

The background of the magazine cover is a detailed reproduction of an ancient Egyptian wall painting. It features several horizontal registers. The top register shows a row of figures, possibly deities or royalty, with their heads in profile. Below this is a register with a row of stars. Another register shows a row of figures, some holding staffs. A central register depicts a large figure, possibly a deity or a ruler, with a bow and arrow, and a smaller figure. Below this is a register with a row of figures, some holding staffs. The bottom register shows a row of figures, some holding staffs. The entire cover is filled with hieroglyphs and other ancient Egyptian symbols.

science et vie

AVRIL 1967 2,5 F

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

**EGYPTOLOGIE: recherche de nouveaux
trésors à l'aide des rayons cosmiques**



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

créée en 1919

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

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

DERNIÈRES CRÉATIONS

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

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

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

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

PRINCIPALES FORMATIONS:

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

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

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

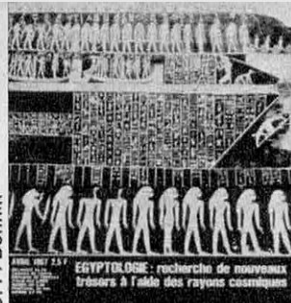
**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 74 SV

NOM

ADRESSE.....



Notre couverture:

Cependant que Nout, la déesse du ciel, accueille les morts dans son empire (fresque du tombeau de Ramsès VI), les archéologues modernes font, eux aussi, appel aux phénomènes célestes pour découvrir de nouveaux trésors. La pyramide de Chephren sera, en effet, « radiographiée » aux rayons cosmiques: les mesures entreprises feront connaître si la pyramide est pleine ou recèle, au contraire, des « vides » qui pourraient être, alors, des chambres mortuaires (voir p. 68).

Directeur général
Jacques Dupuy

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Secrétaire général
Luc Fellot

Chef des Informations
Roland Harari

Grands reporters
Marcel Péju
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moulec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourne

Chef de fabrication
Lucien Guignot

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

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

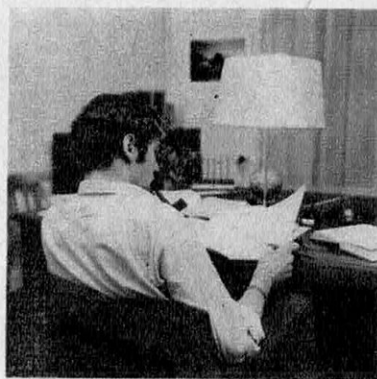
Londres: Louis Bloncourt,
38 Arlington Road
Regent's Park
Londres N.W. 1.

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

sommaire

● Science-Flash	41
● Après la catastrophe d'Apollo: le point des problèmes par Renaud de la Taille	p. 46
● La part du hasard et de la fatalité dans le développement de la personnalité par Marcel Péju	52
● Espace: les projets français pour 1969-71 par Roland Harari	58
● « L'escalade » de la contraception par Marcel Péju	63
● Nouvelle course au trésor au pays des Pharaons: les pyramides seront « radiographiées » aux rayons cosmiques par Pierre Espagne	p. 68
● Le bassin d'essais des carènes: du « sur mesure » pour les architectes navals par Jacques Ohanessian	78
● Horloges vivantes réglées sur le soleil: les manchots de l'antarctique par Pierre Arvier	87
● Jeux et paradoxes: quand huit fois huit font soixante-cinq! par Berloquin	94
● Rhapsodie: première pile française au plutonium par Jacqueline Giraud	p. 96
● Antidote à l'auto: le trottoir-roulant par Pierre Tavad	102
● L'arthrite rhumatismale serait due à un micro-organisme par Louis Bloncourt	108
● Les horloges atomiques: 3 secondes d'erreur... par million d'années par Renaud de la Taille	111
● Les explosions nucléaires perturbent l'ionosphère par Pierre Arvier	116
● Contre les embarras de Paris: écrans TV et capteurs radars par Jacques Ohanessian	120
● Nautisme: le grément des voiles étudié en soufflerie par Charles Girard	124
● Banc d'essais: que faut-il penser des téléviseurs portatifs? par Roger Bellone	130
● Audouin Dollfuss: le découvreur de Janus par Pierre Arvier	p. 138

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



il suffit de 40 semaines pour devenir un technicien



avec les cours de l'I.P.P.

Moins d'un an pour apprendre un métier, c'est moins long que vous ne pensiez. Or, tous les journaux en parlent : la France a un besoin urgent de techniciens. Non seulement aujourd'hui, mais dans un an et dans dix ans. Il nous semble que cela vaut la peine d'y réfléchir. Alors réfléchissez.

L'Institut Professionnel Polytechnique est une école "agrée" par correspondance, spécialisée dans le domaine technique. Cette spécialisation est très importante. Elle permet à l'I.P.P. de vous garantir une formation solide de technicien spécialisé quel que soit votre niveau d'instruction.

Nos cours couvrent les cinq grandes catégories d'application de la technique moderne. Il existe un cours pour absolument tous les métiers possibles dans ces cinq catégories.

Les cours de l'I.P.P. sont conçus exprès pour vous permettre de travailler tranquillement chez vous,



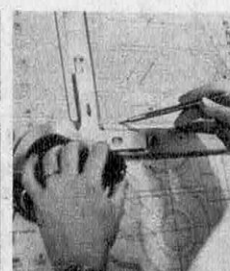
électronique
radio-T.V.



automobile



aviation



dessin industriel



bâtiment - béton armé
travaux publics

quelques heures par semaine. Ces cours ont été rédigés non seulement par des grands professeurs mais aussi par des ingénieurs en plein exercice de leur profession. C'est ce qui fait toute la différence, car vous avez ainsi la certitude d'apprendre bien plus que des théories pures. De plus, les cours

de l'I.P.P. sont révisés méthodiquement chaque année. Vous êtes donc assurés d'y trouver inclus les développements les plus récents de la technique moderne. Alors réfléchissez encore un peu : pourquoi attendre ? Attendez quoi ? Ecrivez à l'I.P.P. et vous aurez des précisions sur les cours et la

carrière qui vous intéressent. Si vous ne savez pas ce qui vous intéresse, vous pouvez demander conseil à notre service d'orientation professionnelle. Vous serez renseigné gratuitement sur vos aptitudes et sur la manière de profiter au mieux de vos qualités.

ENVOYEZ CE BON A I.P.P., 14 CITE BERGERE - PARIS 9^e

Sans le moindre engagement de votre part, vous recevrez par retour notre documentation gratuite. Indiquez d'une croix la matière qui vous intéresse (1) et inscrivez simplement votre nom et votre adresse.

<input type="checkbox"/> ELECTRICITE GENERALE	<input type="checkbox"/> MECANIQUE GENERALE	<input type="checkbox"/> CHAUFFAGE VENTILATION	<input type="checkbox"/> CHIMIE MATIERES PLASTIQUES
<input type="checkbox"/> ELECTRONIQUE RADIO-T.V.	<input type="checkbox"/> DESSIN INDUSTRIEL	<input type="checkbox"/> AUTOMOBILE	
<input type="checkbox"/> ELECTRONIQUE AVEC TRAVAUX PRATIQUES	<input type="checkbox"/> BATIMENT BETON ARME TRAVAUX PUBLICS	<input type="checkbox"/> AVIATION	

(1) Cette liste n'est qu'un résumé des cours que vous propose l'I.P.P. Si vous vous intéressez à une matière qui ne figure pas ici, n'hésitez pas à nous la demander.

NOM _____

ADRESSE _____

SV 4

LE SCANDALEUX TRAFIC DES ANTIBIOTIQUES

Du Dr Yves Colin

Vétérinaire à Ernée

Je désirais vous complimenter de la qualité de l'article de M. Guy Naudin : « Alerte aux antibiotiques » contenu dans le numéro de Février 1967.

J'y apporte quelque retard.

Ce qui concerne la « braderie » des antibiotiques en Médecine vétérinaire est exact, dans l'ensemble. Je ne vous ferai pas grief de ce « coup de patte » — j'y suis accoutumé — qui relate la délivrance de médicaments par « la femme du vétérinaire, quand ce n'est pas sa bonne ». En fait il s'agit de délivrance sur prescription du docteur vétérinaire lui-même qui envoie son client chercher tels médicaments qu'il ne transportait point dans sa voiture.

Personnellement j'administre ou prescris l'emploi des antibiotiques lorsque cela s'impose pendant une durée très brève qui est de quarante-huit heures, soixante-douze heures au plus, sauf cas cliniques très exceptionnels. Du reste, les antibiotiques ne sont pas la panacée et la « thérapeutique de papa » n'a jamais perdu ses droits car il s'agit, pour faire recouvrer la santé à un malade, de stopper l'évolution d'un processus pathologique, certes, mais aussi de susciter chez le malade la réapparition des défenses naturelles de l'organisme.

J'ajoute, et cela est primordial dans notre médecine, que notre but est d'intervenir afin que cette intervention soit source de profit pour le propriétaire de l'animal, faute de quoi ladite intervention est à proscrire. Ce n'est pas toujours chose facile et souvent un cas de conscience lorsqu'un pronostic réservé est manifeste.

Mais ceci nous éloigne de notre propos.

La « braderie » des antibiotiques est un véritable délit, je devrais peut-être écrire « crime ».

L'opinion publique, dans un raisonnement qui lui fut inculqué par les relations du pouvoir curatif « miraculeux » des antibiotiques, considère que le salut thérapeutique réside dans leur emploi. La légitime ignorance de ceux qui n'appartiennent pas au corps médical les rend avides d'utiliser, pour eux-mêmes ou leurs animaux, ces remèdes qui guérissent tout, croient-ils !

« Science sans conscience... » Des mercantis exploitent cette « avidité » et, pour considérer la thérapeutique vétérinaire seulement, les campagnes sont sillonnées par des gens qui

vendent quelque chose comme quatre-vingt pour cent des médicaments utilisés en thérapeutique vétérinaire, les autres vingt pour cent étant le pourcentage vendu par pharmaciens et docteurs vétérinaires !

Les « corporations » de vendeurs sont approximativement celles que vous citez.

A l'heure actuelle, le délit d'exercice illégal de la Médecine vétérinaire ne frappe que celui qui administre lui-même les médicaments. Le « conseil » donné n'est pas considéré comme une « consultation » donc acte médical. Les vendeurs qui injectent des médicaments à un animal encourrent une amende de cinq cents francs. Seule la récidive accroît la peine. J'ajoute que « l'acte médical » ainsi considéré n'existe que si preuve est faite que l'inculpé commet habituellement le délit et non de manière très occasionnelle.

Mon opinion toute personnelle est que ce scandale se perpétue grâce à la puissance des fabricants qui inondent de leur produits quatre-vingts pour cent des besoins.

Autre opinion personnelle, concernant ce que je connais puisque ma thèse de doctorat vétérinaire s'intitulait « De la Législation des substances vénéneuses en Médecine vétérinaire » :

Le schéma de réglementation existe et permettrait d'inhiber ce scandaleux trafic. Il suffirait d'inscrire au tableau C les antibiotiques, les vermifuges, les insecticides et généralement toutes substances pouvant représenter un produit dangereux pour l'homme et l'animal dès que son emploi est fait hors du contrôle strict de membres du corps médical dans son acception la plus large. Ces membres du corps médical sont diplômés et responsables de leurs actes professionnels.

Cela paraît simple ? Il faut croire que la limpidité est suspecte, qu'elle ne séduit que des esprits « simples ».

CES FANTASTIQUES INFRA-SONS

De M. André Challier

Nogent-le-Rotrou

J'ai lu avec intérêt l'article de Renaud de la Taille, « Fantastiques infra-sons », du numéro de Janvier.

Maintenant rassuré sur la question que je m'étais posée il y a un certain temps, à savoir :

Les ultra-sons sont connus pour les services qu'ils rendent, mais si on s'attaquait aux infra-sons... on obtien-

Direction, Administration,

Rédaction :

5, rue de la Baume, Paris (8°).

Tél. : Élysée 16-65.

Chèque postal : 91-07 PARIS.

Adresse télégr. : SIENVIE PARIS

TARIF DES ABONNEMENTS

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

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

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg (1 an)

Service ordinaire FB 250

Service combiné FB 400

Pays-Bas (1 an)

Service ordinaire FB 250

Service combiné FB 400

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

Publicité :

Excelsior Publicité

2, rue de la Baume, Paris (8°).

Tél. : Élysée 87-46.

draït des sons inaudibles mais sûrement impressionnants, je m'étais facilement représenté les compressions et dépressions alternativement perçues surtout dans les oreilles, je me disais: ça devrait nous alourdir au point d'en perdre l'équilibre et même toutes les facultés (suivant la puissance du sifflet).

Je vous écris non pas pour vous dire que j'ai découvert le système le premier... que non!, tout simplement parce que je suis heureux d'avoir été éclairé par votre Revue.

Cependant, un côté de la question me reste sans réponse, et pourtant... le sifflet du Pr. Gavreau, immergé dans l'eau, alimenté par l'eau, ayant auparavant rétréci l'orifice et la buse d'amenée d'eau 10 fois, le sifflet va émettre un son plus « aigu » mais non moins dévastateur (destruction des poissons, etc.).

Je m'imaginais fort bien une torpille d'un nouveau genre propulsée vers le bateau ennemi pour disloquer sa coque sans bruits apparents, ou le rendre inoffensif en secouant équipage et navire à la fois.

D'un autre côté j'ai été témoin d'un phénomène de résonance, avec un camarade, dans une cabine en dur (une petite chaufferie) au fond de la cour; lorsque l'on s'arrêtait de travailler il y régnait le silence, pourtant nous n'avons pu rester plus de 5 minutes, et à l'extérieur rien.

J'ai pensé à un diesel, il a fallu chercher pour trouver, à 150 mètres environ, un camion-citerne à vidange, muni de pompe à dépression au travail.

Gageons que le Pr. Gavreau réparaitra dans Science et Vie!

LES FRANÇAIS NE BOIVENT PAS QUE DU VIN !

De M. Pierre-Max Eymas

Propriétaire-viticulteur à Bourg-s.-Gironde.

Lecteur assidu et fidèle de votre revue, abonné depuis plus de 20 ans, tout en vous criant bravo pour la lutte contre l'alcoolisme, je vous prie néanmoins d'insérer dans votre correspondance les observations que tout homme connaissant l'autre aspect de la cause ne saurait laisser sans réponse.

1^{re} observation : une petite erreur arithmétique ou typographique: 15 litres de vin à 10 degrés n'ont jamais été l'équivalent de 5 litres d'alcool à 40 degrés (150 degrés-litre n'égalent pas 200 degrés-litre!)

Encore que ceci n'est point le plus

grave dans cette manière de présenter la chose. Car, même en ramenant les 40° d'alcool à 30 pour obtenir l'équivalence arithmétique, les 15 litres de vin contiennent autres choses, des centaines de produits qui sont aussi alimentaires alors que l'alcool ne contient que... de l'alcool. Et d'après votre argumentation la seule source d'alcool, donc d'alcoolisme provient du vin. Il y a là une tournure d'esprit peu digne de l'impartialité.

2^e observation : le Français boit 26,8 d'alcool pur par an. Soit l'équivalent en suivant le raisonnement de 268 litres de vin à 10 degrés.

En ne retenant que 40 millions de Français adultes, (je fais la grâce de ne pas prendre la totalité de la population) cela nous donne un volume de vin de plus de 107 millions (cent sept) d'hectos.

Or la consommation dite taxée de la France est de 40 à 45 millions d'hectos. D'où une différence de quelque 60 (soixante) millions d'« équivalent » de vin à 10 degrés. Cette équivalence d'alcool, ON n'en parle pas: l'omission est grave, voire criminelle!

Donc en vin seulement, la moyenne des Français est de (environ pour 40 millions d'habituels toujours) 100 litres de vin par an, soit 10 litres d'alcool pur.

$26,8 - 10 = 16,8$ litres.

D'où proviennent ces 16,8 ?

La part du vin dans l'alcoolisme n'est pas niable, mais ces 16,8 litres ne le sont pas non plus.

3^e observation : que vous semblez ignorer, la consommation des alcools (Cognac, Whisky, Gin, etc.) est en augmentation constante, à tel point que le gouvernement actuel a autorisé la plantation de dix mille hectares dans les Charentes pour « prévoir » cette augmentation d'alcool de bouche.

Dans le même ordre d'idées, il est de bon ton de crier haro sur l'alcoolisme en s'éthylisant avec des breuvages aristocratiques et, d'autre part, d'importer des vins de 14° ou 20° pour satisfaire à des vues politiques, respects d'accords, etc.

Enfin, ces importations seraient nécessaires, utiles et obligatoires si précisément tous les Français buvaient un seul demi-litre de vin par jour. La récolte française de 65 millions d'hectos n'y suffirait pas! Et nous serions encore très loin de la « cote d'alerte ». Or il y a régulièrement report de récolte et excédent constant.

4^e observation : pourquoi le gouvernement, qui lutte contre l'alcool-

isme en prenant presque exclusivement le vin comme seul responsable, considère-t-il a contrario le vin comme un produit de première nécessité, le taxe et l'inclut dans les articles déterminant le S.M.I.G.!

UN APPEL AUX JEUNES POUR TROIS STAGES DE VOILE

Du Yacht Club de France

A la demande du Ministère de la Jeunesse et des Sports, la Fédération Française du Yachting à Voile a pu, avec le concours de la Marine Marchande, créer à l'Aberwrach (Brest à 20 km) un Centre International de Voile (le seul qui dispose des Marins et de l'appui de la Marine Nationale) qui peut accueillir tous les stagiaires français et étrangers ayant déjà une petite expérience de la voile et qui désirent se perfectionner dans la pratique de la navigation à voile, en vue de terre et en haute mer.

La gestion de ce centre a été confiée au Yacht Club de France.

Le régime est celui de l'internat complet, avec le personnel nécessaire, cuisine, infirmerie, etc.

Le centre est installé dans les locaux neufs de l'École d'Apprentissage Maritime de l'Aberwrach et dispose des installations les plus modernes: dortoirs aérés de six lits, armoires individuelles, lavabos, douches, sanitaires, réfectoire par tables de 6, personnel de service, salle d'étude, salle de récréation, télévision, cinéma et jeux divers.

Pour l'instruction nautique des stagiaires le centre dispose:

- du cotre « Le Mutin » de la Marine Nationale, commandé par un maître de manoeuvre, assisté d'un pilote de la Flotte instructeur;
- des baleinières de l'École d'Apprentissage Maritime;
- et, le dimanche, des dériveurs mis par le Club à sa disposition.

L'emploi du temps sera réparti comme suit: 40% de cours théoriques, 60% de navigation à la mer, de jour comme de nuit.

Le centre peut accueillir simultanément une cinquantaine de stagiaires étrangers et français, tous masculins.

Trois stages sont prévus:

- du 15 juillet au 2 août,
- du 4 au 22 août,
- du 24 août au 10 septembre.

Le prix est très modéré.

Tous renseignements complémentaires peuvent être obtenus au: YACHT CLUB DE FRANCE, 82, bd Haussmann, Paris (8^e), Tél. EUR.39-94

en aciers sélectionnés
importés du monde entier

PropArt

Après le premier versement légal

**sans aucune frais
ni obligation
d'achat**

Nº DEPT

LA SCIENCE ET LA VIE

AUTOMOBILES SUR LA NEIGE

Il était des régions qui semblaient jusqu'à ce jour interdites aux automobilistes : les plateaux neigeux des hautes montagnes, les immenses déserts de sable de l'Afrique. Un nouveau mode de propulsion leur ouvre désormais de nouveaux espaces.

Cet heureux résultat est dû au dispositif imaginé par MM. Kegresse-Hinstin et présenté au concours de chars de montagne, organisé au mois de février dernier, sur les champs de neige du Mont Revard, au-dessus d'Aix-les-Bains. Une première expérience, qui fut faite en 1920 sur les pentes du mont d'Arbois, aux environs de Megève, avait lancé les tanks à l'assaut de la montagne; l'essai fut convaincant. Restait à les voir travailler dans cette même montagne, mais l'hiver, alors que la neige recouvre d'une couche épaisse toutes les traces de chemin. C'est ce deuxième et intéressant essai qui a eu lieu et c'est à cette occasion que le propulseur Kegresse s'est affirmé. L'inventeur a remplacé, dans son dispositif, la chenille métallique des tanks par une chenille souple, faite d'une longue et large courroie en toile caoutchoutée. Il a fait surtout, et c'est une caractéristique essentielle, un appareil remarquablement amovible.



Le problème se posait donc, cette année, d'effectuer diverses évolutions, et d'accomplir divers parcours sur la neige. Il paraissait à ce point difficile aux organisateurs qu'ils voulurent obliger les concurrents à gagner à l'aide du funiculaire le terrain du concours. Mais MM. Kegresse et Hinstin n'avaient pas construit leur véhicule, dont ils connaissaient toutes les qualités, pour monter au Revard en chemin de fer, et ils s'y rendirent par leurs propres moyens. Cette audacieuse ascension vaut qu'on lui consacre quelques lignes.

Pendant quinze kilomètres après Chambéry, d'où la voiture et son équipage étaient partis, ce fut d'abord la route montueuse et sans neige, première démonstration que la chenille en caoutchouc s'accommode également de tous les ter-

rains. On atteignit alors le village du Désert, où les traces du chemin commençaient à se perdre sous l'épaisse couche blanche; les skis furent, à ce moment, montés sous les roues avant de la voiture et la dernière étape de douze kilomètres fut attaquée. La route disparaissait complètement, et, bien souvent le véhicule, n'ayant aucun repère, se dirigeait au jugé, par des rampes variant de 15 à 30 %, sur plus de 1,50 m de neige. Si les voyageurs cherchaient à descendre de voiture, ils s'enfonçaient jusqu'à mi-corps. La voiture arriva enfin, alors que la nuit tombait déjà, en vue des chalets du Revard, dont les lumières servirent de guide aux voyageurs, qui s'y rendirent à pied, renonçant à poursuivre, dans l'obscurité, l'ascension trop dangereuse en voiture. Le lendemain matin, munis de raquettes qui leur permettaient de refaire en vingt minutes le trajet si péniblement parcouru la veille au soir, MM. Kegresse et Hinstin revenaient prendre place sur la voiture abandonnée et l'amenaient en quelques instants devant l'hôtel. L'Alpe, en hiver, était complètement vaincue : une voiture automobile avait franchi ses neiges pour la première fois !

Le dispositif imaginé par M. Kegresse a ceci de particulier et d'intéressant qu'il peut s'appliquer indistinctement à toutes formes de châssis existant, à la seule condition, toutefois, de le construire aux dimensions voulues pour l'adapter à ces châssis. Sur un camion, sur une luxueuse limousine, sur une voiturette légère, un propulseur Kegresse peut être installé.

Les modifications que l'on a à faire subir à une voiture automobile pour lui adapter le propulseur Kegresse demandent quelques heures à peine. Il convient d'ajouter que, même monté sur chenille souple, le véhicule pourra atteindre, sur une route ordinaire, une vitesse de 40 à 45 kilomètres à l'heure et gravir avec une grande aisance des talus de 60 à 70 %. Un champ d'action immense semble donc réservé à ce mode nouveau de propulsion mécanique.



devenez technicien... brillant avenir...

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

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

AVIATION

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

DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



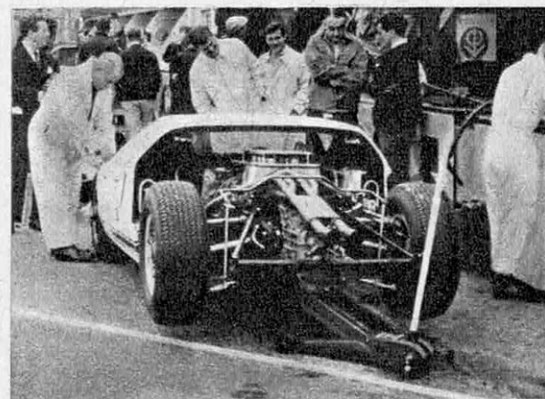
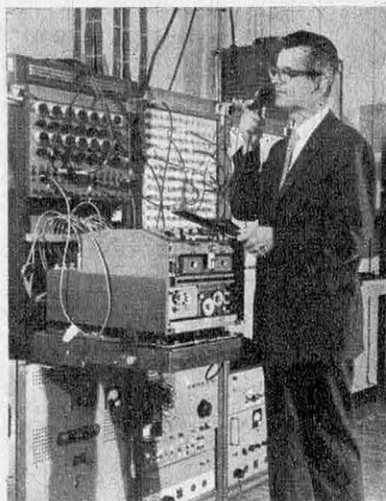
RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

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



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 57**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8°

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

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

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 57**
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



La Maison du Cinéaste Amateur®

67

SPECIALISTE
club 9,5

RUE LA FAYETTE
PARIS 9^e - MÉTRO CADET
TÉL. 878.62.60 - 526.16.20
OUVERT DE 10 H À 19 H, SAUF DIMANCHE - LE LUNDI DE 13 H À 19 H

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 batteries; l'autre, permet la lecture du diaphragme.
Avec Zoom 1,8/9-36 mm **986 F**

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

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

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

ELMO C 300. — Caméra quadri-format 8, Super 8, Double Super 8, Simple 8 par changement instantané du magasin — possibilité de fixer un magasin utilisant la bobine de 30 mètres de double Super 8 donnant une autonomie de 7 minutes par face à 18 im./s — visée reflex — cellule reflex — automatisme débrayable — contrôle du diaphragme dans le viseur — vitesses 18 et 24 im./s — vue par vue — marche arrière en 8 mm — arrêt automatique en fin de bobine — Zoom électrique.
Avec zoom 1,8 de 9 à 36 — 1 magasin 8 mm et sac cuir **2 340 F**
Magasin Super 8 **256 F**
Magasin double Super 8 **PSD**

KOBENA. — Caméra automatique à visée reflex-cellule CDS débrayable avec lecture du diaphragme dans le viseur — zoom électrique — vitesses 12, 18 et 24 im./s — poignée repliable.
Avec zoom 1,8 de 8,5 à 35 et sac **1 050 F**

NIZO S 8 T. — Caméra automatique à visée reflex et cellule reflex étalonnée de 16 à 800 ASA — automatisme débrayable avec lecture du diaphragme dans le viseur — sensibilité positionnée par l'introduction du chargeur — filtre incorporé — moteur électrique — vitesses 18 à 24 im./s — vue par vue — double contrôle piles cellule et moteur — zoom électrique — signal lumineux de fin de film.
Avec Schneider Variogon 1,8/7-56 **1 680 F**



Notre conseiller technique

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

PAILLARD 150. — Caméra automatique à visée reflex — cellule derrière l'objectif étalonnée de 25 à 160 ASA — moteur électrique — zoom 1,9 de 8,5 à 30, à 17 lentilles **1 340 F**

Nouveau Double Super 8 mm

E.P.C. WEBO « DS ». — 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 dépolie et réticule de cadrage — cellule reflex semi-automatique — sensibilité de 10 à 400 ASA — obturateur variable — tourelle 3 objectifs avec dispositif de blocage — objectifs interchangeables pas standard GPS, monture C — chargement automatique — bobines 30 m de film double Super 8 — vitesses de 8 à 80 im./s — compteurs d'images et métrique mécaniques — marche arrière par manivelle fixée à demeure — utilisation possible de tous les accessoires Webo 16 mm — avec poignée de déclenchement à attaque directe.
Avec objectif Angénieux 1,8/8-64 **2 700 F**

Nouveau 8 - Super 8 mm

BELL et HOWELL 436. — Projecteur bi-format 8 et Super 8 Changement de format par positionnement d'un levier — une seule manœuvre — moteur asynchrone 18 im./s — marche arrière — arrêt sur image — lampe DNF quartz halogène 21 V — 150 W.
Avec zoom **1 125 F**

Synchro Super 8 mm

BAUER 1 S ROYAL. — Projecteur à moteur asynchrone — vitesse 18 im./s — marche arrière — arrêt sur image — chargement automatique intégral jusqu'à la bobine — lampe quartz 15 V, 150 W utilisable à 1/2 puissance — le plus silencieux et le plus lumineux — synchroniseur incorporé permettant la commande du projecteur directement par les touches du magnétophone — marche avant et arrière en synchro, précision de + 0,1 s pour 100 mètres.
Avec obj. Kern Vario Switar 1,3/12,5 à 281 **1 170 F**

Projection 8 mm

P 6-24 Luxe sonore. — Moteur asynchrone — chargement automatique — 18 et 24 im./s — cadence ralentie 6 im./s — arrêt sur image — marche arrière — lampe 12 V, 100 W — bras 120 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 — amplif 6 W — avec entrées micro, pick-up et 3 sorties modulation — mixage — graves et aigus séparés — surimpression progressive. **1 890 F**
En Super 8 **1 979 F**

Nouveau 16 mm

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

PAILLARD H 16 RX OV. — Visée reflex exempte de scintillement — grossissement 10 — mise au point sur dépoli — obturateur variable actionné à la main ou au moteur avec l'accès soire RX Fader — repère de fermeture totale dans le viseur — bobines 30 ou 15 m — chargement automatique — éjecteur de bobines — porte-filtres gélatine à glissière — cadences: 12, 16, 18, 24, 32, 48, 64 im./s et toutes intermédiaires — vue par vue (instantané et pose) — compteurs d'images et métrique — marche arrière intégrale par manivelle indépendante — axe 1 tour/image — griffe de fixation pour pose-mètre — moteur électrique adaptable — sans objectif **2 240 F**
Modèle pour 120 m **2 420 F**

Projection 16 mm

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

SIEMENS P 2 000. — Projecteur 16 mm muet — pouvant être équipé en sonore magnétique seul, optique et magnétique ou même en double bande — moteur universel de 16 à 24 im./s — lampe 1 000 W — marche arrière — double obturation — stroboscope incorporé — bras de 600 m — matériel extrêmement robuste.
Avec objectif Astro Kino de 50 mm **2 350 F**

SIEMENS MA 10. — Projecteur P 2 000 sonore, optique et magnétique — ampli transistorisé de 12 W — circuits imprimés — poids total 15 kg — entrées tourne-disques, micro et magnéphone mélangeables — sortie ampli supplémentaire — commandes par touches — contrôle par œil magique et casque d'écoute.
Avec Astro Kino de 50 mm **7 100 F**

Dernière minute

SILMA 240 S. — Projecteur Super 8 — sonore magnétique — 2 moteurs — vitesses 18-24 im./s — marche arrière — lampe quartz 12 V 100 W — prise de lampe de salle — compteur de repérage — amplificateur transistorisé 4 W — contrôle enregistrement par HP haute fidélité — micro avec touche surimpression.
Avec obj. Kern Vario Switar 1,3/12,5 à 281 **420 F**
Valise haut-parleur supplémentaire **150 F**

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

demandez notre catalogue spécial ciné gratuit!

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

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

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE

A 1

à :

en devenant
TECHNICIEN

dans l'une de ces

*branches
d'avenir*

lucratives et
sans chômage

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



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2°

Pour nos élèves belges :

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

Original

**EXA
EXAKTA**

**TROIS APPAREILS,
UN PRINCIPE...**

DRESDEN

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



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



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

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

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

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

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

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

Documentation gratuite et liste des dépositaires :

SCOP

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

APPRENEZ EN DORMANT

Finies les angoisses qui précèdent l'examen. Vous saurez tout votre programme à fond et vous connaîtrez la joie merveilleuse du succès.

Un sommeil de 8 heures, réparateur de forces, est indispensable.

Pendant que vous dormez, votre mémoire enregistre les leçons et les textes qu'un bas-parleur chuchote à votre oreille. A votre réveil, comme par miracle, sans effort, sans fatigue, vous savez les textes les plus difficiles.

Le temps presse. Ne perdez pas une minute, elle vous manquera la veille de l'examen.

ERUDI-SON s'adapte sur tous les magnétophones classiques. Empruntez-en un s'il le faut, pendant quelques mois, à un parent ou à un ami et avec ERUDI-SON triompherez à l'examen.

