2.400 F.	

téléviseurs

la technique mise en formes

Dans le domaine des produits industriels destinés à la grande consommation, la qualité technique reste condition nécessaire mais non plus suffisante, pour en assurer le succès. La recherche en matière technique est pour tout industriel un investissement normal. Bien que généralement moins admise, l'idée que la recherche en matière esthétique est un investissement payant commence à se répandre. Le téléviseur est un exemple caractéristique de produit nécessitant une technique parfaite, qui se vend d'autant mieux qu'il est beau.

DE LA LAIDEUR A LA BEAUTE

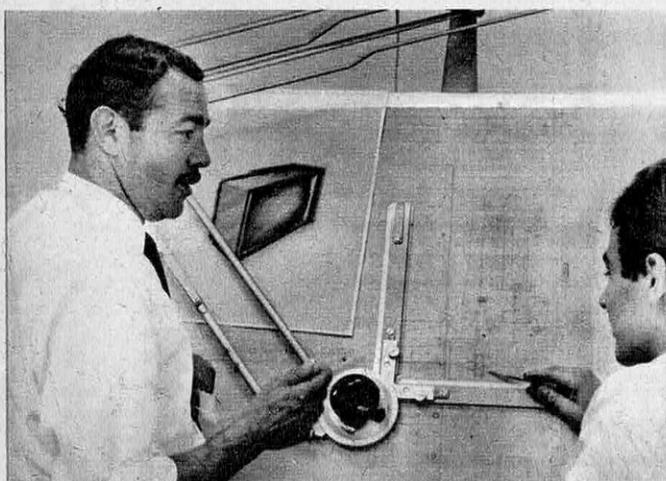
Il y a une cinquantaine d'années, les produits les plus élaborés étaient souvent très laids. Ces objets, qui nous paraissent aujourd'hui nés dans une nuit de cauchemar, formaient l'essentiel de la production de nos industries. Face aux « lois » de la technique, personne ne voulait ou ne pouvait discuter et le client en fin de circuit acceptait tout, « les yeux fermés ». Le technicien n'avait aucun égard pour l'esthéticien.

Entre les deux guerres, l'esthétique industrielle fit quelques progrès ; mais elle ne pouvait se débarrasser de ses complexes qu'en exagérant sa propre importance. Ce fut l'ère des postes de radio surchargés ou monstrueux, l'ère des automobiles aux formes bizarres. La vraie révolution esthétique ne vint que plus tard lors-

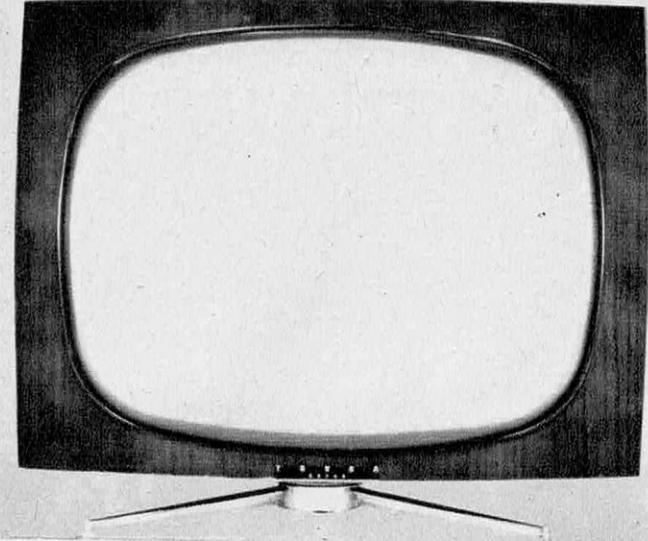
qu'on s'aperçut comme devait l'écrire Raymond Loewy « que la laideur se vend mal ».

De l'esthétique surchargée on devait passer à l'esthétique dépouillée. Le style « fonctionnel » venait de naître. Les spécialistes de la beauté avaient convaincu les techniciens de l'utilité des jolies formes : l'outil bien en main, bien modelé, la machine conçue avec simplicité pour une utilisation efficace, sont beaux. L'esthétique recevait le secours de l'étude de la fonction. L'automobile profilée qui se coule dans les remous d'air, qui offre la moindre résistance au vent est nécessairement agréable à l'œil. Beau aussi, le meuble de rangement conçu pour faciliter le travail de la maîtresse de maison.

Aujourd'hui, le technicien sait à son tour que le champ d'action de l'esthétique est illimité. Mais on découvre encore des domaines dans lesquels l'esthéti-



La recherche en matière esthétique est devenue un investissement payant.



TEVEA, exemple d'un beau téléviseur où pourtant l'écran occupe l'espace maximum.

cien n'a fait jusqu'à présent que balbutier et où il cherche à rattraper le temps perdu. L'esthétique industrielle a du pain sur la planche.

LE TELEVISEUR EST UNE MATIERE DE CHOIX

Nous avons pu voir un bel exemple d'offensive de l'esthétique dans le domaine des téléviseurs tout particulièrement chez TEVEA. Pour le technicien, le poste de télévision est un exercice d'électronique. Il s'en donne à cœur joie, améliore chaque année les circuits en utilisant les dernières découvertes, en mettant en œuvre les derniers composants. Pour 25 millions de téléspectateurs français, le téléviseur est un compagnon précieux pour l'information et la détente. Il fait aujourd'hui partie du décor de vie, il est un élément d'attraction pour la famille et il a provoqué une petite révolution sociale. L'homme ne va plus chercher au dehors les loisirs et l'intérêt qu'il peut trouver chez lui. En même temps, le poste de télévision peut commander la disposition de l'intérieur d'une famille qui vit avec son temps. L'esthéticien se trouve donc devant une matière brute, merveilleuse, mais difficile à travailler. Les préoccupations du téléspectateur sont les siennes : trouver un coffrage que l'on pourra regarder sans lassitude et qui doit en même temps s'inscrire au mieux dans le décor de vie, car elle reste présente même en dehors des heures d'émission. Le spécialiste de l'esthétique doit rester également sensible aux arguments du technicien : laisser s'épanouir un système électronique toujours plus élaboré. Une équipe d'hommes dynamiques a cherché à résoudre pour TEVEA ce problème de la façon la plus élégante. Elle est partie des bases suivantes : dans un téléviseur il y a d'abord une image, donc il faut laisser la plus grande place à l'écran. C'est la première exigence. La seconde n'est pas moins difficile à respecter : faire un beau meuble. Autour de l'image mise au maximum en évidence, les esthéticiens ont construit une ébénisterie discrète et — pour la beauté du coup d'œil — symétrique. Triomphe du fonctionnel : tout pour l'image, et cependant réussite esthétique.

Reste alors le problème de la commande respectant la symétrie. Où placer les boutons ? A l'arrière, le contrôle du réglage devient presque impossible pour l'utilisateur. Là encore, la technique vient à l'aide et résoud le problème que lui pose l'esthétique : elle offre la télécommande. De son siège, le téléspectateur règle le son, l'image, l'intensité, met en marche et arrête. De plus la télécommande de TEVEA offre la possibilité d'écoute individuelle sans gêne pour les voisins ou les enfants dormant dans la pièce contiguë. Cet avantage n'existe évidemment pas avec la télécommande sans cordon.

Autre avantage de la solution : le poste peut apparaître parfaitement équilibré en volume et en forme sur un « pied pivot », solution qui permet en outre d'orienter le poste à volonté, d'un simple geste.

Dans toutes les opérations d'élaboration de ce téléviseur, esthétique et technique sont restées liées, intimement. La technique a imposé certaines solutions telles l'abandon de matériaux trop légers et la recherche de formes sans contrainte pour l'électronique et le cœur de la « machine ». L'esthétique a de son côté imposé certaines formules techniques. L'ensemble est beau parce que fonctionnel.

UNE NOUVELLE DONNÉE ÉCONOMIQUE

Dans ces interactions, les données économiques ont eu leur mot à dire : l'esthéticien trouve souvent des formules merveilleuses mais qui se concilient mal avec les résultats des études de marché. Celles-ci imposent un prix au delà duquel la demande risque de ne plus répondre à l'offre. Il faut trouver un juste milieu, mais on a pu déjà constater qu'un beau téléviseur se vend aisément un peu plus cher qu'un autre. Déjà chez TEVEA on travaille sur d'autres formes : celles que nous verrons dans quelques années. Il ne faut pourtant pas s'attendre à une révolution : l'esthétique de TEVEA est arrivée à un niveau tel, que le téléviseur de demain sera le prolongement de celui d'aujourd'hui.

Le 28 juillet 66.

UN TURBORÉACTEUR POUR HOMMES-VOLANTS

Vu d'en bas, tandis qu'il s'élevait verticalement dans le ciel, il avait l'inertie, la raideur d'un mannequin. Casqué et engoncé dans une combinaison de type spatial, c'était pourtant un homme : il faisait une démonstration de la nouvelle ceinture volante mise au point par la **Compagnie Bell**.

Des ceintures volantes, et par conséquent des hommes qui volent, on en avait déjà vus. En 1961 déjà, la première d'entre elles avait fait sensation. Mais la dernière « ceinture » n'a aucun rapport avec celles qui l'ont précédée : elle repose sur un principe nouveau et les performances qu'elle permet sont sans commune mesure avec tout ce qui a été fait jusqu'ici.

Jusqu'ici, on avait utilisé la propulsion par fusée (alimentée à l'eau oxygénée). Maintenant, c'est le principe du turbo-réacteur qui a été adapté au vol humain. Alors qu'avec les autres ceintures, on ne faisait que des bonds de 60 à 150 mètres, il est maintenant possible à l'homme, sans le support d'aucun appareil, de se maintenir plusieurs minutes dans l'air et d'y parcourir près de 1 500 mètres.

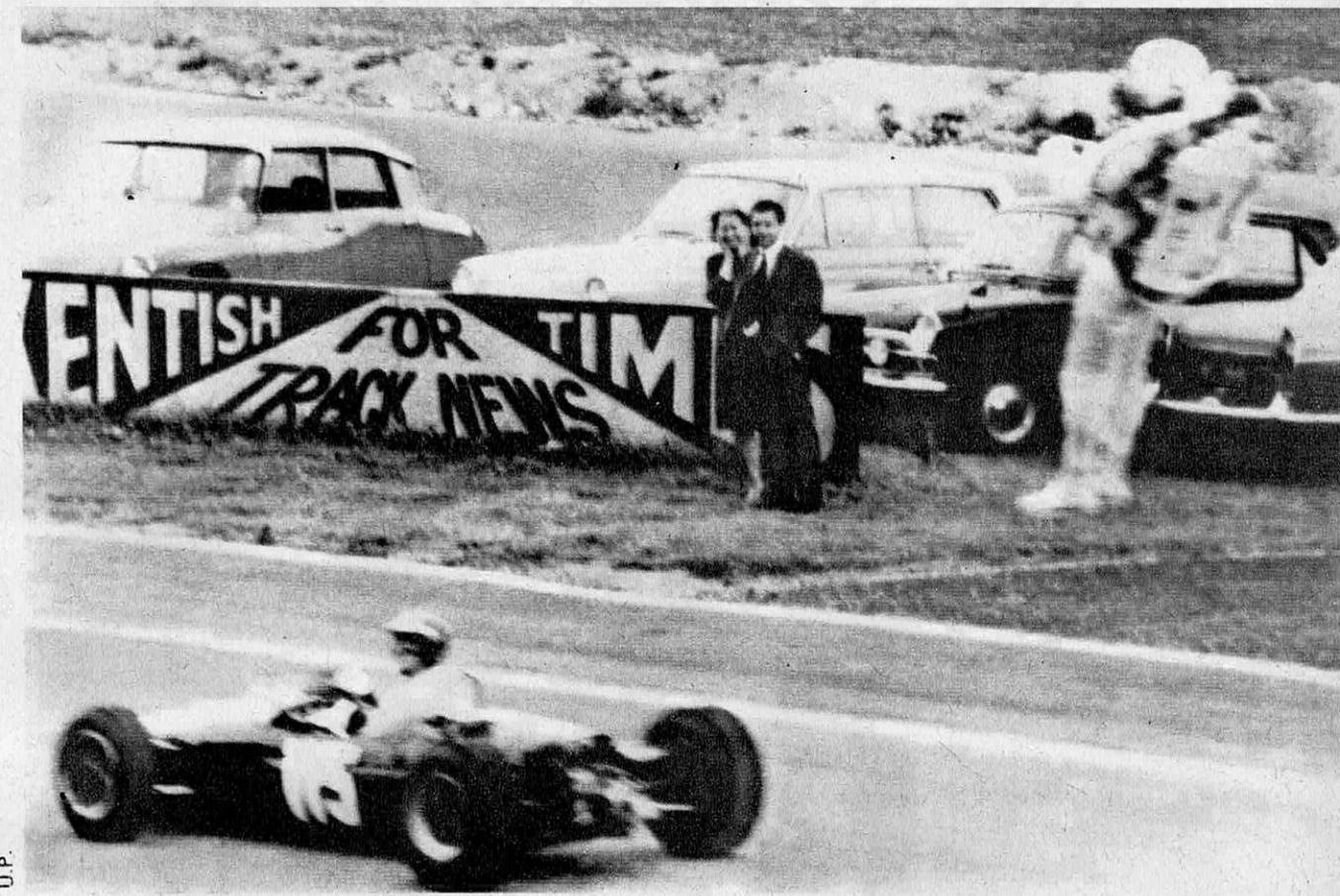
Sur le propulseur actuellement à l'essai, le jet de gaz actionne une turbine qui entraîne un ventilateur caréné. Le turbo-ventilateur est d'un rendement très supérieur à celui du jet de gaz utilisé directement. Soutenir un homme en l'air ou le propulser à une vitesse de 100 km/h au moyen du jet de gaz sortant à quelque 2 000 m/s d'un corps de fusée, c'est gaspiller l'énergie du combustible. Qu'on dirige ce jet à 2 000 m/s sur les ailettes d'une turbine entraînant un ventilateur qui lui substituera un jet d'air à 50 m/s et l'on obtiendra



la même force propulsive avec une consommation de combustible vingt fois moindre, donc avec un rayon d'action vingt fois plus élevé.