ERUDI-SON est vendu complet avec mémoire magnétique, programmeur et bas-parleur 250 F.

ERUDI-SON est indispensable aux hommes d'affaires, étudiants, représentants, ingénieurs, etc.

Mettez « La Chance » de votre côté en nous retournant immédiatement le bon ci-joint pour recevoir sans engagement notre document gratuit « LA MÉMOIRE EN DORMANT ».



TOUT APPAREIL
RETOURNÉ dans les
8 jours est remboursé
immédiatement.

CADEAU

C.D.C. SV 4 - 47, rue RICHER - PARIS 9^e

----- A découper ou à recopier -----
BON Pour recevoir sans engagement la documentation gratuite « La mémoire en dormant ».

NOM

ADRESSE

GRATUITEMENT CETTE LUXUEUSE BROCHURE EST A VOUS



Initiez-vous à toutes les possibilités qui s'offrent à vous dans la radio et l'électronique et documentez-vous

sur le cours de radio complet en retournant ou en recopiant ce bon :

BROCHURE GRATUITE N° SC 1-302

Nom

Adresse



EURELEC
21 - DIJON

**POUR 50 FR\$
PAR MOIS SEULEMENT**



Grâce à la
**Longue-vue
PERSEE,**
chef-d'œuvre de
perfection technique.

...Découvrez les merveilles du ciel et des horizons terrestres

PERSEE n'est pas un appareil de maniement complexe, rebutant pour un profane. Il passionne aussi bien le spécialiste des recherches astrales, terrestres ou maritimes, que le simple amateur qui veut s'initier à la splendeur des étoiles, entrevoir la Planète MARS et profiter de la séduction des sites lointains, sur mer ou sur terre.

**PARTICIPEZ A LA VIE
QUI SE DÉROULE A PLUSIEURS KILOMÈTRES DE VOUS.**

De votre domicile, grâce à PERSEE, vous pénétrerez dans l'intimité des gens qui habitent à l'autre bout de la ville, de votre maison de campagne vous analyserez tout près, le comportement des oiseaux et des animaux sauvages, sur le rivage vous participerez à la vie de bord des passagers des bateaux. La longue-vue PERSEE sera pour vous une source de joie permanente et de découvertes sans cesse renouvelées.

**POUR 50 F. PAR MOIS,
EXPLOREZ, SANS VOUS DÉPLACER, LA GRANDE
AVENTURE DU MONDE.**

La Longue-vue PERSEE qui possède un objectif en fluorure de magnésium (utilisé par le Ranger VII qui réussit à photographier la Lune) vous apporte pour un prix modique une luminosité incomparable et un pouvoir de grossissement qui vous étonnera, Documentez-vous sans tarder car un cadeau de valeur est offert à tout acquéreur d'une Longue-Vue PERSEE. Retournez ce bon :

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

- 3 oculaires interchangeables.
- 1 filtre jaune pour observer le sol de la Lune.
- 1 filtre iodé, pour observer le Soleil.
- 1 objectif achromatique 60 mm de diamètre, en FLUORURE de MAGNÉSIUM.
- 1 lunette de visée 24 x 5.
- 1 redresseur et filtre d'image.
- 1 crémaillère de précision pour la mise au point.
- 1 trépied de sol télescopique avec tablette pour poser tous les accessoires.
- orientation azimutal par vis micrométriques.
- livrée dans une belle mallette contenant la Longue-Vue et tous ses accessoires.

BON GRATUIT PRIORITAIRE

Veuillez m'adresser votre documentation en couleur et conditions de vente de la longue-vue PERSEE.

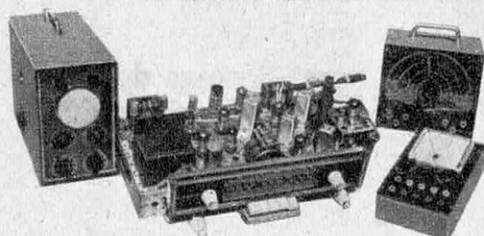
NOM

ADRESSE

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. P SV 3)
47, RUE RICHER - PARIS (9°)

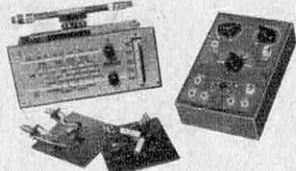
devenez L'ELECTRONICIEN n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



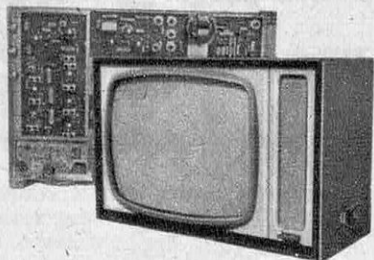
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes : FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR



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

COURS DE TÉLÉVISION



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

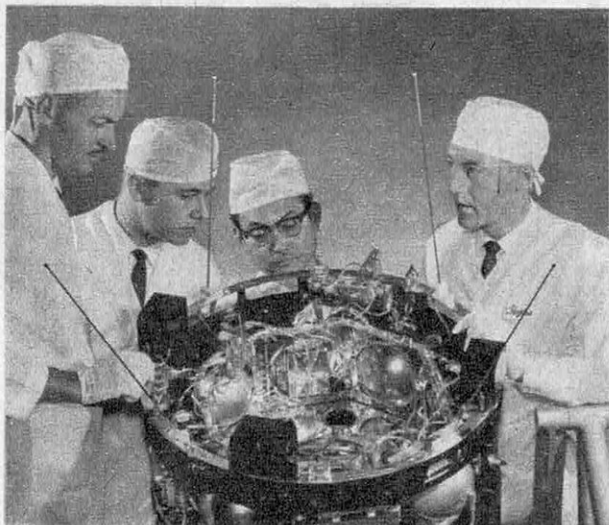


GRATUIT

INSTITUT ELECTRORADIO

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

BONNANGE



Préparez votre Avenir dans l' ELECTRONIQUE

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

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

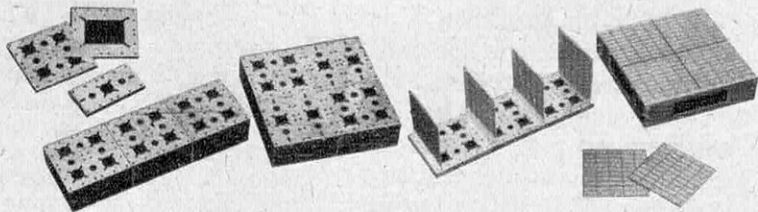
MÉTHODE PROGRESSIVE

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

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

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

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



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

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

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

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.

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

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

Nom

Adresse

Ville

Département

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

V

Maintenant ! Le miracle anglais qui crée des SUPER-PLANTES

OUI ! Une découverte fantastique nous arrive d'Angleterre ! Elle est due au plus célèbre horticulteur de Grande-Bretagne, titulaire de la fameuse médaille, la Victoria Cross, pour l'Horticulture.

Déjà utilisée par plus de 3 millions de jardiniers anglais, elle vient tout juste d'arriver en France, et vous pouvez l'essayer dans votre propre jardin SANS RISQUER UN SEUL CENTIME !

Cette découverte dépasse presque l'imagination. C'est une formule de croissance concentrée, qui crée des Super-Plantes. Elle se présente sous forme de petites dragées, qu'il suffit d'enfoncer au pied de la plante, près de la racine. Dès qu'une de ces dragées est placée près de la racine d'une plante, une sorte de miracle scientifique s'accomplit.

Le premier résultat que vous remarquerez presque immédiatement est que ces étonnantes dragées donnent à vos plantes un extraordinaire élan de croissance.

Que la plante soit jeune ou vieille, vous la voyez, jour après jour, se métamorphoser. Les pousses jaillissent, les bourgeons éclatent. A tel point que certaines de ces plantes, en l'espace d'un mois, peuvent doubler en hauteur et en épaisseur.

Mais ce n'est qu'un début !

Au bout de 8 à 15 jours, et sans même que vous touchiez vos plantes, ces étonnantes dragées les aident dans la seconde étape de leur croissance. De nouveaux éléments nutritifs pénètrent chaque cellule de vos plantes, les gorgent de santé, de force, de vigueur, leur conférant une incroyable résistance aux maladies et aux fléaux ! D'énormes tiges se dressent. Des bourgeons géants se gonflent de puissance et de vitalité. Même les vieux arbustes fatigués, que vous considériez presque comme perdus, se redressent, gressissent, laissant appa-

raître de jeunes pousses vertes, comme vous n'espériez plus en revoir.

Puis vient le moment le plus remarquable ! Lorsque ces plantes superbes ont atteint leur taille et leur force maximales, les derniers stimulants concentrés pénètrent dans les racines, parcourent les tiges, les troncs et les branches de vos plantes, et aboutissent finalement aux boutons des fleurs géantes qui vont couronner ces plantes. Vous assisterez alors à un véritable feu d'artifice, et VOUS SEREZ ÉBLOUIS PAR L'EXPLOSION DE COULEURS QUI VOUS ACCUEILLERA DANS VOTRE JARDIN ! Des fleurs si belles que vous aurez du mal à en croire vos yeux !

Lorsque vous parcourrez des allées fleuries, vous marcherez dans votre jardin comme dans un rêve ! Vous verrez les rosiers jouer sous le poids des fleurs d'une richesse, d'un parfum et d'une couleur que vous n'aviez jamais imaginés auparavant ! Vous longerez des rangées de chrysanthèmes éblouissants, si épaisses que vous ne pourrez apercevoir une seule feuille à travers les fleurs ! Vous verrez des dahlias, des asters, des glaïeuls, des zinnias si énormes qu'ils vous couvriront le souffle. Et vous aurez du mal à croire que ce sont là les mêmes plantes que celles que vous avez plantées. Et quand vos voisins commenceront à envahir votre jardin, quand vous les verrez se pencher et toucher ces fleurs pour voir si elles sont vraies, ALORS VOUS CONNAÎTREZ UN SENTIMENT DE JARDINIER ACCOMPLI, ET UNE FIERTÉ DONT VOUS N'AURIEZ JAMAIS OSÉ REVER AUPARAVANT !

GARANTIE POUR LA SAISON COMPLETE

Ces dragées anglaises magiques, appelées DRAGÉES PLANTOIDS (FRED STREETER'S FORMULA) POUR LA CROISSANCE DES PLANTES, ne coûtent que 24,80 frs, pour un paquet de 125 pastilles, ou 36,80 frs pour la grande boîte super-économique de 300 pastilles.

Comme une dragée suffit pour traiter une plante moyennement, c'est un investissement de seulement quelques centimes par plante, pour la plus extraordinaire réussite florale que vous ayez jamais vue !

Et ces résultats sont entièrement garantis ! Voici ce que nous vous demandons de faire, lorsque vous recevrez vos dragées magiques, la semaine prochaine !

UTILISEZ-LES POUR CREER DES SUPER-FLEURS ! Placez une minuscule dragée près de la racine de chacun de vos hortensias, de vos zinnias, de vos chrysanthèmes, de vos roses, enfin de toutes les plantes que vous voulez voir chargées de SUPER-FLEURS ! Et si vous ne remarquez pas une nouvelle croissance fantastique en quelques semaines, ... si vous ne voyez pas avec étonnement de nouvelles fleurs splendides jaillir de ces vieilles plantes, alors renvoyez simplement la boîte vide, et vous serez automatiquement remboursé.

UTILISEZ-LES POUR CREER DES SUPER-LÉGUMES ! Faites des récoltes surabondantes. Récoltez des légumes extraordinaires, énormes et gorgés de sève, au bout de quelques courtes semaines... faites la joie de votre famille avec les plus savoureux, les plus charnus, les plus tendres légumes que vous

ayiez jamais goûtés... s'il n'en est pas ainsi, retournez l'emballage vide, et là aussi vous serez remboursé sans discussion.

OUI ! UTILISEZ-LES POUR TOUT VOTRE JARDIN ! Utilisez-les sur des plantes au sujet desquelles vous avez perdu tout espoir ! Utilisez-les sur les plantes d'appartement les plus difficiles à cultiver que vous connaissiez ! Oui ! Utilisez-les même dans du sable... et vous stupéfierez vos amis !... Et si, d'ici un mois, votre jardin n'est pas devenu un lieu d'attraction pour tout le voisinage, alors il suffit simplement de retourner l'emballage vide et VOUS SEREZ ENTIEREMENT ET IMMEDIATEMENT REMBOURSE DE SON PRIX D'ACHAT !

Vous ne risquez donc absolument rien ! Vous comprendrez en effet facilement que si nous pouvons et osons vous offrir, noir sur blanc, une garantie si formelle, c'est parce que nous connaissons les incroyables résultats que vous allez obtenir avec les Dragées Plantoids (Fred Streeter's).

Il vous suffit, pour en recevoir une boîte et bénéficier des conditions d'essai garanti, de retourner le bon d'essai gratuit ci-contre, à droite.

Mais faites-le immédiatement, car les Dragées Plantoids (Fred Streeter's) sont directement importées d'Angleterre, et le stock dont nous disposons est très limité. Nous ne pourrions fournir que les premières demandes qui nous parviendront. De plus, le prix publicitaire est uniquement valable pour les premiers envois arrivés en France.



Une ménagère du Kent, Angleterre, qui cultive ses propres légumes. Ce chou, traité avec les boulettes Plantoids (Fred Streeter's) pèse 7 kg 250. Elle peut à peine le soulever. Mais c'est le jour le plus fier de sa vie !

TESTEES DANS 100.000 JARDINS AMERICAINS

« Ci-joint des photos de tournesols hauts de 2 mètres, avec une fleur de 50 centimètres de diamètre. Je n'ai pas tenu compte des notices avertissant du dosage pour les plantes naines, et j'ai fait l'expérience avec un bégonia d'appartement. A ma grande surprise et à l'étonnement de tous, nous vîmes pousser un bégonia d'une taille monstrueuse. »

G.E.F. San Royal, Californie.
« Ce que vous proclamez au sujet des dragées magiques anglaises n'est absolument pas exagéré en ce qui concerne les bulbes, les arbustes à fleurs et les roses. Je n'ai pas encore essayé les dragées sur les légumes, mais j'en attends le même résultat. J'ai été élevé au milieu des serres, et j'ai acquis une expérience considérable en matière d'arbustes et de roses. Votre produit est le meilleur fertilisant que j'aie jamais utilisé. Il est beaucoup plus économique que les engrais liquides ou solides actuellement en vente sur le marché. »

C.A.S. Augusta, Kans.
« Ci-joint la photo d'un chou que j'ai cultivé l'année dernière, en utilisant deux de vos dragées magiques. Il pèse 6 kilos. Mes roses, mes anémone, mes iris, mes tomates, mes dahlias sont les plus grands, les plus colorés et les plus beaux de tout le quartier. Tous mes voisins visitent mon jardin pour en admirer les merveilles. C'est le sujet de conversation de tout le voisinage. J'ai donné des dragées à mes amis, et leurs fleurs, qui étaient presque mortes, renaissent à la vie. »

Mrs S.M.D. Nashville, Tenn.
« Mes zinnias mesurent maintenant 1 m. 80, les fleurs sont plus grosses S.A.P.E.C. - 1, rue Suffren-Reymond - MONTE-CARLO »

AVERTISSEMENT Si vous cultivez des plantes naines, n'utilisez PAS ces dragées. Elles font CROÎTRE les plantes. Ne les utilisez que si vous désirez une profusion de fleurs gigantesques. Cet avertissement est reproduit sur le couvercle intérieur de chaque boîte.

BON D'ESSAI GRATUIT

réserve aux lecteurs de Science et Vie.
Ce bon est à découper et à retourner immédiatement à S.A.P.E.C. (Serv. P.R. 31), 1, rue Suffren-Reymond, MONTE-CARLO
D'accord, je désire essayer les fameuses dragées anglaises Plantoids (Fred Streeter's formula) à vos conditions d'essai et au prix publicitaire de seulement 24,80 fr. au lieu de 30,50 fr. frais d'envoi compris. Il est donc bien entendu que j'ai le droit d'utiliser ces dragées pour mes plantes pendant 1 mois entier. Pendant ce mois, je dois déjà constater leur prodigieux pouvoir de croissance sur chaque fleur, massif, arbre ou légume traité, et être absolument enchanté. Sinon, je vous retournerai la boîte vide, et je serai immédiatement remboursé, sans qu'aucune question me soit posée. Prière de m'envoyer le modèle que je vous indique ci-dessous :
☐ Une boîte normale de 125 dragées Plantoids (Fred Streeter's) au prix de seulement 24,80 fr au lieu de 30,50 fr.
☐ Une boîte Super-économique de 300 dragées Plantoids (Fred Streeter's) au prix de seulement 36,80 fr au lieu de 47 fr.
Indiquez ci-après votre mode de règlement :
☐ Je joins un chèque ou un mandat-lettre ou un virement à votre C.C.P. 44-26-39 Marseille.
☐ Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas, 3,50 fr en plus pour frais de contre-remboursement).

NOM
ADRESSE
VILLE Départ.



Pas de situation d'avenir
sans études sérieuses...

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

PAR CORRESPONDANCE

59, BOULEVARD EXELMANS, PARIS-16°

vous propose de suivre chez vous les cours pratiques et vivants qui vous mèneront au succès.

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

- T.C. 718 : Toutes les Classes, tous les Examens : du Cours Préparatoire aux Classes Terminales, C.E.P., C.E.G., B.E., E.N., B.S.C., C.A.P., B.E.P.C., Bourses, Baccalauréats. Cl. des Lycées Techniques : B.E.I., B.E.C.
- E.D. 718 : Etudes de Droit : Capacité, Licence, Carrières juridiques.
- E.S. 718 : Etudes supérieures de Sciences : D.U.E.S., C.E.S., C.A.P.E.S., Agrég. de Math. - Médecine : C.P.E.M., 1^{re} et 2^e année.
- E.L. 718 : Etudes supérieures de Lettres : D.U.E.L., Licence, C.A.P.E.S., Agrégation.
- G.E. 718 : Grandes Ecoles, Ecoles Spéciales : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées Techniques d'Etat, Enseignement - (Préciser l'Ecole).
- A.G. 718 : Carrières de l'Agriculture (France et Rép. afric.) : Industries agricoles, Génie Rural, Radiesthésie, Topographie.
- C.T. 718 : Carrières de l'Industrie, du Bâtiment et des Travaux Publics : toutes spécialités, tous examens.
- D.I. 718 : Carrières du Dessin Industriel : C.A.P., B.P.
- M.V. 718 : Carrières du Métier : Métreur, Métreur-vérificateur.
- L.E. 718 : Carrières de l'Electronique et de l'Electricité.
Carrières de la Comptabilité : (voir notre annonce spéciale p. 20).
- P.R. 718 : Programmation sur ordinateur électronique.
- C.C. 718 : Carrières du Commerce : employé de Bureau, de Banque, Sténodactylo, Publicité, Assurances, Hôtellerie, Mécanographie.
- F.P. 718 : Pour devenir Fonctionnaire.
- E.R. 718 : Tous les Emplois Réservés.
- O.R. 718 : Orthographe, Rédaction, Calcul, Dessin, Ecriture, Conversation, Graphologie.
- N.M. 718 : Carrières de la Marine Marchande et Nationale.
- C.A. 718 : Carrières de l'Aviation : Ecoles et Carrières militaires, Industrie aéronautique, Hôtesse de l'air.
- R.T. 718 : Radio, Télévision, Transistors.
Langues Vivantes : (voir notre annonce spéciale p. 22).
- E.M. 718 : Etudes Musicales : Solfège, Guitare classique, électrique et tous instruments.
- D.P. 718 : Arts du Dessin : Cours Universel, Illustration, Mode, Aquarelle, Peinture, etc.
- C.O. 718 : Carrières de la Couture, de la Mode, de la Coupe et de la Lingerie.
- C.S. 718 : Carrières du Secrétariat : de Direction, Bilingue, de Médecin, d'Avocat, d'Homme de Lettres, Secrétariats Techniques - Journalisme.
- C.I. 718 : Cinéma : Technique Générale, Scénario, Décor, Prise de vues, de son, Projection, I.D.H.E.C., Cinéma 8 et 16 mm - Photographie.
- C.B. 718 : Coiffure - Soins de Beauté, C.A.P. d'Esthéticienne, Parfumerie, (Stages pratiques gratuits à Paris), Manucure.
- C.F. 718 : Toutes les Carrières Féminines : Sociales, Paramédicales, Commerciales et Artistiques.
- P.C. 718 : Cultura : Perfectionnement culturel - Universa : Préparation aux études supérieures.

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

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

ENVOI
GRATUIT
N° 718

à découper ou à recopier

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Bd Exelmans - PARIS 16°

Initiales et N° de la brochure choisie

NOM

Adresse



LA TIMIDITÉ VAINCUE

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

Développez vos facultés les plus utiles : l'autorité, l'assurance, la mémoire, l'éloquence, la puissance de travail, la persuasion, le pouvoir de conquérir la sympathie de votre entourage; en un mot choisissez le chemin de la réussite grâce à une méthode simple et agréable, facile à suivre, véritable « gymnastique » de l'esprit.

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

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

C.E.P. (Serv. K 37) **NICE**
29, avenue Saint-Laurent

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

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

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

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.

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

COUPON

LA LECTURE RAPIDE RESOUT VOS PROBLEMES DE LECTURE

● Vous êtes submergé par le volume des documents ou des cours que vous devez lire.

● Vous n'arrivez plus à faire face aux besoins d'information et de documentation requis par votre activité ou vos études.

● Votre retard de lecture s'accumule.

● Lire pour votre plaisir est devenu pour vous un luxe presque inaccessible.

Existe-t-il une solution ?

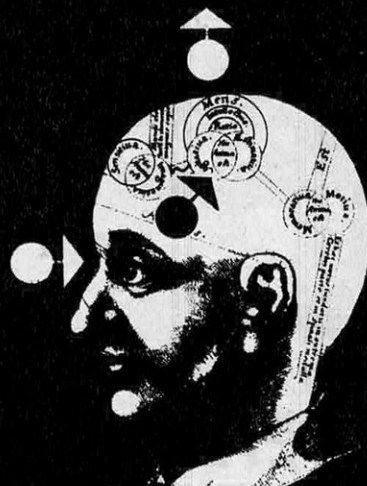
La Méthode Française de Lecture Rapide, méthode éprouvée par des milliers d'élèves, basée sur l'entraînement des mécanismes visuels et intellectuels, vous permet de lire beaucoup plus vite avec une compréhension et une mémorisation supérieure. Elle résout concrètement vos problèmes de lecture et multiplie vos capacités d'information, d'étude et de promotion. Elle vous apporte la solution que vous cherchiez.

Pour être renseigné sur cette méthode vraiment extraordinaire et recevoir le livret intitulé "Comment lire mieux et plus vite", écrivez aujourd'hui même à

CELER, Service U4

10, Boulevard du Temple, Paris (11^e)

Joindre 4 timbres à 0,30 F pour frais



stylo
à pointe
tubulaire

MARS-700

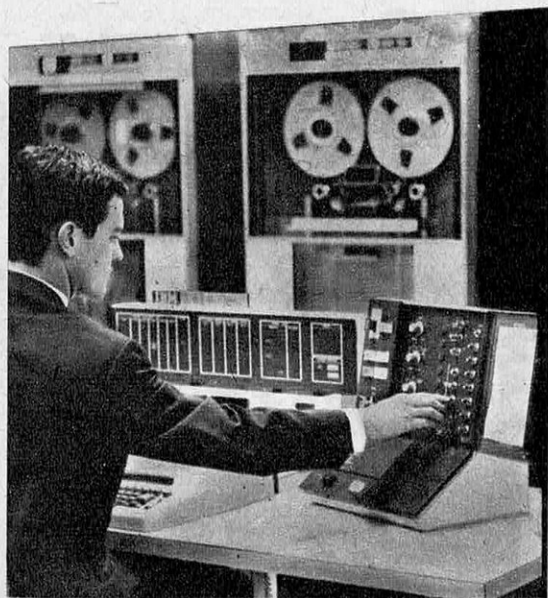
- Se recharge facilement.
 - Réservoir d'encre transparent.
 - Pour chaque plume un "appareil" complet.
- 9 largeurs de traits : 0,1 - 0,2
0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 1,0
1,2 mm.

 **STAEDTLER**

178, rue du Temple - Paris 3^e



SI FACILE!...



EN 4 MOIS

1500 F PAR MOIS
AU DÉPART

MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR
ANALYSTE

SUR
MATÉRIEL
I.B.M.

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

CENTRE D'INSTRUCTION

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

TÉL. 272-85-87 — MÉTRO: Réaumur-Sébastopol

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

S 4 REFLEX

SUPER 8 • Objectif F. 1,8
14 mm • Diaphragme auto-
matique asservi par cellule
CdS reflexe, 25 à 100 ASA •
Moteur électrique • Av. poignée



F 562⁵⁰

S 4 ZOOM

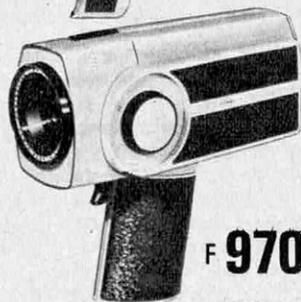
Mêmes caractéristiques que
la S. 4. • Equipée de l'ob-
jectif ZOOM F 1,8 10 à
20 mm à mise au point
automatique par SERVO-
FOCUS • Avec poignée



F 703⁵⁰

C 10 REFLEX

SUPER 8 • Objectif AUSTRO-
ZOOM F 1,9 9 à 27 mm
commande manuelle • Mise
au point automatique par
SERVO-FOCUS • Diaphragme
automatique asservi par cel-
lule CdS reflexe, 25 à 100 ASA
• Moteur électrique • Poignée
de déclenchement



F 970

VIENNETTE

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



F 1125

La prestigieuse gamme des nouveaux Projecteurs

Les Super 8

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

Les bi-formats

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



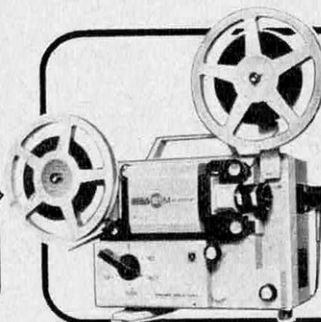
ma caméra Eumig
enregistre les meilleurs
moments de l'existence...
mon projecteur Eumig
les ressuscite à volonté
dans tout leur éclat...
deux fois merci, Eumig



PUBLI-CITÉ-PHOT

eumig
WIEN

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS



MARK M SUPER 8 F 970
avec obj. F 1,8 - 18 mm F 850
version double huit avec ZOOM F 920

Sonores magnétiques

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

Bi-formats

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

SITUATIONS EXALTANTES !

CARRIÈRES BRILLANTES

GAINS SUPÉRIEURS

Minimum 1.200 F.
par mois
maximum... illimité



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

Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité



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

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 : I.L.C.).

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

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

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

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

Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.

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

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

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

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

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

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

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

HALL D'INFORMATION

BON N° 827 22, rue de Chaillot (Champs-Élysées)
PARIS (16°) POI. 98-50

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

Nom, prénom

profession ou niveau d'études (facultatif)

N° rue

à dépt.

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

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

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

Apprenez la Photographie, chez vous, grâce à FLASH-COURS, seul enseignement audio-visuel complet de la photographie.

Cours par correspondance, et cycle pratique en Avril.



Découpez ou recopiez le bon ci-contre.

Renseignements et Permanence : tous les Jeudis de 18 h. à 20 heures.

Veuillez m'adresser sans engagement de ma part votre documentation gratuite n° SY 2A.

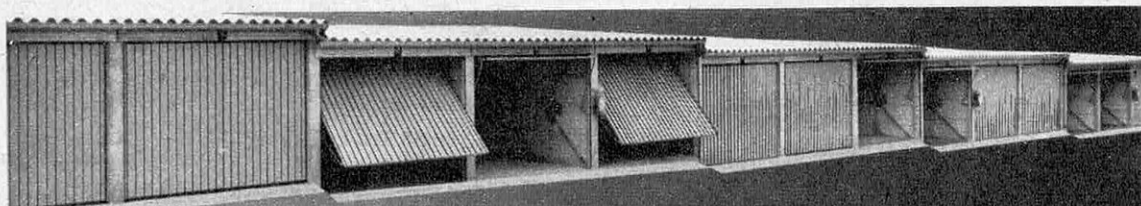
Nom :
Adresse :
Ville :
Département :



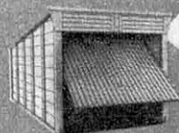
CENTRE D'ETUDES PHOTOGRAPHIQUES

2 rue du Groupe Manouchian PARIS XX

Tél. : 636.76.12



solution économique et rentable au problème des GARAGES COLLECTIFS



POUR VOTRE PAVILLON
UN GARAGE SOLO

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

ÉLÉMENTS PREFABRIQUÉS EN CIMENT ARMÉ VIBRÉ

Toits avec pentes Avant ou Arrière, démontables et extensibles.
Portes métalliques basculantes équilibrées à serrures.

50 % moins cher que le traditionnel - Prix dégressif - Nombreuses références

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET
69, QUAI GEORGE SAND MONTESON
YVELINES 78

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

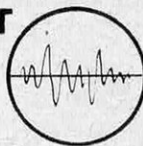


LA
PRATIQUE

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.

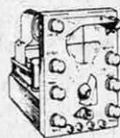
ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

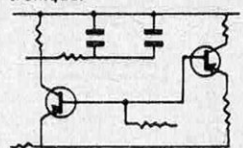
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

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

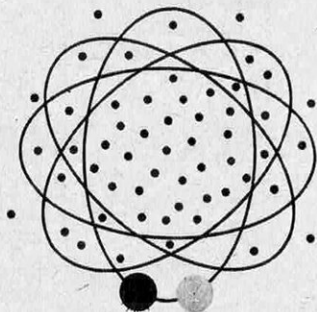
Pour mettre ces connaissances à votre portée, LECTRONI-TEC a conçu un cours clair, simple et dynamique d'une présentation agréable. LECTRONI-TEC vous assure l'aide d'un professeur chargé de vous suivre, de vous guider et de vous conseiller PERSONNELLEMENT pendant toute la durée du cours. Et maintenant,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

LECTRONI-TEC

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

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

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 créer le couple dont il rêve 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

à découper ou recopier

Veuillez me faire parvenir gracieusement sous pli neutre et cacheté, sans engagement de ma part, votre passionnante brochure « l'Orientation Nuptiale ».

Mr, Mme, Mlle

Adresse

Age

L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV 79) 94, rue Saint-Lazare, PARIS (9°).

Apprenez la comptabilité par CORRESPONDANCE ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16°)

Préparation aux :

DIPLÔMES D'ÉTAT

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

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

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses

PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

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

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

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

LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

ENVOI
GRATUIT
A.C. 719

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, bd Exelmans, Paris (16°)



NOM

ADRESSE

jeunes gens

TECHNICIENS

PUBLI-RE

« 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.

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

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

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

Vous trouverez page 34 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Ecole des Cadres de l'Industrie

69, rue de Chabrol. Bâtim. A - PARIS-X^e - PRO. 81-14

Pour le BENELUX : I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION.
Pour le CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga, MONTREAL 4

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alstom - la Radiotechnique
Lorraine-Escout
Burroughs
B.N.C.I. - S.N.C.F., etc...

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

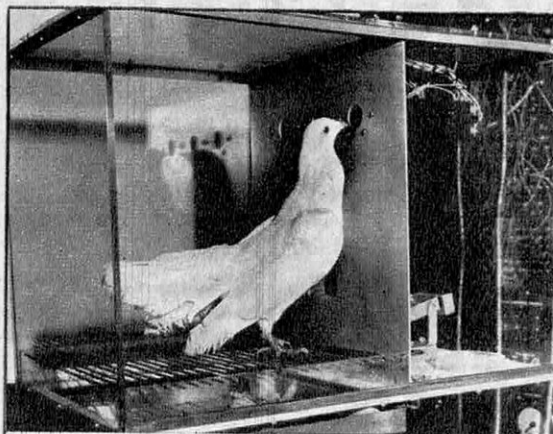
le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

A



Université de Paris

PALAIS de la DÉCOUVERTE

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

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

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



FORMATION - RECYCLAGE
COURS PERSONNALISÉS

E.P.S.