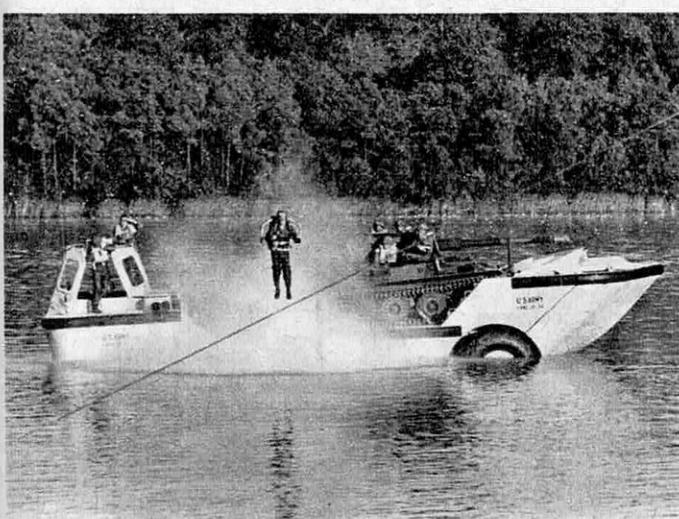
Pour les vols d'une centaine de kilomètres à quelque 100 km/h, on ne soutiendra probablement pas l'homme volant par le jet d'air sortant du turbo-ventilateur mais par une voilure. Une surface de l'ordre du mètre carré, sous la forme de deux voiles tendues entre le corps et les deux bras écartés, y suffirait. D'après ce qu'on peut déduire des plus récentes réalisations de Rolls-Royce en turbo-réacteurs de sustentation, propulseur et voilure ne dépasseraient pas deux à trois kilos.

La nouvelle ceinture paraît d'un tel intérêt à l'armée américaine qu'elle vient de conclure avec Bell un contrat de 1 999 060 dollars. Quant à la Compagnie Bell elle-même, elle a dû verser 3 243 144 dollars aux inventeurs, les ingénieurs Moore et Hulbert.



U.P.

Au rallye de Brands Hatch, en Angleterre, Gordon Yaeger, l'homme-oiseau américain, est entré en compétition avec une voiture de course (ancien modèle de ceinture-fusée).



Les applications de la ceinture volante sont avant tout militaires.

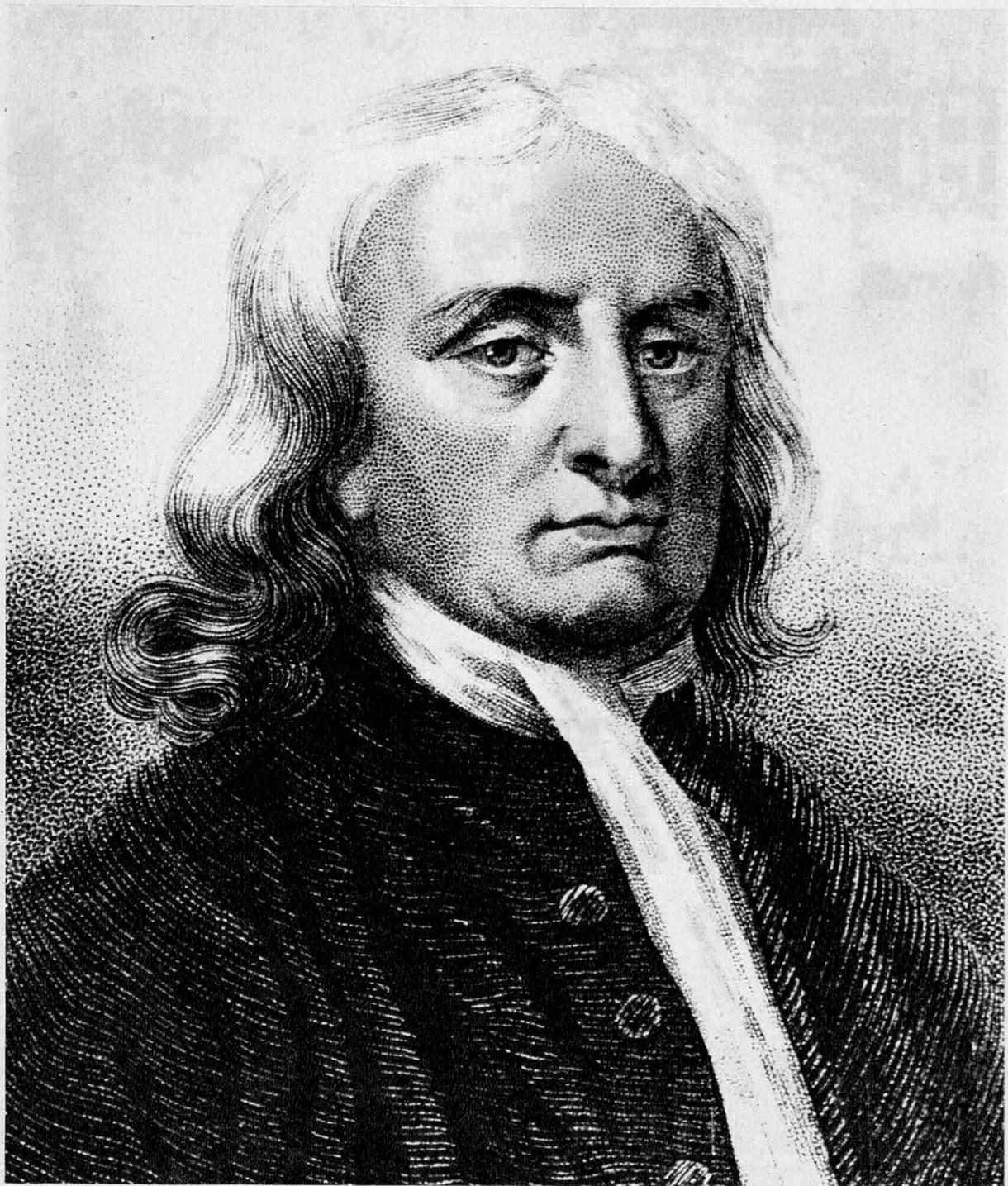
Il n'y a rien d'étonnant à ce que de telles sommes soient investies. Les applications de la ceinture volante sont avant tout militaires. Permettant aux fantassins de s'élever au-dessus des arbres et de franchir d'un bond les rivières, elle donnerait à l'infanterie une mobilité dont aucun stratège n'a jamais osé rêver. D'autres utilisations sont possibles, certes, mais pour le moment elles relèvent encore de l'anticipation : les piétons volants pourraient dans une certaine mesure remplacer l'automobile et donneraient une solution définitive au problème des embarras de la circulation. Mieux encore, les cosmonautes qui atterrissent un jour sur la Lune pourraient se propulser de la même façon dans l'atmosphère de pesanteur réduite. On n'en est pas encore là et c'est au Viet-Nam plutôt qu'à la Lune que songe aujourd'hui le Pentagone.

Robert VALMY

par Pierre ARVIER

ISAAC NEWTON

à l'échelle de l'univers



Pour épitaphe, un binôme gravé dans la pierre d'une dalle de Westminster Abbey, le Panthéon de Londres.

-- Pour testament intellectuel, une formule qui traque les astres, débusque les mondes invisibles, leur assigne une place dans le ciel avant même qu'aucun observatoire ait pu déceler leur existence.

Météore dans l'histoire des sciences à 25 ans, Isaac Newton avait réalisé les découvertes fondamentales qui rendaient possible l'analyse mathématique moderne, en opérant du même coup une révolution irréversible dans les méthodes de la pensée scientifique : l'invisible faisait irruption dans le réel. A partir de 1687, date de la publication des « Philosophiae Naturalis Principia Mathematica », l'astronome cesse en effet de croire tout simplement à ce que lui révèle son regard, multiplié par des instruments alors élémentaires : il fait moins confiance aux lunettes et aux télescopes, ramenés au rang d'outils de vérification, qu'à ses calculs qui font apparaître, sur les pages blanches des cahiers, des planètes jamais vues, définissent avec précision les orbites elliptiques dessinées par Kepler et des phénomènes aussi mystérieux que le mouvement des marées ou les apparitions fantaisistes des comètes.

Horloges en bois et souris mécaniques

Enfant débile, né avant terme le jour de Noël 1642 — l'année même de la mort de Galilée — Isaac Newton, ce futur géant de la science, était si petit et si frêle, que sa mère rappelait, les larmes aux yeux : « Il était si petit qu'il aurait pu tenir dans un pot d'un litre... »

Un pot d'un litre, c'était une mesure véritablement dérisoire pour Hannah Newton, cette solide fermière du bourg de Wools-thorpe, à 10 km de Grantham, dans le comté de Lincoln.

Active, économique, ménagère accomplie et gérante avisée de ses biens, elle avait pris apparemment aisément son parti de la disparition d'un mari qui avait mauvais caractère et qui mourut trois mois avant la naissance de leur fils.

Trois ans plus tard, elle épousa le révérend Barnaby Smith, vicaire de la paroisse voisine de North Witham et le petit Isaac se trouva confié aux bons soins de sa grand-mère, qui n'eut guère d'influence sur sa formation. Pas plus d'ailleurs que sa mère, ou les trois demi-frères qu'elle lui donna.

Ses premières études, il les fit bien sûr à l'école communale de Grantham : il y reçut encore plus de raclées que de lauriers. Toujours plus petit, toujours moins fort que les garçons de sa classe, il préférait se tenir à l'écart de leurs jeux violents et des bagarres dans la cour.

Ses facéties, il les réservait aux grandes personnes, cibles plus piquantes que ses compagnons : les villageoises en avaient des insomnies, les nuits où elles voyaient flotter d'étranges lueurs dans le ciel : c'étaient les cerfs volants munis de lanternes que le petit Isaac s'amusait à lancer des collines voisines.

Doué d'une ingéniosité exceptionnellement précoce et d'une très grande habileté manuelle, il passait ses jeudis et ses dimanches à concevoir et à fabriquer des jouets mécaniques de plus en plus perfectionnés : une horloge en bois qui fonctionnait parfaitement, réglée sur le cadran solaire qu'il avait installé contre le mur de la maison ; un moulin à eau, capable de moudre le blé pour de bon et une souris mécanique qui en dévorait la farine. A seize ans, il réussit même à mesurer, avec une remarquable précision, la vitesse d'un cyclone qui balaya l'Angleterre le 3 septembre 1658, jour de la mort de Cromwell, à l'aide d'un petit moulin à ailettes de sa fabrication.

Les jeux qu'il invente, ses lectures au hasard des livres qu'il peut attraper sur les rayons

de la bibliothèque de la cure, chez son oncle le révérend William Ayscough, paraissent à sa mère des occupations bien futiles. Devenue veuve une seconde fois en 1657, elle décide d'interrompre les études de son fils : il est l'aîné, elle compte sur lui pour l'aider à administrer la ferme.

Isaac a peu de goût pour les travaux de la terre, mais une capacité de réverie démesurée : aux heures où sa mère le croit occupé à visiter un fermier, son oncle découvre Isaac étendu à l'ombre d'une haie, occupé à observer le ciel, ou à gribouiller de mystérieuses notes sur un vieux cahier. Le révérend Ayscough ne lui en tient pas rigueur : il est le seul à soupçonner que le jeune Newton a autre chose à faire que de veiller à l'exploitation des fermes familiales.

Il réussit à grand peine à convaincre Mme Newton qu'il valait mieux ne pas fonder de trop grands espoirs sur les talents agricoles de son fils et l'envoyer à l'Université.

Alors commence pour le jeune Newton la plus merveilleuse époque de sa vie « J'étais dans la pleine vigueur de la jeunesse, le moment le plus fécond pour l'invention. Je méditais aux mathématiques et à la philosophie (c'est-à-dire aux sciences) plus que jamais depuis », écrira-t-il beaucoup plus tard, quand il se prit à regretter ses vingt ans.

Il n'en avait que dix-huit quand il devint pensionnaire chez l'apothicaire de Wools-thorpe, M. Clarke, pour préparer son entrée à Cambridge. Chez lui, il découvrit de vieux livres de théologie, d'étranges mémoires d'alchimistes. Il y trouva aussi une blonde jeune fille, Miss Storey, la belle-fille du maître de maison. Ce fut le coup de foudre, apparemment unique dans sa vie. En juin 1661, avant de quitter le village pour entrer au collège de la Trinité, à Cambridge, Isaac Newton célébrait ses fiançailles.

Une atmosphère de révolte

A peine installé à Cambridge, il passait ses soirées à lire des ouvrages d'astronomie et de mathématiques, à observer les étoiles, les astres. Trop occupé, il en oublia d'épouser Miss Storey et apparemment son travail ne lui laissa plus jamais le temps de s'intéresser beaucoup aux femmes.

Cambridge est assurément un moment déterminant de l'aventure intellectuelle de Newton : il y acquiert du même coup l'indé-

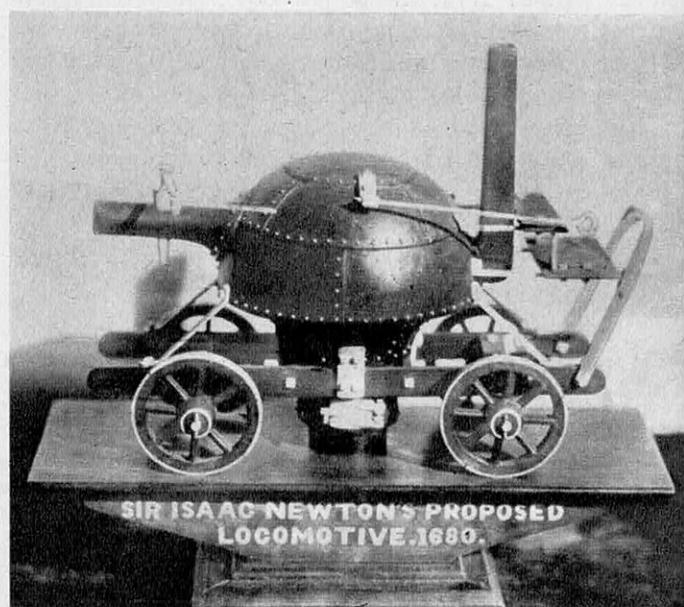
pendance de pensée et les connaissances scientifiques de base.

Au moment de son arrivée, il règne parmi les étudiants une atmosphère de révolte latente. L'ombre de Cromwell à peine effacée, la monarchie restaurée tente de faire peser sur l'université une discipline de fer : rien de plus efficace pour donner aux jeunes gens le goût de la liberté, l'horreur de la tyrannie politique ou intellectuelle, le besoin de recherche personnelle et indépendante. Plus tard, Newton se souviendra de cette leçon, quand il se fera à la Convention le défenseur de l'indépendance de l'Université à l'égard du pouvoir.

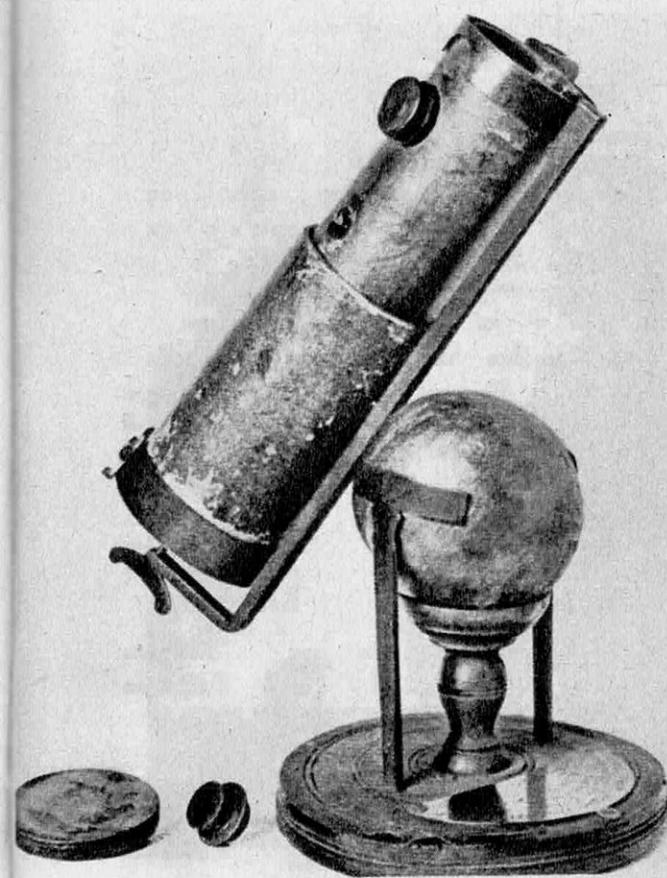
Effervescence chez les étudiants, conformisme et médiocrité au niveau des professeurs recrutés en fonction de leur fidélité à la couronne bien plus qu'en raison de leurs titres scientifiques. Parmi eux, pourtant, Newton a la chance d'avoir pour maître Isaac Barrow, éminent professeur de mathématiques et de théologie.

En arrivant à Cambridge, il ignorait tout des mathématiques. En quatre ans Barrow, qu'avaient frappé l'intelligence et l'ardeur au travail de son élève, lui fait découvrir toutes les connaissances scientifiques accessibles à l'époque.

« Si j'ai pu voir un peu plus haut que



1680 : L'année même où il peut vérifier l'exactitude de sa loi d'attraction, Newton apporte la preuve de son génie mécanique en proposant ce prototype de locomotive.



Ce télescope à réflexion conçu par Newton fut remis, en 1672, à la Royal Society dont il venait d'être élu membre.

d'autres, c'est que je me suis hissé sur des épaules de géants » reconnaîtra Newton avec humilité. Ces géants avaient nom Descartes, Kepler, Galilée. Ils avaient formulé les principes de la géométrie analytique, défini le mouvement elliptique des planètes et la loi de la chute des corps.

Admis comme étudiant au pair, à la demande d'Hannah Newton, le jeune Isaac paie ses frais de scolarité en effectuant quelques travaux manuels. Il n'en trouve pas moins le temps de méditer aux effets de la pesanteur, d'observer longuement le halo de la lune, de guetter l'éventuel passage d'une comète et de partager les distractions des compagnons de son âge. Comme il a hérité de sa mère le sens de l'économie et le souci de tenir ses comptes en règle, il note méticuleusement ses pertes de jeu et l'argent qu'il dépense le soir dans quelque taverne.

Mais les lettres qu'il adresse parfois à Woolsthorpe sont brèves et de peu d'intérêt

pour découvrir la véritable personnalité de Newton : le jeune étudiant et la fermière restée au village avaient de moins en moins de préoccupations communes.

Après avoir brillamment obtenu en 1664 son diplôme de bachelier, Isaac est contraint d'interrompre provisoirement ses études à Cambridge : le développement et la gravité de l'épidémie de peste bubonique entraînent la fermeture du collège.

Il regagne son village natal où il va passer près de deux ans. Ce sont les deux années les plus fécondes de sa vie. Il jette les bases de ses principales découvertes en mathématiques et en physique. Il invente la méthode des fluxions et le théorème du binôme, découvre la loi de la gravitation universelle et réalise l'analyse et la synthèse de la lumière blanche. Il n'a pas vingt-cinq ans.

A propos d'une pomme...

Tout le monde connaît l'histoire de la pomme de Newton. On raconte que c'est en regardant tomber ce fruit alors qu'il rêvait sous un arbre de son verger qu'il conçut l'hypothèse de la gravitation.

« A la différence de beaucoup d'autres histoires du même genre, elle n'est certainement pas fausse » écrit Bertrand Russell. De nombreux historiens des sciences ont pourtant contesté cette explication qu'ils estiment puérile.

C'est Voltaire, grand admirateur de Newton, dont il traduisit les « Principes » avec Madame du Châtelet sa grande amie, qui répandit, affirme-t-on, la légende de la pomme. Il la tenait de Catherine Barton, une nièce du mathématicien qui l'a fort bien connu et qui fut peut-être la seule femme à jouer un rôle important dans sa vie. C'est elle qui « tint » sa maison à partir de 1693, quand il s'installa définitivement à Londres.

En Grande-Bretagne, en tout cas, on croyait si fort à l'intervention providentielle de la pomme que le pommier de Woolsthorpe devint un lieu de pèlerinage fréquenté, jusqu'au printemps 1820 où un orage l'abattit. La Royal Society, depuis, en conserve pieusement des fragments.

Vérité ou légende, peu importe : bien d'autres jeunes gens ont vu tomber des fruits ; ils n'ont pas découvert pour autant la loi de la gravitation universelle.

« Il fallait être Newton pour apercevoir que la lune tombe quand tout le monde voit bien qu'elle ne tombe pas » notait Paul Valéry.

Et Newton lui-même a précisé : « Si mes recherches ont produit quelques résultats utiles, ils ne sont dus qu'au travail, à une pensée patiente... Je tiens le sujet de ma recherche constamment devant moi, et j'attends que les premières lueurs commencent à s'ouvrir, lentement et peu à peu, jusqu'à ce qu'elles se changent en une clarté pleine et entière (1). »

De fait, quand Newton établit sa loi : « Tous les corps s'attirent en raison directe de leurs masses et en raison inverse du carré de leur distance », il y a six ans qu'il médite sur les mouvements des astres et sur la pesanteur, qu'il se pose des questions.

Pourquoi la force qui attire les corps vers le centre de la terre ne s'appliquerait-elle pas à la lune ? Dans cette hypothèse, quelle force la retient sur son orbite autour de la terre ? Le même problème se pose pour les planètes qui gravitent autour du soleil. S'il exerce également une attraction, comment déterminer suivant quelle règle s'articulent les attractions de différents astres pour calculer leur résultante ? Si l'on considère en outre la petitesse de la pomme par rapport à la terre et le peu de distance qui les sépare, comment concevoir un rapport analogue entre les astres qui, à l'inverse, sont petits par rapport aux distances qui les séparent ?

L'une des raisons pour lesquelles Newton n'a pas publié immédiatement ses découvertes est sans doute la difficulté qu'il éprouve à résoudre ce dernier problème. Il lui fallut des années de travail et de réflexion pour parvenir à cette conclusion : n'importe quel corps matériel peut être considéré comme un point où serait concentrée toute sa masse.

Une autre raison, c'est qu'il tenait à vérifier mathématiquement son hypothèse. Pour cela, il lui fallait connaître la durée de la révolution de la lune autour de la terre, la distance qui sépare la terre de son satellite, l'accélération de la pesanteur et la longueur du rayon terrestre. Or ce dernier chiffre n'avait pas encore été fixé avec certitude.

C'est en 1679 seulement qu'il apprendra, au cours d'une séance à la Royal Society,

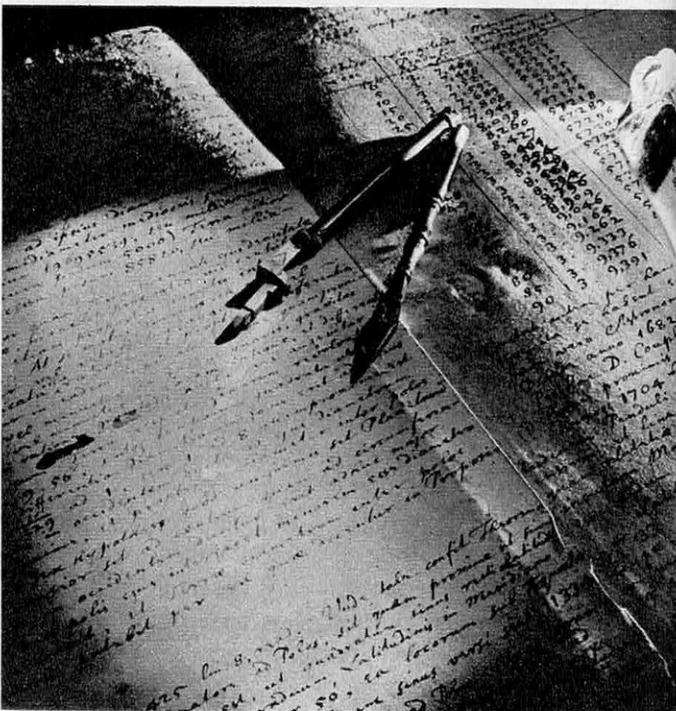
qu'à Paris l'abbé Picard avait mesuré avec précision un arc de méridien et calculé d'une manière apparemment exacte la longueur du rayon terrestre.

Newton n'en dort pas de la nuit : il veut vérifier avec cette donnée nouvelle la valeur de sa loi. Il est tellement impatient, tellement excité qu'il reprend cent fois le calcul. Finalement, dans l'incapacité de l'achever, il charge l'un de ses élèves de le refaire à sa place.

Les résultats confirment l'identité de la pesanteur et de la force d'attraction exercée par la terre sur la lune : donc l'exactitude de la loi formulée par Newton. Il peut rêver d'étendre le calcul à tout le système solaire, à l'Univers entier.

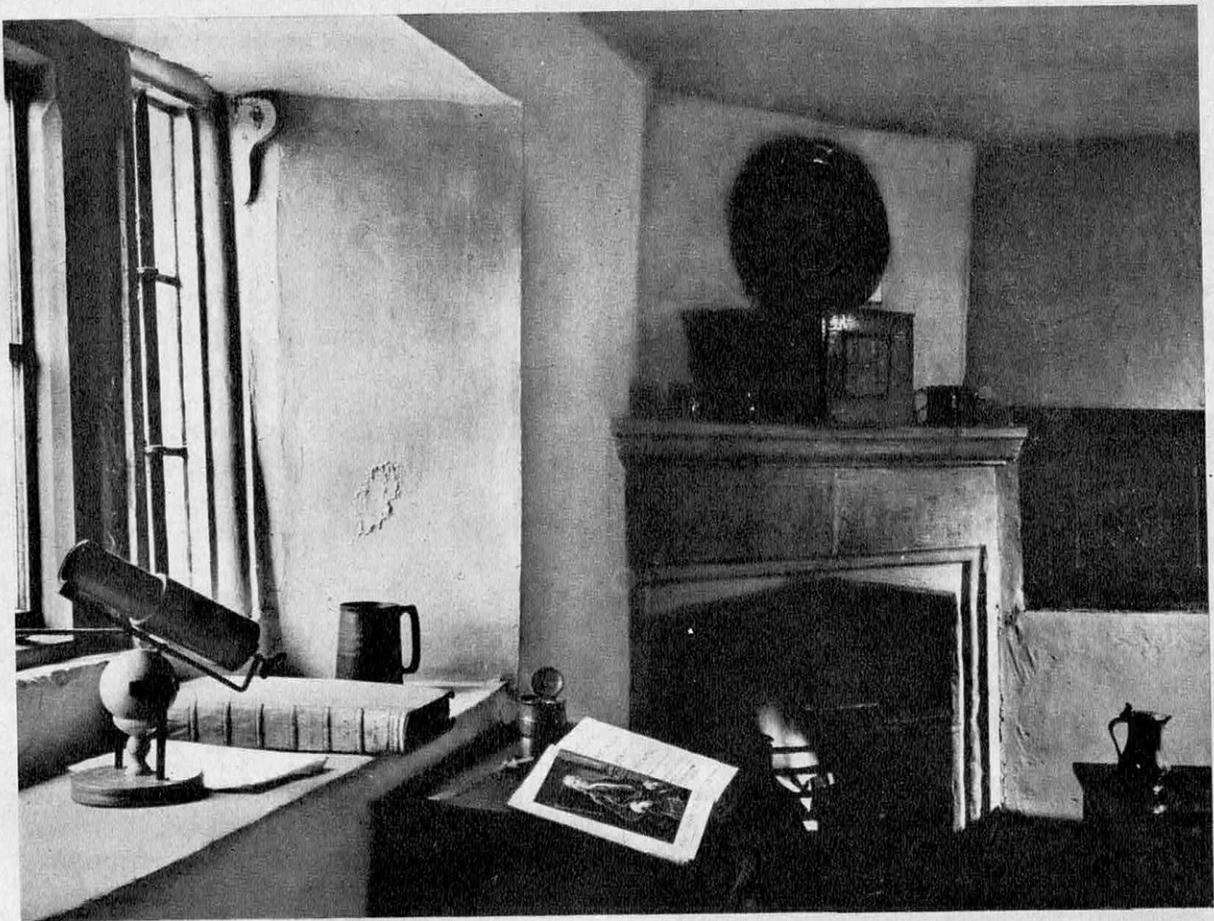
Synthèse de la lumière blanche

En 1667, en attendant que l'Université rouvre ses portes, Newton quitte définitivement Woolsthorpe : il emporte dans ses bagages ses carnets de notes où il a consigné les résultats de deux ans de travail, bien résolu à les garder dans ses tiroirs tant qu'il n'aurait pas éclairci tous les points encore obscurs. Son ancien professeur Barrow le tient en une si haute estime qu'il n'hésite pas à donner sa démission pour lui faire attribuer



Sexagénaire et couvert d'honneurs, le « lion » vieillit, comme le prouve ce manuscrit, à des études

(1) Cité par M. Fernand Lot, dans l'ouvrage qu'il a consacré au rôle de la chance dans la découverte.