40 ANS DE SUCCÈS

dans les cours par correspondance tous niveaux

Dessin industriel
Electricité
Automobile
Comptabilité
Géologie
Agriculture
Sciences économiques
Énergie nucléaire

Électronique
Radio
Télévision
Automatisation

avec
matériel
et stages pratiques
gratuits

Demandez la documentation qui vous intéresse à l'

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

(Service S)

21, rue de Constantine - PARIS (7^e)

Téléphone (INV) 468.38.54

Apprenez



L'ANGLAIS LE CHINOIS

L'ALLEMAND - L'ITALIEN

L'ESPAGNOL - Le RUSSE

L'ARABE - L'ESPÉRANTO

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

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

PAR CORRESPONDANCE

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

LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES CHANGERA VOTRE VIE!

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

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

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

60 ANS D'EXPÉRIENCE PÉDAGOGIQUE
60 ANS DE SUCCÈS

**ENVOI
GRATUIT**

ÉCOLE UNIVERSELLE

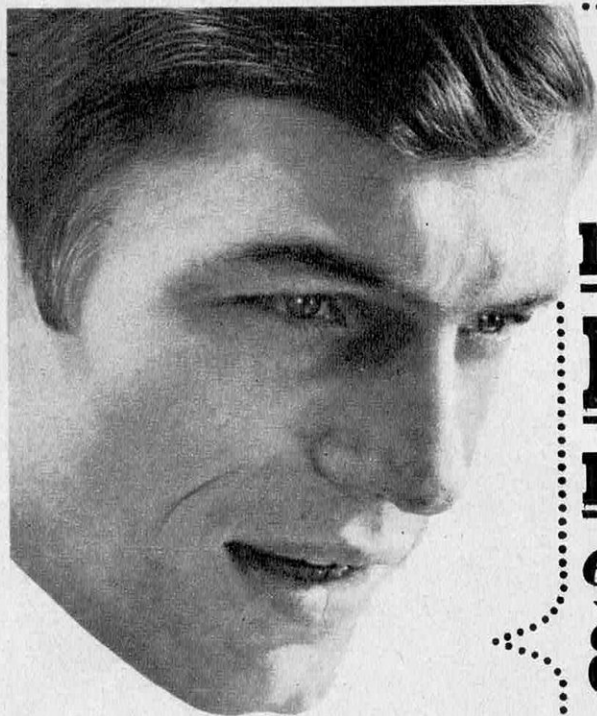
59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite :

L.V. 720

NOM

ADRESSE



UNIQUE EN FRANCE

mon ensemble

HiFi je l'ai

monté moi-même

et il me revient

à moitié prix !

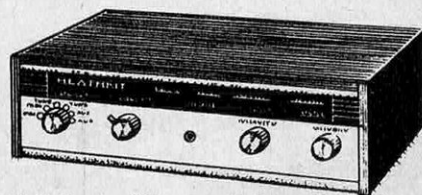
OUI ces appareils assemblés par vous ne coûtent que

1133^F T.T.C.



AJ-14 E - Tuner stéréophonique FM transistorisé
Facile à assembler en moins d'une journée de travail. 14 transistors et 4 diodes montés sur circuit imprimé. Indicateur automatique stéréo. Circuits critiques pré-assemblés et réglés en usine. Peut être complété avec coffret métallique ou bois, ou livré tout monté.

si vous avez déjà
une platine
avec tuner
et ampli
quelle différence !



AA-14 E - Amplificateur stéréo transistorisé
Cet amplificateur 2 x 15 watts, fait appel aux circuits transistorisés les plus récents. Il permet d'atteindre les meilleures performances compte tenu du prix modique engagé dans cet équipement. Montage sur circuit imprimé. Circuit de sortie sans transformateur.

C'est extraordinaire ! Avec les boîtes kit "Heathkit" pré-assemblées, vous construisez votre chaîne HiFi de grande classe : performances électroniques professionnelles rigoureuses, sécurité de montage simple et facile.

50 % d'économie

Et c'est vous, de vos mains, qui réalisez ce montage. C'est vous qui fournissez la main-d'œuvre. Résultat : en plus du plaisir de la création, vous gagnez ainsi jusqu'à 50 % sur le prix du même appareil monté.

"Heathkit", spécialiste du "prêt-à-monter", est le plus important fabricant de kits du monde. Usines à Benton-Harbor, Michigan (USA), à Gloucester (Grande-Bretagne), Francfort (Allemagne).

Par curiosité...

...et pour être informé, connaître les nouveautés en électronique, demandez aujourd'hui même le nouveau CATALOGUE HEATHKIT 1967 : plus de 250 boîtes de montage pour chaînes HiFi, appareils de mesures, professionnels et pédagogiques, radio-amateurs, radio-téléphones.



Avec ce Manuel de montage succès total garanti !

Chaque boîte kit comporte son manuel de montage abondamment illustré, précis, clair, fragmenté étape par étape. Sans erreur possible, sans tâtonnements, vous montez votre ensemble HiFi par plaisir... Et puis, un technicien Heathkit est toujours à votre disposition pour vous guider éventuellement.

Il est **GRATUIT** le catalogue Heathkit.

Utile, précis, copieux : réclamez-le vite !

Découpez ou recopiez et envoyez ce COUPON à : la Sté d'Instrumentation Schlumberger, B. P. 47 - 92 Bagneux

M

Profession (facultatif)

N° Rue

Localité Dépt

36 B



Rollei

le reflex 6 x 6 cm du professionnel

Cependant le ROLLEI n'a pas
été conçu pour les seuls
photographes de métier...

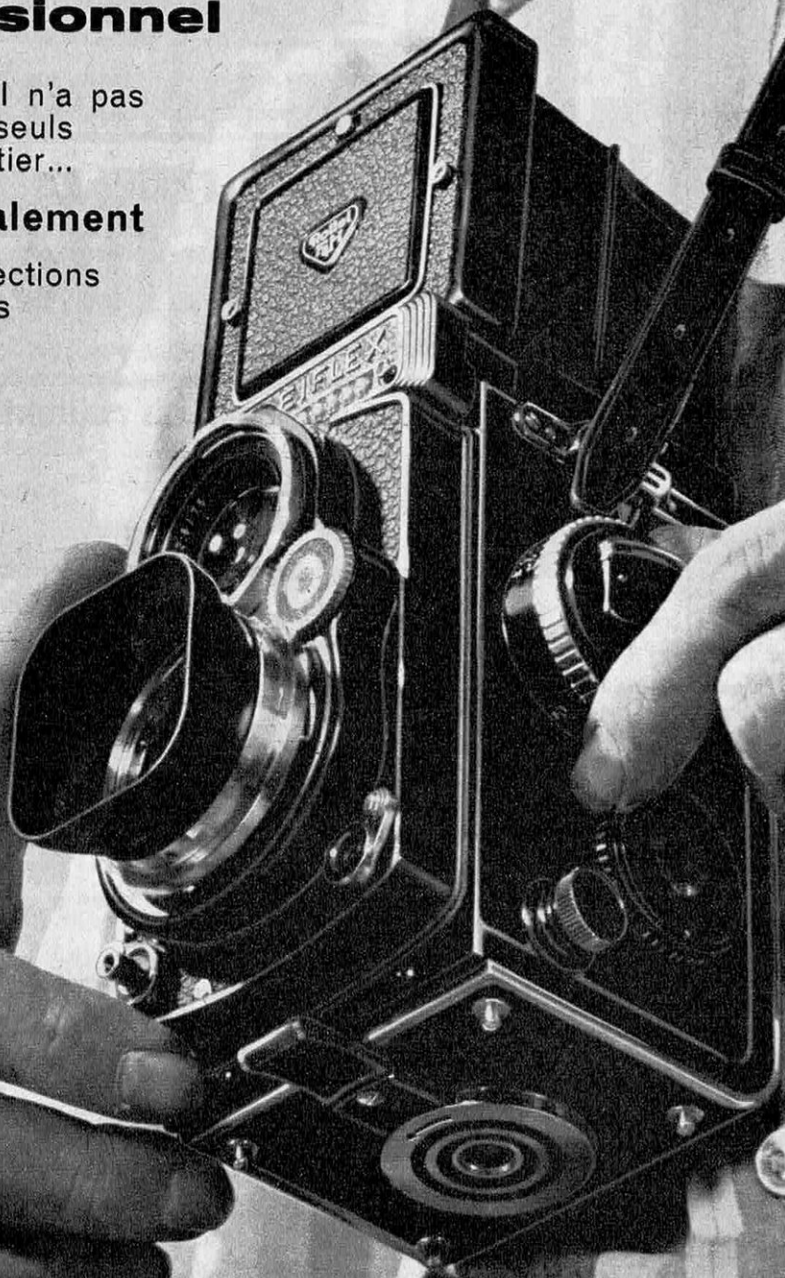
... pour vous également

- merveilleuses projections
et agrandissements
en couleurs
- agrandissements
en noir-et-blanc
incomparables

Documentation
gratuite sur demande
aux importateurs
exclusifs

télos

58, r. de Clichy
PARIS 9^e





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

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



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

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

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



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

3 outils "miracle" BOSTITCH

LA PINCE AGRAFEUSE P 3

permet

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



Y. CH. LAMBERT

LE MARTEAU H 2 B

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

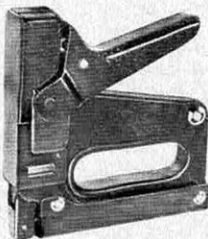


Permet de travailler vite,
dans toutes les positions.
2 dimensions d'agrafes: 6 et 10 mm.

LE TACKER T 5

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

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



Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFREMBAL

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

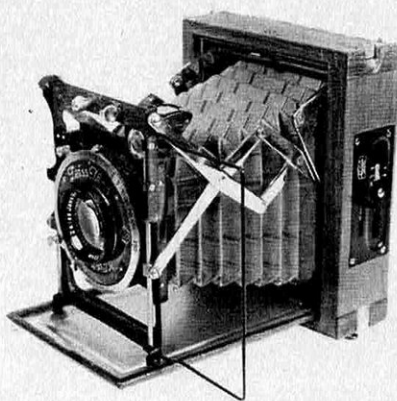
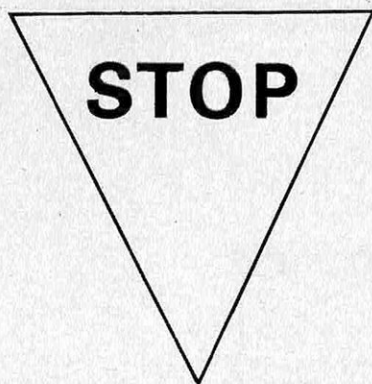
la
plus longue
des brunes

avec filtre, sans filtre

1,80 F



© HAVAS COMPTON



**INTERDICTION ABSOLUE DE JETER CES APPAREILS...
ILS ONT PLUS DE VALEUR QUE VOUS NE PENSEZ**



LE PREMIER SPÉCIALISTE PHOTO-CINÉ-SON DE FRANCE

Reprend votre ancien matériel dans les meilleures conditions et vous permet de réaliser des économies substantielles sur l'achat d'un appareil photo ou une caméra

GRENIER NATKIN ne vous dira pas qu'il reprend votre appareil au plus haut cours, ce qui ne signifierait rien, car il faut avoir le matériel en mains pour pouvoir en déterminer sa valeur réelle, mais sans aucun engagement de votre part, vous saurez immédiatement sur quel crédit compter pour acquérir l'appareil « à la page » que vous souhaitez. Il y a le neuf avec un choix considérable, mais aussi l'occasion à laquelle **GRENIER NATKIN** reste fidèle par tradition, fortifiée par 30 années d'expérience de ce marché.

GRENIER NATKIN vous rappelle que tous les appareils photo, caméras, projecteurs, etc., vendus d'occasion, sont non seulement entièrement révisés avant la vente, mais bénéficient aussi d'une garantie totale et de conditions de vente avec facilités de paiement identiques à celles du matériel neuf.

Suggestions et aperçus de quelques appareils d'occasion :
(cette liste est sujette à variations vu le mouvement incessant du stock).

PHOTO

EXACTA Varex obj. Tessar 2,8 PA prisme, sac	690 F
Edixa Prismaflex Iscotar 2,8	350 F
Retina Reflex III Xenar 2,8, sac	650 F
Vito CLR 2,8, sac	350 F

CINÉMA

Caméra PAILLARD C 8 SL	250 F
L 8 Paillard Tourelle 3 objectifs	250 F
Camex Reflex 1,9 + hyper + poignée	370 F
Beaulieu MCR 8 zoom K 2, poignée ..	690 F
Paillard H 16 St, 3 objectifs, poignée, mallette	750 F
Beaulieu RC 16 G, zoom L 2	1 750 F
Beaulieu R 16, 3 objectifs	1 350 F
Projecteur 8 mm et 16 mm disponibles.	

Accueil cordial, démonstrations gratuites par des techniciens expérimentés.

BON

SV 41967

*pour une estimation gratuite de mon
matériel PHOTO - CINÉ - SON, sans
aucun engagement de ma part.*

★

GRENIER NATKIN, 27, r. du Cherche-Midi 6°

Présent dans 90 villes de France



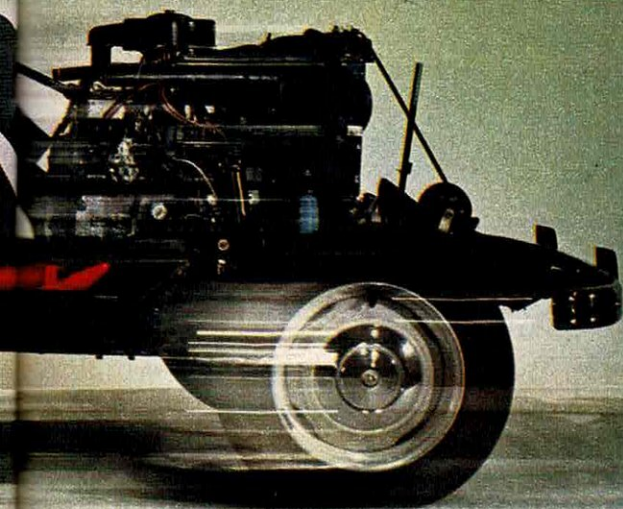
427 cm² de garniture! voilà pourquoi la

Elle obéit... au pied et à l'œil, la Renault 4!
 Ses nouveaux freins - encore plus puissants -
 répondent au quart de seconde.
 Et elle s'arrête pile, bien en ligne :
 un répartiteur de freinage «dose» l'effort
 sur les roues de façon à conserver une adhérence
 maximum à chacune d'elles. Quels que soient
 la vitesse, la violence du coup de frein,
 le poids supporté,
 la Renault 4 freine en toute sécurité.

Et la Renault 4 «67» ne vous offre pas seulement
 la sécurité de ses nouveaux freins.
 Pour vous être agréable, elle est devenue
 plus jolie, avec son nouvel habillage intérieur,
 encore plus confortable avec ses sièges garnis
 de drap mousse de jersey; encore plus pratique
 avec sa tablette arrière amovible (en option).
 Venez vite découvrir toutes ses nouveautés.
 Elle vous attend chez tous
 les concessionnaires et agents Renault

formidable!

le répartiteur de freinage,
quelle sécurité!



Renault 4 freine si bien

Moteur 4 CV
ou moteur 5 CV - Traction avant.
Plus de 110 km/h chrono,
5,5 l aux 100 km.
3,66 m, pas plus longue
que l'ancienne 4 CV.
Intérieur drap ou simili.
Toit ouvrant optionnel (120 F)
3 versions: Luxe, Export, Parisienne,
à partir de 5580 F*



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

SUPER 8 NIZO

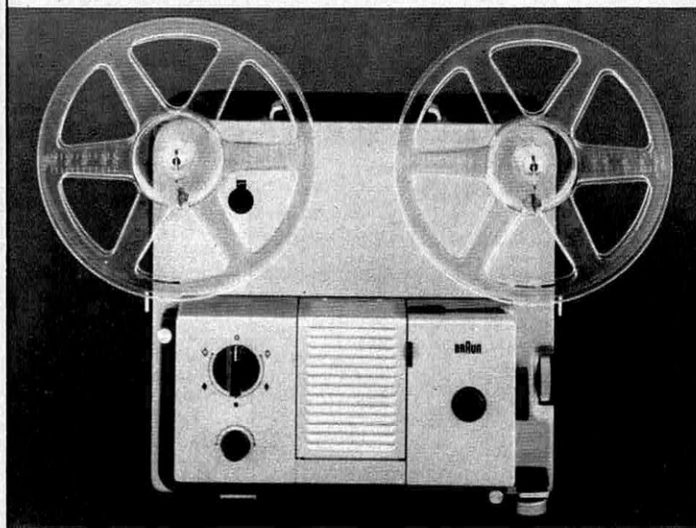
5 MODÈLES CAMÉRAS REFLEX

à chargeurs 18 et 24 images

- S 8** Cellule CDS à pile mercure entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm (x 5) avec commande du ZOOM par moteur.
- S 8 M** entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 10 à 35 mm réglable par levier manuel.
- S 8 E** mêmes caractéristiques que la S 8 M, mais une seule vitesse.
- S 8 T** entièrement automatique avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 7 à 56 mm (x8) avec commande du ZOOM par moteur, cellule derrière l'objectif. Signal de fin de film dans le viseur.
- S 8 L** mêmes caractéristiques que la S 8 T avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm.

En exclusivité : l'automatisme débrayable.

PRIX : S 8 POWER ZOOM F 1700 t.l.c. - S 8 M ZOOM F 1500 t.l.c. - S 8 E ZOOM F 1240 t.l.c. - S 8 T POWER ZOOM F 2 400 t.l.c. (sans piles) - S 8 L POWER ZOOM 1 850 t.l.c. sac F 88 t.l.c.



PROJECTEUR S 8 BRAUN FP3 S

à chargement automatique - commande unique - vitesse variable - marche arrière arrêt sur image

110 à 240 volts alternatif

lampe quartz iode 12 volts 100 watts

objectif 1 : 1,3 de 20 mm

F. 899.00 t.l.c.

en carter mallette

à chaque problème photo ou ciné ...

Modèle S 70
pour caméra 8 mm
ou appareil petit
format

Modèle S 79
pour appareils
jusqu'au
format 6 x 9

Modèle S 139
pour caméras 8 ou
16 mm

Modèle S 138
pour appareils
jusqu'au format
9 x 12

... il y a une solution Linhof

**POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
DOCUMENTATION TECHNIQUE ILLUSTRÉE
DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON**

NOM

ADRESSE

NIZO SV 4 - 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

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

[illegible]

Faites de 1967 l'année de votre réussite



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

SITUATIONS DU COMMERCE

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

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

A réussite éclair, préparation record

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

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

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

Le geste qui décide d'une vie...

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

L'E.P.V. = situation assurée

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

Vous partez gagnant

Ainsi, supérieurement armé pour réussir, vous démarrerez 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° 503 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°



SI VOUS ETES AMBITIEUX...

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
vous propose

2 carrières d'avenir
ELECTRONIQUE
ENERGIE ATOMIQUE

6 cours spécialisés
du cours élémentaire au cours supérieur

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

■ COURS ELEMENTAIRE D'ELECTRONIQUE	EB 0
■ AGENT TECHNIQUE ELECTRONICIEN	ELN 0
■ A.T. SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS	SCT 0
■ INGENIEUR ELECTRONICIEN	IEN 0
<hr/>	
■ AGENT TECHNIQUE EN ENERGIE ATOMIQUE	TAH 0
■ INGENIEUR EN ENERGIE ATOMIQUE	IEA 0

8 autres cours dans des branches en pleine expansion : Electricité, Froid, Automobile, Diesel, Constructions métalliques, Chauffage ventilation, Béton Armé, Dessin industriel. (Voir p. 21).

DES REFERENCES CONTROLABLES

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

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

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

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

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



nouveau

dragon and royds

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

REPAREZ VOUS-MEME

FACILEMENT INSTANTANEMENT DEFINITIVEMENT

FISSURES et INFILTRATIONS avec

SADERJOINT 008

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

SADERJOINT

008

adhère sur tous les
matériaux.

SADERJOINT

008

assure une parfaite
étanchéité.

SADERJOINT

008

se pose facilement et
peut être peint.

SADERJOINT

008

résiste aux vibrations
et aux dilatations.

SADERJOINT

008

reste toujours souple
et ne durcit pas.

SADERJOINT

008

s'applique même sur
surfaces humides.

SADERJOINT

008

est en vente chez votre
quincaillier ou chez
votre droguiste.

DU BUREAU D'ÉTUDES AU STUDIO DE DESSIN

Facilitez et valorisez votre travail avec :

Graphos

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

ENCREs de CHINE

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

GOMMES

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

Pelikan

documentation sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX

E^{ts} NOBLET

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

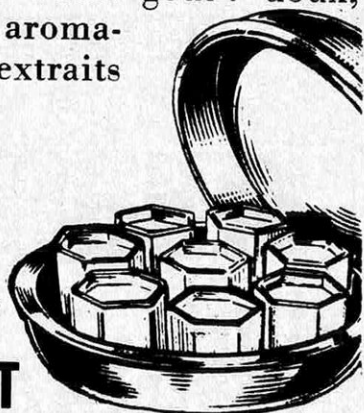
GALLIEN

Préparez vous-même UN DESSERT "BONNE SANTÉ"

*apprécié des Gourmets
vite fait, économique*

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

En vente
partout,
toutes
pharmacies



GRATUIT

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

BON SV. 4
pour une documentation
à envoyer à YALACTA
51, rue Lepic, PARIS

Nom _____

N° _____ rue _____

Ville _____

Dépt _____

Schick Injector : le rasoir qui réconcilie les hommes avec le rasage.

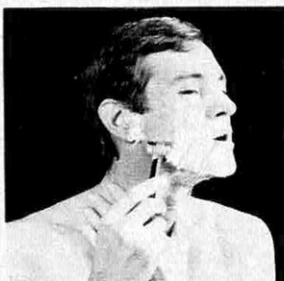
Après tout... rien n'est impossible !



Le rasage, une corvée ? Mais non, c'est fini. Terminé. Et définitivement. Depuis que le SCHICK Injector existe, tout est changé.

Pourquoi ? Est-ce à cause de sa tête insolite à tranchant unique ? De son long manchestré ? Difficile à expliquer. Mais le résultat est là : ce diable de rasoir vous réconcilie avec le rasage.

Vous le prenez... Non, pas comme un rasoir traditionnel ! Oui, comme ceci : la tête bien à plat sur la joue (vous avez ainsi automatiquement le meilleur angle de coupe). Sa lame glisse sur votre visage, sûre, précise...



et votre barbe s'efface doucement, doucement, si doucement !

Déjà fini ? (On le regrette presque !). Un rapide passage sous le robinet, et sans l'essuyer, votre SCHICK Injector est prêt pour le prochain rasage.

Son prix ? Entre 7 F et 32 F suivant les modèles.

N.B. - Le SCHICK Injector s'arme comme un revolver avec un chargeur automatique.

SCHICK

Distributeur : S.F.D. - 13, rue Jean Mermoz - Paris 8^e - Tél. 359-99-19

GRATUIT

UN DE CES 5 VOLUMES AU CHOIX

de la célèbre collection scientifique

Diagrammes

POURQUOI CETTE OFFRE VOUS EST FAITE

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

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

CE QU'EST LA COLLECTION "DIAGRAMMES"

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

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

EN PLUS DE VOTRE SPÉCIMEN GRATUIT VOUS

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

ENVOYEZ CE BON D'URGENCE



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

DG 166

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

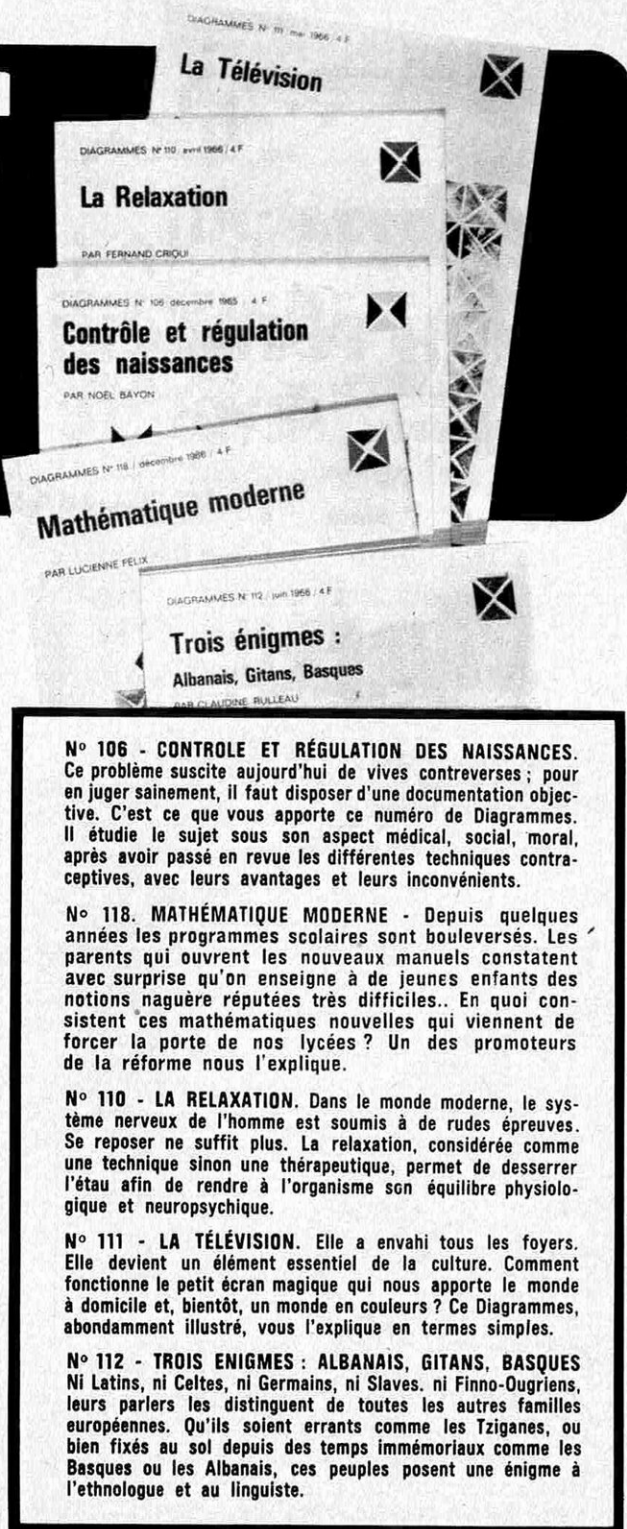
BON

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

NOM..... PRENOM.....

N°..... RUE.....

VILLE..... DEPARTEMENT.....



N° 106 - CONTRÔLE ET RÉGULATION DES NAISSANCES. Ce problème suscite aujourd'hui de vives controverses; pour en juger sainement, il faut disposer d'une documentation objective. C'est ce que vous apporte ce numéro de Diagrammes. Il étudie le sujet sous son aspect médical, social, moral, après avoir passé en revue les différentes techniques contraceptives, avec leurs avantages et leurs inconvénients.

N° 118. MATHÉMATIQUE MODERNE - Depuis quelques années les programmes scolaires sont bouleversés. Les parents qui ouvrent les nouveaux manuels constatent avec surprise qu'on enseigne à de jeunes enfants des notions naguère réputées très difficiles. En quoi consistent ces mathématiques nouvelles qui viennent de forcer la porte de nos lycées? Un des promoteurs de la réforme nous l'explique.

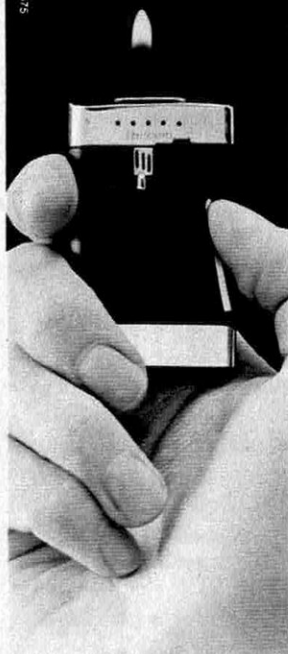
N° 110 - LA RELAXATION. Dans le monde moderne, le système nerveux de l'homme est soumis à de rudes épreuves. Se reposer ne suffit plus. La relaxation, considérée comme une technique sinon une thérapeutique, permet de desserrer l'étau afin de rendre à l'organisme son équilibre physiologique et neuropsychique.

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

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

Un coup de pouce
et chaque fois
la flamme jaillit
de votre
COMETE

DE MENDEZ 4975



d'un seul doigt,
vous réglez
la flamme
de votre
COMETE



Longtemps
longtemps après,
quelques secondes
suffisent
pour recharger
votre
COMETE
qui sera
de nouveau
prêt à fonctionner

Votre
COMETE
Le nouvel
automatique
RONSON
Un briquet
toujours prêt



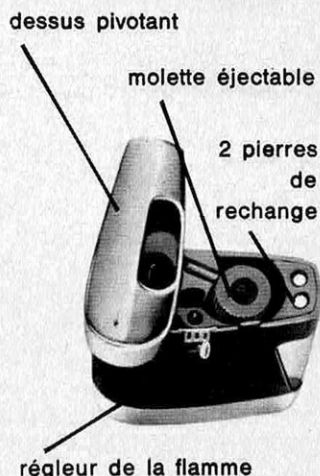
comète RONSON

Le nouveau COMETE RONSON, c'est la technique des briquets perfectionnés RONSON à la portée de tous puisqu'il ne coûte que 29,50 F.

Grâce à la recharge RONSON "BUTRON Multifill", le COMETE devient plus économique que n'importe quel briquet dit "bon marché". Pour ceux qui veulent un briquet toujours prêt, pratique, économique, automatique : il leur faut le RONSON COMETE.

**MIEUX QU'UN BRIQUET BON MARCHÉ,
UN BRIQUET ÉCONOMIQUE
TECHNIQUE ET GARANTIE RONSON**

29,50 F



Offre unique

Sans aucune
inscription à
un club

Sans rien d'autre
à acheter

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

**CES TROIS
VOLUMES RELIÉS**

CUIR VÉRITABLE

POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE

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

OFFRE LIMITÉE A UN SEUL
ENVOI PAR FOYER

POUR SEULEMENT

18F

LES TROIS

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

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

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

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

2^e VOLUME **L'AMÉRIQUE FACE AUX GANGS**

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

3^e VOLUME **MAO-TSÉ-TOUNG**

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

LES AMIS DE L'HISTOIRE

14, RUE DESCARTES - PARIS 5^e

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

*BON OFFRE UNIQUE

à renvoyer à Service 5 M, les Amis de l'Histoire, 14, rue Descartes, PARIS 5^e.

Veuillez m'adresser vos 3 volumes reliés cuir. Je réglerai 18 F + port après réception des ouvrages. Je ne m'engage à rien d'autre.

SIGNATURE

Mon nom :

Mon adresse :

La voiture des neiges

Elle a fait son apparition cette année dans les stations de montagne du Colorado, et déjà cette *snowmobile* ou voiture des neiges apparaît comme une sérieuse concurrente du ski classique. Ses principaux avantages sont de ne pas nécessiter d'apprentissage et de rendre inutiles les remonte-pentes. Des compétitions se sont organisées et certains virtuoses, comme le pilote Walter Warner (ci-contre) ont prouvé que l'auto-luge était capable de sauter comme les meilleurs skieurs.