C'est dans ce cabinet de Woolsthorpe que Newton rédigea le « Philosophiae naturalis principia mathematica ».



ne renonce pas tota-
de mécanique céleste.



La bibliothèque de la Trinité à Cambridge qui permit à Newton de « se hisser sur les épaules des géants ».

sa chaire de mathématiques. Newton a 26 ans. C'est un honneur peu commun.

Apparemment, ce sont ses élèves qui furent les premiers à connaître ses travaux sur l'Optique : c'était à ce moment le sujet qui le passionnait le plus et il choisit d'y consacrer son cours.

Il avait construit un télescope à réflexion afin de pouvoir observer les satellites de Jupiter et vérifier si ses calculs avaient bien une valeur universelle. Ce n'était pas encore le télescope géant de nos observatoires modernes mais l'instrument, amélioré peu après par Cassegrain, était assez satisfaisant pour qu'on continuât à s'en servir longtemps encore.

Parallèlement, Newton poursuivait ses expériences sur la composition de la lumière : il avait trouvé que la lumière solaire, la lumière blanche, n'était pas aussi simple qu'on l'imagine jusqu'alors, mais qu'elle était composée d'une multitude de lumières colorées. En projetant un pinceau de lumière blanche à travers une fente étroite, par exemple entre deux lames de couteau sur un prisme, il avait constaté qu'en traversant le prisme le faisceau lumineux se dispersait en une série de couleurs

simples, celles qu'il appela « homogènes ».

Il multiplie expériences et contre-expériences : tente et réussit la synthèse de la lumière blanche. Il met en évidence la différence de l'indice de diffraction des rayons lumineux des diverses couleurs homogènes.

L'observation de ces phénomènes le conduit enfin à s'interroger sur la nature de la lumière.

« Les rayons lumineux sont de petits corps qui, par leur pouvoir attractif ou quelque autre force excitent des vibrations là où ils agissent, lesquelles vibrations étant plus rapides que les rayons, les remplacent successivement et les ébranlent de façon à augmenter et à diminuer tour à tour leur vitesse » écrit Newton.

Cette formulation de la théorie corpusculaire allait être le point de départ d'une longue controverse avec les tenants de la théorie ondulatoire (notamment Hooke et Huyghens), discussion qui prit un tour si aigu qu'elle finit par plonger Newton dans une grave crise de dépression et de misanthropie.

Élu membre de la Royal Society en 1672 après qu'il eut fait remettre à l'honorables compagnie un télescope de sa fabrication, il s'employa à rédiger rapidement un mémoire sur ses travaux d'optique pour le soumettre à l'Académie. Une commission de trois membres fut désignée pour l'examiner : elle était présidée par Hooke, champion de la théorie ondulatoire, qui ne négligea rien pour faire traîner les choses. Trois ans plus tard, la commission ne s'était pas encore prononcée.

Newton échange alors avec divers physiciens d'Europe une abondante correspondance pour défendre ses thèses. Finalement, excédé, il donne sa démission de la Royal Society en prétextant son éloignement de Londres, ses difficultés financières : on le dispense de payer la cotisation en le pressant de retirer sa démission. Il reste, dans l'espoir peut-être que pourra s'instaurer une discussion objective entre hommes de science.

Nouvelle déception. En 1676, Newton écrit avec amertume : « Je vois que je me suis fait l'esclave de la philosophie... je vois que l'homme doit se résoudre ou bien à ne faire rien de nouveau ou à devenir l'esclave de ses découvertes pour les défendre... J'ai été tellement persécuté par les controverses soulevées par ma théorie de la lumière que je me suis reproché mon imprudence de m'être écarté



En 1705, Newton est fait chevalier par la reine Anne, dans ce même collège de la Trinité où se forma sa pensée scientifique.



Leibniz : le « rival » de Newton à qui l'on attribua longtemps tout le mérite de la découverte du calcul différentiel.

d'une théorie si solidement consacrée », celle de la théorie ondulatoire que les mathématiciens et physiciens du xx^e siècle ont fini par réconcilier avec celle de Newton.

En compagnie des chats...

Susceptible, ombrageux pour tout ce qui concernait ses travaux, il paraît dès lors renoncer à mettre au net ses découvertes et à les soumettre au jugement de ses adversaires éventuels. Il vit dans un demi-isolement : ses meilleurs compagnons sont les chats. Il en a plusieurs, et leur fait la grâce de les admettre dans son bureau. On raconte même qu'un jour, gêné dans sa lecture par les miaulements des bébés chats, il fit percer une étroite chatière dans sa porte, pour leur permettre d'aller s'ébattre à l'extérieur. Las, il n'avait pas encore trouvé la paix : les gros chats, qui ne pouvaient passer par l'orifice trop petit, se mirent à leur tour à se plaindre bruyamment et, gentiment, Newton fit percer une seconde chatière plus grande « pour chats adultes ».

Un seul homme réussit à briser le cercle de solitude où s'enfermait le savant : Edmund Halley, l'astronome qui plus tard découvrira, grâce à la loi de la gravitation, la comète qui porte désormais son nom et qu'il n'a jamais vue, laissant à ses successeurs le soin

de vérifier l'exactitude de ses prévisions.

Il alla trouver Newton, qu'il admirait, et le pressa de rédiger ses « Principes ». Le maître se laisse convaincre et se met aussitôt à ce travail énorme ; il a égaré une partie de ses calculs, il lui faut les refaire, retrouver des notes enfouies parmi de vieux cahiers qui dorment depuis des années... Il en oublie de dormir et de manger, passant dix-huit heures par jour dans son cabinet de travail.

Entreprise en 1686, la rédaction des « Principes mathématiques de la philosophie naturelle » qui allait immortaliser son nom est achevée en moins de dix-huit mois d'œuvre et publiée en 1687 aux frais de Halley, les crédits de la Royal Society étant épuisés. Elle comporte les trois lois de la Dynamique, une étude générale sur le mouvement et enfin le système général du monde. Dans sa formulation d'une magnifique clarté, « la loi de la gravitation universelle définit avec la plus grande simplicité le plus grand nombre de phénomènes naturels ».

Opérant la synthèse des lois empiriques de Kepler et de ses propres calculs, il explique les variations dans les constantes des orbites par l'intervention des astres « perturbateurs ». Chaque planète, chaque comète tourne autour du soleil, suivant les ellipses définies par Képler mais d'autres planètes interviennent modifiant légèrement leur trajectoire. Ainsi s'expliquent notamment les « caprices » des comètes : leurs orbites ellipsoïdales, très excentriques, prennent parfois la forme de courbes ouvertes, de paraboles en raison de leur passage à proximité d'une autre planète.

Cette thèse, vérifiée par Halley, nous l'avons dit, reçoit une autre confirmation décisive quand les fantaisies d'Uranus par rapport à Saturne et à Jupiter amènent Leverrier à « inventer » une nouvelle planète : Neptune.

La loi de Newton rend compte également du mouvement des marées, de la précession des équinoxes par l'attraction conjuguée de la lune et du soleil au niveau de l'équateur ; elle permet de calculer le poids des planètes. Les lois de la dynamique et celles de la gravitation le conduisent même à imaginer l'aplatissement de notre planète aux pôles, hypothèse confirmée en 1726 par l'expédition de Pierre Maupertuis en Laponie.

Epousé, surmené par le travail qu'il s'est imposé d'achever à un rythme infernal, Newton n'en accepte pas moins de se faire

l'avocat de Cambridge contre le roi Jacques II, qui entend imposer la nomination à l'Université d'un moine bénédictin dépourvu de titres. Le rôle qu'il joue dans cette affaire lui vaut d'être choisi une nouvelle fois par l'Université pour la représenter au Parlement en 1689. L'année suivante, après la dissolution de la Chambre, il va reprendre à Cambridge ses études mathématiques.

Il est à bout de forces : il a perdu le sommeil, il se voit entouré d'ennemis ; victime d'un véritable complexe de persécution, il est au bord du délire. En 1694 Huyghens écrit à Leibniz :

« Je ne sais pas si vous êtes au courant de l'accident survenu à ce bon M. Newton : à vrai dire, il a eu un véritable accès de folie qui a duré 18 mois. On assure que ses amis ont réussi à le sauver grâce à des remèdes et en le condamnant à l'isolement et au silence. »

La griffe du lion

Par malheur, à peine rétabli, il va se trouver engagé dans une nouvelle querelle, vaine et mesquine. Il apprend que, sur le continent, on attribue à Leibniz tout le mérite de la découverte du calcul différentiel. En Allemagne comme en Angleterre, l'orgueil national aiguise les passions, on prend parti, même quand on ignore tout des recherches des deux mathématiciens.

En fait, il apparaît que les deux hommes ont trouvé indépendamment, presque au même

moment, les principes du calcul différentiel : Leibniz par la conquête de l'infiniment petit, Newton en réfléchissant sur les variations de la force en fonction de la vitesse.

Un manuscrit d'Isaac Newton, daté du 20 mai 1665, prouve qu'à ce moment, il avait déjà établi la formule du binôme et la méthode des « fluxions », — un mot forgé par lui, à partir du latin *fluere*, couler, indiquant qu'il s'agissait de calcul de quantités variables et de leur mode relatif de croissance ou de décroissance.

En mai 1666, il écrivait déjà : « Je suis parvenu à la méthode inverse de celle des fluxions, c'est-à-dire au principe du calcul intégral en effectuant le calcul des aires curvilignes et de volumes des solides », formule qui allait, avec celle du binôme $(I + x)^n$, lui permettre de pousser jusqu'au bout ses calculs astronomiques.

Jamais tout à fait guéri de ses obsessions, Newton se désintéresse désormais des mathématiques et de la physique, renonçant à sa carrière de professeur pour se livrer à des recherches extravagantes. Il se plonge dans les livres d'alchimie, puis se laisse saisir par le siècle et les honneurs. La fin de sa vie est marquée par le couronnement un peu dérisoire de ses mérites. Pour le récompenser d'avoir livré les clés de l'Univers, on lui attribue la charge honorifique et bien rémunérée de gouverneur, puis de maître de la frappe de la monnaie du royaume ; la reine Anne le fait chevalier ; élu président de la Royal Society il est un des rares membres étrangers de l'Académie des Sciences de Paris. On le décore, on l'honneure comme une effigie.

Il a pris ses fonctions très au sérieux. De mathématicien il se fait économiste et homme d'affaires, s'assurant une solide fortune. Mais au moment où ses ennemis le croient perdu pour la science, il leur lance un dernier défi : il se fait un jeu de résoudre en une nuit des problèmes que Leibniz et Bernoulli avaient soumis à plusieurs confrères et sur lesquels ils avaient pâli pendant des mois.

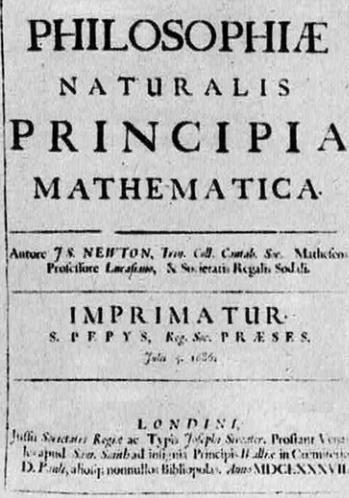
Déchiffrant la solution rédigée par Newton, Jacques Bernoulli ne s'y est pas trompé : « Je reconnaiss le lion à sa griffe » dit-il.

Le « lion » vieilli s'embourgeoisait. Atteint de la maladie de la pierre, il meurt à l'aube du 20 mars 1727, à 85 ans. Mais sa véritable aventure scientifique était achevée depuis quarante ans.

Pierre ARVIER

Illustrations : Palais de la Découverte
Roger Viollet - Magnum-Photo

1687 :
une date qui
marque une
irréversible
révolution
dans
les méthodes
de la pensée
scientifique.



Suggestions du mois

L'APPAREIL
MICROFORMAT 10 x 16
QUI FAIT LES PHOTOS EN COULEURS LES MOINS CHÈRES DU MONDE
375 VUES POUR 22 F sur film de 16 mm qualité égale au 24 x 36

APRÈS 400 PHOTOS LE PRIX DE VOTRE APPAREIL EST AMORTI

bobines de 45 à 300 vues
Montage en bande ou sur carton 5 x 5.

INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE pour : tourisme, microfilm, macrophotos. Documents scientifiques, éducatifs, commerciaux, industriels, etc.