Les harengs : virtuoses du xylophone

La voix des harengs solitaires se rapproche du son émis par un xylophone. Mais la rumeur produite par un banc tout entier de harengs ressemble plutôt à des salves lointaines d'artillerie. Telles sont les conclusions auxquelles arrivent des biologistes sibériens qui ont mis au point un appareil permettant d'enregistrer la voix des poissons sur bande magnétique.

Un revolver pour gens pressés

Chaque matin en hiver, les Londoniens, comme les Parisiens, et un peu plus qu'eux, doivent consacrer



Bips

de longues minutes au dégivrage du pare-brise de leur voiture. On leur propose cette année une solution rapide et économique : le pistolet à air chaud. C'est en fait une sorte de séchoir dont le moteur électrique (100 watts) est alimenté par la batterie de la voiture.

Des "jets" silencieux

Vivre à proximité d'un aéroport ne sera plus dans l'avenir le même cauchemar qu'aujourd'hui. Les ingénieurs de la Compagnie américaine *Boeing* ont en effet mis au point un dispositif qui, s'il ne réduit pas les jets au silence, met au moins une sourdine à leurs hurlements. Il s'agit d'une modification de l'ouverture d'admission d'air dans le réacteur. Il est possible, dans le nouveau système, de faire varier le diamètre de l'élément aérodynamique central qui prend ordinairement place dans l'orifice du réacteur. Lorsque la taille de cet élément augmente, l'air acquiert une vitesse supersonique dans l'étroit passage, et les ondes ainsi créées étouffent le bruit du réacteur en l'empêchant de se propager à l'extérieur.

Les graines enrobées

La généralisation de l'ensemencement mécanique est difficile du fait qu'il faudrait pouvoir disposer de nombreux types de semoirs adaptés aux formes variées des graines. Lever cet obstacle est le premier objectif de la nouvelle technique d'enrobage des graines qui vient d'être mise au point en Allemagne par le professeur Lowig au laboratoire agricole de Reutlingen (Wurtemberg). Elle a pour résultat de standardiser la forme des diverses graines : toutes deviennent de petites sphères rondes, ce qui facilite considérablement les semailles automatiques, et de les protéger contre les risques d'écrasement mécanique. La question de la taille des boulettes est moins importante car on peut réaliser des semoirs réglables pour différents diamètres. Autre avantage : on donne à l'enrobage une composition qui favorise la germination. Tourbe, argile, kaolin sont les composants de base. Mais on peut ajouter des engrais dosés, et même des substances auxquelles telle ou telle graine sera particulièrement sensible.

Allergie et cancer ne font pas bon ménage

Les allergiques sont, au moins partiellement, à l'abri du cancer. C'est ce qui ressort d'une récente enquête menée en Grande-Bretagne, par le docteur Mackay du *King's College Hospital*. Voici en effet le résultat le plus significatif de cette enquête : sur 111 femmes cancéreuses examinées, 8 seulement avaient des « antécédents d'allergie ». Alors que 27 des 111 sujets-témoins ont signalé de tels antécédents. Évidemment, ce résultat est trop fragmentaire pour pouvoir fonder une certitude. Sans compter que le mot cancer désigne, non pas une maladie unique, mais bien plutôt un groupe de maladies dont chacune a une étiologie distincte.

Voici le Jaguar

Deux sociétés, l'une française, l'autre britannique, Breguet Aviation et la British Aircraft Corporation, étudient en ce moment un avion d'entraînement et d'appui tactique : le Jaguar. L'appareil sera équipé d'un moteur Rolls-Royce Turbomeca 172 T 260. Aux dernières nouvelles, le prototype de l'avion serait pratiquement terminé. Le dessin que nous publions ici permet de se faire une idée de ce que sera ce prototype.

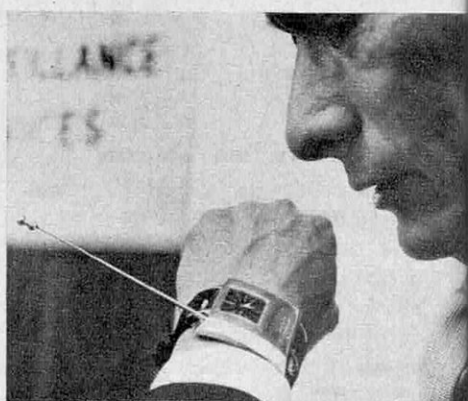


La vérité sur la digestion

Quel est le « degré de digestibilité des différents aliments » ? La mastication joue-t-elle un rôle important dans la digestion ? A l'hôpital New Castle Upon Tyne, on a voulu trancher expérimentalement cette question. Dix volontaires se sont donc nourris pendant quelques jours de différents aliments enveloppés dans de petits filets de coton, ce qui permettait d'étudier séparément le sort de chacun de ces aliments dans l'appareil digestif. Voici quelques-uns des résultats les plus surprenants de l'expérience : les légumes et les viandes maigres sont particulièrement difficiles à digérer, et les viandes crues sont plus « légères » que les viandes cuites ; de plus, une mastication réduite au quart du temps habituel ne trouble en rien le cours de la digestion.

Des réverbères ou des quilles ?

Les réverbères, pas plus que les arbres le long des routes, ne sont responsables des accidents routiers, mais ils contribuent à en accroître la gravité. Ah ! si l'on pouvait se passer de leurs services ! Ou tout au moins les écarter suffisamment du bord des trottoirs. En Grande-Bretagne, les édiles de Gloucester ont imaginé une solution moins utopique. Onze réverbères d'un type absolument nouveau ont été installés autour d'un carrefour central de la ville. Au lieu de la solidité, on a recherché la légèreté et la fragilité... Seule, une base qui ne dépasse guère le sol est solidement ancrée. Le fût est monté sur cette base de telle sorte qu'il se détache au moindre choc. Mais la chute de ce fût n'est-elle pas dangereuse ? Non, parce qu'il est fait d'un alliage léger. Quelques semaines après l'installation des nouveaux réverbères, un autobus heurta l'un d'eux qui tomba comme prévu : la plupart des passagers ne s'aperçurent même pas qu'une collision s'était produite.



Un émetteur sur bracelet-montre

C'est tout simplement un émetteur miniaturisé à modulation de fréquence, alimenté par une pile semblable à celle des appareils acoustiques. Diffusant sur une fréquence fixe, il permet d'entrer en contact, dans un rayon de 1500 mètres, avec toute personne se trouvant à proximité d'un récepteur de même longueur d'onde. Un dispositif de télécommande offre la commodité supplémentaire de pouvoir allumer les lumières chez soi alors qu'on est encore dans sa voiture. Quand les conditions de transmission sont mauvaises, on utilise l'antenne de 15 cm, normalement rétractée et incorporée à la montre.

Contre les incendies : de l'eau visqueuse

Cette eau visqueuse a la consistance d'une huile de moteur. Il suffit pour l'obtenir d'ajouter à de l'eau ordinaire quelques gouttes d'un dérivé de la cellulose : l'hydroxide-éthyl-cellulose. Dans la lutte contre les incendies, elle présente un avantage évident : on peut la diriger plus facilement en jets précis et même pulvérisée à partir d'un hélicoptère, elle tombe verticalement, sans risquer de se laisser entraîner par les vents vers d'autres zones que celles qu'on veut atteindre. La Commission de l'Énergie Hydro-Électrique de l'Ontario, au Canada, emploie aussi de l'eau visqueuse dans laquelle sont dissous des herbicides, pour lutter

contre la végétation parasite qui envahit les voies empruntées par les lignes électriques.

Les effets du DDT sur l'intellect des cailles

Le docteur Douglas James de l'Université d'Arkansas a longuement étudié les effets du DDT sur le cerveau des animaux. Il a montré en particulier que l'habileté des cailles à apprendre par réflexes conditionnés diminuait en fonction de l'importance des doses de DDT introduites dans leur nourriture. Il suffit d'une très faible quantité d'insecticide, affirme-t-il, pour affaiblir notablement « les possibilités intellectuelles des cailles ». Le docteur James ne se demande pas encore si le DDT a les mêmes effets sur l'intellect humain.

Des lapins fumeurs

Ils sont soixante, et chacun d'eux consomme en moyenne un paquet de cigarettes par jour. On leur a donné cette déplorable habitude au laboratoire de cancérologie du Ministère de la Santé publique de Géorgie (U.R.S.S.). Le but de l'expérience est d'étudier les dégâts éventuels de la fumée sur leur appareil respiratoire. Jusqu'ici, on a relevé chez eux des états précancéreux, mais aucune tumeur maligne n'est signalée.



Bips



La machine à laver crée une révolution en médecine

Dans plusieurs hôpitaux américains, des machines à laver ordinaires ont été converties en reins artificiels. On est très loin du simple gadget, l'affaire est sérieuse : cet appareil a été mis au point par le docteur Willem J. Kelff, l'un des inventeurs de la technique du rein artificiel, et l'on estime qu'il permettra de sauver des milliers de vies humaines.

Le traitement par le rein artificiel ou hémodialyse est de plus en plus largement prescrit aux malades atteints d'urémie, c'est-à-dire dont le sang contient des substances toxiques, déchets des réactions chimiques de l'organisme, que le rein est chargé d'éliminer à l'état normal, mais qui ne sont plus évacuées dans les cas d'insuffisances rénales. En quoi consiste ce traitement ? A faire circuler le sang du malade dans un appareil où il se purifiera, cette purification étant fondée sur la propriété que possèdent certains corps de traverser les membranes poreuses. Dans le rein artificiel, en effet, par l'intermédiaire d'une membrane de cellophane semi-perméable, le sang est mis en

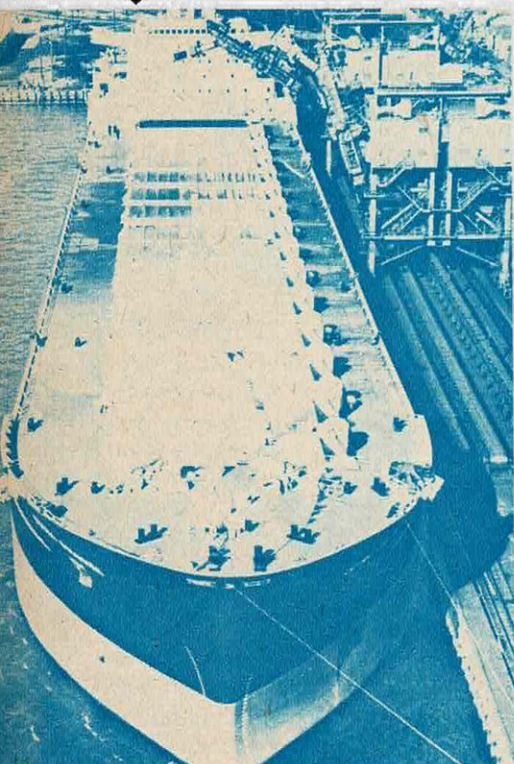
contact avec un liquide de composition différente. D'après les lois de l'osmose, il s'établit un équilibre tel que les petites molécules et les déchets passent à travers la membrane.

Le rein artificiel ne guérit pas, mais c'est tout de même un moyen d'assurer la survie. Or la généralisation de son emploi pose un terrible problème à la médecine : l'hémodialyse est un traitement effroyablement coûteux. En Amérique, on estime qu'il revient à 10 000 dollars (50 000 francs) par an pour deux séances par semaine, qui peuvent durer de six à dix-huit heures.

On voit tout l'intérêt que présente le nouvel appareil. La machine à laver, qui en est la base, ne coûte que 1 700 francs environ. On ne fait subir aucune transformation majeure à cet appareil : le sang circule à travers les spirales d'origine et l'agitateur ordinaire entretient la circulation du liquide dialytique. Évidemment, il faut y adapter les membranes qui constituent à proprement parler le rein artificiel. Ce rein artificiel à domicile, c'est l'espoir de démocratiser un traitement aujourd'hui réservé à une minorité : c'est une révolution dans le traitement de l'urémie.

Un million de tonnes de charbon

Malgré les apparences, ce navire américain, le *Cetra Columba*, n'est pas un porte-avions, mais un transporteur de charbon : le plus grand du monde. Bien que mesurant 280 mètres, du fait qu'il est entièrement automatisé, son équipage ne compte que 27 hommes.



Un câble détecte à lui seul les incendies

Les détecteurs d'incendie ont toujours stimulé l'imagination des inventeurs. Bien des systèmes ont été proposés. En voici un particulièrement simple. Dû à un ingénieur californien, Robert O. Mullen, il se fonde sur une propriété récemment découverte de certains plastiques après irradiation : leur résistance électrique diminue considérablement avec la température. Prenons deux conducteurs électriques. Enrobons-les de plastique irradié thermo-sensible et faisons-les cheminer côte à côte dans un même câble. Le plastique ayant une haute résistivité à température ordinaire, le courant ne passe pas entre les

deux conducteurs. Mais si la température monte, un certain courant passe entre les deux fils accolés. Il y a tendance au court-circuit, tendance facilement décelée depuis un poste de surveillance central. A sa très grande simplicité, le procédé ajoute un autre avantage capital : il devient inutile de disséminer des détecteurs, en quelques points privilégiés.

Verdict sévère pour les immeubles-tours

L'Institut d'Hygiène tropicale de médecine sociale de Marseille a voulu étudier la pollution microbienne dans la grande cité, et il a fait des prélèvements systématiques d'air à diverses hauteurs dans quelques immeubles-tours. Certains résultats sont d'une banalité telle qu'ils valent à peine d'être rapportés : le nombre de germes bactériens est plus élevé dans les quartiers industriels que dans les quartiers résidentiels, plus élevé aussi dans le centre qu'en banlieue et surtout au bord de la mer. Mais voici une constatation totalement inattendue : la pollution microbienne s'accroît à mesure qu'on s'élève dans les étages. L'air est moins pur au sommet des tours qu'à un mètre du sol.

Les déserts qui chantent

Durant des siècles, cela semblait une légende : d'inexplicables mélodies, affirmaient les voyageurs, s'élèvent parfois dans les déserts de sable. Puis la réalité du phénomène fut confirmée malgré les incrédules qui l'imputaient à des hallucinations dues à un séjour prolongé dans le désert et l'on admit qu'il provenait des effets du vent sur les dunes. Mais son étude n'avait jamais été poussée bien loin. Voici que, dans les comptes rendus de la Société Royale britannique des Sciences, on trouve sous la signature de M. Bagnold, une explication détaillée. L'analyse mathématique du mouvement des grains de sable glissant sur le versant des dunes fait apparaître l'existence de compressions et dilatations rapides

du sable sous-jacent lorsque passent de petites avalanches. Ces alternances de pressions et dépressions engendrent dans l'air des vibrations que l'oreille perçoit comme une succession de sons musicaux.

Plus de relevés de compteurs à domicile

Depuis de nombreuses années, les compteurs de gaz et d'électricité ne sont plus relevés à nos domiciles que par un seul et même employé. Mais est-il possible de supprimer totalement ces tournées ? La réponse est oui, puisqu'une société d'électricité suisse expérimente actuellement un système de lecture à distance de tous les compteurs. A une époque où les télémesures et les transmissions de données gagnent du terrain, cette lecture automatique ne devrait poser en principe aucun problème. Mais quel moyen de transmission utiliser ? Faudra-t-il installer des lignes spéciales ? L'emploi du réseau téléphonique, certes concevable, ne résoudrait pas le problème. En effet le téléphone est très loin d'être assez répandu pour que les tournées de relève des compteurs puissent être supprimées : l'employé devrait quand même venir dans tous les immeubles, car il n'en est pas dont tous les occupants possèdent le téléphone ! Aussi le nouveau système utilise-t-il les fils de la distribution électrique : tout le monde aujourd'hui est desservi par l'électricité ! Ainsi le réseau sert de voie de transmission à un « émetteur de télélecture ». La consommation d'un grand nombre de compteurs est ainsi contrôlée à distance, et aussi souvent qu'on le veut, par un ordinateur qui peut être évidemment chargé de la facturation. A cela s'ajoute un avantage capital auquel on ne pense pas de prime abord : la taxation « différentielle », autrement dit, les réductions de prix aux heures creuses ou les pénalisations aux heures de pointe peuvent être généralisées sans obliger les consommateurs à acheter ou louer des compteurs individuels à minuterie.



Un écran qui n'a rien de panoramique

Ce minitéléviseur orientable est vendu en même temps que le fauteuil basculant qui lui sert de support. Son prix: 2 000 francs. De fabrication anglaise.

Vers la machine à diagnostic

Un nouvel ordinateur baptisé Meldars fonctionne depuis quelques mois à la Bibliothèque Nationale de Médecine des États-Unis.

Meldars, cela signifie: système d'analyse et de dépistage de la littérature médicale. Tout récemment le même système vient d'être installé en Grande-Bretagne par la *National Lending Library for Science and Technology* de Boston Spa, dans le Yorkshire. Il s'agit seulement, pour l'instant, de rechercher des articles médicaux sur un sujet donné. Mais de là au diagnostic automatique, il n'y a qu'un pas. Supposons en effet qu'un médecin rencontre dans sa clientèle un cas aux signes cliniques rares. Il posera à l'ordinateur la question de savoir dans quels articles il trouvera évoqué ce « syndrome » exceptionnel. Ce qui reviendra à se servir de la machine logique comme machine à diagnostic.

L'aorte vue par les ultra-sons

On connaît les avantages des « échographies » qui jouent le rôle des radiographies internes du corps humain, mais sans provoquer de radiations dangereuses. Elles per-

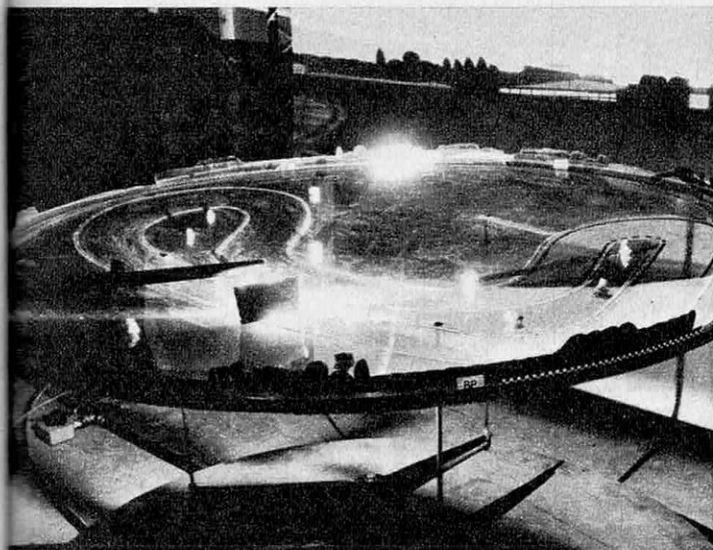
mettent en effet d'obtenir une image des échos d'ultra-sons sur certains organes. Des résultats remarquables ont été obtenus en Australie pour localiser les fœtus sans aucun danger pour les femmes. Tout récemment une autre application a été signalée: l'échoangiographie. Le but est le même que celui de l'aortographie (radiographie de l'aorte pratiquée après injection dans l'artère d'une substance opaque aux rayons X): prouver la présence d'anévrismes de l'aorte. Au Centre Médical Albert Einstein de Philadelphie, le Dr BJ Ostrum a mis au point la méthode. Sur 12 malades atteint d'anévrismes et sur 10 sujets normaux, il a pratiqué parallèlement une échographie et une radio. Or, dans tous les cas, les deux méthodes ont fourni les mêmes indications. L'intérêt d'éviter une irradiation est toujours évident. Mais dans ce cas particulier, on évite également à de grands malades le choc provoqué par l'injection d'une substance opaque.

180 kilomètres à l'heure en restant immobile

Vous vous installez au volant d'une Lotus 27 de formule 3, passez la première vitesse et démarrez. La voiture bondit, et chaque virage vous contraint d'appuyer sur le

frein. Tout se passe comme si vous vous trouviez réellement sur le célèbre circuit de Brands Hatch, dans le Kent. En fait, vous êtes immobile dans un appareil de simulation conçu pour former les pilotes de courses. L'illusion est donnée par l'ima-

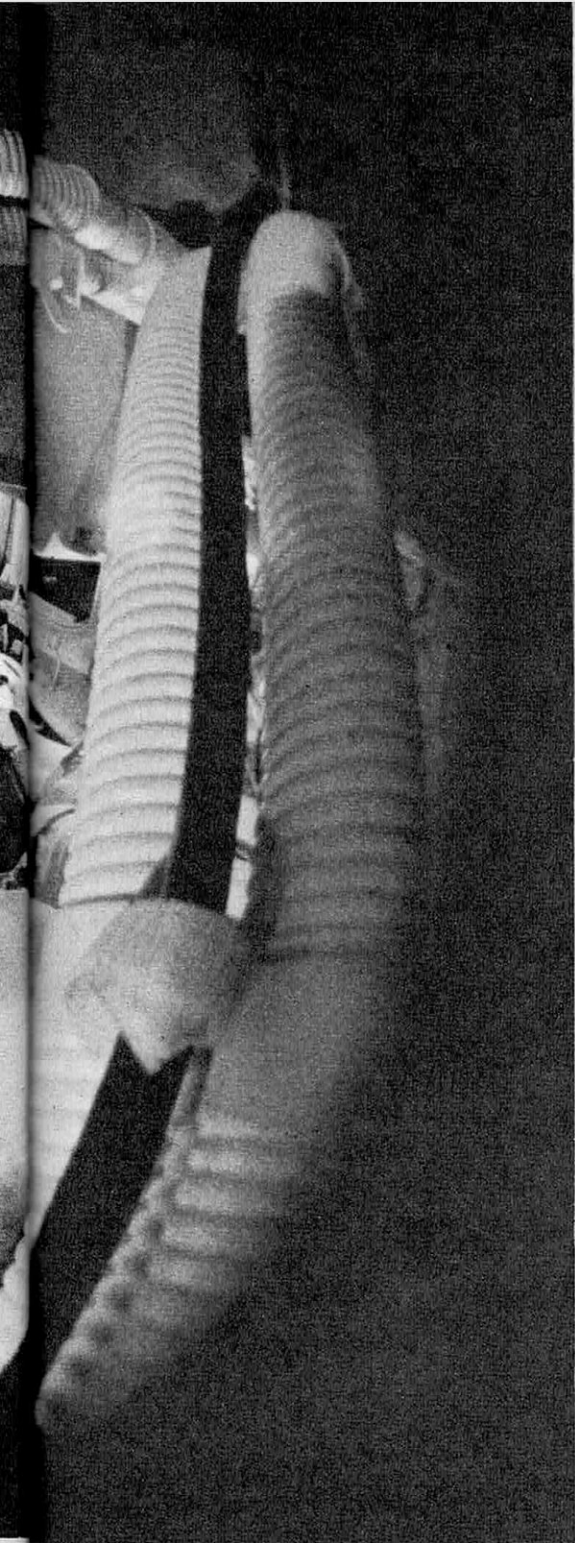
ge projetée sur l'écran d'un fac-similé mobile du circuit. Une illusion si totale qu'à la fin de l'épreuve, les automobilistes peu habitués à la conduite sportive sont souvent couverts de sueur et agités de tremblements.





LA COURSE A LA LUNE

- ***23 milliards de dollars***
- ***20 000 incidents***
- ***la mort de Grissom, White et Chaffee***



"LIFE (c) 1967 Time Inc."

Et maintenant,
que va faire
le Comité scientifique
de la Présidence
aux U.S.A. ?
Science et Vie fait ici
le point des problèmes

Personne n'est encore allé trois fois dans l'espace. A 40 ans, Virgil Grissom aurait dû être le premier à réussir cette passe de trois. La chance n'a pas voulu qu'il en soit ainsi : ni lui, ni White, ni Chaffee ne prendront jamais plus le départ. Pour ces trois cosmonautes qui comptaient bien s'élever des 384 000 kilomètres qui séparent la Terre de la Lune, trouver la mort à 60 mètres du sol de Cap Kennedy est d'une amère tristesse. Si amère que l'opinion américaine cherche dans cette catastrophe l'indice d'une tragique négligence et que la consternation règne toujours à la NASA : au regret d'avoir perdu trois de ses meilleurs hommes s'ajoute l'incertitude du lendemain, car les circonstances de l'accident imposent une révision du programme qui remet en cause les prévisions les mieux établies.

Le vol Apollo était prévu pour le 21 février de cette année ; le 27 janvier, pour la septième fois, les ingénieurs responsables du projet organisent une répétition du départ. En tout, neuf essais de ce genre étaient prévus pour permettre aux techniciens de remédier à tous les défauts inhérents à la mise en service d'une nouvelle capsule spatiale. A une heure de l'après-midi, heure locale, Virgil Grissom, 40 ans et déjà deux missions dans l'espace, Edgar White, 36 ans et une mission, et Roger Chaffee, 31 ans, nouveau dans le métier de cosmonaute, arrivent à la plateforme 34 et prennent l'ascenseur qui va les monter en haut du portique parallèle à la fusée. Après passage dans une chambre stérilisée, ils franchissent une longue passerelle qui relie la capsule au portique. La capsule est fixée au sommet de la plus gigantesque fusée américaine, Saturn V, à 60 m de haut, soit dix mètres de plus que l'Arc de Triomphe. Bien entendu, les réservoirs de la fusée sont vides puisqu'il s'agit d'une simple simulation de départ.

Les trois cosmonautes s'installent dans la capsule, bouclent les harnachements et branchent leurs tuyaux d'oxygène, puisqu'ils sont dès ce moment-là en scaphandre pressurisé. Vers 3 heures, la double porte étanche est verrouillée et l'intérieur de la cabine est peu à peu rempli d'oxygène pur à une pression légèrement supérieure à la normale (1,12 kg/cm²) pour que, en cas de fuite, l'air extérieur n'entre pas. Ensuite, pendant plus de trois heures, une longue série de tests se déroule ; pour les trois hommes, il s'agit d'une opération de pure routine accomplie déjà plusieurs fois.

Le compte à rebours fictif n'est plus qu'à 10 minutes de la fin et les cosmonautes espèrent déjà rentrer chez eux tranquillement, mais le système de télévision qui permet aux ingénieurs à terre de voir les hommes dans la capsule tombe en panne. Il faut un quart d'heure pour réparer et le compte reprend quand, brusquement, les techniciens voient un éclair brouiller l'image de la télévision et aussitôt l'écran s'éteint.

Au même instant, un cri dans le haut-parleur : « Le feu à bord ! » C'est Roger Chaf-

fee, le benjamin, qui le premier a repéré l'incendie qui vient de s'allumer au bord de sa couchette. Après, le silence ; les techniciens installés sur le portique, au même niveau que la cabine, voient à travers les hublots une immense lueur embraser l'intérieur et bientôt une fumée lourde et âcre filtre à travers la capsule et s'insinue dans la salle de stérilisation qui, elle aussi, est au sommet du portique. Déjà les ouvriers se précipitent pour ouvrir la double porte étanche, mais la chaleur et la fumée les font refluer. Deux d'entre eux seront d'ailleurs hospitalisés. Enfin, cinq minutes après le cri d'alarme de Chaffee, la porte de la capsule est ouverte par quelques techniciens qui ont passé des gants d'amiante et enfilé des masques de pompier. Un souffle brûlant jaillit de l'ouverture, accompagné par d'épais nuages d'une fumée suffocante. A l'intérieur tout est brûlé et les trois corps carbonisés des astronautes reposent sous une fine couche de cendres.

Aucune issue de secours

Les enregistrements recueillis après la catastrophe permettent maintenant de se faire à peu près une idée de ce qui s'est passé à l'intérieur de la cabine. A 6 h 31 mn 03 s, Chaffee donne l'alarme « fire aboard... ». Deux secondes après la température commence déjà à s'élever et à 6,31,12 Chaffee confirme l'incendie. Quinze secondes ne se sont pas encore écoulées que la pression due à la chaleur a déjà doublé (2 kg/cm^2) et les parois de la capsule sont rompues. Dans le même temps, Roger Chaffee a quitté sa couchette pour atteindre la porte, mais il ne parviendra jamais à l'ouvrir car l'asphyxie fait déjà son œuvre. En 20 secondes les trois cosmonautes sont morts, et le feu continuera à ravager la cabine encore quelques minutes, mais au moment où de l'extérieur on parviendra à déverrouiller la porte, l'incendie est pratiquement terminé. Les corps des trois astronautes resteront sept heures dans la cabine pour les besoins de l'enquête qui conclut, comme nous l'avons dit, à la mort par asphyxie en une vingtaine de secondes. Il faut noter d'ailleurs qu'il en est toujours ainsi quand le feu se déclare dans un local clos : on ne meurt pas de brûlures, mais d'asphyxie, et très rapidement.

La nouvelle ne fut révélée au public que deux heures après l'accident. Et on apprit peu à peu que l'ensemble Apollo-Saturn V était loin d'avoir donné satisfaction jusque-là : le tragique incendie du 27 janvier était sensiblement le vingt-millième incident survenu depuis la mise en chantier du projet. Sur ces 20 000 incidents beaucoup n'étaient que mineurs, mais ils avaient pourtant déjà entraîné une certaine de modifications importantes ; avant d'examiner de plus près l'accident, il faut d'abord comparer Apollo, véhicule destiné à la conquête lunaire, avec les capsules déjà connues du genre Mercury ou Gemini.

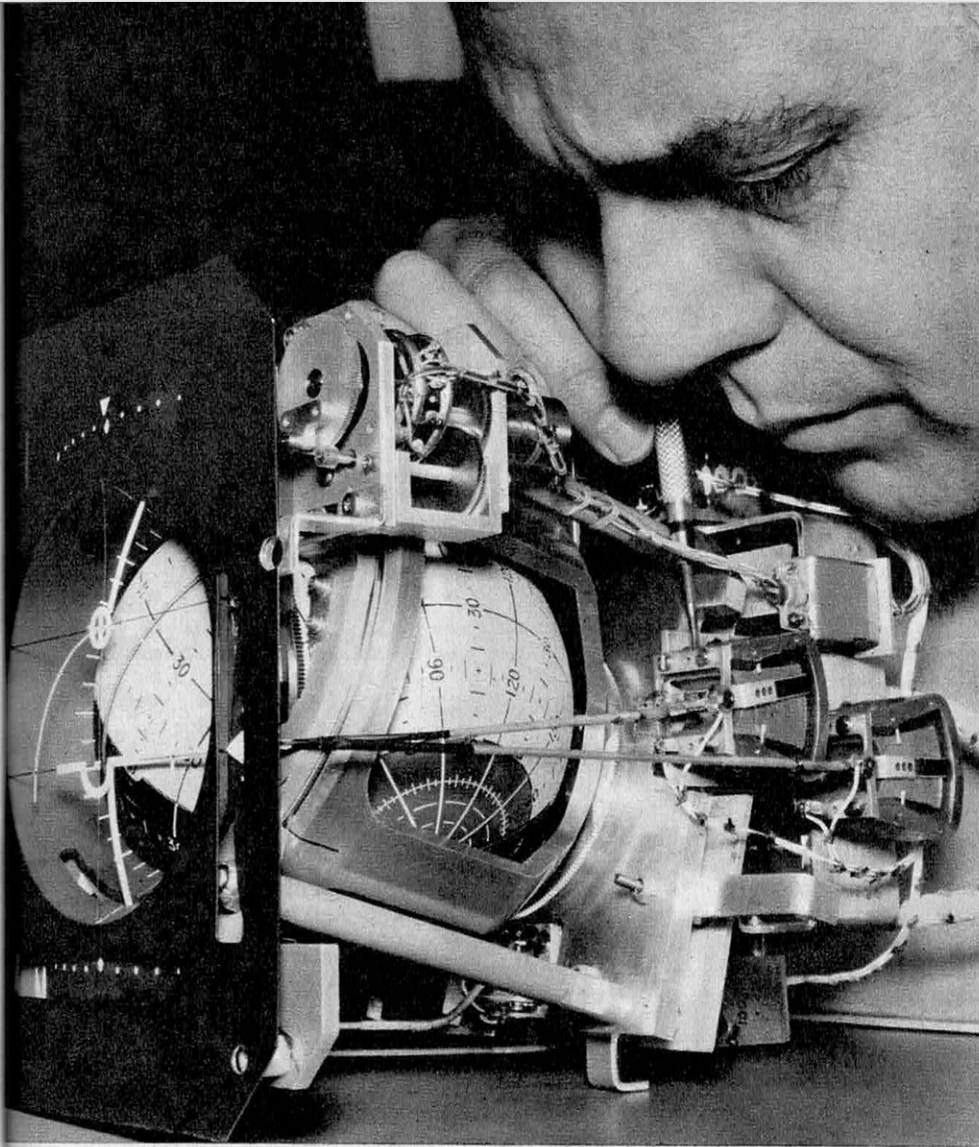
La capsule Apollo, avec ses deux étages dont l'un, dit module de service, comprend

les appareillages de manœuvre et d'alimentation, et l'autre constitue la cabine proprement dite, est à la capsule Gemini ce qu'un Boeing 707 est à un DC-3. Gemini pesait deux tonnes, le poids d'une voiture américaine ; Apollo en pèse 45. La cabine comprend 100 000 pièces différentes, et elle est assez grande pour qu'on puisse s'y tenir debout. L'équipage y dispose de hamacs, pour changer des couchettes de commande, d'un lavabo avec eau chaude - eau froide et même de toilettes. Pour le vol, l'équipage a besoin d'un petit volume de 23 pages avec instructions, schémas et procédures de vol, alors que, dans la capsule Mercury, Alan Shepard se contentait d'une seule feuille collée au tableau de bord avec toutes les indications nécessaires. La fusée Saturn V en elle-même est un monstre de 60 mètres de haut, pesant 2 700 tonnes et dont les moteurs fusées consomment 15 tonnes de carburant à la seconde au moment du départ, fournissant alors une poussée de 4 000 tonnes. A côté, l'ensemble Atlas-Mercury ne pesait que 120 tonnes — 22 fois moins — et mesurait 15 m de haut.