Catalogue spécial PK 1 c. 1,20 F
CREDIT • PRIX IMBATTABLE

Démonstration tous les jours
MUNDUS COLOR
71, bd Voltaire, Paris (11^e)
Métro-autobus : St-Ambroise



PHOTO-DÉCOR

toutes dimensions (noir ou sépia)
La plus belle Collection de PARIS
Nouveau catalogue contre 5 francs

JALIX photographe
52, rue de La Rochefoucauld
PARIS 9^e - 874-54-97

VOUS POUVEZ FAIRE VOUS-MÊME VOS PIQURES SANS DOULEUR

avec

INIEMATIC-STAR



Véritable petit robot, l'autopiqueur INIEMATIC-STAR exécute automatiquement les trois phases de la piqûre : pénétration de l'aiguille à la profondeur désirée, injection et retrait immédiat de l'aiguille. D'innombrables témoignages de satisfaction confirment que cet appareil supprime radicalement la crainte de la piqûre. Modèle foyer, contenance jusqu'à 5 cc; Modèle insuline pour diabétique.

Document et démonstration :

INIEMATIC-STAR 75
8, r.de Richelieu. PARIS 1
742.73-35

L'ÉOLIENNE

54 MODÈLES DE BATEAUX 103 MODÈLES D'AVIONS



PHÉNIX : Planeur d'entraînement et de compétition, vols très stables, envergure : 1 500 mm
Toutes les pièces entièrement découpées, montage très facile. Boîte de construction avec plan : 34,00 F



AMATEUR : (nouveauté Graupner). Solide, rapide et facile à construire, un petit avion pour l'entraînement à la radiocommande de 1 à 6 canaux, envergure : 1100 mm - pour moteur 0,8 à 1,5 cc. Boîte de construction avec plan : 59,00 F

Venez nous voir, des spécialistes vous conseilleront et vous guideront.



PATRICIA : Voilier conçu spécialement pour l'entraînement. Coque préfabriquée en mousse plastique rigide. Boîte de construction avec plan : 60,00 F

L'ÉOLIENNE 62, Bd St-Germain, PARIS 5^e - 033-01-43

LUNETTE ASTRONOMIQUE LONGUE-VUE JUMELLE, etc...



CERF 20, Quai de la Mégisserie PARIS (1^{er}) (Métro : Pont-Neuf ou Châtelet)

LUNETTE ASTRONOMIQUE GALAXIE

A 60 "nouveau modèle" (Japon)

- ø de l'objectif : 60 mm
- Focal : 700 mm
- 6 grossissements (de 35 à 284 fois)
- de nombreux accessoires accompagnent cet appareil d'un maniement très simple, mais d'une qualité remarquable.

- Il est livré en coffret bois, au prix exceptionnel de... **495,00 F** (au lieu de 545,00 F)

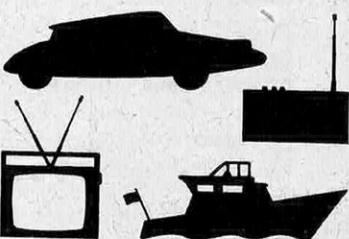
JUMELLE "TELSTAR" (France)

- Prismatique 8 x 25 **95,00 F**

BLOCS D'ALIMENTATION AUTONOMES "CADNICKEL"

Accus et chargeurs incorporés
Légers — inusables — rechargeables

**TOUS VOLTAGES
TOUTES PUSSANCES
POUR**

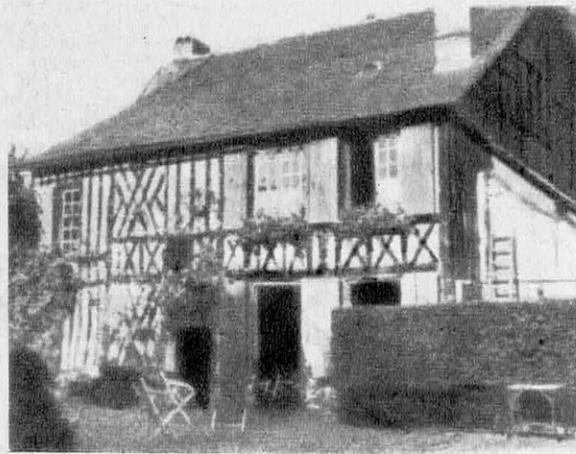


Documentation contre 2 F en timbres

TECHNIQUE SERVICE CN 1
17, Passage Gustave-Lepeu - PARIS 11^e
C.C.P. 5643-45-PARIS Tél. 700.37.71

LES LIVRES DU MOIS

L'art de restaurer une maison paysanne.
Fischer R. — *Cadre et visage des maisons paysannes* : Les abords des maisons paysannes. Volume et plan des maisons paysannes. *Les murs et leurs ouvertures* : Les murs. La surface des murs : joints, revêtements divers et éléments en saillie. Portes, fenêtres et autres ouvertures. *Toitures, lucarnes et souches de cheminées* : Le raccord des murs et des toitures : corniches rives et rampants. Les toitures. Lucarnes, souches de cheminées, girouettes. *L'intérieur des maisons paysannes* : Murs, cloisons et baies intérieures. Sols et planchers. Escaliers et loggias. Portes et placards. Les cheminées. *Les caractères régionaux des maisons paysannes* : Va-



riété et rigueur des caractères régionaux. Mais provençaux : deux exemples de restauration de tempérament différent. Défense de toucher : maisons basques et landaises. Quercy : des manoirs en miniature. Maisons de la région : le musée des horreurs. Maisons vendéennes et bretonnes : la plus grande rusticité. Les maisons de Haute-Normandie : des pièces de musée. Maisons de la région de Senonches ou les contraintes de la brique. Maisons percheronnes : deux cas de restauration de sens opposé. 354 p. 15 × 21,5. 520 photos en noir et 24 en couleurs. Relié toile. 1966 F 44,00

Pilotage des missiles et des véhicules spatiaux. Lazennec H. — Les moyens d'action. Considérations élémentaires sur la mécanique du missile. Première approximation de la boucle de pilotage. Mouvement d'un missile à tuyère oscillante. Couplages entre axes-pilotage en roulis. Les détecteurs ; l'élaboration des ordres. Les servomoteurs. Influence de la flexion du missile sur le pilotage. Influence du ballottement des liquides sur le pilotage. Les perturbations dans l'ambiance spatiale. Stabilisation passive des véhicules spatiaux. Pilotage des satellites. 236 p. 16 × 25. 93 fig. Relié toile. 1966 F 58,00

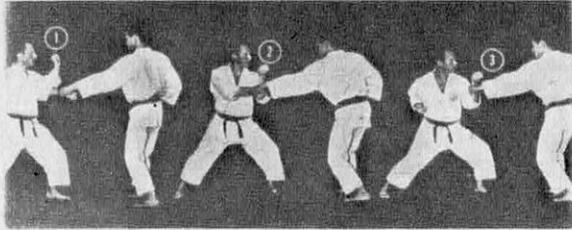
Savants méconnus, inventions oubliées.
Champeix R. — Le mari d'Elvire. Les balbutiements de l'électricité. Le Père Boscovitch, ou Newton dans la bouche de Virgile. L'électrothérapie au XVIII^e siècle. Le comte de Rumford, aventurier et physicien. Les précurseurs de Watt. Marat, ou la science agressive. Les origines de la télévision. 332 p. 14 × 22. 59 fig. 1966 . F 25,00

A propos des soucoupes volantes (Mystérieux Objets Célestes). Aimé Michel. — La plus fermée de toutes les communautés est actuellement celle des hommes de science qui étudient les soucoupes volantes. Il y a parmi eux des physiciens, des astronomes, des biologistes célèbres, des directeurs de grands observatoires ou laboratoires, des techniciens de l'espace, et cela dans les principaux pays du monde, surtout aux États-Unis, en France, en Angleterre et en Russie. Pour pouvoir travailler en paix, la grande majorité de ces savants ont choisi la clandestinité. Ils n'échangent leurs idées et leurs résultats qu'entre eux. Ils forment un réseau mondial au sein duquel circulent toutes les informations concernant ce mystérieux problème. — Aimé Michel est l'un des créateurs connus de ce réseau et son livre en est l'un des fondements. — Cette nouvelle édition très augmentée fait le point du problème des soucoupes volantes en 1966. 304 p. 15 × 20. 1966 F 18,50

Nous ne sommes pas seuls dans l'univers. A la recherche de vie intelligente dans d'autres mondes. (Coll. « Le monde qui se fait »). Sullivan W. — Traduit de l'américain par Lessert C. — L'ordre du Dauphin. Des sphères à l'intérieur des sphères. Renouveau de la science. Notre univers est-il unique ? Le système solaire : exception ou règle. L'éénigme des étoiles « lentes ». Où chercher ? Crédit ou évolution ? La construction des molécules. Visiteurs de l'espace. « Wax » et « Wigglers ». La vie existe-t-elle sur Mars ? La seule possibilité rationnelle. Le projet Ozma. D'autres canaux. Peuvent-ils venir nous voir ? Y a-t-il une vie intelligente sur la Terre ? Syntaxe céleste. Et... en cas de réussite. 344 p. 15,5 × 24. Nbr. fig. et cartes. 16 photos hors texte. 1966 F 20,40

La pratique du commissariat aux comptes. (Coll. « Ce qu'il vous faut savoir »). Feuillet P. — La notion de contrôle dans les sociétés commerciales. Le conseil de surveillance et les commissaires aux comptes. Les textes. La personne du commissaire. Les commissaires agréés. La nomination et la cessation de fonctions. La mission comptable : Le cadre légal, les moyens techniques, les vérifications légales, le rapport à l'assemblée générale. Les conventions avec les administrateurs. Le champ d'application, le rôle du commissaire, les sanctions. Le droit préférentiel de souscription. Le regroupement des actions non cotées. La dénonciation des faits délictueux. Le droit de convocation de l'assemblée générale. La responsabilité civile. La responsabilité pénale. La rémunération. Les coopératives agricoles. Les grands arrêts en matière de commissariat aux comptes. Projet de loi sur les sociétés commerciales. Annexe : Compagnies de commissaires agréés. 208 p. 21 × 27 (avec un bon d'abonnement de mise à jour). 1966 F 30,00

Initiation aux graphiques, instruments modernes d'expression. Claude R. — Les graphiques, moyen de communication. Quelques graphiques simples et courants. Quelques graphiques plus complexes... mais utiles. Des graphiques aux schémas et aux ensembles. Graphiques et statistiques. 84 p. 13,5 × 21. Nbr. fig. 1966 . F 15,00



Karaté par l'image. *Plée H.* — Toutes les bases, du débutant à la ceinture noire. — Origine. Nos armes naturelles. Principales défenses et attaques du karaté. Description détaillée des attaques, blocages, postures de base. La compétition. Les katas (formes). Lexiques des termes techniques. 96 p. 18 × 27. 300 photos. 1966 . **F 15,00**

Le roman de la vie. (*Cybernétique et Univers, tome II*). *Ducrocq A.* — Les substances de la vie. Alice au pays des électrons. Sous le soleil d'antan. Le grand jeu. Le thème de la vie. De la feuille au muscle. L'aventure du sang. Le système nerveux. Deux atouts : le sexe et la mort. Le verbe génétique. Un nombre qui se meut. L'image de l'univers. 264 p. 14 × 20. 41 fig. 2 tabl. 1966 **F 15,00**
Rappel : Le roman de la matière. (*Cybernétique et Univers, tome I*) **F 12,00**

La vie dans l'océan. (*Coll. « Le Rayon de la Science » n° 26*). *Pérès J.M.* — Les océans et la vie. La vie au sein des eaux. La vie sur les fonds. Voyage aux fonds de la nuit éternelle. Océanologie et avenir de l'humanité. 192 p. 12 × 18. Tr. nbr. fig. et photos. 1966 **F 4,90**

Technique du karaté. *Méthode complète jusqu'à la Ceinture Noire.* *Delcourt J.* — *Principes fondamentaux :* Utilisation de toute son énergie. Concentration de son énergie. Utilisation de principes physiques. Maîtrise de soi. L'attitude. *Les techniques :* Positions de base. Attaques directes du bras. Attaques indirectes du bras. Techniques de blocages avec le bras. Attaques de la jambe. Techniques de blocages avec le pied. Techniques diverses. Les 5 Katas de Hei-An : 1^o Kata — Ei-An Shodan. 2^o Kata — Ei-An Nidan. 3^o Kata — Ei-An Sandan. 4^o Kata — Ei-An Yodan. 5^o Kata. — Ei-An Godan. — La compétition. Renseignements divers. 256 p. 15,5 × 23,5. 480 fig. 13 photos hors texte. 1966 **F 27,00**

L'énergie des marées. *Gibrat R.* — *Les marées et leur énergie :* Théorie et observations. Nature de l'énergie des marées. Source de l'énergie des marées : énergie de rotation de la terre ou chaleur du soleil. *L'exploitation de l'énergie des marées :* Cycles d'utilisation. Valeur économique de l'énergie des marées. Équations de fonctionnement. *Les problèmes de réalisation :* De l'usine classique à l'usine bulle. La corrosion par l'eau de mer. L'usine de la Rance ; réalisation. Modèles réduits, modèles mathématiques et accélération de Coriolis. La mer et l'énergie des marées. 220 p. 14,5 × 18. 67 fig. 12 tabl. 19 pl. h. t. 1966 . **F 18,00**

Physique de l'océan. (*Coll. « Le Rayon de la Science » n° 25*). *Romanovsky V.* — Océanographie physique. Océanographie géologique. Océanographie appliquée. 190 p. 12 × 18. Tr. nbr. fig., photos et cartes. 1966 **F 4,90**

Les ouvrages signalés sont en vente à la Librairie « Science et Vie », 24, rue Chauchat, Paris (9^e). C.C.P. Paris 4192-26 — Ajouter 10% pour frais d'expédition. Pas d'envois contre remboursement.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris IX^e - Tél.: TAI 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

LE CATALOGUE GÉNÉRAL (10^e Édition 1966) vient de paraître

5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques publiés par 150 éditeurs différents sélectionnés et classés par sujets en 36 chapitres et 150 rubriques. 524 pages, 13,5 × 21 (Poids : 500 g)

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

constituant une véritable encyclopédie des livres techniques et scientifiques en langue française

PRIX franco : F 5,00

Les commandes doivent être accompagnées de leur montant : par chèque bancaire, mandat-poste, virement ou versement au Compte Chèque Postal de la Librairie.