On comprend dès lors qu'un engin de ces dimensions soit délicat à mettre au point. Pourtant, un premier élément a tout de suite paru curieux aux enquêteurs chargés par la Présidence d'étudier l'accident : la capsule Apollo ne disposait pas d'une issue de secours, alors que les engins Mercury étaient équipés d'une porte à verrous explosifs susceptible d'être éjectée en une fraction de seconde. Le véhicule accidenté disposait bien d'une sortie spéciale, mais elle ne pouvait être manœuvrée que de l'extérieur et, de toute manière, elle n'a pas pu servir car au moment de l'incendie l'engin était accolé au portique. Quant à la double porte d'entrée, il fallait une minute et demie pour l'ouvrir, avec une clef spéciale manœuvrée par l'un des membres de l'équipe, tandis que les autres l'aidaient dans les nombreuses opérations nécessaires. Précisons qu'en fait l'écrouille se démonte en trois parties. Au départ, la North American, constructeur de l'engin, avait bien proposé une porte à boulons explosifs, mais le dispositif fut rejeté comme risquant de compromettre la résistance du bouclier protecteur de rentrée dans l'atmosphère. Il est vrai que ce cône de rentrée anti-chaleur avait déjà donné certains ennuis, se fissurant en particulier lors des tests de résistance. L'équipage, donc, ne disposait d'aucune issue de secours ultra-rapide en cas de danger.

Le circuit électrique à l'origine du feu

Reste maintenant le plus gros point de l'enquête, l'origine de l'incendie. Il est pratiquement certain aujourd'hui qu'un court-circuit a déclenché le feu, bien que les déclarations des enquêteurs soient contradictoires quant à connaître le dispositif exact ayant servi d'allumette. Il apparaît pourtant qu'au



Cet extraordinaire gyro-compass qui indique le cap, le tangage et le roulis était l'un des multiples instruments exceptionnels dont disposait la cabine Apollo. Mais ces merveilles de la technique miniature n'ont pas compensé la mise au point trop rapide de la fusée tout entière.

moment de l'accident la cabine était alimentée en électricité à la fois de l'extérieur (batteries au sol) et de l'intérieur (batteries argent-zinc logées dans la cabine même). Cette batterie intérieure aurait d'ailleurs joué un rôle primordial dans le déclenchement de l'incendie.

Passer de la source d'électricité extérieure à celle intérieure avait déjà posé nombre de problèmes le 27 janvier. En principe, le passage d'une source à l'autre aurait dû se faire nettement, le courant extérieur étant coupé dès que circulait celui intérieur, et réciproquement. Or, au moment de la commutation extérieur-intérieur, les deux courants circulaient simultanément un court instant, surchargeant alors les circuits. Certains ingénieurs en avaient conclu qu'une fuite électrique dans le bloc de commutation mettait en court-circuit source extérieure et source intérieure. Dès ce moment, si le potentiel des batteries au sol tombait en dessous d'un certain niveau, les batteries de la capsule avaient tendance à se décharger vers l'extérieur, provoquant le passage d'un courant de forte intensité, d'où surchauffe de la batterie et peut-être même rupture.

Les arguments ne manquent pas contre cette hypothèse, les constructeurs de l'engin

faisant remarquer qu'il existait un tel nombre de fusibles et de disjoncteurs que les voir tomber tous en panne simultanément relève d'un hasard vraiment extraordinaire. Pourtant, l'accident est survenu 30 secondes seulement après que Virgil Grissom ait avisé les contrôleurs au sol qu'il allait faire quelques essais de commutation électrique extérieur-intérieur. Plusieurs heures après l'incendie, les équipes d'ingénieurs de Cap Kennedy déclaraient que le vaisseau spatial était branché sur les batteries intérieures au moment de l'accident, alors que d'autres techniciens le prétendaient alimenté par les batteries extérieures. Les deux ne sont pas parvenus à se mettre d'accord, et il semble bien que la capsule était à la fois sur les batteries extérieures et sur celles intérieures, ce qui expliquerait l'échauffement des dispositifs électriques et l'incendie lui-même. On peut également supposer qu'une matière quelconque inflammable ait été placée trop près des câblages ou des circuits de commande, et dans une atmosphère d'oxygène pur l'inflammation spontanée se produit à une température relativement peu élevée.

Une chose est certaine : dès que l'incendie a démarré, il s'est propagé à une vitesse foudroyante, consumant les peintures, les

isolants, les scaphandres des cosmonautes et même certaines pièces en aluminium ou magnésium en quelques minutes. Le fait qu'on ait retrouvé des feuilles de papier intactes à l'intérieur de la cabine prouve simplement que le feu a très vite consommé tout l'oxygène de la capsule. Les dégâts ont varié d'un point à l'autre, les flammes ayant sans doute suivi certains chemins préférentiels ; on a trouvé des tubes d'aluminium percés par la chaleur, ce qui indique une température d'au moins 800° C, alors que cinq centimètres à côté les raccords mobiles en nylon étaient pratiquement intacts, d'où une température estimée à 250°. On sait en tout cas que l'incendie a commencé par un petit foyer, très limité, celui que Chaffee signala dès le début, mais dix secondes après tout s'était enflammé. Cette combustion excessivement rapide, mais qu'il ne faudrait quand même pas assimiler à une explosion, est uniquement due à l'atmosphère pressurisée d'oxygène pur.

Impossible d'éteindre une allumette dans l'oxygène

Du coup, l'accident a ranimé la controverse qui opposait depuis longtemps les ingénieurs sur le choix de l'atmosphère artificielle qu'il fallait maintenir dans la cabine : oxygène, ou mélange d'oxygène-azote ? C'est l'oxygène qui avait d'abord été choisi ; comme nous venons de le voir, les terrifiantes conséquences de ce choix amènent les dirigeants de la NASA à revoir le problème, et la solution qui lui sera donnée peut retarder le programme de six mois à deux et même trois ans. Le jour où l'option oxygène pur fut retenue, un des plus grands spécialistes de la chimie gazeuse se borna à déclarer : « Changez l'atmosphère normale d'une pièce hermétiquement fermée pour la remplacer par de l'oxygène pur, pressurisez cet oxygène, introduisez dans la chambre quelque substance étrangère, et vous aurez fabriqué une bombe qui ne demandera qu'à sauter à la moindre étincelle ! »

Il est exact, et tout le monde sait, que la combustion dans l'oxygène est infiniment plus rapide qu'à l'air libre. Quel élève n'a pas en mémoire l'allumette qu'on vient de souffler et qui se rallume instantanément dans une éprouvette remplie d'oxygène. L'atmosphère normale ne contient qu'un cinquième d'oxygène, les quatre cinquièmes restants étant de l'azote. Ce dernier gaz n'est nullement inerte comme on l'entend dire parfois, puisqu'il est à la base de tous les explosifs, mais il n'entre en réaction qu'à haute température. L'oxygène, par contre, se combine à la plupart des corps à température relativement basse (dès la température ambiante pour certains éléments comme le phosphore) et cette réaction, très rapide, dégage assez de chaleur pour qu'elle s'entretienne d'elle-même : c'est la combustion.

L'air ne contenant qu'un cinquième d'oxygène, la combustion à l'air libre est en général assez lente. Dans une atmosphère d'oxygène pur, au contraire, elle est très rapide et

presque impossible à arrêter. En disant qu'en atmosphère d'oxygène pur il est impossible d'éteindre une allumette en soufflant dessus, ce qui aurait au contraire comme résultat d'activer la flamme, nous pensons donner une idée de ce qu'a pu être l'incendie dans la cabine Apollo. Ajoutons que dans l'oxygène une feuille de papier brûle comme de la poudre à fusil, et que la plupart des matières plastiques isolantes, qui charbonnent à l'air, s'enflamment alors comme du papier. Quant aux substances considérées en temps normal comme difficilement combustibles, elles font également un fort joli feu. A cela s'ajoute la pression dans un local fermé. Plus la pression est élevée, plus la combustion est rapide ; cette combustion élève alors la température, et donc la pression, d'où une combustion plus rapide encore, et ainsi de suite jusqu'à la rupture des parois de la cabine, ce qui est arrivé le 27 janvier.

Les dangers de l'alimentation en oxygène pur étaient connus depuis longtemps, mais elle fut choisie dès 1959 pour la capsule Mercury, les conditions de poids et d'encombrement étant à cette époque impératives. L'air ordinaire, à 20 % d'oxygène, aurait entraîné un système de tuyauteries plus compliqué et surtout plus lourd. Depuis cette date, et malgré les nombreuses oppositions qui se sont fait jour, l'oxygène pur a toujours triomphé. Les tenants de ce dispositif avançaient le fait qu'une atmosphère d'oxygène à la pression de 350 g/cm² était parfaitement sûre et beaucoup moins compliquée à établir qu'une atmosphère normale. Le mélange normal oxygène-azote requiert la mise en place de dispositifs de contrôle et de détection à l'intérieur d'une capsule dont le poids est toujours soumis à des limites très strictes, celles qu'impose justement la puissance des fusées.

Inversement, ceux qui s'opposaient à l'oxygène pur ont toujours eu pour premier argument le danger d'incendie : le feu se déclare très facilement, mais l'éteindre est presque impossible. D'autre part, l'homme ne peut pas vivre indéfiniment dans l'oxygène, bien que les expériences faites aient montré que l'organisme tolérerait bien des séjours allant jusqu'à un mois.

Apollo : retardé de deux ans

Finalement, c'est la question de poids qui a fait choisir l'oxygène. Le mélange air-azote nécessite un système de contrôle pour garder constante la proportion oxygène 1/5-azote 4/5, car les molécules de l'azote (ou de l'hélium), plus légères, disparaissent plus vite. Ce dispositif relativement lourd est normalement prévu pour les missions lointaines du programme postérieur à Apollo et pour le laboratoire orbital habité prévu par l'US Air Force. Pour le projet Apollo lui-même, le poids était un inconvénient majeur, surtout si l'on se rappelle qu'il s'agit d'une mission lunaire de longue durée qui réclame de grosses réserves d'atmosphère. Les Soviétiques ont toujours utilisé une atmosphère normale oxygène-

ne-azote aussi bien pour les Vostok que pour les Voskhod, car l'énorme puissance de leurs fusées ne leur a jamais imposé de grosses limites dans le poids à mettre sur orbite. Aussi pouvaient-ils se payer le luxe d'une atmosphère normale à pression normale, éléments très importants pour l'ambiance psychologique des vols satellisés. Il est probable que les Russes éprouvent également des soucis avec leurs vols interplanétaires, puisqu'il n'y a pas longtemps Guerman Titov déclarait que le programme lunaire éprouvait de sérieuses difficultés dont l'élimination réclamait des délais assez longs. Aujourd'hui, on peut dire que ces difficultés ne sont rien comparées à celles que vont rencontrer maintenant les Américains.

En admettant que la future cabine Apollo soit toujours alimentée à l'oxygène pur, l'accident du 27 janvier impose quand même un retard d'au moins 6 mois. Car, dans cette hypothèse, il faudra tirer la leçon de l'incendie survenu au sol et revoir entièrement l'alimentation électrique de la capsule, la nature des isolants et des peintures, la matière dont seront faites les couchettes et même les écoutilles de sortie qui devront disposer d'un système d'ouverture explosif en cas d'urgence.

Si, par contre, la commission d'enquête impose une atmosphère normale, le retard apporté au projet lunaire atteindrait sans doute deux et même trois ans, car à ce moment, toute la capsule est à revoir en fonction du supplément de poids imposé de l'ordre de 20 à 30 %. Il est probable que l'air utilisé ne sera pas un mélange oxygène-azote, dont on sait qu'il provoque certains troubles en cas de brusque décompression (mal des caissons, ivresse des profondeurs, etc.), mais sans doute un mélange oxygène-hélium similaire à celui étudié par les Russes, et qui est déjà en usage pour les scaphandres de plongée et l'exploration sous-marine. Disons d'ailleurs que ce mélange n'a pas que des avantages, du moins selon l'avis des techniciens américains, car la voix est alors déformée et paraît très criarde. L'accent américain étant déjà nasillard, les contrôleurs au sol craignent de ne plus comprendre les conversations.

Mais la NASA a déjà demandé à plusieurs constructeurs d'accélérer la mise au point des systèmes d'alimentation en atmosphère normale. Toute la structure et l'équipement de la capsule seront à refaire, puisque l'alimentation des cosmonautes dans leur scaphandre se fera aussi avec de l'air ordinaire, et dans un certain sens la fusée porteuse elle-même devra être modifiée en tenant compte du poids supplémentaire. C'est dire que les délais seront tels que le problème de battre les Russes dans la course à la Lune ne se posera même plus. Les Américains caressaient l'espoir de se poser sur notre satellite en 1968, éventualité que de toute manière il n'est même plus question d'envisager aujourd'hui.

Nombre de spécialistes estiment d'ailleurs qu'il ne faut pas plus compter débarquer sur la Lune en 1969, opération qui se ferait au plus tôt en 1970.

Mais, au delà du programme lunaire, c'est tout l'effort du programme spatial américain qui va être reconsidéré, et la direction de cet effort en même temps. Il y avait eu 23 milliards de dollars votés pour l'atterrissage des cosmonautes sur la Lune. Les membres du Congrès se demandent aujourd'hui si notre satellite vaut cette dépense, bien que le programme soit si engagé que se retirer brusquement serait impensable. Mais, tenant compte de l'accident du 27 janvier, le Comité Scientifique de la Présidence s'est efforcé de définir les grandes lignes du futur programme spatial américain. Tout d'abord, la suppression d'un but unique auquel tendent tous les efforts, tel la conquête de la Lune ou l'établissement de bases habitées à sa surface. Au contraire, le comité souhaite qu'après quelques explorations lunaires, l'accent soit mis sur un vaste programme d'études planétaires avec l'envoi de stations automatiques sur Mars, Vénus et autres. Aucune n'aurait une priorité quelconque, l'envoi de satellites se faisant pour des raisons d'intérêt scientifique ou surtout de commodité. Beaucoup de projets de la NASA sont, sinon annulés, du moins largement différés; ainsi, le survol de Mars par un équipage de plusieurs cosmonautes est pratiquement écarté, et il serait préférable d'intensifier les tirs de capsules robots pour savoir quelle est la plus intéressante à visiter parmi les planètes proches. Mais, ce que les experts nommés par le président Johnson ont le plus remarqué, c'est l'absence d'un programme cohérent passé le succès du projet Apollo alors prévu dans trois ou quatre années.

La course à la Lune: trois morts

Il faudra sans doute bien des révisions déchantantes pour qu'un nouveau programme soit établi, plus réaliste et moins pressé que le précédent. Les Américains prennent conscience peu à peu du point où l'esprit de compétition avait envahi tous les projets de la NASA: le but ultime était moins d'atteindre la Lune pour elle-même que d'y arriver avant les Russes. Jusqu'à maintenant, toutes les grandes premières de l'espace étaient l'œuvre des Soviétiques: premier satellite, premier homme dans l'espace, première photo de la Lune, etc. Pour l'opinion américaine, qui considère les U.S.A. comme le premier pays du monde, c'était une suite ininterrompue de blessures que le communisme infligeait à l'américain way of life. Il est certain que l'Union Soviétique avait dès le départ une très grosse avance sur l'Amérique, et il est probable qu'elle l'a toujours conservée. Les succès répétés de Gemini, de Ranger ou d'Explorer avaient fini par persuader les Américains que leur retard avait fondu et que les U.S.A. allaient bientôt dépasser l'U.R.S.S. Aujourd'hui, ils réalisent que leurs trois meilleurs cosmonautes sont morts de cette illusion. Mais ils savent aussi qu'il leur faut plus que jamais poursuivre l'effort et atteindre la Lune, car sinon Grissom, White et Chaffee seraient morts pour rien.

Renaud de la TAILLE

250 TESTS ET DES MACHINES ÉLECTRONIQUES

**pour éliminer la part
du hasard
et des fatalités
dans le développement
de la personnalité**

Comment donner toutes ses chances à un enfant, faire éclater ses dons quand on sait, par exemple, l'influence de la condition sociale dans la réussite ou l'insuccès ? La réponse ne peut être donnée que si l'on connaît vraiment la part du hasard, du milieu, de l'hérédité dans le développement de la personnalité. C'est la tâche de la « psychologie différentielle » qui utilise de rigoureuses méthodes d'investigation.

Cet enfant est né à la campagne, de parents à demi incultes ; il doit faire quatre kilomètres chaque matin pour se rendre à l'école, ne connaît d'autres livres que ses manuels et n'a jamais mis les pieds dans une ville. Cet autre, fils de médecin, habite Paris, fréquente la bibliothèque paternelle, rencontre les amis de sa famille et part régulièrement en voyage, en France ou à l'étranger.

Nul ne s'étonnera si le premier, dans ses études, réussit moins brillamment que le second. On incriminera l'influence du milieu, le handicap social, le poids de la pauvreté. Il arrive pourtant que celui-ci végète dans la médiocrité, que celui-là révèle un grand talent. On dira alors qu'il était plus « doué » que l'autre et que ces dons, — le travail aussi, peut-être — lui ont permis de triompher d'un environnement hostile.

Dans les deux cas on aura raison et on aura tort. En fait, on n'aura rien dit, — puis-

qu'on aura invoqué pour expliquer des situations inverses, deux ordres de raisons différents. Nul ne doute, en réalité, qu'il existe des aptitudes innées réparties inégalement entre les individus. On ne conteste guère, non plus, que les conditions de vie handicapent ou favorisent la réussite. L'embarras commence quand il s'agit de faire la part des unes et des autres. Pour l'essentiel, est-ce l'hérédité, ou le milieu, qui commande ? Il ne suffit pas, pour la première, d'évoquer l'exemple de ceux qui ont « percé » **malgré tout** : on ignore, par définition, ceux qui ont été étouffés. Et il est trop facile de juger **naturels** certains succès : se seraient-ils produits dans d'autres circonstances ? Mais le second ne gouverne pas tout puisqu'on peut échapper à ses entraves ; et l'on sait bien que les mêmes facilités, au départ, président aux résultats les plus contradictoires.

Donc, hérédité ou milieu : quelle est l'origine des différences individuelles ? Il n'est pas sûr que la question, formulée en ces termes, ait un sens. L'un et l'autre se mêlent, inextricablement. De plus, aucun étalon ne permet de mesurer leur poids respectif. Comment évaluer la force d'une « vocation », la vigueur d'une pression sociale ? Comment, surtout, ne voir qu'un conflit de prétendues « forces », là où la liberté de l'homme ne cesse de jouer pour donner finalement à ces influences un poids qui dépendra aussi du sens qu'il leur reconnaîtra ?

On ne peut, pourtant, éviter de poser le problème. Non seulement d'un point de vue spéculatif mais dans un souci de justice : si l'on prétend donner à tous les enfants des chances égales, il importe de les soustraire, autant que possible, à ce qu'on a pu appeler les « pesanteurs sociologiques ». Pour cela : de prendre conscience des handicaps qui peuvent les marquer, de déterminer l'âge où ils jouent, les points où ils s'appliquent, la manière dont ils s'exercent. La réponse est essentielle, enfin, pour les grandes nations modernes, à l'heure où la « chasse aux cerveaux » devient plus importante que la quête des matières premières : aucune ne peut se permettre de négliger ou de gâcher un capital aussi précieux.

A la recherche des jumeaux

Circonscrire ce problème et, sinon le résoudre, du moins préciser les données dont dépend sa solution : voilà l'un des buts de ce qu'on nomme la « psychologie différentielle ».

Plaçons des individus dans une situation



Vrais jumeaux: ils sont identiques, ils deviendront dissemblables.

donnée. On peut faire à leur sujet deux types d'observations. « D'une part on constate qu'à certaines variations dans les caractéristiques de la situation sont associées, pour l'ensemble des individus, certaines variations de comportement. Etablir ce type de lois expérimentales constitue l'objet de la psychologie expérimentale générale. D'autre part, si l'on maintient constantes toutes les caractéristiques de la situation, on constate en général des variations de comportement d'un individu à l'autre ou d'une catégorie d'individus à une autre. Décrire et tenter d'expliquer ces variations (...) tel est l'objet de la psychologie différentielle ». (1)

C'est en ces termes que Maurice Reuchlin, directeur du laboratoire de psychologie différentielle de l'Ecole pratique des Hautes Etudes définit le champ de ses recherches.

On aperçoit aussitôt une difficulté : celle de l'expérimentation. Les hommes (ou les femmes) ne sont pas des petits pois ni des mouches du vinaigre. Ils se trouvent dans des conditions de fait qu'on ne peut modifier à loisir comme pour les animaux de laboratoire. D'où l'intérêt d'une première méthode d'approche, basée sur l'étude des jumeaux.

On distingue, on le sait, les jumeaux « vrais » (ou monozygotes) issus du même œuf, des « faux » jumeaux (ou dizygotes) nés de deux œufs différents. Les premiers ont, par hypothèse, une hérédité identique ; les seconds, constitutionnellement, ne se « ressemblent » pas plus que des frères et sœurs ordinaires. Cette situation fournit donc un « dispositif expérimental » élégant et irremplaçable, permettant, selon les sujets choisis, de faire varier les facteurs de milieu pour une même hérédité, ou les facteurs héréditaires pour un milieu semblable, — et d'apprécier ainsi l'influence respective des uns et des autres.

Le poids de l'hérédité

Tel est du moins l'usage traditionnel qu'on en fait et qu'illustre, par exemple, le travail d'un Sir Cyril Burt (2), fondé sur l'observation de six groupes :

- jumeaux vrais élevés ensemble
- jumeaux vrais élevés séparément
- faux jumeaux élevés ensemble
- frères ou sœurs élevés ensemble
- frères ou sœurs élevés séparément
- enfants de différentes familles élevés ensemble.

Il suffit, en effet, de considérer cette liste pour remarquer qu'elle offre toutes les situations possibles, depuis l'identité complète — ou supposée telle — d'hérédité et de milieu, (jumeaux MZ élevés ensemble) jusqu'aux deux variantes extrêmes : 1) même hérédité, milieu différent (jumeaux MZ élevés séparément), 2) même milieu, hérédité différente (enfants de diverses familles élevés ensemble). Entre celle-là et celles-ci, les cas inter-

médiaires de faux jumeaux élevés ensemble ou de frères et sœurs élevés ensemble ou séparément introduisent des variables plus fines qui permettent de nuancer les résultats en multipliant les rapprochements à différents niveaux.

Passons sur les détails. La conclusion, selon cet auteur, est le rôle déterminant de l'hérédité : 90 % de la variation de l'intelligence au sein d'un groupe d'âge complet serait, si on l'en croit, attribuable à la constitution génétique, la moitié de ce pourcentage dépendant des parents immédiats.

Moins brutales, d'autres élaborations statistiques vont dans le même sens. Selon Shuttleworth (3), notamment, les différences individuelles d'intelligence sont dues pour : 64 % aux facteurs héréditaires ; 16 % aux différences de milieu ; 3 % aux différences éducatives entre enfants d'une même famille ; 17 % à des facteurs « mixtes » tenant à une certaine détermination du milieu par l'hérédité.

Certains chercheurs, en revanche, sont plus réservés. Freeman (3), comparant des jumeaux MZ élevés ensemble et des jumeaux MZ élevés séparément, trouve une différence moyenne de 5,9 pour les premiers, de 9,9 pour les seconds. Or il obtient le même chiffre de 9,9 pour les « faux jumeaux » élevés ensemble. « Ce qui le conduit à conclure que la non-identité de milieu et la non-identité de patrimoine héréditaire ont la même importance pour la différenciation intellectuelle ; ce que l'hérédité peut faire, le milieu le peut également. » (R. Zazzo)

En fait, le poids de l'hérédité n'est guère contestable et se manifeste précisément avec éclat dans le cas des jumeaux identiques. René Zazzo, dans l'ouvrage fondamental, fruit de quinze années de recherches, qu'il a consacré à leur étude (4), le constate d'abord après bien d'autres auteurs. Et les chiffres qu'il fournit apparaissent du même ordre : les corrélations entre les quotients intellectuels de jumeaux identiques étant de 0,90, et de 0,60 seulement pour les jumeaux non identiques de même sexe.

Mais c'est pour faire ressortir rapidement les limites de ce genre de calcul. Elles tiennent d'abord au choix des populations considérées : « assez étroitement homogènes, appartenant à un même pays, à une même sphère de culture ». Comparerait-on des individus de civilisations différentes, ou de statuts sociaux très éloignés, l'influence du milieu croîtrait peut-être dans des proportions considérables. Elles sont liées, ensuite, à l'idée qu'on se fait de l'« intelligence » et aux tests bâtis pour l'évaluer, — sujet trop vaste pour qu'on puisse l'aborder ici. Cette méthode enfin, voyant dans le « milieu » une « réalité homogène et globale », néglige le fait que l'individu, dans une certaine mesure au moins, crée son propre milieu. Et le crée-t-il de même lorsqu'il

(1) Revue de l'Enseignement supérieur n° 2-3 1966.

(2) Publié en 1955 — Cité d'après M. Reuchlin.

(3) D'après René Zazzo ; voir plus loin.

(4) René Zazzo — Les jumeaux, le couple et la personne (P.U.F.).

s'agit de jumeaux plutôt que d'individus singuliers ? La question doit être posée.

On notera par ailleurs que ces travaux, essentiels pour la science psychologique, ne débouchent qu'indirectement sur des applications pratiques. D'où le développement d'une autre série de recherches qui compense par l'importance statistique la moindre finesse de ses observations, — mais qui peut contribuer à orienter, sur le plan national, toute la politique de l'enseignement.

Pour démocratiser l'enseignement

Au cours de ces dernières années, quinze chercheurs spécialisés, utilisant un réseau de 250 centres groupant plus de 1 000 conseillers d'orientation, ont lancé parmi 10 000 enfants de la classe de troisième répartis sur l'ensemble du territoire français une enquête (5) d'une ampleur sans précédent.

Son objectif, brièvement formulé, peut paraître abstrait : déterminer les facteurs de l'orientation scolaire à la fin de la 3^e.

En fait, les résultats intéressent aussi bien le Ministère de l'Economie Nationale que le Commissariat au Plan ou la Commission de l'Equipe Université, et conduiront à dessiner, suivant l'interprétation qu'on en donnera, le visage de l'Université de demain. Car il s'agit, en dernière analyse, de répondre à la question que se posent toutes les démocraties modernes : comment assurer à tous les enfants le plein emploi de leurs capacités ? Comment révéler ceux-ci, récupérer ceux-là, mieux diriger les autres ?

Pour cela, un impératif : réduire au maximum, dans l'orientation scolaire, la part du hasard ou des fatalités. Il faut donc la connaître. Autrement dit, déterminer les liaisons qui peuvent exister entre le niveau intellectuel et la réussite scolaire, d'une part, et d'autre part les facteurs sociaux, familiaux, économiques, géographiques, etc...

C'est là, on le sait, l'objet propre de la psychologie différentielle. Pour l'atteindre, les enquêteurs ont défini 250 variables et mis au point, pour chacune d'elles, une procédure standardisée d'observation. Tests intellectuels et tests d'aptitude, épreuves de connaissances générales, observations des professeurs sous forme codifiée seront ainsi rapprochés des questionnaires adressés aux enfants, des informations concernant leur famille et des données socio-économiques ou autres recueillies par ailleurs.

Le jeu consiste alors à mettre chaque variable (ou groupe de variables) en rapport avec l'ensemble des autres, afin de tisser entre elles un véritable réseau de relations statistiques. Ce qui ne peut évidemment être fait que par un traitement automatique de l'information exigeant des moyens importants. Pratiquement, ce sont les ordinateurs du

Centre de Calcul Scientifique Blaise Pascal (6) qui en ont été chargés. Les résultats n'en sont pas encore publiés mais, selon les enquêteurs, de grandes conclusions provisoires s'en dégagent déjà :

— D'abord, il existe une grande cohérence entre des caractères très divers : niveau socio-économique, niveau culturel, localisation géographique, par exemple. Il semble, en fait, qu'un « facteur massif » socio-culturel gouverne tous les aspects, aussi multiples soient-ils, de la réussite, tant intellectuelle que pédagogique. Des phénomènes apparemment très éloignés les uns des autres dépendent de ce « facteur massif » que l'on retrouve donc même quand on croit le tourner.

La conséquence, brutalement formulée, est claire : à la fin de la 3^e, les jeux sont déjà faits. Le contexte social, économique, a déjà tracé, pour la plupart des enfants, une voie à laquelle il leur est difficile d'échapper. Ceux dont les capacités n'ont pu être reconnues et développées à temps ne peuvent qu'exceptionnellement rectifier leur direction. C'est beaucoup plus tôt qu'il faut intervenir si on veut le faire efficacement.

Une autre enquête, plus limitée, menée sur l'ensemble des élèves d'un « cycle d'observation » de deux ans (6^e et 5^e) dans le département du Loiret (7) permet de compléter ces résultats.

Il s'agit là d'enfants plus jeunes que dans l'enquête précédente. Or, dès cet âge, l'influence culturelle (au sens large) du milieu familial apparaît déterminante. Si l'on prend, par exemple l'évolution scolaire entre le Cours Moyen et le cycle d'observation, on constate une chute de classement très nette pour trois catégories : les fils de salariés agricoles, d'agriculteurs, d'ouvriers spécialisés et de manœuvres. Trois catégories, au contraire, améliorent sensiblement leur classement : les enfants de cadres moyens, d'artisans et de membres des professions libérales. L'influence de la zone d'habitation apparaît, à cet égard, beaucoup plus faible.

L'inégalité des résultats obtenus selon les disciplines n'est pas moins caractéristique : les enfants de catégories sociales « défavorisées » voient leur infériorité accentuée en français alors qu'ils réussissent bien plus honorablement en arithmétique.

Là encore, les conclusions pratiques sont nettes. Il est capital que « le dépistage des enfants doués n'envisageant pas d'entrer en 6^e se pratique assez tôt pour conserver toutes leurs chances à ces enfants et qu'une action soit menée en faveur de ceux qui sont issus de familles non informées » (8).