Envoi recommandé : F 1,00 de supplément.

IL N'EST FAIT AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT.



La Librairie sera fermée du 1^{er} au 31 août. Les commandes seront exécutées par notre service « Permanence-Expéditions » à partir du 22 août.

Suggestions du mois



SUPRA-ORANIER, le premier et seul poêle à mazout à brûleur sortant (nettoyage-minute) et Airstator (réglateur automatique de combustion) : Brevet exclusif. 12 modèles « mini-pièce » de 85 à 1 000 m³ (2 à dessus) émaillés 900° + 4 cuisinières mazout et gaz + 3 générateurs à air pulsé. Un chauffage au mazout pas comme les autres... Doc. gratuite, liste revendeurs.

SUPRA B.P. 229 OBERNAI 67

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO * TÉLÉVISION

TOUT LE MATERIEL HAUTE-FIDÉLITÉ

- Amplificateurs
 - Tables de Lecture
 - Enceintes acoustiques, etc.

Ensembles en pièces détachées et Appareils en ordre de marche

N'ACHETEZ RIEN sans consulter

1 et 3,
rue
de Reuilly
PARIS XII^e.
Métro :
Faïdherbe
Chaligny

Catalogue 104 c / 2 F pour Frais SVP

OUTIL UNIVERSEL

110 à 220 volts

POUR

- RECTIFIER
- FRAISER
- POLIR
- GRAVER
- PERCER
- Etc.

SUR TOUTES MATIÈRES

*

DISTRIBUTEUR EN FRANCE

HOUNSFIELD

8, rue de Lancry, PARIS-X^e
208.26.54

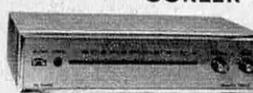
**TÉLÉVISEUR PORTATIF
LE SEUL QUI**

Fonctionne sur
BATTERIES incorporées
ACCUS
DE
VOITURE
et sur
SECTEUR
110/220 V
Sensibilité 5μV

330 × 260 × 230 mm

COFFRET GAINÉ EN « SKAI »
PRIX (sans accus) : 1 350 F
Supplém. 2 accus rechargeables : 230 F

**TUNER FM PROFESSIONNEL
A TRANSISTORS HF CV 4 CASES
GORLER**



Secteur
110/220
V,
sensibilité
0,5 μV

270 × 170 × 80 mm

En ordre de marche (mono) : 420 F
En ordre de marche (stéréo) : 580 F

UN MONUMENT !

Le nouveau
**CATALOGUE
GÉNÉRAL
MAGNETIC
FRANCE**
1966
2 000
Illustrations
450 pages

50 descriptions techniques, 100 schémas
INDISPENSABLE POUR VOTRE
DOCUMENTATION TECHNIQUE

**RIEN QUE DU MATERIEL
ULTRA-MODERNE
ENVOI CONTRE 6 F**
Remboursé au premier achat

CRÉDIT SUR DEMANDE

MAGNETIC FRANCE
175, rue du Temple, Paris (3^e)
ARC 10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris
Métro : Temple-République
Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h.
Fermé : Dimanche et lundi.
Démonstrations permanentes.

ROTOFIELD



- A L'USINE
- A L'ATELIER
- CHEZ SOI

POUR LA BELGIQUE

Ets MACBEL

42, place Louis-Morichar
BRUXELLES



LA MAGIE DES ULTRA-VIOLETS A VOTRE PORTÉE

- LUMIÈRE NOIRE
- ÉCRITURE INVISIBLE
- MINÉRALOGIE
- FLUORESCENCE
- EXPERTISES

Ces lampes mises maintenant à la disposition des chercheurs privés, sont utilisées entre autres, par les Laboratoires de recherche et de contrôle des Facultés des Sciences.

Pour tous renseignements, écrivez à

ET^s VILBER-LOURMAT
33, RUE DES CORDELIÈRES - PARIS 13^e - TÉL. 402-93-38



MAGNÉTOPHONES DE POCHE POUR ENREGISTREMENTS DISCRETS « MEMOCORD » « MINIFON »

A partir de 450 F

TALKIE-WALKIE RT 100

Longues distances.

Accordé par quartz sur
la fréquence de 27 MHz

Poids : 500 g

PORTÉE : De 3 à 20 km
suivant météo

Dimensions : 162×84×36.5

LA PAIRE 950 F

Garantie totale UN AN



Documentation contre 0,50 en timbres

ASTOR ELECTRONIC
39, passage Jouffroy, Paris (9^e)
Tél. : 770-86-75



EXAKTA VAREX 24x36

LE VRAI REFLEX du BON AMATEUR

Visée interchangeable : prisme, capuchon, amplivisée. Lentilles de champ à usages divers. Vitesses : 1/2 sec. au 1/1000^s. Gamme d'objectifs de 20 mm à 2 m. Accessoires peu onéreux pour amateurs et techniciens.

Liste des dépositaires et documentation gratuite
27, rue du Fg-St-Antoine
PARIS - XI^e - 628.92.64

SCOP

Science et vie Pratique

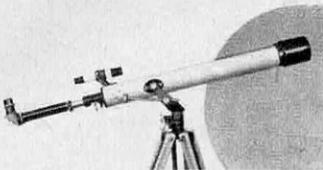


SACHEZ DANSER

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)

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les JOIES DE L'ASTRONOMIE et des observations TERRESTRES ET MARITIMES



La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera SURGIR CHEZ VOUS les cratères et les montagnes déchiquetées de la LUNE avec un relief saisissant; MARS, ses calottes polaires et ses couleurs qui changent au rythme des saisons; l'énorme planète JUPITER et ses satellites dont vous pourrez suivre le mouvement. Avec le filtre solaire vous suivez l'évolution des taches du SOLEIL, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc.

Vous utiliserez « PERSEE » également pour les observations terrestres et maritimes. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Livres d'initiation et cartes à réglage permettant d'identifier d'un coup d'œil toutes les étoiles et les planètes. Demandez vite la documentation « Altaïr » en couleur c/2 timbres au



CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234

Science et vie Pratique



AMIS PAR CORRESPONDANCE

(France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

HERMES
Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne

D A N S E Z . . .
Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres.
S.V. ROYAL DANSE
35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)

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

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 +

L'ARMÉE DE TERRE OFFRE

aux jeunes gens de 18 ans

UNE SITUATION IMMÉDIATE

Dès leur entrée au service, ils ne sont plus à la charge de leur famille.

— Ils ont chaque mois, pendant la durée légale et selon leur grade, de 133 à 318 F, d'argent de poche.

— Nommés Sous-Officiers, ils perçoivent après la durée légale, une solde mensuelle de début de 650 F environ et une prime d'attachement pouvant atteindre 6 000 F.

LA POSSIBILITÉ D'APPRENDRE UN MÉTIER

Ils peuvent

— Faire une carrière de Sous-Officier ou d'Officier et prendre leur retraite après 15 ou 25 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 aux militaires.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

L'ÉTAT-MAJOR DE L'ARMÉE DE TERRE

DIRECTION TECHNIQUE

DES ARMES ET DE L'INSTRUCTION

(Service SV) 37, bd de Port-Royal à PARIS (13^e)

LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Lescha

Documentation sur demande

84, rue Faidherbe
78 - HOUILLES
Tél. 968-80-36



Type S 100.

VOUS AUSSI VOUS POUVEZ OBTENIR GARDE RETROUVER UNE EXCELLENTE FORME PHYSIQUE

Une MUSCULATION PUISSANTE et HARMONIEUSE sur l'ensemble du corps. (BICEPS, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil VIPODY (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - DOCUMENTATION GRATUITE s. engagement, envoi discret. VIPODY-Y 9 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e).

gagement, envoi discret. VIPODY-Y 9 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e).

L'ARMÉE DE TERRE OFFRE

aux jeunes gens de 18 ans

UNE SITUATION IMMÉDIATE

Dès leur entrée au service, ils ne sont plus à la charge de leur famille.

— Ils ont chaque mois, pendant la durée légale et selon leur grade, de 133 à 318 F, d'argent de poche.

— Nommés Sous-Officiers, ils perçoivent après la durée légale, une solde mensuelle de début de 650 F environ et une prime d'attachement pouvant atteindre 6 000 F.

LA POSSIBILITÉ D'APPRENDRE UN MÉTIER

Ils peuvent

— Faire une carrière de Sous-Officier ou d'Officier et prendre leur retraite après 15 ou 25 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 aux militaires.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

L'ÉTAT-MAJOR DE L'ARMÉE DE TERRE

DIRECTION TECHNIQUE

DES ARMES ET DE L'INSTRUCTION

(Service SV) 37, bd de Port-Royal à PARIS (13^e)

Apprenez chez vous
LA PHOTOGRAPHIE
plus facilement, plus rapidement avec le nouveau **FLASH COURS**
1^{re} méthode d'enseignement
AUDIOVISUELLE
par correspondance
Documentation SC 1 grat. sur demande
CENTRE D'ÉTUDES PHOTOGRAPHIQUES
2, r. du Gr. Manouchian, PARIS 20^e
MEN 76.12.

GRANDIR
Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique «POUSSE VITALE» diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 9), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)



L'ÉLECTRONIQUE ? CELA S'APPREND (ET SE COMPREND) VITE ET BIEN AVEC COMMON-CORE

Conception révolutionnaire, les Cours Common-Core sont la plus extraordinaire méthode qui ait jamais été réalisée pour apprendre avec simplicité et efficacité les bases de l'électricité et l'électronique. Formation mathématique non nécessaire. Plaisant, sans rien de rébarbatif : cela se lit comme des bandes dessinées. Pas de devoirs à faire.

Créés pour la formation accélérée des techniciens de la Marine U.S., les cours Common-Core sont depuis adoptés par les centres de formation de nombreuses entreprises : Cie des Téléphones Bell, General Electric, Standard Oil, Thomson, Western Electric, T.W.A., la R.A.F., la Royal Canadian Air Force, etc.

GRATUIT

Une très intéressante documentation gratuite vous expliquant la méthode Common-Core vous sera adressée en renvoyant ce bon à : Gamma (Service CC), 1, rue Garancière, Paris-6.

M..... rue
n°.....
Localité..... Dépt.....

hier 50.000 ...
aujourd'hui
100.000
personnes



doivent au
DESSIN TECHNIQUE
une situation enviable
demain

la clé de votre réussite
c'est de pouvoir entrer
au bureau d'études

d'une entreprise en devenant en quelques mois
quel que soit votre niveau et sans quitter vos
occupations actuelles un

DESSINATEUR TECHNIQUE DÉBUTANT
grâce au cours de dessin graphique de

L'ÉCOLE CHEZ SOI

l'établissement d'enseignement par correspondance
le plus ancien d'Europe !

Un excellent matériel de dessinateur professionnel,
fourni avec le cours, restera votre propriété.

De fructueux stages pratiques à Paris vous donneront
cette assurance qui vous fera préférer aux autres
(sans supplément de prix).

Ne laissez pas passer votre chance : demandez ce
soir même la passionnante documentation
gratuite n° A 1 à :

L'ÉCOLE CHEZ SOI
1. RUE THÉNARD, PARIS 5^e

Directeur Jean Rey, ancien élève de l'Ecole Polytechnique

L'ÉCOLE CHEZ SOI est membre du Conseil national
de l'enseignement privé par correspondance (CNEC)



UNE GARANTIE UNIQUE : Vous pouvez renvoyer le cours dans les huit
jours suivant réception s'il ne vous satisfait pas, il vous sera remboursé !

BON
GRATUIT N° A 1 NOM

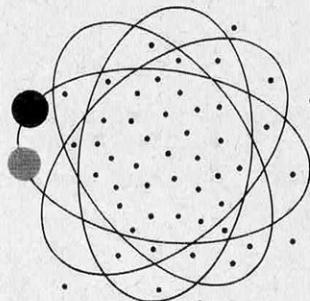
à découper et à renvoyer à
L'ÉCOLE CHEZ SOI
1 RUE THÉNARD, PARIS 5^e
Tél. : 033-53-71

Veuillez m'envoyer gratuitement
et sans aucun engagement pour
moi votre documentation sur le
cours de DESSIN GRAPHIQUE

ADRESSE



LE PROBLÈME DU MARIAGE



La seule méthode scientifique au monde qui permette à l'homme moderne de découvrir celle qui est « vraiment faite pour lui », de disposer de possibilités de rencontres inconnues jusqu'ici, de se marier avec une liberté et une indépendance accrues en évitant les risques habituels d'incompatibilité d'humeur, c'est l'Orientation Nuptiale.

« Rien au monde d'équivalent »

(PARIS-PRESSE)

« Permet d'accroître considérablement les chances d'entente »

(NEW YORK HERALD)

« Le risque d'échec du mariage est réduit de 90 %. »

(DAILY MAIL)



GRATUIT

A découper ou recopier



Veuillez me faire parvenir sous pli neutre et
cacheté, sans engagement de ma part, votre
passionnante brochure « L'Orientation Nuptiale ».

Nom :

Prénom :

Age :

Adresse :

L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV 72) 94, r. St-Lazare, PARIS (9^e).

S'IL CROYAIT QUE "C'EST DES BONBONS"

... SAURIEZ-VOUS QUOI FAIRE, TOUT DE SUITE ?



Les enfants sont les victimes de la moitié des 20 000 intoxications accidentelles signalées en France chaque année. Ils sont victimes de la négligence de leurs parents : médicaments, produits ménagers, insecticides doivent être enfermés à double tour. Si, malgré votre vigilance, votre enfant s'empoisonnait... sauriez-vous au moins quoi faire, tout de suite ? Pour le savoir, demandez, ayez chez vous et étudiez le "dossier urgence" : il vous apprendra tout ce que vous devez savoir pour pouvoir, tout de suite, agir - et sauver - en cas d'urgence (accidents de la circulation, incendie, brûlures, asphyxie, empoisonnements, etc.).



Pour le recevoir gratuitement à votre domicile habituel, envoyez une carte postale adressée à : Grandes Causes Nationales B.P. 400 - 75-PARIS 17^e.



Realisation bénévole de Publi-Service et de la Chambre Syndicale de la Photogravure et de la Galvanotypie, avec le concours gracieux de J.F. Bauret, photographe, de l'imprimerie Gerin et du Studio Delius. Annonce offerte aux Grandes Causes Nationales par

Comment gagner 3500^F par mois et plus...

A l'heure où les hommes conquièrent le cosmos, vous ne pouvez plus vous contenter d'une vie banale, aux horizons bouchés.

Vous voulez gagner beaucoup d'argent très vite pour posséder tout le confort moderne, une belle voiture, une maison bien à vous ; vous voulez passer des vacances de rêve dans les cadres les plus enchanteurs. Vous voulez vivre au sens le plus fort du terme. Tout cela est possible en choisissant dès maintenant un des métiers nouveaux, passionnants et qui paient, que vous offre le Commerce.

Pour un homme ou une femme, jeune, ambitieux et décidé à réussir vite dans la vie, le Commerce offre une étonnante variété de nouveaux métiers tous exaltants permettant des gains énormes.

Si vous avez cette ambition, n'hésitez pas car une importante documentation gratuite vous révèlera comment le CENTRE

E.P.V. vous apprendra en un temps record **tout ce que vous devez savoir pour réussir**. Mieux, il vous forgera une personnalité de choc et vous trouvera 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.

Pour être parfaitement informé et tout savoir sur ces gros gains, envoyez de suite votre adresse au **Centre d'Information 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.**

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

La ligne 6,46 F, t. t. c. Règlement comptant Excelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

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.

CARTES POSTALES en COULEURS de vos diapos depuis le 24 X 36 à partir de 1 000 exemplaires : 250 F, t.t.c.

HENNEQUIN OFFSET
18, avenue de la Gare
57-SARREGUEMINES

Sous le signe de la miniaturisation

Appareil photo toujours dans la poche, poids 85 g, avec 1 film couleur gratuit : 59 F. Appareil miniature de haute précision (importation). Objectif 3,5. Distance régl. Vitesses 1/30, 1/100, 1/200. Prise flash et autres perfectionnements 195 F

JUMELLES A PRISMES

Grande marque allemande.
Documentation n° 8 gratuite.
CHEDEX 25, rue de Ponthieu,
PARIS (8^e).

LE PORTE-CLEF QUI PHOTOGRAPHIE

Porte-cléf avec un véritable APPAREIL PHOTO SUBMINIATURE. Porte-cléf-photo avec 1 film 12 vues pour agrandissements 6 X 6 cm Prix 20,00 F (contre-reboursement 24,00 F.)
CHEDEX 25, rue de Ponthieu Paris 8^e

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. - Délices rapides.
Fiche de commande et pochette
sur demande contre 0,60 F en timbres.

PHOTO GRESSUNG

« Le spécialiste
du matériel photo-ciné allemand »
B.P. 4 V - 57-MERLEBACH

BREVETS

Inventeur « caveau étanche, en plastique » — breveté France et 18 pays étrangers (Médaille d'Argent Concours Lépine 1965) — désire vendre brevets ou céder licences tous pays.

M. Roger TOUYET, 64 - ARZACQ.

Préparation et dépôt de

BREVETS d'INVENTION

(France-Etranger)
Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

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 48 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

CAPITAUX

Professeur cherche 10 000 à 25 000 F. 3 ans, Taux 12%. Ecr. HAVAS-PAU D 4410 qui transmet.

Prêts et crédits pour tout, pour tous, directement sans intermédiaires. — Documentation gratuite **M.I.E.** — (Service S.V.), 34, rue de la Victoire, Paris (9^e).

EN UN MOIS UNE

MÉMOIRE ÉTONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tour 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. 24), 29, avenue Saint-Laurent à Nice, vous enverra gratuitement, sous pli fermé, son passionnant petit livre « Y a-t-il un secret de la réussite ? ». Nombreuses références dans les milieux de l'enseignement.

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Electricien auto; Dieseliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Friboriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES
(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN
(Aisne)

COURS ET LECONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLÈXE-ORALE
DONNE
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES
nouvelle méthode

PLUS FACILE PLUS EFFICACE

Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène insufflablement 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 passez de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué.

Mon nom

Mon adresse complète

CENTRE D'ÉTUDES
(Service CR), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

Écrivez considérablement plus vite avec
LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule
journée : 11 F. Documentation contre 1 en-
veloppe timbrée à vos noms et adresse.
Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^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})

Demandez un exemplaire gratuit de
COMMENT ACQUÉRIR UNE

MÉMOIRE

PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes permettent main-
tenant de développer rapidement la mé-
moire et de retenir tout sans effort. En
quelques semaines des résultats stupé-
fiant peuvent être obtenus. C'est ainsi
que vous pourrez retenir dans leur ordre
les 52 cartes d'un jeu que l'on aura
feuilleté devant vous. Cela paraît difficile
mais pourtant n'importe qui peut y par-
venir en suivant les indications préconisées
par le Centre d'Etudes.

Les mêmes méthodes permettent de
retenir facilement les noms, les adresses,
les numéros de téléphone, etc. Elle per-
met également d'assimiler, dans un temps
record et de façon définitive, des centaines
de dates de l'histoire, des milliers de no-
tions de géographie ou de sciences,
l'orthographe, les langues étrangères, etc.
Tous les étudiants devraient l'appliquer et
surtout ceux qui préparent un examen com-
portant des matières à base de mémoire.

N'attendez pas le mois qui précède les
examens pour acquérir cette mémoire fidèle
et solide qui constitue le meilleur des atouts.

Dans 6 semaines votre mémoire peut
être transformée. Pour avoir tous les
renseignements sur cette méthode, de-
mandez vite le livret gratuit « Comment
acquérir une mémoire prodigieuse » au
Service 4 S, Centre d'Etudes, 3, rue
Ruhmkorff, Paris (17^e), mais faites-le
tout de suite, car, actuellement, vous
pouvez bénéficier d'un avantage excep-
tionnel.

COURS ET LEÇONS

FAITES UN NOUVEAU DÉPART DANS
LA VIE . . .

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION
APPRENEZ UN VRAI MÉTIER
LA COMPTABILITÉ

EN QUELQUES MOIS D'ETUDES
CHEZ VOUS, VOUS POUVEZ DE-
VENIR COMPTABLE GRACE A LA

« MÉTHODE
PROGRESSIVE-INTEGRALE »

Formation complète accélérée sans
supplément de prix.

UNE CARRIÈRE PLEINE D'AVENIR

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

UNE ÉTUDE PASSIONNANTE
ET FACILE

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

ET UNE FORMATION COMPLÈTE

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

POUR RÉUSSIR DANS LA VIE

Voulez-vous progresser ? Voulez-vous amé-
liorer rapidement votre niveau de vie et en
même temps vous préparer un avenir
brillant : votre chance, la voici. Pour con-
naître les vastes débouchés de la carrière
comptable et pour avoir tous les renseigne-
ments sur la méthode progressive-intégrale,
demandez la brochure « Comment devenir
comptable », mais faites-le tout de suite,
car actuellement vous pouvez profiter d'un
avantage exceptionnel.

GRATUIT. Bon à découper ou à recopier
et à adresser à : Service 55 K, CENTRE
D'ÉTUDES, 3 r. Ruhmkorff, PARIS (17^e).
Veuillez m'envoyer sans aucun engagement
la brochure « Comment devenir comptable »
et me donner tous les détails sur votre
méthode et sur l'avantage indiqué. Ci-joint
1 timbre pour frais.

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

DETECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare
à cette brillante carrière. (Dipl. carte
prof.). La plus ancienne école de POLICE
PRIVEE, 29^e année. Demandez brochure
S. à E.I.D.E., rue Oswaldo Cruz, 2,
PARIS 16^e.

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance
C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, proba-
toire, 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)

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop
fréquentes et c'est un handicap sérieux
pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la
Secrétaire ou pour toute personne dont
la profession nécessite une parfaite
connaissance du français. Si, pour vous
aussi, l'orthographe est un point faible,
suivez pendant quelques mois notre
cours pratique d'orthographe et de
réécriture. 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.

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six
mois, quels que soient votre âge et votre
degré d'instruction, nous vous préparons
au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE PRIVÉ

et vous délivrons carte professionnelle et
diplôme. Des renseignements GRATUITS
sont donnés sur simple demande. Écrivez
donc immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

DEVENEZ RAPIDEMENT TECHNICIEN DE SÉCURITÉ ou CONSEIL EN PRÉVENTION

Cours par correspondance

Promotion assurée

ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL
BP 141 11-Carcassonne

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

COURS ET LEÇONS

2 500 A 3 000 F PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat, demandez le nouveau guide gratuit n° 14

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE COMPTABLE

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge. Nouvelle notice gratuite n° 444 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

93^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

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 le métier de votre choix.

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'Electricien en Automobile
Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles

Cours de Mécanicien Dieséliste
Cours de Mécanicien en Machines Agricoles

Cours de Vendeur d'Automobiles
Cours de Moniteur d'Auto-École (préparation au C.A.P.P.)

Cours de Chauffeur Poids Lourds Grand Routier

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

AVANTAGES: Grandes facilités de paiement. Allocations familiales. Placement.

Pour les candidats au C.A.P.
Préparation complète conforme au programme de l'examen.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 — SAINT-QUENTIN 02

COURS ET LEÇONS

SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL DEVENEZ PAR CORRESPONDANCE en quelques mois

DESSINATEUR de LETTRES

Métier d'art facile à apprendre, agréable et rémunératrice.

Enseignement unique en France d'après la célèbre MÉTHODE NELSON.

Documentation et notice 21 c. 2 t.

Ecrire Pierre ALEXANDRE
BP 104-08 PARIS (8^e).

DIVERS

Automobilistes ATTENTION !

Voulez-vous diminuer de 20% (garanti sur facture) votre consommation d'essence et d'huile tout en améliorant la puissance et la souplesse de votre moteur? Si oui écrivez à Monte-Carlo Diffusion M. R. Bosagli, 7, av. de St-Roman, Monte-Carlo. Documentation illustrée contre trois timbres.

GAGNEZ BEAUCOUP

D'ARGENT

Tout en restant chez vous même pend. vos loisirs, formule inédite, prop. très sér. Jdr 2 timbres. UD (A.J.) 39, rue Antoine-Ré, Marseille-10^e.

PANNEAU DÉCORATIF 60 × 40 cm en polyester sur contre-plaqué 10 mm. 85 F, Franco chèque ou mandat. Doc. c. 2 t., Morniroli, 06-Mouans-Sartoux.

PLUS DE FATIGUE ?

PLUS DE TEMPS PERDU ?

Oui, grâce à votre « AUDIPHONE » J 503, amplificateur téléphonique de grande puissance, vous connaîtrez une révolution dans la manière d'utiliser votre téléphone. Documentation illustrée contre 3 timbres. Ecrire à Monte-Carlo Diffusion M.R. Bosagli, 7, av. de St-Roman, Monte-Carlo.

INVENTIONS A GÉRER

Ecrire JOSSE, 9, rue des Plantes à MONTGERON (Essonne)

Vends n° 352 à 573 Science et Vie (1947 à juin 1965) dont 23 premiers semestres reliés cuir Guéry, 71, av. République Pithiviers.

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 27^e année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

DIVERS

GAGNEZ 4 MILLIONS AF PAR AN mini, chez vous en dirigeant immédiat. pond. loisirs affaire passionnante p. tous sans capitaux. Tr. sér. **UNIVERSAL DIFFUSION** (SV) BP 270-02, PARIS R.P. Jdr 3 timbres.

TIERCÉ

Touchez le tiercé de façon régulière grâce à une technique infaillible qui a rapporté en 1964 : 47.250 F et en 1965 : 26.820 F. Faites vite un essai GRATUIT. Envoyez 1 enveloppe et 3 t. à :

T.C. MARCO B.P. 343 NICE-06

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ELARGIR VOS HORIZONS

effacer l'isolement de l'esprit et du cœur. Le C.A.C.H. BP 210 MONTPELLIER met en relations les personnes ayant le goût du perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. 2 T.

ÉCONOMISEZ 45 %

LA PLAQUE AUTO (relief négatif) REFLECTORISÉE DE LUXE

((GRAVOPLAK))

Ne peut se détériorer, elle est GRAVÉE. Pas de caractères collés, pas de caractères rives, pas d'aspérités, facile à nettoyer. Le Jeu (AV & AR)

Standard 30 F, Luxe 33. Franco. BRANCHER B.P. 107, St-Giniez, 13 - MARSEILLE (8^e). C.C.P. 5221-55 LYON.

DEVENEZ ÉCRIVAIN ou RÉALISATEUR

cinéma, télévision, radio, disque, presse. Réalisez des films F R et des disques. Éditez vos manuscrits. Notice gratuite.

Agence littéraire du Cinéma (35). 25, passage des Princes — Paris (2^e).

DIVERS

SI VOUS CHERCHEZ

A VAINCRE LA SOLITUDE A VOUS FAIRE DES AMI(E)S

pour compléter agréablement votre vie, réaliser vos projets ou vos désirs,

Adresssez-vous à
CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 28 sur demande.

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).

PLUS DE 100 000 CORRESPONDANTS/TES

Tous âges, tous pays ou votre région. (Relations amicales, vacances, voyages, philatélie, sorties, échanges divers...) Documentation avec photos c. 2 timbres à

ELY-CLUB-International
B.P. N° 11 E - PARIS (17^e).
You can write in English.

La bétonnière qu'il vous faut
110 litres. Moteur électrique. 700 F.
Documentation gratuite:
SUD-MÉCANIQUE, 69-MILLERY.

GAGNEZ DE L'ARGENT

sans sortir de chez vous. Tout ce que l'on peut faire chez soi se trouve dans « 400 Travaux à domicile pour tous ». Demandez documentation complète contre 3 timbres NBS SV - 70, rue Aqueduc, PARIS (10^e).

GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simple, Couplés, Tercés). Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huisier. Nb référ. Docum. **GRATUIT** idr. 4 timb. pr. frais
SELECTURF (S.V.) B.P. 128, TOURS.