Il est non moins important de limiter la valeur attribuée traditionnellement aux tests verbaux : ceux-ci avantagent systématiquement les enfants des « classes supérieures ». Enfin ce serait une erreur de recevoir de préférence en 6^e les enfants les plus jeunes, sous

(5) Organisée par l'Institut National d'Etude du Travail et d'Orientation professionnelle, que dirige Maurice Reuchlin. Le réseau est celui des « Centres d'Orientation scolaire et professionnelle ».

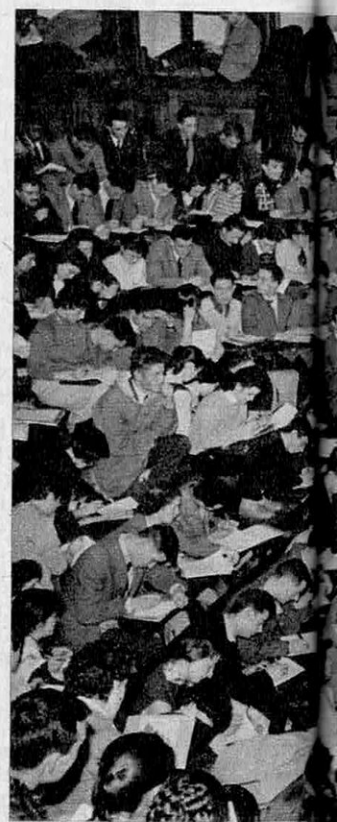
(6) Dépendant du C.N.R.S.

(7) F. Bacher et M. Reuchlin. Le cycle d'observation, in B.I.N.O.P., mai-juin 1965.

(8) Bacher et Reuchlin, op cit.

**ORIGINE
SOCIALE
DES
ÉLÈVES
DE 5^e
FRANCE
ENTIÈRE**

CATÉGORIE SOCIO-PROFESSIONNELLE	ÉLÈVES DE 5 ^e (1961/62) %	POPULATION ACTIVE MASCULINE %	RÉPARTITION ATTENDUE COMPTE TENU DU NOMBRE MOYEN D'ENFANTS %
Agriculteurs	8,6	14,7	12,7
Salariés agricoles	2,2	5,8	7,0
Industriels, artisans, commerçants	15,1	10,1	7,3
Professions libérales cadres supérieurs . . .	8,2	5,0	5,1
Cadres moyens	12,4	7,2	6,2
Employés	17,0	8,0	6,4
Ouvriers	28,0	43,8	50,2
Personnel de service . .	1,4	1,7	0,8
Autres	7,1	3,7	4,2
Total	100,0	100,0	99,9



De l'école communale à la Sorbonne: qui réussira?

Les statistiques montrent que, dès la classe de 5^e, certaines catégories sociales sont défavorisées.

prétexte qu'ils seraient plus « doués » que les autres. En effet, « comme l'aptitude verbale, l'âge est lié au groupe socio-professionnel auquel appartient la famille de l'enfant. Ecarter systématiquement les enfants les plus âgés reviendrait, pour une bonne part, à écarter systématiquement les enfants issus des catégories les plus modestes ».

De toute évidence, ces règles sont décisives pour obtenir une démocratisation réelle de l'enseignement. Et les premières mesures prises dans le Loiret à la suite de cette enquête placent déjà ce département bien en avant de la moyenne nationale pour ce qui est de la proportion de fils d'agriculteurs parmi les élèves de 5^e.

Mais une autre série d'observations n'est pas moins capitale : celle qui fait ressortir de très importants « recouvrements » entre les différents groupes. En d'autres termes : « on trouvera toujours un grand nombre d'enfants du groupe « inférieur » qui obtiennent des résultats supérieurs à la moyenne du groupe « supérieur ». C'est-à-dire, pratiquement, que beaucoup d'enfants d'une section moderne pourraient suivre sans difficulté l'enseignement d'une section classique. S'ils ne le font pas, c'est pour des raisons sociales. Et la confirmation apparaît si l'on précise le pourcentage d'élèves des sections modernes qui obtiennent ou dépassent la note moyenne des élèves des sections classiques. Il n'est que de 43 % en français, mais atteint 59 % pour les mathématiques, — ce qui recoupe les constatations faites plus haut.

Là encore, la conclusion s'impose. Si l'on

veut démocratiser l'enseignement, il faut non seulement instituer des « procédures d'intervention précoce » mais réserver, à tous les niveaux, des possibilités de passage « horizontal » entre les divers cycles d'enseignement pour être constamment en mesure de récupérer, à l'échelon individuel, les individus les plus doués.

Le moi et l'autre

A-t-on répondu, ce faisant, à la question fondamentale que nous posions au début ? En réalité, non. Certes, les résultats obtenus sont essentiels à la juste orientation d'un système d'enseignement. Mais on n'a pas élucidé pour autant l'influence respective de l'hérédité et du milieu dans la formation de l'individualité. Et cela, pour une raison simple, que les enquêteurs reconnaissent volontiers :

— Il est impossible, à la rigueur, de quantifier rigoureusement les différences de milieu, du fait du manque d'une véritable « échelle ». Les catégories socio-professionnelles ne se laissent pas aisément mettre en équation. On constate donc des corrélations, mais comment les mesurer ? Peut-on dire qu'un agrégé est dix fois plus qu'un employé, qu'un ingénieur vaut cinq ouvriers ? La question, en ces termes, n'a pas de sens.

Qu'elle n'en ait pas, en revanche, a un sens précis : c'est qu'en dernière analyse, ni l'hérédité ni le milieu ne suffisent à rendre compte de la formation d'une personnalité. Et nous retrouvons ici, par ce biais inattendu, le problème des jumeaux tel qu'il a été traité de façon révolutionnaire par René Zazzo.

Révolutionnaire parce qu'à la différence de ses prédécesseurs, il l'a posé en termes inverses de la formulation traditionnelle. Au lieu de partir, comme d'un postulat, de l'identité des « vrais jumeaux élevés ensemble », en tenant pour négligeables leurs différences de fait, il est parti de ces différences et a tenté de les expliquer. Car le paradoxe est bien là : ces jumeaux monozygotes dont l'hérédité est la même et qui grandissent dans le même milieu sont « identiques et pourtant dissemblables ». Moins, assurément, que de simples frères et, à plus forte raison, d'autres enfants : mais ils ne devraient pas l'être du tout. Or ils le sont, et ils se constituent chacun pour soi en individualités distinctes. Comment, pourquoi ? S'il n'est pas question de le développer ici, du moins faut-il souscrire à la thèse de René Zazzo : « La formation d'une personnalité dépend non seulement des données de l'hérédité et du milieu mais du système de relations qui s'établit entre le moi et autrui »...

C'est là que se situe d'abord la sphère de la liberté. Et cela pourrait n'être qu'une affirmation un peu vide. Elle cesse pourtant de l'être quand on la rapproche des observations précédentes. Car si la force des choses pèse de tout son poids au niveau des lois statistiques, il appartient toujours à chaque homme de la transformer dans le cadre de son existence et de son histoire singulières.

Marcel PÉJU



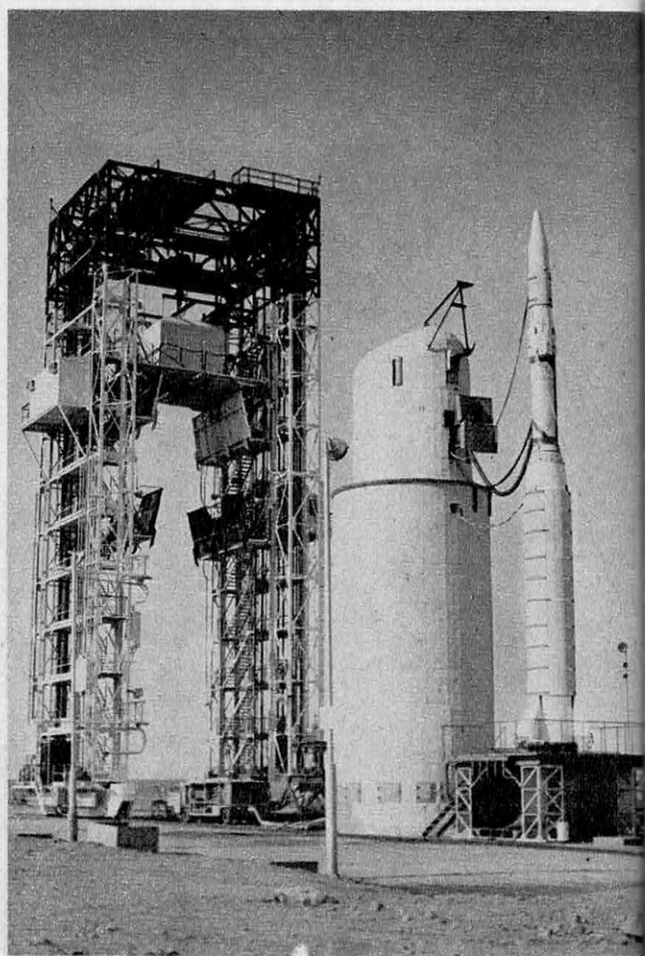
E. Boubat - Réalités



ESPACE: LES PROJETS FRANÇAIS POUR 1969-71

- des satellites météo (projet Eole)
- des satellites de télécommunications (programme Saros)
- des lanceurs lourds (une tonne de charge satellisable)

En février 1967, la dernière des quatre fusées Diamant (ci-dessus) expédiait dans l'espace le satellite Diadème II : c'était la fin d'une première étape.



Le même soleil brillait sur Hammaguir, et nous reconnaissions les mêmes techniciens aux mêmes postes. Rien n'avait changé d'une année à l'autre, ni le décor, ni les personnages. Et pourtant, tout était différent. En février 1966, le lancement réussi de Diapason devait consacrer l'entrée de la France dans l'ère spatiale ; nous étions donc conviés à une grande première mondiale. En février 1967, au contraire, lors du double succès de Diadème I et de Diadème II, nous n'assistions plus qu'aux dernières représentations d'un spectacle qui, bientôt, ferait relâche.

C'est le 17 février 1966, à 8 h 33 (heure saharienne), au moment où Diapason échappait à la pesanteur terrestre, que la France est devenue de plein droit la troisième puissance de l'espace. Jusque-là, elle était restée sur le seuil du club spatial. FR1, notre tout premier satellite, a été lancé par une fusée Scout de la NASA. Au demeurant, 60 % de ses équipements étaient de fabrication américaine. Quant à son successeur A1, sans doute a-t-il été mis en orbite par le premier prototype du lanceur Diamant, mais ce n'était qu'une capsule rudimentaire à laquelle nulle mission scientifique n'avait été confiée. Bref, troisième par la chronologie, Diapason apparaît en fait comme le premier satellite français à part entière.

La partie qui se jouait à Hammaguir dans les premiers jours de février 1966 était donc d'une importance extrême. De son enjeu dépendait pour une bonne part l'avenir de nos programmes spatiaux. D'où cette tension qui montait à mesure qu'on approchait du « point zéro » et ces hurrah qui retentirent dans les interphones quand il fut acquis que Diapason avait rejoint son orbite.

Au départ d'une fusée, le moment le plus émouvant dure toujours trois secondes. Ce sont les trois secondes nécessaires au moteur pour atteindre son plein régime, et qui semblent interminables entre l'ordre de mise à feu et l'envol de l'engin sur une colonne de feu. Le départ de Diadème I, le 8 février 1967, n'a pas échappé à la règle : pendant un bref instant, quand est tombé le dernier chiffre du compte à rebours, tous les regards sont restés braqués sur la fusée encore immobile et qui bientôt s'élèverait dans le ciel avec une lenteur de film au ralenti. Mais si l'on excepte cet instant d'émotion inévitable, nous n'avons pas retrouvé, dans les heures qui ont précédé le lancement, l'atmosphère fiévreuse que nous avions connue l'année précédente, à la veille du départ de Diapason. L'assurance tranquille

que montraient les techniciens, contrastait avec l'inquiétude qu'ils ne réussissent pas à dissimuler en 1966, alors qu'ils en étaient à leurs premiers essais.

Entre les deux saisons spatiales, ce n'était pas la seule différence. A l'enthousiasme des débuts avait succédé cette année une sorte de désenchantement nostalgique, car chacun sentait qu'on arrivait au terme d'une première étape.

A l'étude depuis 1962, le programme spatial de la France a donné ses premiers résultats spectaculaires en 1966. Aujourd'hui, il marque une pause. Et cela pour deux raisons essentielles.

Reprise en 1969 après deux ans d'entracte

La France quitte Hammaguir. En vertu des Accords d'Evian, le polygone de tir saharien doit être restitué à l'Algérie le 1^{er} juillet prochain. Déjà le déménagement est en cours. On démonte les radars et les antennes de télémesure, on emballe les calculateurs électroniques. Le général Hautière, qui dirige les opérations, nous a assuré que « tout le matériel noble dont la valeur est d'environ 20 millions de francs, serait intégralement récupéré. » On le réinstallera sans doute en Guyane, où un nouveau champ de tir spatial est actuellement en construction. Malheureusement, ce « cap Kennedy français » pose pour son aménagement des problèmes ardu d'infrastructure et de soutien logistique : il ne sera utilisable au plus tôt qu'en 1969.

Pendant les deux prochaines années, ce n'est pas seulement le champ de tir, mais aussi les fusées qui feront défaut. Le lanceur Diamant n'existait qu'en quatre exemplaires. Les deux premiers ont servi à lâcher dans l'espace les satellites A1 et Diapason. Le troisième a emporté Diadème I. Enfin, lors du lancement de Diadème II, le 15 février dernier, les techniciens français ont tiré leur quatrième et dernière fusée.

Il faudra attendre jusqu'en 1969 l'envoi du prochain satellite français, non encore « personnalisé » et connu seulement jusqu'ici sous le nom de D2. Il sera lancé de Guyane, cela est certain, mais personne ne peut affirmer que c'est une fusée nationale — Super-Diamant ou autre — qui le mettra en orbite.

Cette pause n'est pourtant qu'un entracte. Non seulement le programme spatial français ne sera ni interrompu ni même ralenti, mais il est certain qu'il prendra dans l'avenir une

importance accrue. En fait, on ne peut comprendre les détours de la politique actuelle qu'en s'avisant d'un fait essentiel: la France, la direction de l'espace est bicéphale. D'un côté, un organisme civil, le C.N.E.S., ou Comité National d'Etudes Spatiales, qui conçoit et construit les satellites. De l'autre, le ministère des Armées, grand maître des fusées, qui procède aux lancements. La réussite d'un projet spatial n'est donc possible que lorsque les programmes civils et militaires s'ajustent parfaitement.

« Notre programme scientifique est très diversifié ; nous pouvons proposer, à la carte et au menu, toute une gamme de nouveaux satellites et de nouvelles expériences. Il ne nous manque que des lanceurs. » C'est l'un des principaux dirigeants du C.N.E.S. qui nous tenait ces propos à Hammaguir, peu après le tir de la dernière fusée Diamant. Et de fait, la France ne pourra poursuivre sa conquête personnelle de l'espace que le jour où elle disposera d'engins plus lourds, plus puissants et plus perfectionnés que Diamant.

En quoi consisteront les futurs programmes spatiaux ? Nous avons posé la question aux spécialistes du C.N.E.S. et à ceux de l'Armée.

Le C.N.E.S. ira de l'avant. Il se maintiendra dans la voie tracée en 1962. « Cette année-là, nous dit le directeur de la division « Satellite », nous avons choisi délibérément de poursuivre deux routes différentes. » D'une part, les techniciens français se sont attaqués aux problèmes fondamentaux de la technologie spatiale : alimentation en énergie des satellites, communication avec le sol, etc. D'autre part, ils ont mis au point un programme proprement scientifique. FR1, notre premier satellite, avait pour but d'approfondir notre connaissance de la transmission des télécommunications dans les couches ionosphériques. Dans ce cas, priorité était donnée à la mission scientifique. Peu importait dès lors qu'une bonne partie du satellite, en particulier les éléments dits de servitude, fût d'origine américaine. Au contraire, Diapason était au premier chef un satellite technologique. Une modeste mission scientifique lui avait sans doute été confiée, mais les chercheurs s'intéressaient surtout au comportement en vol de son appareillage qui, mis à part quelques transistors, était entièrement de fabrication française. Quant aux deux Diadèmes, on les a conçus à la fois comme des satellites technologiques, leurs performances devant constituer un banc d'essai volant du matériel spatial français, et comme des satellites scientifiques, chargés de reprendre en les amplifiant les expériences de géodésie spatiale menées par Diapason (1).

Grâce aux satellites, depuis quelques années, la géodésie a fait un bond en avant. En effet, le repérage d'un satellite par rapport aux étoiles, dont la position est connue avec précision, permet de calculer sans peine

ses coordonnées célestes. Si, d'autre part, on connaît également la situation de trois stations au sol, il est possible de construire un trièdre de référence parfaitement déterminé : le triangle de base aura pour côtés les lignes imaginaires joignant les trois stations et le satellite en marquera le sommet. A partir de là, on peut alors calculer les coordonnées géographiques d'un autre point de la surface de la Terre, situé à une distance raisonnable des trois stations, en déterminant la position de ce point par rapport au trièdre de référence. Jusqu'ici, on n'avait utilisé que des « réseaux de triangulation au sol » pour effectuer de telles mesures. Autrement dit, le sommet du trièdre de référence était, par exemple, celui d'une montagne. On voit l'avantage des satellites : enjambant mers et montagnes, les « réseaux géodésiques » sont désormais à l'échelle des continents.

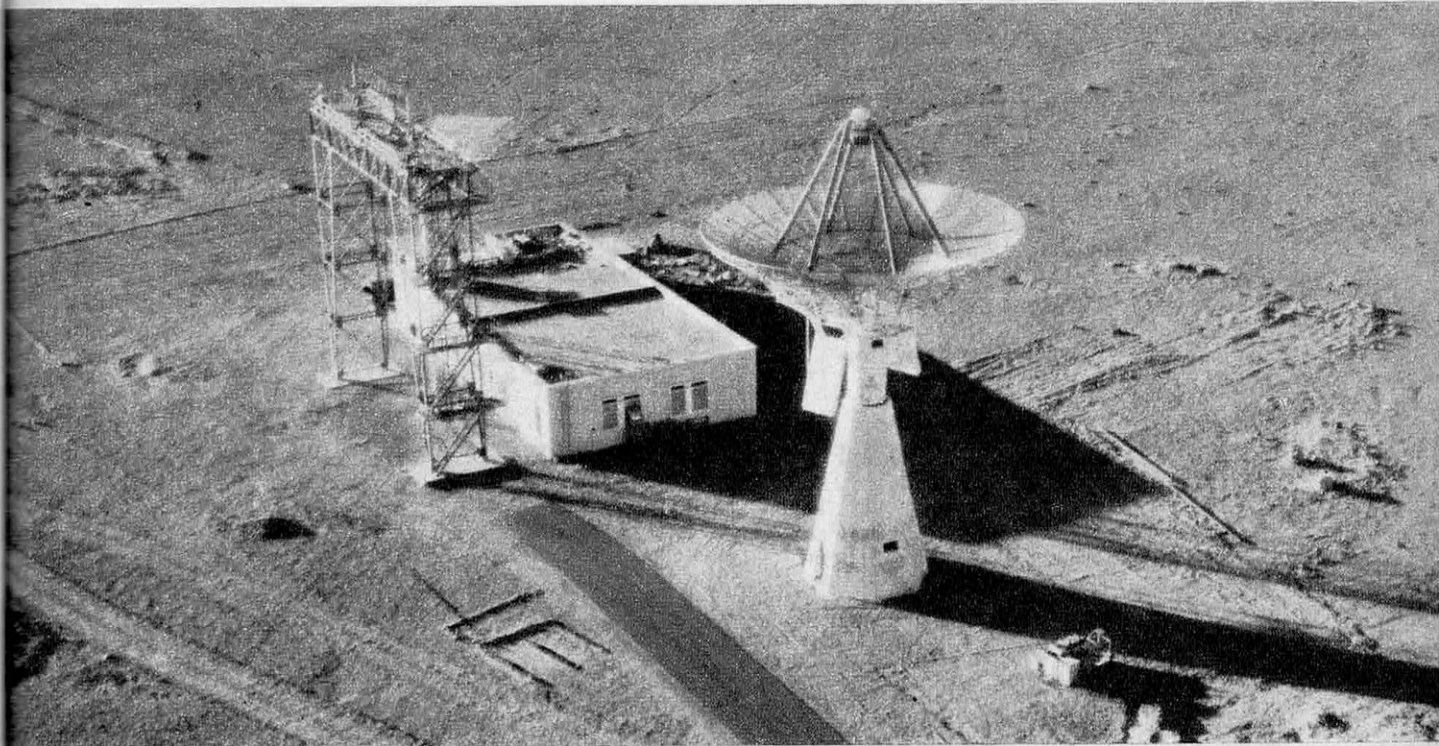
Les arpenteurs de l'espace

L'intérêt de ces mesures n'est pas purement théorique. Une fois la première triangulation acquise, il est possible de proche en proche de situer dans un système de coordonnées géographiques parfaitement stables, différents points du globe dont la position est encore mal connue. Que les géographes s'intéressent à cette entreprise, on s'en doute. Mais ils ne sont pas les seuls : les géophysiciens en attendant des renseignements sur les irrégularités du champ de gravitation de la Terre, et les militaires sur la trajectoire des engins balistiques intercontinentaux. Ce n'est pas tout : connaissant la position d'un satellite, un observateur situé sur Terre peut se repérer par rapport à lui. Ainsi les sous-marins nucléaires américains se dirigent en déterminant leurs positions par rapport aux satellites Transit. Rien d'étonnant donc que la Marine Nationale suive de près les expériences géodésiques de Diadème I et Diadème II et qu'elle ait aménagé elle-même certaines des bases de poursuite et de repérage.

Pour repérer un satellite, nous a-t-on expliqué au C.N.E.S., il existe pour l'essentiel, deux grandes méthodes : on peut le photographier sur un fond d'étoiles dont les positions sont connues. C'est par cette méthode que l'observatoire de Nice et les diverses stations de l'observatoire américain **Smithsonian** ont repéré les deux Diadème. La deuxième méthode consiste à déterminer la position du satellite à partir de trois stations connues, en mesurant les distances qui le séparent de ces stations. Diapason pour cela utilisait l'effet Doppler-Fizeau (1). Une précision bien plus grande est

1) La géodésie est la science qui cherche à déterminer la forme et la structure de la Terre, d'une part par la mesure de distance séparant deux points du globe (géodésie topographique), d'autre part par l'intensité et les fluctuations du champ de pesanteur terrestre (géodésie gravimétrique).

1) Lorsqu'un mobile émet une onde entretenue, la fréquence de cette onde mesurée en un point fixe est modifiée : c'est l'effet Doppler-Fizeau (voir note (3) p. 118). La variation de fréquence est proportionnelle au rapport entre la vitesse du mobile et celle de la propagation de l'onde. Il s'ensuit que si l'on embarque à bord d'un satellite un émetteur de fréquence connue et si l'on parvient à mesurer la fréquence de l'onde reçue au sol, on en déduira aisément la vitesse radiale du satellite par rapport à la station de réception.



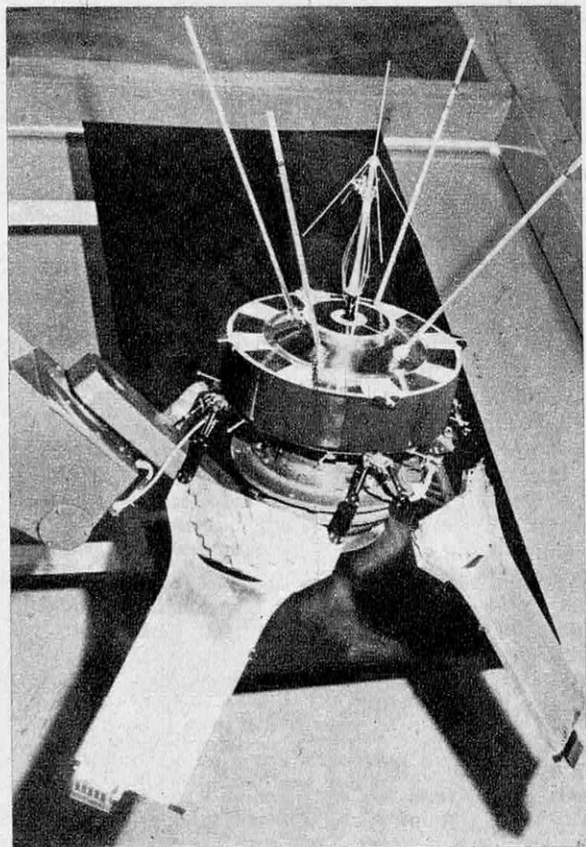
Ci-dessus : la base de lancement d'Hammaguir que la France doit quitter en juillet prochain en vertu des Accords d'Évian.

Ci-dessous : Diadème II, dernier satellite français de la première génération.

obtenue par l'emploi du laser. La vitesse de la lumière étant constante et connue (300 000 km/s) il suffit, pour calculer la distance qui sépare le satellite d'une station au sol, de mesurer le temps de parcours aller et retour d'un faisceau laser entre le sol et ce satellite. Voilà pourquoi les deux derniers satellites français portent sur l'une de leurs faces une couronne de cataphotes de silice synthétique, qui leur permet de réfléchir les faisceaux émis au sol par trois stations laser : à Colomb-Béchar, à Saint-Michel de Provence et à Stéphanion, près de Corinthe, en Grèce.

Les études géodésiques ne représentent qu'un aspect des recherches entreprises par le C.N.E.S. Le programme spatial français s'orientera dans bien d'autres directions qui vont de la météorologie aux télécommunications. On peut déjà en prévoir les prochaines étapes. En 1969, le satellite D-2 se consacrera principalement à l'étude de la répartition de l'hydrogène atomique autour de la Terre. Puis viendra une tentative plus ambitieuse, le projet Eole. Près de 1 000 ballons seront lancés ; un satellite viendra les interroger tour à tour, en émettant pour chacun d'eux un signal différent. A peine touché par le signal qui lui est destiné, le ballon, au moyen d'un répondeur, enverra immédiatement un signal en retour. Objectif : aboutir à une description générale de la circulation atmosphérique, peut-être même, jeter les bases d'un système international de prévisions météorologiques.

A peu près en même temps, vers 1970-71, deux satellites Saros (Satellites de Radiodiffusion à Orbites Stationnaires), seront lancés de Guyane à 36 000 km de la Terre, par des fu-



sées Europa (1). A ce moment-là, le programme spatial français aura abordé une nouvelle phase : celle des grands satellites de type américain. Comme **Early Bird**, **Saros I** et **Saros II**, qui viennent d'être commandés à la Société française Matra, serviront de relais aux transmissions de téléphonie, de radio et de télécommunication. Par eux, la voix et les images de l'Europe atteindront les cinq continents. Naturellement leur mise au point sera bien plus délicate que celle des satellites français actuels. Alors que les **Diadème** ne pèsent que 23 kg, les **Saros** en pèseront probablement 350. C'est ici que se repose le problème des lanceurs.

Super- ou Hyper-Diamants ?

Quatre tirs, quatre succès. Le programme **Diamant** est une belle réussite technique. Pour mettre au point un lanceur comparable à **Diamant**, le lanceur **Scout**, les Américains, eux, ont enregistré six échecs. On doit reconnaître que lors des derniers tirs, le troisième étage de la fusée française n'a pas donné entière satisfaction. Pour le lancement de **Diadème II**, 4 kg de poudre sur 641 n'ont pas brûlé en fin de combustion. Sans doute suffit-il de quelques secondes de combustion en plus ou en moins pour faire varier de plusieurs centaines de kilomètres l'apogée d'un satellite (2). Mais il ne s'agit que d'un défaut mineur que les techniciens auront tout loisir de réparer, puisque le quatrième étage du lanceur européen **Eldo** dérive du troisième étage de **Diamant**. La faiblesse de **Diamant** n'est pas là. Elle tient au fait qu'il ne permet pas de satelliser des charges excédant une vingtaine de kilos. Or, malgré les prodiges de l'électronique moderne, à mesure qu'un satellite devient plus complexe, son poids augmente. **Early Bird**, qui transmet depuis plus d'un an des programmes à travers l'Atlantique, est considéré comme un chef-d'œuvre de la miniaturisation. Mais **Early Bird** pèse tout de même 40 kg. Si la construction des **Diamant** est abandonnée, c'est qu'aucun pays n'envisage de construire un satellite assez léger pour pouvoir être mis en orbite par un lanceur de ce type.

Recourir à des fusées américaines ? Les Etats-Unis ont affirmé à maintes reprises leur volonté de collaborer plus étroitement avec l'Europe dans le domaine de l'espace. Mais ils ne songent qu'à une collaboration scientifique. Jamais un lanceur américain ne lâchera dans l'espace un satellite de télécommunications étranger. L'explication est simple : ce genre de satellites étant d'un excellent rapport, il est dans l'intérêt des Etats-Unis de défendre leur monopole actuel. La coopération scientifique cède la place à la concurrence commerciale.

1) Fusées européennes dues à la collaboration de six pays : Grande-Bretagne, France, Allemagne Fédérale, Italie, Pays-Bas, Belgique.

2) L'apogée de **Diadème** est de 1 340 km alors qu'elle devait être de 1 843 km.

L'Europe a bien compris que le seul moyen pour elle de jouer un rôle dans le système mondial des satellites de télécommunications, qui doit être mis en place en 1970, est non seulement de construire son propre satellite, mais encore de l'expédier elle-même dans l'espace. C'est dans cette perspective que les techniciens français ont conçu un programme complémentaire qui doit s'ajouter au programme initial de l'**Eldo** (Organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs et d'engins spatiaux). Ce nouveau dispositif permettra de satelliter sur orbite géostationnaire des charges utiles de plusieurs centaines de kg dont les satellites **Saros**.

Ainsi, malgré l'interruption du programme **Diamant**, les spécialistes français des fusées ne sont pas en chômage. Leurs efforts se poursuivent dans le cadre de l'Europe. Mais on peut affirmer qu'ils ne s'en tiendront pas là. Au lendemain du tir de **Diadème II**, l'incertitude pesait encore, mais il est maintenant certain que la France se prépare à construire le lanceur de grande puissance, dont elle a besoin tant pour sa force de frappe que pour poursuivre sa politique spatiale. Plusieurs propositions ont déjà été faites, par la **SEREB** (Société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques), qui a conçu **Diamant**, et par le Laboratoire de recherches balistiques et aérodynamiques de **Vernon**, à qui l'on doit **Coralie**, le deuxième étage de la fusée **Europa I**. Parmi les principaux projets présentés, on peut citer :

— **Super-Diamant** : un lanceur de trois étages à moteur solide (22,5 tonnes de poids total), capable de satelliser 250 kg sur une orbite de 200 km ;

— **Hyper-Diamant** : mêmes caractéristiques, mais le poids total du lanceur serait de 35 tonnes et la charge de 55 kg sur orbite géostationnaire, à 36 000 km de la Terre.

— **Diogène II** : mêmes caractéristiques encore. Le poids atteindrait 60 tonnes. Ce lanceur pourrait satelliser 1 000 kg sur orbite basse et 200 kg sur orbite géostationnaire.

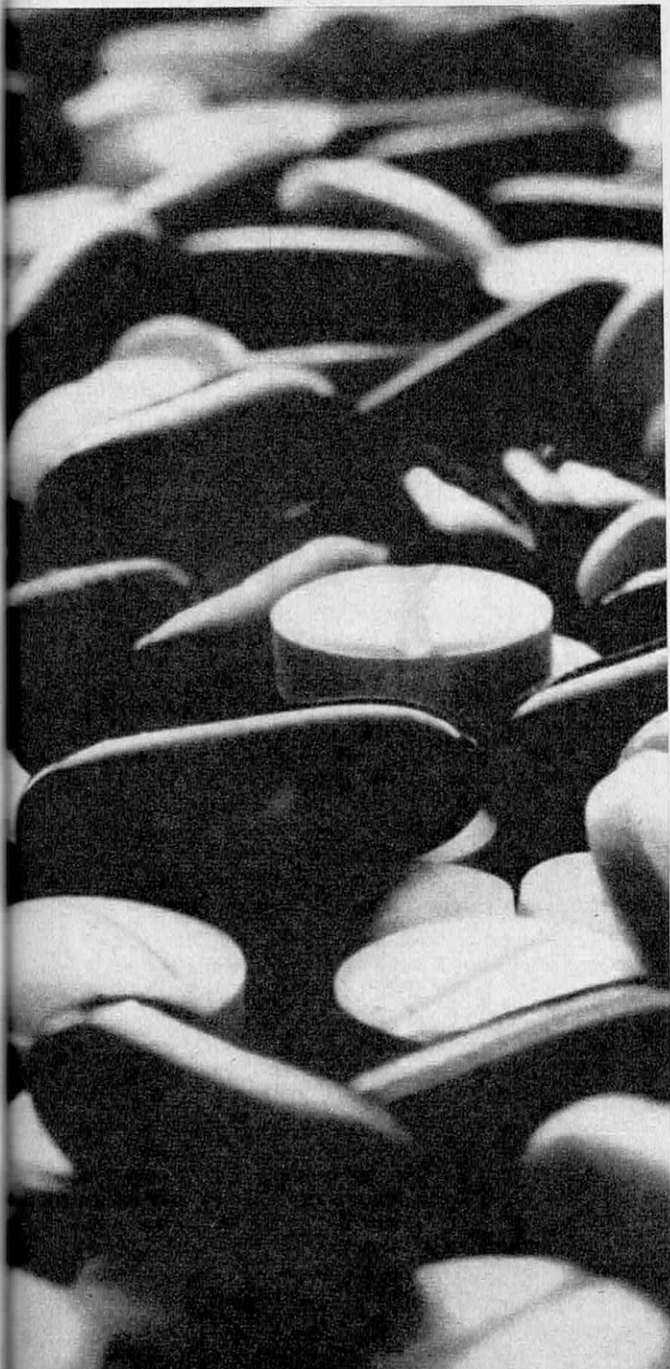
— **Vulcan C** : un lanceur à trois étages dont les deux premiers seraient à liquides. Poids : 100 tonnes. Charge satellisable : 1 050 kg sur orbite basse et 180 kg sur orbite géostationnaire.

Aucun doute n'est plus possible : même si elle reste très loin derrière les deux premières puissances spatiales, la France ne renonce pas au prestige et aux avantages (retombées technologiques) que lui vaut la troisième place. Le programme spatial français ne connaît qu'un arrêt temporaire. Il sera poursuivi et mené à terme. Malgré l'amertume qu'ils éprouvaient à l'idée qu'aucun nouveau lancement n'interviendrait dans l'avenir immédiat, les techniciens d'**Hammaguir** en étaient convaincus ; et en accompagnant les journalistes jusqu'à la **Caravelle** qui devait les ramener à Paris, ils n'ont pas manqué de leur donner rendez-vous dans deux ans en Guyane.

Roland HARARI

De la pilule séquentielle à la capsule longue durée

L' "ESCALADE" DE LA CONTRACEPTION



Sera puni d'un mois à six mois de prison et d'une amende de 360 F à 18 000 F quiconque, dans un but de propagande anticonceptionnelle aura (...) décrit ou divulgué, ou offert de révéler des procédés propres à prévenir la grossesse, ou encore facilité l'usage de ces procédés. »

La loi qui s'exprime ainsi n'est pas abrogée. Si elle était appliquée, cependant, il n'est pas un grand organe de presse français qui ne tomberait sous son coup, sans parler des plus importants éditeurs, de trois « prix Nobel », de plusieurs membres de l'Académie de Médecine et de nombreuses autres personnalités. La dernière publication, d'ailleurs, vient de sortir de l'Imprimerie Nationale, sous l'égide du Secrétariat général du gouvernement. Elle émane du Haut Comité Consultatif de la Population et de la Famille, que préside le ministre des Affaires sociales et s'intitule sans ambiguïté *La régulation des naissances* — titre qui eût fait reculer, il y a dix ou quinze ans (sans parler du contenu), n'importe quel directeur de journal.

Ce paradoxe peut alimenter quelques réflexions sceptiques sur la vanité des lois. Il illustre, en tout cas, l'extraordinaire rapidité, sur ce point, de l'évolution des esprits et des mœurs. Le texte que nous venons de citer ne date que de 1958 (Code de la Santé publique) et ne semble pas avoir posé beaucoup de problèmes à ses rédacteurs, puisqu'ils se bornèrent à reprendre les dispositions de la trop fameuse « loi de 1920 » : en trente-huit ans, rien — ou presque — n'avait bougé (1) ; huit ans après, tout a changé.

Désormais certaine, l'abrogation de ces articles répressifs ne se bornera pourtant pas à consacrer une situation de fait. Certes, l'activité de recherche et d'information, longtemps freinée dans notre pays par cette lé-

(1) Notons que le Mouvement du Planning Familial avait été créé en 1955 par le Dr Lagroua Weill-Hallé et que les pouvoirs publics - premier paradoxe - en « toléraient le fonctionnement » (selon la forme du Haut Comité).

gislation exorbitante (2), a déjà repris ses droits. Et nul n'ignore que certains contraceptifs, sans être présentés comme tels, sont en vente dans les pharmacies. La diffusion de ces produits n'en reste pas moins limitée, — ou même officiellement interdite — lorsqu'ils ne peuvent justifier d'indications thérapeutiques. La révision de la loi fera sauter cette barrière, ouvrant à l'industrie pharmaceutique un marché si considérable que tous les laboratoires se préparent à l'assaut. Les produits existant, les tests ont eu lieu, les emballages même sont au point. La machine de la production de masse n'attend qu'un geste pour se mettre en marche. Le jour où la loi paraîtra au *Journal Officiel*, il ne s'écoulera pas quelques heures sans qu'une bonne dizaine de dossiers ne soient déposés, pour visa, au ministère de la Santé publique. La France, non sans retard, entrera dans l'ère de la contraception.

Sept ans de réflexion

Les révolutions aiment à se donner une date. Le 14 juillet du « birth-control » peut être fixé au 20 mai 1960. Ce jour-là, le premier contraceptif oral de l'histoire fut approuvé par l'administration américaine et nul, sans doute, ne prévoyait alors exactement les bouleversements qu'il allait entraîner.

Car la régulation des naissances n'était pas, en elle-même, une nouveauté. Pratiquée empiriquement en Europe occidentale (et notamment en France) depuis le 18^e siècle, elle l'était scientifiquement, depuis des années, dans les pays d'influence protestante; et ce sont ces méthodes (mécaniques: diaphragmes et gelées) que le Mouvement du Planning Familial commençait, discrètement, d'implanter ici.

Mais la « pilule », dès qu'elle arriva, fit franchir un seuil. A l'évolution lente succéda une mutation brusque. La raison en est claire: non seulement la pilule, d'emploi simple, est pratiquement efficace à 100 %, mais c'est le premier contraceptif qui soit totalement indépendant de l'acte sexuel. Aux yeux du public, elle devint, pour parler comme la presse américaine, le « dream-come-true », un rêve qui devient vrai. Près de cinq cent mille femmes, aux Etats-Unis, l'utilisèrent la première année, un million et demi la seconde, entre deux et trois millions la troisième. Il y en a aujourd'hui six millions, soit 1/5 de celles qui sont en âge d'avoir des enfants. Et plus elles sont jeunes (plus elles sont instruites aussi), plus la proportion est forte. Au-dessous de 45 ans, 29 % des épouses non catholiques s'en servent et 21 % des catholiques. Mais le pourcentage s'élève à 56 % pour les femmes mariées de moins de 20 ans et atteint 81 % pour les « college graduates » de moins de 25. De 16 millions de dollars en 1962, le marché des contraceptifs oraux est passé à 67 en 1965, à 90 en 1966 (450 millions de F). Le phénomène social, comme toujours dans une société de consommation, se double d'un phénomène économique qui en renforce les effets.

Un autre aspect de l'événement est plus original. Pour la première fois dans l'histoire de la médecine, des millions de femmes en bonne santé prennent régulièrement, pendant des mois ou des années, une drogue qui agit puissamment sur quelques-uns de leurs mécanismes physiologiques essentiels — et cela sans nécessité proprement médicale.

Cette situation insolite vient d'inciter la Food and Drug Administration, l'agence fédérale responsable, aux Etats-Unis, de l'autorisation des médicaments, à entreprendre une enquête d'une envergure sans précédent: elle portera sur 30 000 femmes pendant dix ans, alors que les tests ordinaires se limitent à quelques milliers de patientes sur environ deux ans. Son but: éclaircir définitivement les corrélations qui pourraient s'établir, à long terme (positivement ou négativement, d'ailleurs) entre l'emploi de la pilule et la fréquence des cancers, accidents vasculaires, diabètes et autres troubles; préciser en même temps, dans la mesure du possible, les conséquences éventuelles de son utilisation prolongée sur l'équilibre hormonal général.

Dans l'état actuel des choses, cependant, avec les sept ans de recul dont nous disposons déjà, rien ne permet d'apercevoir un danger. La littérature médicale mondiale est unanime sur ce point. Et en France même, malgré la prudence traditionnelle des autorités, le rapport officiel que nous citons plus haut n'hésite pas à écrire: « On peut retenir l'accord des experts sur l'idée que la pilule n'est pas un produit dangereux, pourvu qu'elle soit administrée sous contrôle médical, et en évitant d'y avoir recours en permanence. » (3)

Il n'en faut pas plus pour penser que cette méthode ne tardera pas à connaître, en France, le même succès que dans les pays anglosaxons.

La Pilule et la Boucle

Mais ce ne sera qu'un début. Déjà la pilule, on le sait, n'est plus seule. Plus récemment mis au point, le « stérilet » (ou I.U.D. « intra-uterine device ») a vite conquis une place de premier plan dans l'arsenal de la régulation des naissances. Il s'agit, rappelons-le (4), d'un minuscule dispositif en matière plastique en forme d'anneau, de boucle ou de spirale, qui, placé à demeure dans la cavité utérine, empêche, pour des raisons d'ailleurs mal con-

(2) N'oublions pas que la loi de 1920, interprétée par la jurisprudence de la manière la plus restrictive, prohibait la simple diffusion de l'information « même non publique », même « par la distribution à domicile, la remise sous bande ou sous enveloppe fermée ou non fermée, etc. » Et elle autorisait, fait exceptionnel, la violation du secret postal.

(3) La régulation des naissances, p. 30. Ce travail, élaboré par le Haut Comité Consultatif de la Population et de la Famille, utilise sur ce point le rapport préparé à la demande du gouvernement par l'Institut National de la Santé et de la Recherche médicale. Celui-ci, tout en dégageant certaines contre-indications « met en relief le fait que, sous contrôle médical, aucune de ces contre-indications n'est suffisante à laisser penser qu'un danger pour la santé publique résulterait de l'autorisation en France des pilules contraceptives ».

(4) cf Science et Vie.

nues, la fécondation. Comparable à celle de la pilule, son efficacité est d'à peu près 100 %. Les cas d'intolérance sont rares et, de toute façon, sans danger. Comme pour la pilule encore, le rapport officiel français le constate formellement :

« Pour le stérilet, plus encore que pour la pilule, sa diffusion en France sous contrôle médical semble bien ne présenter aucun danger sérieux pour la santé publique. »

Bref, on peut dire que la contraception dispose, d'ores et déjà, de deux « armes absolues » : « the Pill and the Loop », comme disent les Anglo-Saxons, la Pilule et la Boucle. Leur mode d'action étant très différent, le choix de l'une ou de l'autre peut dépendre de nombreux facteurs médicaux, techniques ou psychologiques.

La pilule, on le sait, agit par blocage de l'ovulation. Il en résulte parfois (nous allons y revenir) des effets secondaires, « bien supportés et réversibles », estime le rapport, qui entraînent quelques contre-indications : pour les femmes atteintes de diabète, de néphropathie et d'hypertension, ou celles ayant des antécédents vasculaires et psychiques. Dans ces cas-là, ou simplement chez les personnes au foie sensible ou sujettes à nausées, le stérilet peut être jugé préférable. Inversement, on préférera la pilule lorsqu'on pourra craindre des phénomènes d'irritation locale.

D'une manière plus générale, on observera que le stérilet n'a qu'une action contraceptive, tandis que la pilule a également des indications thérapeutiques remarquables (5). Régularisant le cycle féminin, elle normalise le flux mensuel, supprime les troubles qui le précèdent, l'accompagnent ou le suivent (maux de tête, gonflement des seins, douleurs abdominales...) : à tel point que certains médecins, toute régulation des naissances mise à part, la tiennent presque, sur le plan gynécologique, pour une sorte de drogue-miracle. Toutes les fois, par conséquent, où l'objectif de contraception se doublera de préoccupations médicales, la pilule aura tendance à s'imposer.

Sur le plan pratique, en revanche, le stérilet possède un avantage indéniable : une fois posé par le médecin, on ne s'en préoccupe plus, sinon pour une visite de contrôle annuelle. La pilule, au contraire, devant être prise quotidiennement, à la même heure, du 5^e au 25^e jour du cycle, exige une certaine discipline dont toutes les femmes ne sont pas capables — ou dont elles n'ont pas les moyens.

Aussi le stérilet devient-il l'arme de prédilection des autorités du tiers-monde, aux prises avec une explosion démographique qui risque de rendre vains tous les efforts de développement économique. Aux Indes, où le programme de « birth-control » travaille sur un budget de 400 millions de dollars, une première usine a commencé de sortir 14 000 stérilets par jour. On voudrait, en dix ans, rame-

(5) C'est d'ailleurs pourquoi, du fait de la législation actuelle, le stérilet n'est pas fabriqué en France. La pilule, au contraire, a pu être commercialisée sous le couvert de ses indications thérapeutiques.

Les huit « pilules » américaines

Huit pilules, de formule différente, sont actuellement disponibles aux Etats-Unis. Six d'entre elles associent, pour les vingt jours du traitement, un progestatif et un oestrogène. Les deux autres emploient la méthode dite « séquentielle ».

La première à être commercialisée, en 1960, fut l'Enovid (G.D. Searle and Co) dont la formule a, depuis, été modifiée. Suivirent l'Ortho-Novum (Ortho Pharmaceutical Corp.) et le Norinyl (Syntex Laboratories, inc), de composition à peu près semblable. Lancé ensuite, le Norlestrin (Parke, Davis and Co) et le Provest (Upjohn Co) utilisent chacun un progestatif différent. Dernier apparu, l'Ovulen (G.D. Searle) est celui qui comprend la dose de progestatif la plus faible.

Les deux pilules « séquentielles » sont l'Oracon (Mead Johnson and Co) et le C-Quens (Eli Lilly and Co).

ner de 42 à 25 pour mille le taux annuel de natalité. En Corée du Sud, les médecins placent ces « gadgets » à raison de 15 000 par mois. Le but est de diminuer de moitié le taux des naissances : il a déjà baissé de 20 % dans une zone-témoin. Quant à Taïwan (Formose) où l'on craint d'étouffer, 600 000 stérilets devaient y être posés d'ici 1969.

Reste l'aspect psychologique. En France, par exemple, où la menace démographique n'existe pas, on peut estimer que dans tous les cas — les plus nombreux — où il n'y aura pas d'indication médicale déterminante, le choix de la pilule ou du stérilet comme moyen de contraception dépendra de facteurs subjectifs plus ou moins irrationnels. De fait, l'expérience montre que lorsqu'on donne à des femmes à choisir entre les deux méthodes, la moitié optent pour l'une et la moitié pour l'autre : selon qu'elles voient dans le stérilet un objet qui leur reste extérieur, alors que la pilule leur paraît troubler des mécanismes intimes ; ou au contraire qu'elles répugnent à introduire en elles un corps étranger, tandis que l'action de la pilule leur semble plus diffuse.

L'arsenal contraceptif

A un certain nombre de femmes de Porto-Rico on donna récemment, pour expérience, un contraceptif oral : mais la moitié des pilules administrées étaient, en réalité, des « placebos », c'est-à-dire faites d'un produit entièrement neutre. Dans les deux groupes, néanmoins, on nota l'apparition d'effets secondaires (nausées, maux de tête...) sans différence significative de pourcentage entre celui qui avait reçu les vraies pilules et celui qui avait reçu les fausses.

Ce test confirmerait, s'il en était besoin, le rôle des facteurs psychologiques dans tout ce qui concerne la vie sexuelle. Il conduit aussi à se montrer prudent sur la nature des « effets secondaires » parfois enregistrés après

emploi de la pilule. Il n'est pas douteux, néanmoins, que les premières formules adoptées aux Etats-Unis en 1960 pouvaient, au moins lors des premiers cycles, entraîner certains troubles comparables à ceux qui surviennent au début d'une grossesse : ce qui n'était pas surprenant, puisque, en inhibant l'ovulation, le traitement provoquait, biologiquement, une sorte de « pseudo-grossesse ».

Dès lors, tout l'effort des chercheurs visa à affiner la méthode en faisant porter leurs travaux dans trois directions :

1) mode d'action de la pilule ; 2) choix des ingrédients ; 3) dosage de ces ingrédients.

Ici, il faut revenir brièvement sur quelques données de base. La « pilule » lancée en 1960 associait, on le sait, deux hormones de synthèse analogues à celles qui régissent le cycle féminin : un progestatif et un œstrogène. Administrée du 5^e au 25^e jour du cycle, elle bloquait l'ovulation tout en permettant une menstruation normale. Mais quel était le mécanisme de ce blocage et quel en était l'agent ? Malgré les apparences, on devait rapidement s'apercevoir que les choses n'étaient pas si claires.

Inutile de s'étendre, touchant le premier point, sur les expériences actuellement poursuivies dans le monde entier. Il suffit de dire que les meilleurs spécialistes, aujourd'hui encore, hésitent à trancher entre les deux explications possibles : action centrale ou action périphérique. (6)

Sur le second point, les résultats, non moins intrigants, furent plus positifs. Alors que le mérite du blocage de l'ovulation était généralement attribué aux progestatifs, on constata que l'administration d'œstrogènes seule suffisait à réaliser l'inhibition. (7)

Cela conduisit à étudier non plus une mais trois méthodes différentes.

— Dans la première (la plus ancienne et encore la plus employée) on administre, du 5^e au 25^e jour, un œstrogène associé à un progestatif.

— Dans la seconde on administre de même un progestatif seul.

— Dans la troisième, dite « méthode séquentielle », l'œstrogène est pris seul du 5^e au 15^e jour et l'œstrogène associé au progestatif du 16^e au 25^e.

D'une manière générale, il apparaît que les effets secondaires sont beaucoup moins fréquents avec la dernière méthode ; ce qui paraît normal si l'on observe qu'elle se calque beaucoup plus étroitement sur le cycle naturel de la femme. On sait en effet que la sécrétion de progestérone ne commence normalement qu'après l'ovulation, le 15^e jour du cycle. Dans la technique séquentielle, on bloque donc cette ovulation par l'œstrogène et

l'adjonction d'un progestatif, dans la seconde partie du cycle, n'a pour but que d'assurer la menstruation. (8)

Mais les effets secondaires varient aussi selon les ingrédients utilisés : et nous touchons là au second ordre de recherches. Car il n'existe pas un mais toute une série de progestatifs de synthèse à usage contraceptif et, actuellement, deux œstrogènes parmi tous ceux que l'on connaît : ce qui permet de nombreuses combinaisons aux avantages et aux inconvénients différents.

Pratiquement, les progestatifs les plus employés sont soit des nor-stéroïdes (noréthindrel, noréthindrone, etc.), à qui il arrive, exceptionnellement, d'entraîner des effets androgènes, soit la chlormadinone, qui n'en provoque jamais et se présente comme l'inhibiteur le plus puissant. Les deux œstrogènes sont le méthyl-éther d'éthinyl-œstradiol (mestranol) et l'éthinyl-œstradiol, le premier étant, parfois, moins bien toléré par le foie.

L'important est de voir que les diverses associations possibles, nuancant un peu plus l'action déjà diversifiée des trois méthodes applicables, permettent désormais d'adapter le traitement choisi à chaque cas particulier. Nous parlions d'« arme absolue ». S'il est permis de poursuivre les métaphores balistiques, disons : de même qu'à la première bombe atomique, brutale et élémentaire, a succédé, dans l'équipement militaire, toute une gamme d'engins plus ou moins puissants, de même la première « pilule de Pincus », efficace et sommaire, a fait place à un arsenal plus complexe dont le médecin peut jouer à loisir.

Un troisième effort des savants a porté, d'ailleurs, sur la recherche de la plus petite dose nécessaire pour obtenir le résultat désiré. Il a été concluant. On s'aperçut vite que les dosages initiaux pouvaient être sensiblement réduits sans risques, ce qui diminuait d'autant l'apparition d'effets secondaires. L'Enovid, par exemple, dans sa première version (1960), contenait 10 mg de progestatif ; une seconde n'en avait plus que 5 ; la dernière n'en compte plus que 2,5. Et la plus récente pilule lancée en Amérique, l'Ovulen, ne comprend qu'un milligramme de progestatif.

Capsule pour vingt ans et pilule-du-matin-après

On fit alors une constatation surprenante : des doses de progestatif encore plus faibles, administrées quotidiennement, ne suffisaient plus à bloquer l'ovulation, mais continuaient néanmoins d'empêcher la conception. Dans une expérience conduite, par exemple, sur 764 femmes mexicaines « hautement fertiles », à qui l'on ne donna qu'un cinquième

(6) Autrement dit, la pilule agit-elle en inhibant « à la source » la sécrétion des gonadotrophines hypophysaires qui commandent l'ovulation, ou « à l'arrivée », en empêchant l'action de ces produits sur l'ovaire ?

(7) -cf notamment les publications du Dr J. Guéguen dans le bulletin de la Société d'Obstétrique et de Gynécologie.

(8) Il s'agit là de la méthode séquentielle décrite par les auteurs français, notamment par le Dr Guéguen. Les Américains préfèrent l'administration successive de 15 pilules d'œstrogène et de 5 pilules de progestatif + œstrogène. C'est la solution choisie, par exemple, pour le C-Quens. L'efficacité contraceptive et la tolérance semblent les mêmes dans les deux cas. Mais la formule française est plus proche du cycle naturel.

de la dose habituelle, on n'enregistra qu'une grossesse sur 3 779 cycles. Or l'ovulation avait lieu et la nidation, théoriquement, semblait possible. Que se passait-il donc ?

— La drogue, explique le Dr Harry Rudell, crée, dans le col de l'utérus, un « climat hostile » aux spermatozoïdes...

De fait, on avait déjà observé que la pilule, non seulement inhibait l'ovulation, mais modifiait la composition de la glaire cervicale. Il apparaissait maintenant que cette altération pouvait suffire à arrêter la semence masculine. Des expériences analogues menées par le Dr Elisabeth B. Connell au Metropolitan Hospital de New York à partir de la chlormadinone confirmèrent le résultat avec, ici et là, un seul effet secondaire : une irrégularité de 4 ou 5 jours dans le cycle, pour 35 % des femmes. L'intérêt, cependant, est double :

— biologique : ce procédé, n'affectant apparemment pas le système hormonal, échappe à certaines critiques faites à la pilule classique ;

— pratique : l'un des inconvénients de la pilule est la discipline qu'elle impose (arrêt au 25^e jour, reprise au 5^e). Dans cette nouvelle méthode, au contraire, les comprimés seraient pris sans interruption, 365 jours par an.

Ainsi la découverte, en même temps, rejoint-elle la préoccupation inverse : substituer à la servitude de la pilule quotidienne l'administration d'un contraceptif efficace sur un long laps de temps — à condition, bien entendu, que son effet soit aisément et rapidement réversible.

Les travaux en ce sens progressent, la principale difficulté semblant la réalisation d'une drogue administrable par voie orale. Par injections intramusculaires, en revanche, diverses équipes ont obtenu une contraception à 100 % pour des périodes allant de un à trois mois.

Une technique encore plus ingénieuse a été expérimentée sur des animaux par le Dr Jorge Martinez-Manautou, du Fertility Research Center de Mexico, et le Dr Harry Rudell. Partant du fait que des « microdoses » d'hormones synthétiques, sans altérer le cycle mensuel, réussissent à prévenir la grossesse, ils ont implanté sous la peau de rats femelles de petites capsules de silicone contenant ces hormones. Celles-ci, à travers la paroi de la capsule, se diffusent alors dans l'organisme en quantité infime mais de façon continue — assez en tout cas pour obtenir l'effet contraceptif. Et l'on a calculé que les doses exigées sont si faibles qu'une seule capsule pourrait assurer jusqu'à vingt ans de « birth-control ». Autrement dit, il suffirait d'en poser une à chaque jeune fille au moment de la puberté pour la protéger contre les imprévus de l'existence, — quitte, bien entendu, à la retirer le jour où elle déciderait d'être mère.

Parmi les autres directions explorées, l'une vise à mettre au point un « anticorps anti-spermatozoïde », l'autre à réaliser la contraception non plus chez la femme mais chez l'homme.

La première est théoriquement prometteuse mais soulève de nombreux problèmes. En bref, il s'agit d'extraire de la semence masculine des antigènes qui, administrés à la femme, produiraient des anticorps — lesquels agglutineraient les spermatozoïdes. Ce serait la « vaccination anti-bébé ». Mais l'on ignore encore s'il n'y a pas des « groupes » chez les spermatozoïdes comme chez les leucocytes : auquel cas il faudrait réaliser des vaccins polyvalents pour immuniser contre tous les « donneurs ». Et l'on ne sait pas, surtout, si cette immunité pourrait être annulée.

Quant à la « pilule pour homme », elle est théoriquement possible, elle aussi, puisqu'on connaît le moyen d'inhiber la spermatogénèse. Mais, là aussi, la réversibilité n'est pas sûre et les effets secondaires sont parfois désagréables.

Plus originales et plus concluantes sont les recherches menées sur des singes rhésus et qui prennent à l'envers, en quelque sorte, le problème de la contraception. Au lieu de prévenir la grossesse avant l'acte sexuel, il s'agit de l'éviter après. Le paradoxe n'est qu'apparent. En fait, lorsqu'un œuf est fécondé dans les trompes de Fallope, il lui faut au moins sept jours pour descendre dans l'utérus et s'implanter dans la paroi où il va se développer. Que l'on empêche cette implantation, et l'œuf, quoique fertilisé, est expulsé : la grossesse n'a pas lieu. Or on dispose d'au moins six jours pour cela.

C'est ce qu'ont obtenu deux médecins de l'Université de Yale, les Drs John McL. Morris et Gertrude Van Wagenen, au moyen d'un dérivé de l'acide carboxylique baptisé ORF-3858. Sur 65 actes sexuels accomplis pendant la période de fertilité, aucun, après administration de la drogue, n'entraîna de grossesse, alors que 65 autres observés précédemment en avaient produit 10. Il avait suffi, chaque fois, d'administrer l'ORF-3858 au cours de la semaine qui suivait l'acte.

— C'est la « pilule-du-matin-après », proclament ses inventeurs, recommandée en cas de viol, ou simplement d'élan inattendu.

Elle a aussi l'avantage de ne pas affecter les mécanismes hormonaux. Mais, ajoutent judicieusement ces médecins, elle s'applique surtout à des rapports rares ou accidentels. Tous les jours, on retrouverait peut-être d'autres problèmes.

Il n'est pas douteux cependant que cette « alternative » complète encore l'arsenal, déjà riche, de la contraception. La « pilule », disions-nous, n'était qu'un début. On a commencé par bloquer l'ovulation, puis on a évité la fécondation, on empêche aujourd'hui la nidation. On a prévenu la grossesse, on sait maintenant la suspendre. Demain, peut-être, on vaccinera, on immunisera à volonté. Une « escalade » a commencé, que soutiennent désormais conjointement, en se renforçant l'une l'autre, la pression sociale, les exigences commerciales et l'expansion scientifique. Tout permet de penser qu'elle ne s'arrêtera plus.

Marcel PÉJU

Nouvelle course aux trésors au pays des pharaons

LES PYRAMIDES SERONT "RADIOGRAPHIÉES" AUX RAYONS COSMIQUES

L'exposition des trésors de Toutankhamon a révélé au public français les richesses archéologiques de l'Égypte. Tout, cependant, n'a pas encore été découvert. Aujourd'hui, la physique atomique joue un rôle pratique et décisif dans les investigations nouvelles des archéologues. Leur premier objectif : la recherche du sarcophage du pharaon Chephren.

Les secrets de la Grande Pyramide, les mystères de la vallée des Rois, la malédiction des Pharaons, quelques titres parmi beaucoup d'autres, d'articles ou d'ouvrages où le pseudo-sensationnel se mêle à l'information erronée, aux spéculations les plus folles. L'Égypte, depuis le XIX^e siècle, se prête au rêve, mais certains, illuminés ou, plus prosaïquement, avisés commerçants en merveilles, plutôt que d'être honnêtes historiens, ont préféré fabuler : pourtant, des sources du Nil au Delta, le monde antique égyptien, de la préhistoire à la conquête romaine, est naturellement merveilleux sans qu'il soit nécessaire d'ajouter à son histoire des légendes inventées de toutes pièces.

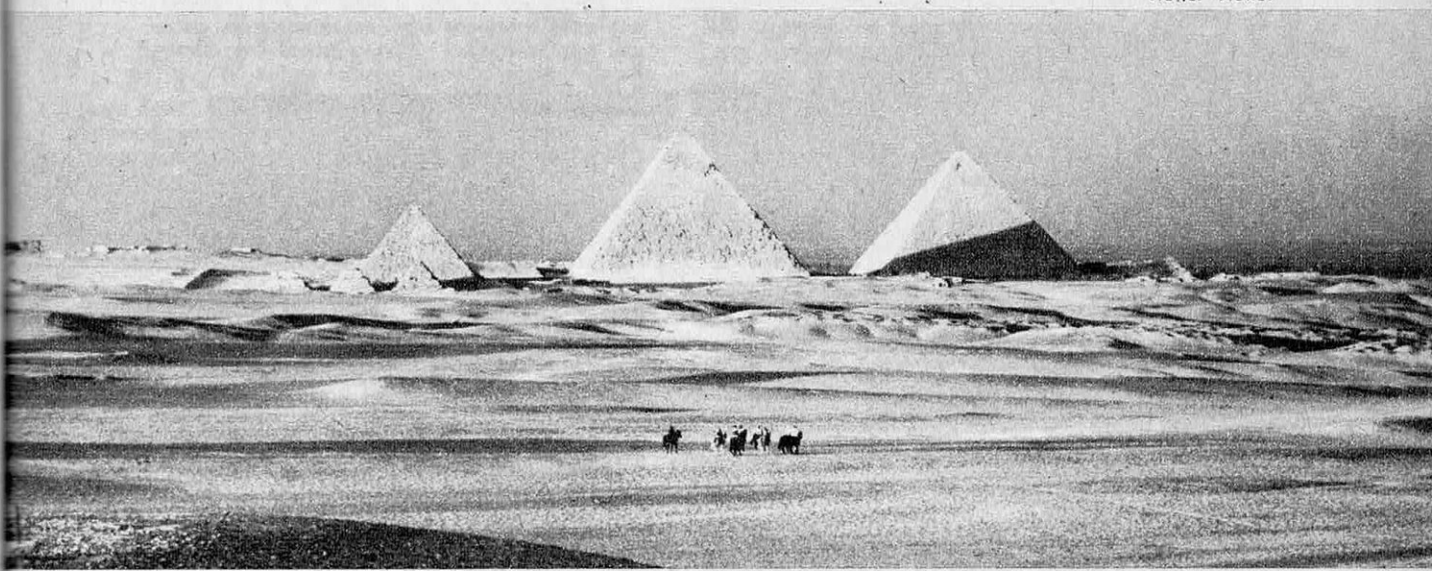
C'est vers 3 000 avant notre ère que l'Égypte sort de la préhistoire avec le roi Ménéès, fondateur de la première dynastie et qui unifie le royaume, liant la Haute- et la Basse-Égypte, c'est-à-dire les territoires des cataractes aux territoires entourant le delta du Nil. 200 ans plus tard est élaboré le complexe système d'écriture hiéroglyphique qui ne sera déchiffré par Champollion qu'en 1822 grâce à la fameuse pierre de Rosette, ramenée par les égyptologues accompagnant Bonaparte durant l'expédition d'Égypte : sur la pierre de Rosette, une même inscription est gravée en hiéroglyphes dits hiératiques, en écriture démotique, écriture simplifiée de l'ancienne Égypte et procédant de l'écriture hiéroglyphique, et en grec. Mais le déchiffrement de l'écriture égyptienne n'aurait pas suffi aux archéologues et aux historiens si d'innombrables découvertes faites par les fouilleurs acharnés tout au long de la vallée du Nil n'avaient permis de reconstituer la longue histoire des



Le couloir d'accès de la pyramide de Chéops. Les blocs sont ajustés avec une précision extraordinaire.

dynasties pharaoniques, de mettre à jour des vestiges funéraires en nombre considérable, mobilier, momies, maquettes de maisons, images peintes, gravées ou sculptées de la vie quotidienne, d'exhumer villes et temples.