Personnes seules

de 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, etc... Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605.72.45 (24 heures sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « HORIZONS », B.P. 42, BOULOGNE (Seine)

DIVERS

Comment vaincre rapidement la timidité. Notice contre 2 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES
(Serv. SV 20) B.P. 86, NANTES.

VOUS VOULEZ VOUS ÉVADER ? CONNATRIRE DE NOUVEAUX VISAGES ?

Vous voulez en quarante-huit heures être en mesure d'écrire aux milliers de personnes qui vous attendent en France, à Paris, partout dans le monde?

TRÈS SIMPLE !

Une inscription au Club Européen de Correspondance, une annonce dans sa célèbre revue « CONTACT » vous procureront cette joie!

Demandez au C.E.C. sa documentation B.P. 59 — **AUBERVILLIERS** (France). Joindre 3 timbres pour frais d'envoi.

Pour tous travaux à domicile, documentation gratuite contre 3 timbres à 0,30 F. Écrire **Golden Idéas**, 62-Courrières.

GROS GAINS EN DEVENANT INDÉPENDANT

Transformez votre vie en prenant un nouveau départ, à peu de frais, même pendant loisirs. Toutes localités H. ou F. sans limite d'âge. Documentation contre 3 timbres à A.E. CARRERE, 20, rue Fonderie, STRASBOURG 67.

NE CHERCHEZ PLUS

Que ce soit pour des relations amicales, la philatélie, votre santé, votre beauté, les sciences occultes, des nouveautés françaises ou étrangères, des livres tous genres, etc.. Demandez simplement un *specimen gratuit* de « PRÉSENCE UNIVERSELLE ». Vous y trouverez tout cela... et plus encore. **PRÉSENCE UNIVERSELLE** (Serv. S.) Nouvelles/Wauthier Braine (Bt) Belgique (j. 2 timbres).

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.B. VIDAL, Roq., 06-CAP MARTIN.

SI VOUS ÊTES SEUL(E)

écrivez-nous.

Amitiés, toutes possibilités.

PRÉSENCE, B.P. 3, Stavelot, Belgique. Joindre 2 t. belges ou 1 coup.-réponse.

DIVERS

DU NOUVEAU EN THERMODYNAMIQUE AVEC LE PROCÉDÉ DE POMPAGE DE CHALEUR PAR CONCENTRATION DE VAPEUR DANS UN COURANT DE GAZ

Le procédé permet de supprimer la compression de vapeur, pour les pompages de chaleur par liquides évaporés à basse température puis condensés à haute température.

On établit un courant de gaz à températures croissantes, puis décroissantes, par échange de chaleur entre les deux parties d'un circuit fermé, parcouru par le gaz.

Le liquide est évaporé par apport de chaleur extérieure à basse température, au début de la partie du circuit où le gaz est à température croissante.

La vapeur se concentre dans le gaz qui se dilue, au début de la partie du circuit où le gaz est à température décroissante; dans toute cette partie, le gaz est saturé en vapeur.

Après concentration, la vapeur est condensée par retrait, vers l'extérieur, de chaleur à haute température.

Il y a donc pompage de chaleur.

Évidemment ceci est en désaccord avec la thermodynamique classique, où l'on ignore l'**effet de concentration de vapeur, à pression totale constante du gaz et de la vapeur**, pouvant se substituer à une compression.

Cet effet est peu connu. Il n'a jamais été expliqué par les thermodynamiciens, ce qui fait qu'il n'a été, jusqu'à présent, que peu et très mal utilisé pour le séchage et la distillation.

Le procédé permet de régénérer l'énergie calorique et de construire des moteurs produisant de l'énergie mécanique et du froid, sans autres dépenses que celles d'investissement, assez élevées d'ailleurs.

Le procédé peut être réalisé en employant divers gaz et liquides.

Il sera à la base de nombreuses inventions concernant ses divers modes de réalisation possibles et ses applications.

Pour toute documentation, écrire à Alix ROY, 22, rue Théodore-Besserry, 81 - LAVAUR (Tarn)

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

NAUTISME

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME le « MIRROR », le plus grand succès de la construction amateur. 4 500 navaillent déjà dans le monde. Prochain championnat d'Europe à BANDOR en juin. Notice S.V. sur simple demande NEOBOIS/ACER, 42 bis, rue de Chabrol, Paris. Tél. 824-45-72.

OFFRES D'EMPLOI

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions. Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, U.S.A., Amérique du Sud, Australie, Afrique, Europe, hommes et femmes toutes professions, demandez notre documentation - France-Vie - Service SC - 34, rue de la Victoire - Paris 9^e (Joindre enveloppe à votre adresse).

UNE BRILLANTE SITUATION

P. vous dans certains pays d'outre-mer. P.H. et F. Ttes professions. Doc. Gratuite. U.D.I. (SV) 25, Passage des Princes PARIS (2^e).

OFFRES D'EMPLOI

Gagnez 4 000 F (et plus) par mois : devenez Agent Immobilier. Formation rapide par corresp. Notice c. 2 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES
(Serv. SV 1) B.P. 86-NANTES

UNE CARRIÈRE PASSIONNANTE
DEVENEZ

CONSEILLER SOCIAL

Situation importante au sein de toute entreprise. Possibilité d'accéder aux postes de Direction du Personnel. Documentation contre 2 timbres : C.E.T. (serv. 6) Boîte Postale 103 NANTES (L.A.)

REVUES-LIVRES

RECEVEZ TOUS LES
PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plai-santes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A
133, bd Albert-I^{er}. Bordeaux (Gironde).

TERRAINS

CÔTE BASQUE

Lotissement

LABENNE-Océan

TERRAINS BOISÉS EN BORDURE DE MER

6 km Hossegor - 15 km Biarritz - Lots de 1 000 m² environ à partir de 20 F le m² - Eau - Électricité - Centre commercial. Possibilité de construction rapide.

*Exclusivité : JEAN COLLÉE
Villa « Bois Fleuri »
LABENNE-Océan (Landes).*

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOARD-54. Demandez la brochure spéciale : LE POLLEN ET LES TROUBLÉS DE LA PROSTATE (3 timbres).

VIVEZ MIEUX... RESTEZ JEUNES...

Broch. illustrée couleurs franco A. LALANNE, Apiculteur 24-GARDONNE GELÉE ROYALE, MIEL, HYDROMEL

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

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

**DE NOMBREUSES ET INTÉ-
RESSANTES SITUATIONS**
VOUS SONT OFFERTES
APRÈS AVOIR SUIVI LES
COURS SUR PLACE OU
PAR CORRESPONDANCE
AVEC STAGE A L'ÉCOLE

ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45

EN DIRECT D'ALLEMAGNE

le meilleur PISTOLET ÉLECTRIQUE à peindre :
“ BEROLINA ” Farbspritzpistole

livré chez vous pour seulement :

le solde en 2 petites mensualités

59 F

Oui, l'énorme succès en France de notre outil permet ACTUELLEMENT ce prix incroyable et ces conditions sans précédent.



L'UTILISATION du Super Pistolet Électrique "BEROLINA" sans compresseur, a été rendue des plus faciles grâce à sa conception ultra-moderne. Par simple branchement sur une prise de courant (110 ou 220 V), il pulvérise toutes sortes de peintures, vernis, chaux, produits antirouilles, désinfectants, insecticides, huile, pétrole, cires liquides, etc...

Indispensable pour peindre, entretenir et préserver : maison, appartement, voiture, ferme, clôtures, tracteur, plantes, etc..., cet outil vous économisera beaucoup de peinture, beaucoup de produit et beaucoup de temps.

Garniture complète : pulvérisateur avec poignée isolante, deux gicleurs, réservoir, câble, prise de courant, mode d'emploi en français, etc...

6 MOIS de GARANTIE : Service Après-Vente assuré en France. Nos prix s'entendent Douane et Transport compris :

Au comptant : 125 F à la livraison ou bien

A crédit : 59 F à la livraison et 2 mensualités de 35 F = 129 F

Aucun acompte à la commande, spécifiez simplement :

Comptant ou Crédit, 110 ou 220 volts.

ATTENTION : L'offre à crédit n'est valable que 8 jours - Date de livraison à votre choix.

BEROLINA MASCHINEN FW Boîte Postale 130-10-PARIS

Aux 100 premières commandes de cette annonce :

1 porte-clés typique (tirage limité)

**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**



mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent

PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes à BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotéchnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'Etat après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Etudes et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'Etat.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents d'opérations qualifiés — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Elève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.), Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaitre, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'Etat, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

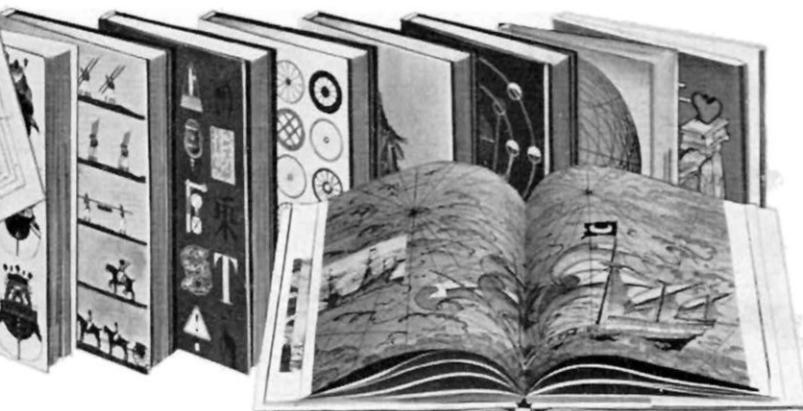
Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG. 27-97.

GRATUIT POUR VOUS ! L'HISTOIRE de la MARINE

premier volume de
DECOUVERTE DE LA SCIENCE
à lire pendant 10 jours
à conserver pour toujours
si vous le désirez



Qu'est-ce qui permet à un navire de voler ? Combien de temps met une image de télé pour parcourir Paris-New York ? Quel est le paradoxe de la lumière noire ? Les réponses à ces intrigantes questions et à des milliers d'autres vous attendent maintenant dans cette remarquable et nouvelle collection.

Voici pour toute la famille, les captivantes et étonnantes "Découvertes de la Science". Depuis les rêves des philosophes jusqu'à la stupéfiante technologie moderne, tout est ici, éclairci par plus de 2000 illustrations dont de très nombreuses en pleines couleurs. Conçu aussi bien pour les amoureux de la beauté que pour ceux de la science, chaque volume est une merveille d'érudition et d'intérêt, édité en très grand format 269 x 172 mm, luxueusement relié en pleine toile et élégamment présenté sous une riche jaquette en couleurs. Et malgré les années d'efforts assidus déployés pour leur réalisation par des écrivains et des artistes connus dans le monde entier, ces volumes vous sont offerts à un prix d'abonnement inférieur à celui de livres brochés ordinaires !

Examinez le 1^{er} volume à nos risques et frais

Mais d'abord, examinez le 1^{er} volume à nos risques et frais. Veuillez vous-même quels immenses horizons nouveaux cette exceptionnelle collection vous révèle. Veuillez également à quel point elle stimulera la soif d'apprendre de vos enfants, les aidant à obtenir de meilleures notes en classe et - qui sait - leur révélant leur future vocation. Vous devezez être ravi ou simplement retournez-nous le premier volume sans rien nous

dévoir. Autrement, conservez "l'Histoire de la Marine" GRATUITEMENT et chaque mois vous recevrez le fascinant ouvrage suivant, au bas prix de souscription de 13,80 F (1,20 F de port), jusqu'à ce que votre collection de 24 volumes soit complète. Ce prix réduit est possible en raison d'une édition internationale d'un million de volumes. Mais malgré cela, l'édition française risque déjà d'être rapidement éprouvée ! Donc, hâitez-vous. Postez le bon aujourd'hui pour un examen gratuit du premier volume. Cela ne vous oblige d'aucune manière à le conserver, mais si vous décidez de continuer la collection, il vous appartiendra gratuitement et cela vous assurera le bénéfice du prix économique réservé aux souscripteurs



GRATUITEMENT

L'HISTOIRE UNIVERSELLE

si vous postez le bon dans les 5 jours.

Vivante et pratique, cette remarquable encyclopédie de 544 pages, abondamment illustrée est à vous GRATUITEMENT si vous décidez de poursuivre et de compléter votre collection "Découverte de la Science".

BON D'EXAMEN GRATUIT

- Monsieur le Directeur de la Collection Découverte de la Science
- Un service du Cercle du Bibliophile, 2, rue Trezel, 92 Levallois-Perret
- Veuillez m'adresser le premier volume de Découverte de la Science, l'Histoire de la Marine pour 10 jours d'essai GRATUIT. Ma famille et moi devrons être totalement ravis, ou je vous renverrai ce volume et ne devrai rien.
- Autrement, je conserverai l'Histoire de la Marine "GRATUITEMENT", et vous continuerez à m'adresser, chaque mois, un des passionnantes volumes de cette collection jusqu'à ce que je possède la série complète des 24 volumes. Chacun de ces volumes me sera facturé au prix spécial de souscription de seulement 13,80 F (1,20 F de port) et vous me garantissez que ce prix très réduit sera maintenu jusqu'à ce que ma collection soit complète.

NOM	<input type="text"/>						
PRENOM	écrire en majuscules						

N RUE N DEPT

VILLE

Service rubrique
livrer avec moins de 24 hrs
à l'aide des ferries

Proprié

Une monumentale réalisation en 24 volumes illustrés

L'HISTOIRE

- de la Marine • de la Machine • de l'Aéronautique • de l'Armement • de l'Électricité • de l'Astronomie • de la Locomotion • de la Communication • de la Chimie • de la Médecine • de la Physique • de l'Architecture • de la Fusée et de l'Exploration Spatiale • du Tourisme • des Sciences occultes • de la Publicité • de la Mode • des Grandes Constructions • de la Psychologie • du Progrès Social • de la Monnaie et de la Finance • de la Biologie • des Sources d'Energie • des Découvertes Archéologiques.