Aujourd'hui il semble qu'il reste peu de choses ignorées des égyptologues : de l'aube de l'histoire à la conquête romaine, les souverains égyptiens sont connus, leurs femmes, leurs enfants, leurs alliances et leurs combats,



Les trois pyramides de Gizeh : Mykerinos, Chephren et Chéops (IV^e dynastie).

leurs dieux, leurs maladies même dans la mesure où pour beaucoup d'entre eux, dont on a retrouvé les momies, des études de pathologie ont été faites sur les corps admirablement conservés grâce à la science parfaite des embaumeurs.

Les musées du monde entier regorgent de trésors arrachés aux sables, statues, vêtements, bijoux, papyrus où sont inscrits comptes royaux, généalogies, textes médicaux, textes mystiques, plans de villes et de palais, traités de géométrie, d'astrologie.

En 1922, au mois de novembre, Howard Carter découvrait, dans la vallée des Rois, la tombe de Toutankhamon, au trésor fabuleux, intact bien que des pilliers de tombes aient pénétré dans le vestibule du caveau funéraire. Il semblait pourtant que l'époque des grandes découvertes était close. Mais jamais les archéologues ne se découragent.

Près de quatre cents hypogées ont été découvertes à ce jour dans la seule vallée des Rois : la plupart vides de leur mobilier funéraire car les pilliers de tombes ont sévi dès le premier millénaire avant notre ère. Il y en a sûrement d'autres, encore ignorées, où ont été ensevelis dignitaires ou grands prêtres. Les retrouver, les dégager du sable, en faire le relevé et en tracer les plans est affaire de très longue patience. Mais les archéologues ne sont pas gens pressés et si, il y a cinquante ans encore les fouilles étaient conduites un peu au hasard, aujourd'hui les techniques mises en œuvre sont extrêmement complexes et font appel à toutes les ressources de la science moderne : ce n'est pas seulement la méthode de datation par le carbone 14 qui est utilisée, mais aussi la gammagraphie (radio-

graphie obtenue à l'aide d'une source de rayons gamma), la radiographie aux rayons X, la photographie en infrarouges ou en lumière polarisée, la télévision (avant d'ouvrir une tombe qui peut-être ne présente aucun intérêt, par une ouverture faite à la sonde de 10 centimètres de diamètre on introduit une « souris », minuscule caméra de télévision qui envoie, vers l'extérieur, des images de la cavité).

Une équipe américaine s'installe aujourd'hui à Gizeh pour tenter d'arracher un nouveau secret aux Pyramides : il ne s'agit pas d'une équipe composée uniquement d'archéologues puisque le « patron » est le professeur Luis Alvarez, physicien du laboratoire Lawrence de l'université de Berkeley en Californie. Le laboratoire Lawrence est spécialisé dans l'étude des radiations de haute énergie. Cette équipe, avec l'aide du gouvernement égyptien, va successivement s'attaquer aux Pyramides de Chéops et de Chephren.

Avant de décrire la méthode que Luis Alvarez et ses collaborateurs vont utiliser pour la première fois en archéologie, il nous faut parler de ces deux monuments qui vont servir à l'une des plus étonnantes expériences qui soit : utiliser les rayons cosmiques pour tenter de découvrir des chambres funéraires ignorées au cœur des effrayantes masses de pierre que sont les Pyramides.

Les Pyramides de Chéops et de Chephren font partie d'un ensemble funéraire complexe construit à Gizeh, près du Caire, entre 2 600 et 2 500 avant notre ère par les pharaons de la IV^e dynastie.

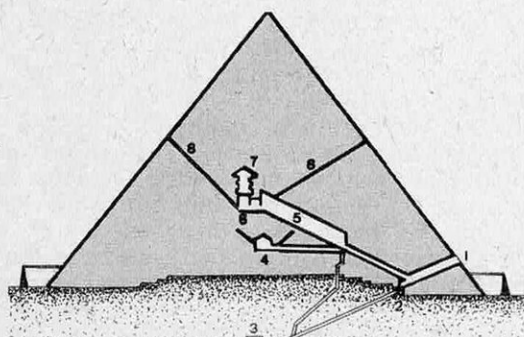
Les Pyramides sont certes des tombes, au sens littéral du terme, mais il faut préciser que pour les Egyptiens de l'antiquité, la mort

n'était, si l'on peut dire, qu'apparence, c'est-à-dire que le corps, embaumé, enfermé dans le ou les sarcophages, entouré dans le caveau de tout un mobilier funéraire, vivait d'une vie autre, éternelle : l'âme était double ; l'une de ses manifestations regagnait le corps après les funérailles, tandis que l'autre séjournait dans un lieu privilégié, inaccessible aux vivants. Si bien qu'en réalité, les tombes étaient plutôt des « demeures autres », des habitations qui devaient rester intactes pour l'éternité. Du plus pauvre au plus riche, tous les Egyptiens avaient droit à cette éternité. La momification, plus ou moins complexe, était appliquée à tous, sans distinction de classe ou de situation sociale. Si le mobilier funéraire entourant le corps était réduit à sa plus simple expression pour les gens du peuple, quelques pots de terre, quelques vêtements, une ou deux statuettes du double où l'âme revenait s'installer, pour les dignitaires, les grands prêtres et les princes, le mobilier funéraire, comme les sarcophages, étaient d'une extraordinaire richesse. Il était normal que ces masses d'or et de pierres précieuses, enfouies avec les morts, tentent les pilliers de tombe. Les pharaons n'ignoraient pas ces risques à venir. Aussi, faisant construire de leur vivant leurs demeures dernières, imposèrent-ils à leurs architectes des impératifs précis : il fallait que les issues des tombes soient parfaitement dissimulées, que les corridors donnant accès à la chambre des sarcophages soient barrés par d'énormes dalles de granit, des hermes, et même que de faux caveaux soient construits pour tromper les chercheurs avec, par endroits, de fausses portes ne débouchant sur rien, toute une suite de leurres. Malgré ces multiples précautions, les pilliers furent plus astucieux que les architectes des princes.

Près de quatre-vingts demeures funéraires égyptiennes sont construites en forme de pyramide. La plus ancienne est la Pyramide de Saqqarah, pyramide à degrés, construite par

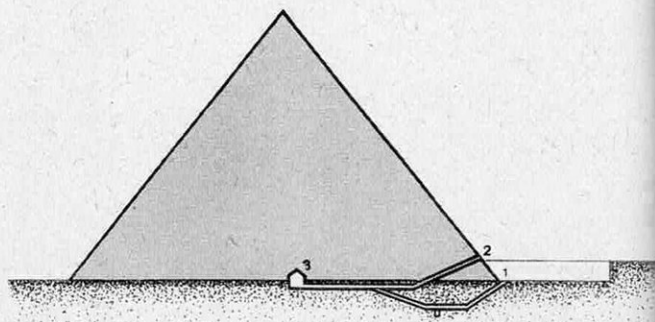
l'architecte Imhotep pour le pharaon Djoser, vers 2 700 avant notre ère. Comme toutes les constructions funéraires de l'Ancien Empire, cette pyramide n'est que partie d'un vaste ensemble architectural. Il fallut plusieurs dizaines d'années aux archéologues pour dresser les plans de ces ensembles architecturaux admirables : le groupe des pyramides de Gizeh, c'est-à-dire la Grande Pyramide construite pour le pharaon Chéops, la pyramide du pharaon Chephren et la pyramide de Mykerinos, sont aussi partie d'un immense ensemble. Partout, les fouilles successives ont permis de dégager, en avant de l'ensemble, un temple d'accueil où sans doute se déroulait la première partie du rituel funéraire, puis une chaussée surélevée et monumentale reliant le temple d'accueil à un temple funéraire servant en quelque sorte d'avant-corps à la pyramide elle-même. Un ou plusieurs murs d'enceinte ceinturaient l'ensemble : à l'intérieur du périmètre des murs d'autres demeures funéraires, soit de dignitaires, soit de la ou des épouses du pharaon défunt. Chacun de ces ensembles formait une véritable « cité » destinée à durer tout au long de l'éternité. Si l'architecture extérieure de la pyramide est simple, sa construction, comme sa disposition intérieure sont souvent extrêmement complexes : outre l'admirable technique de la taille des blocs de pierre, calcaire ou granit, il nous faut admirer la maîtrise dans l'assemblage des blocs, comme l'ingéniosité de la disposition des chambres sépulcrales et des corridors, conçus de telle façon qu'ils ne s'effondrent pas sous l'énorme masse qui les cerne et les surmonte.

Pour mettre fin à la légende de « la Grande Pyramide, livre où se lirait toute l'histoire de l'humanité jusqu'à son extinction », disons tout de suite que si les Egyptiens étaient d'étonnants architectes, d'excellents géomètres, des astronomes avisés, ils n'étaient que de piètres arithméticiens : ils ne connaissaient que l'addition et la soustraction et pas



Pyramide de Chéops

1. Entrée du couloir d'accès (face nord) ; 2. Accès obturé vers le couloir menant au premier caveau construit (jamais utilisé) ; 4. Deuxième chambre inachevée (jamais utilisée) ; 5. Grande galerie d'accès à la chambre sépulcrale ; 6. Chambre sépulcrale contenant le sarcophage de Chéops ; 7. Les cinq chambres de décharge ; 8. Boyaux d'aération.



Pyramide de Chephren

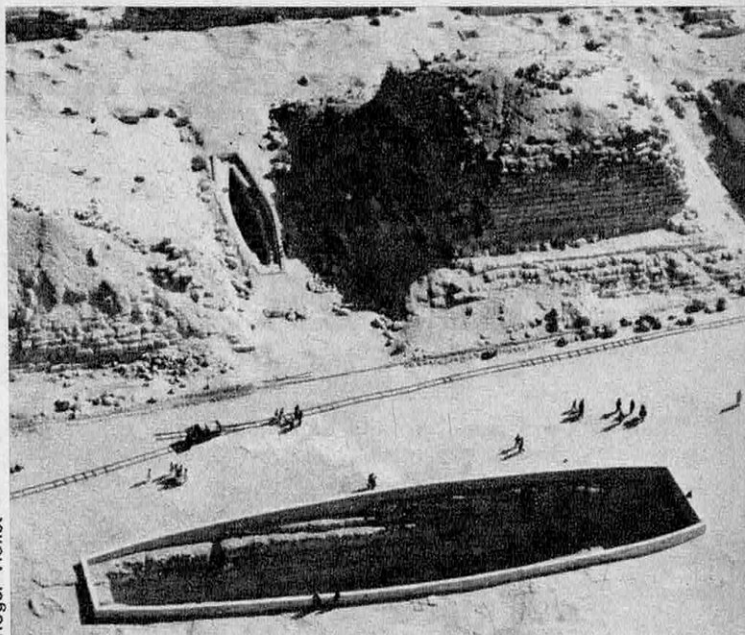
1. Ancienne entrée (face nord) ; 2. Entrée définitive (face nord) ; 3. Chambre ; c'est dans cette chambre que Luis Alvarez installera les chambres à étincelle qui peut-être lui permettront de déceler des « chambres » dans la masse de pierre de la pyramide.

du tout la multiplication et la division. Jamais ils n'auraient pu se livrer aux calculs complexes qu'on leur prête pour interpréter une hypothétique « lecture du ciel astral », en déduire les événements à venir, et transcrire les dates obtenues sous forme de mesures au long des corridors à l'intérieur de la Pyramide de Chéops. La Grande Pyramide n'a jamais été un « livre prophétique ». N'en soyons pas affligés, car la réalité est plus belle, plus enthousiasmante que n'importe quelle élucubration de « pyramidologue » farfêlu.

Pour les expériences de Luis Alvarez et de son équipe, la Pyramide de Chéops va servir de référence. Nous expliquerons plus loin comment. A partir des mesures qui seront faites sur cette pyramide, des éléments de comparaison permettront d'interpréter les résultats obtenus dans la Pyramide de Chephren.

D'autres chambres pour Chephren ?

La Pyramide de Chéops, construite sur une base carrée de 230 mètres de côté, s'élevait, une fois construite d'un seul jet et revêtue d'un appareillage lisse de calcaire de Toura, à 146,59 mètres de hauteur. Le plan primitif de l'appartement funéraire prévoyait une chambre sépulcrale sous le niveau du sol, l'accès à cette chambre étant possible par un long corridor partant de la base de la pyramide et s'enfonçant en pente relativement raide jusqu'à la chambre. Nul ne sait pourquoi, une fois ces premiers travaux achevés, le caveau ne fut jamais utilisé ; un deuxième couloir aboutissant à une deuxième chambre fut creusé, cette deuxième chambre située dans l'axe vertical de la pyramide. Ce projet mené à terme ne servit à rien. Un troisième couloir ascendant fut construit, aboutissant à la chambre définitive où fut installé le sarcophage du pharaon Chéops. La galerie qui donne accès à cette chambre sépulcrale est de dimensions impressionnantes : 8 m 50 de



Roger-Viollet

Dans l'ensemble funéraire complexe de Gizeh, en 1954 on découvrit deux barques solaires de bois, l'une mesurant près de trente mètres de long.

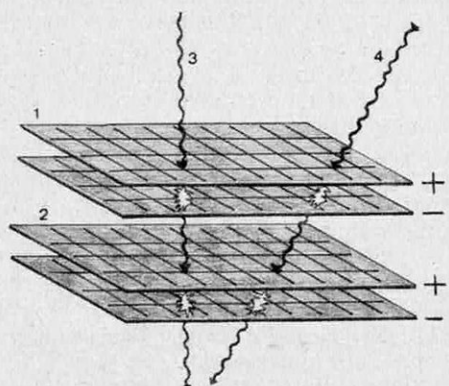
hauteur pour une longueur de 46 m 50. Le caveau proprement dit, qui contient encore le sarcophage de pierre vide de Chéops, mesurant 5 m 21 dans son axe nord-sud et 10 m 43 dans son axe est-ouest pour une hauteur de 5 m 82, est entièrement revêtu de dalles de granit parfaitement jointives. Le plancher du caveau est situé à 42 m 28 du niveau du sol. Le plafond du caveau étant fait de neuf dalles plates, afin qu'elles ne soient pas écrasées par la masse de pierre les surmontant, des chambres de décharge ont été aménagées au-dessus du caveau pour diminuer la poussée des matériaux accumulés.

Le plan intérieur de la Grande Pyramide de Chéops est parfaitement connu, ainsi que les différents matériaux dont elle est constituée.

Ceci est extrêmement important pour que puissent être établies des tables de références pour le « sondage » de la Pyramide de Chephren.

La pyramide du pharaon Chephren, fils de Chéops, mesurait à l'origine 215 m 25 de côté à la base pour 143 m 50 de hauteur. Comme la Pyramide de Chéops, elle est orientée nord-sud avec une étonnante précision. De même elle était recouverte de calcaire de Toura. Mais elle aussi servit de carrière aux Arabes qui la dépouillèrent de son revêtement pour réutiliser la pierre.

Presque dans l'axe vertical de la Pyramide de Chephren, au niveau du sol et s'ouvrant vers l'extérieur par un long corridor, il y a une chambre funéraire mesurant 10 m 46 de long, 3 m 13 de large pour une hauteur maximum de 2 m 56. Ce caveau est voûté en encorbellement, c'est-à-dire que les dalles qui constituent le plafond, posées les unes sur les autres



1. Première chambre à étincelle ; 2. Deuxième chambre à étincelle ; 3. Faisceau de mésons μ frappant les chambres à étincelle perpendiculairement : les 2 étincelles sont produites à la verticale l'une de l'autre ; 4. Faisceau de mésons μ frappant les chambres à étincelle en oblique ; la droite joignant les 2 étincelles donne l'orientation du faisceau.

de telle façon qu'elles soient les uns après les autres en porte-à-faux, tendent à se rejoindre au sommet qui est formé d'une dernière dalle. Les dimensions exiguës de ce caveau funéraire ont toujours donné à penser aux archéologues qu'il ne s'agit pas là de la véritable chambre funéraire du pharaon Chephren. Mais le reste de la pyramide paraît massif, entièrement plein. Tout au moins personne n'a encore trouvé une autre ouverture aux flancs de la pyramide qui ouvrirait sur un corridor menant à une chambre sépulcrale. Il semble que le seul caveau découvert à ce jour, qui contenait un sarcophage vide de sa momie, n'est pas forcément celui du pharaon.

Luis Alvarez s'est posé la question : « Pourquoi Chephren, fils de Chéops, qui lui s'était fait construire un tombeau avec une majestueuse chambre sépulcrale, se serait-il contenté d'un minuscule caveau surmonté d'une gigantesque masse de pierre à l'image de la pyramide construite par son père ? Les architectes aux ordres de Chephren n'auraient-ils pas eux aussi construit d'autres corridors au sein de la pyramide, une autre chambre qui jusqu'ici est restée inconnue tant les soins qu'ils ont mis à en dissimuler l'entrée se sont révélés efficaces ? »

Si il y a une autre chambre sépulcrale, pour la découvrir, faire des sondages, même systématiques à travers la masse de la pyramide serait une méthode extrêmement longue et particulièrement coûteuse. Personne jusqu'à aujourd'hui n'a pensé l'utiliser. Mais si des découvertes étonnantes restent à faire, Luis Alvarez entend bien en être l'auteur avec la technique qu'il a mise au point.

Cette technique fait appel aux rayons cosmiques. Il est plaisant, poétique même, de se dire que c'est avec « l'aide du ciel » qui tenait une immense place dans la cosmogonie et dans l'art égyptien que peut-être Chephren, mort il y a plus de 4 500 ans, nous livrera son secret.

Comment Luis Alvarez va-t-il opérer ?

« Radiographie » d'une pyramide

La Terre reçoit en permanence, émis par les étoiles, Soleil compris, les galaxies lointaines, un rayonnement dit rayonnement cosmique, résultat des fantastiques réactions de fusion se produisant au sein des masses stellaires, et qui, en grande partie, franchissant la barrière que constituent les ceintures de Van Allen en raison de sa très grande énergie, « bombarde » l'écorce terrestre.

Les rayons cosmiques en haute altitude sont faits d'un flux de protons de haute énergie : de l'ordre de 10^{18} électrons-volts (les accélérateurs de particules les plus puissants dont disposent les physiciens à l'heure actuelle communiquent aux protons une énergie de l'ordre de 3.10^{10} électrons-volts). Ce rayonnement primaire de très haute énergie provoque des réactions atomiques complexes dans la haute atmosphère : sous le choc des protons les noyaux d'azote et d'oxygène sont

L'entassement des 2 300 000 blocs de la Pyramide de Chéops et les deux entrées : l'entrée supérieure mène à l'appartement funéraire.

brisés et un rayonnement secondaire est produit : d'une part des débris se dispersent « en étoile » et provoquent d'autres réactions nucléaires sur les atomes d'oxygène et d'azote voisins (réaction en chaîne), d'autre part des mésons sont libérés qui traversent les couches de l'atmosphère pour atteindre et pénétrer l'écorce terrestre.

Ce sont les mésons qui constituent à 75 % la composante dite « pénétrante » des rayons cosmiques observés à la surface de la Terre. Les mésons sont des particules de masse intermédiaire entre celle de l'électron et celle du proton. Découverts par le seul calcul en 1935 par le physicien japonais Yukawa, ils ne furent « aperçus » par l'expérience que plusieurs années plus tard. La composante pénétrante des rayons cosmiques — donc principalement de mésons dits mésons μ — peut traverser une grande épaisseur de matière. Et plus l'épaisseur est grande, plus la composante pénétrante perd d'énergie. Si bien qu'en établissant une courbe de déperdition d'énergie de la composante pénétrante des rayons cosmiques en fonction de l'épaisseur d'un matériau donné on peut établir une table d'épaisseur se rapportant à l'énergie des mésons μ mesurée en différents endroits de la masse du matériau.

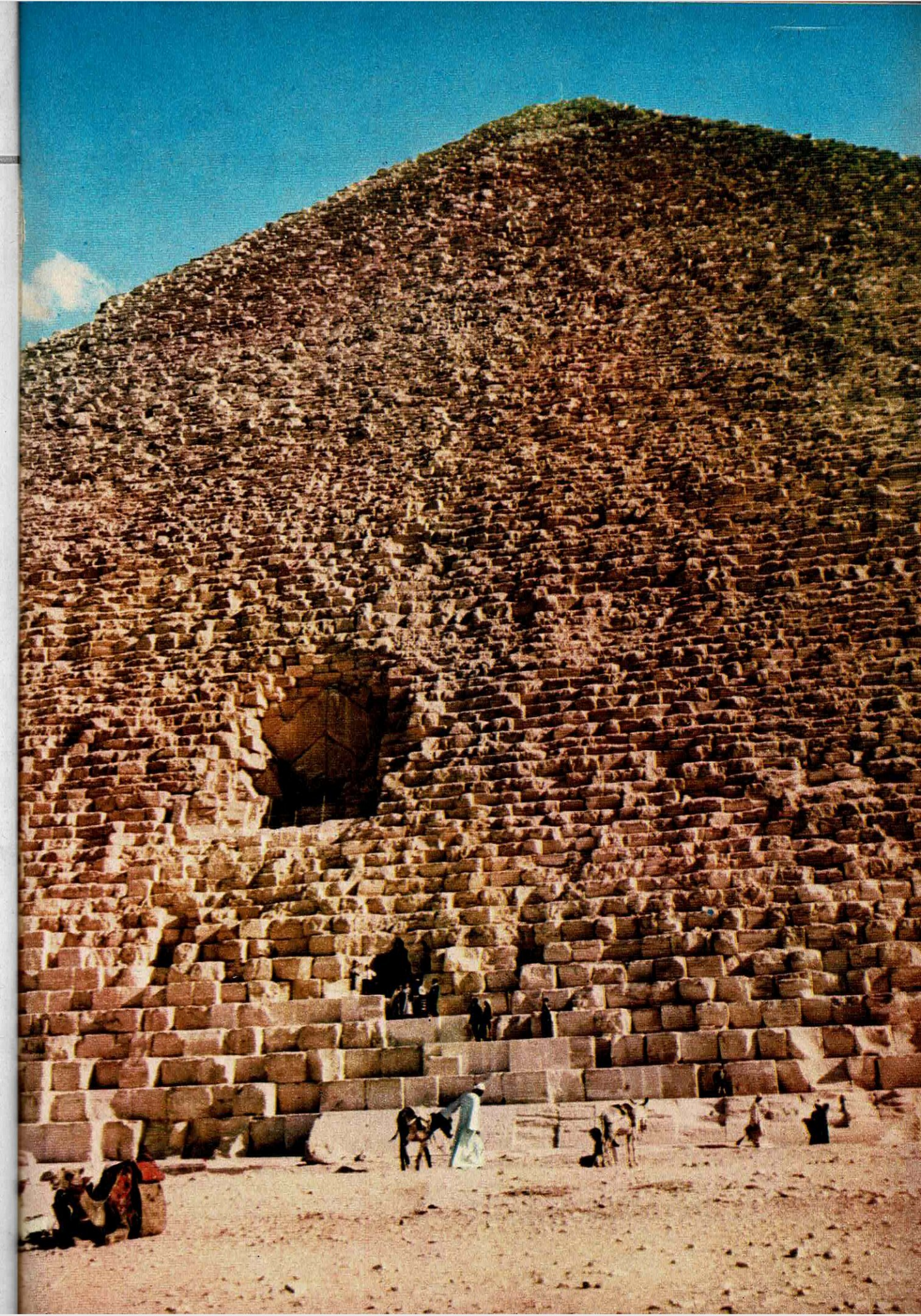
C'est cette méthode que le physicien Luis Alvarez va appliquer pour la première fois à la recherche archéologique.

D'abord il lui faut déterminer l'orientation de faisceaux de mésons. En effet, l'écorce terrestre est frappée en permanence par des faisceaux de mésons provenant de directions diverses. Pour qu'une mesure efficace soit faite, dans une direction donnée, d'une épaisseur de matériau, en déterminant la quantité d'énergie perdue par les mésons dans leur traversée du matériau, il faut connaître avec précision l'orientation du faisceau de mésons.

Pour obtenir ce résultat, les physiciens disposent deux chambres à étincelles, l'une au-dessus de l'autre et distantes l'une de l'autre de quelque trente centimètres.

Le schéma de principe d'une chambre à étincelle est le suivant : deux plaques métalliques sont mises sous tension, l'une positive, l'autre négative. Entre les deux plaques, de l'air. Si une particule frappe et traverse les deux plaques, en traversant la couche d'air intermédiaire elle l'ionise. La tension maintenue entre les deux plaques provoque une étincelle qui suit la trajectoire de la particule entre les deux plaques, là où l'air a été ionisé.

Si l'on dispose deux chambres à étincelles l'une au-dessus de l'autre et qu'une particule les traverse successivement, les physiciens observeront deux étincelles. Une particule frappant les chambres perpendiculairement aux plaques provoquera deux étincelles si-



	Pharaon	Dimensions	Situation	Découverte faite	Découverte possible
III^E DYNASTIE	Pyramide du pharaon Djoser vers 2800 av. J.-C.	Hauteur : 60 m (5 degrés subsistants) sans doute noyau subsistant d'une pyramide régulière	A Saqqarah, Basse-Egypte près de Memphis	Une chambre funéraire vide	Peut-être un appartement funéraire
IV^E DYNASTIE	Le pharaon Snefrou se fait construire 3 pyramides vers 2720 av. J.-C.				
	Pyramide de Méïdoun	Très en ruine, difficile d'en donner les dimensions	A Méïdoun, à l'est du lac de Moëris, Basse-Egypte	Une chambre funéraire où furent trouvés les débris d'un sarcophage de bois	
	Pyramide dite « rhomboïdale »	Hauteur : 97,26 m Côté : 188,50 m à double pente	Sud de Dahchour, Basse-Egypte	Deux chambres funéraires avec deux entrées différentes sur deux côtés de la pyramide	
	Pyramide Nord de Dahchour	Haut. : 104,40 m Côté N.S. : 218,50 m Côté E.O. : 221,50 m	Nord de Dahchour, Basse-Egypte	Un appartement funéraire à trois chambres	Les archéologues n'ont pas encore pénétré dans la troisième chambre
IV^E DYNASTIE Les pyramides de Gizeh	Pyramide de Chéops « la Grande Pyramide » vers 2696 av. J.-C.	Haut. : 146,59 m Côté : 230 m	Gizeh, nord de Memphis, rive gauche du Nil, Basse-Egypte	Deux chambres funéraires utilisées, un appartement funéraire avec un sarcophage en pierre vide	
	Pyramide de Chéphren, vers 2665 av. J.-C.	Haut. : 143,50 m Côté : 215,25 m	— idem —	Une chambre funéraire vide	Peut-être un appartement funéraire
	Pyramide de Mykérinos, vers 2609 av. J.-C.	Hauteur : 62 m Côté : 108,40 m	— idem —	Une chambre avec sarcophage en basalte vide	
V^E DYNASTIE	Pyramide de Sahouré, vers 2520 av. J.-C.	Hauteur : 35,4 m Côté : 77 m	Abousir, rive gauche du Nil, au nord de Memphis, Basse-Egypte	Une chambre funéraire vide	
V^E DYNASTIE	Les trois pyramides de Têti, Pépi I et Pépi II. 2450 - 2240 av. J.-C.	Utilisées comme carrière, elles sont toutes trois très endommagées	Saqqarah, Basse-Egypte, près de Memphis	Caveaux funéraires vides, très endommagés par les pillleurs	
	Pyramide de Neferirkaré, vers 2250 av. J.-C.	Hauteur : 73,5 m Côté : 104 m	Abousir, rive gauche du Nil, au nord de Memphis, Basse-Egypte	Un caveau funéraire	Le caveau funéraire découvert n'a pas encore été complètement déblayé

C'est durant l'Ancien Empire, qui débute vers 2800 av. J.-C., date de la fondation de la III^e dynastie par le pharaon Djoser, que naît la grande architecture funéraire égyptienne. Imhotep, ministre et architecte de Djoser, construit pour son souverain la pyramide dite « à étages » de Saqqarah. Tous les pharaons de l'Ancien Empire, après Djoser, se font construire à leur tour des ensembles funéraires complexes dont le « cœur » est une pyramide. Malheureusement pour les archéologues, les ensembles ont été pour la plupart pillés par des générations de voleurs attirés par les richesses qui étaient en-

foiées avec les momies des pharaons. Pourtant, certaines découvertes restent à faire : il n'est pas exclu que des chambres funéraires aient échappé aux pillleurs, admirablement dissimulées par les bâtisseurs.

Les dimensions que nous donnons ici des plus importantes pyramides de l'Ancien Empire, sont celles calculées par les archéologues des monuments lorsqu'ils étaient intacts. En effet, la plupart des pyramides, au cours des siècles, ont été utilisées comme carrière par les Arabes et les Turcs qui les ont dépouillées de leur revêtement de pierre lisse.

tuées exactement l'une en face de l'autre. Si une particule frappe obliquement les deux chambres, les deux étincelles seront décalées et l'angle que fait la droite joignant les deux points où dans les deux chambres se sont produites les étincelles avec la perpendiculaire au plan des plaques des chambres permet de déterminer l'orientation de la trajectoire de la particule.

Un appareillage complexe, des calculs donnent la valeur de la quantité d'énergie perdue par un faisceau de mésons après qu'il ait traversé une épaisseur donnée de matériau.

La recherche des « vides »

C'est cet ensemble, deux chambres à étincelles et appareillage de mesure de l'énergie des faisceaux de mésons produits par les rayons cosmiques, que Luis Alvarez et son équipe vont d'abord installer dans les chambres sépulcrales de la Pyramide de Chéops. Déplaçant dans la grande chambre sépulcrale les chambres à étincelle après chaque série de mesure, étudiant l'orientation des faisceaux et la perte d'énergie des mésons qui traversent la masse de la pyramide, ils établiront une table de référence qui, pour une épaisseur donnée de calcaire, donnera une valeur à la perte d'énergie. Lorsque la Grande Pyramide de Chéops aura ainsi été « mesurée » en « perte d'énergie » des mésons, les physiciens transporteront leur matériel dans la chambre sépulcrale connue de la Pyramide de Chephren.

Ils répéteront l'opération : série de mesure avec les deux chambres à étincelles, en différents endroits de la chambre sépulcrale, pour des faisceaux de mésons d'orientations différentes.

L'analyse et l'interprétation des résultats qui seront faites à l'université de Californie à l'aide d'une calculatrice électronique « diront » aux physiciens et aux archéologues si la Pyramide de Chephren est une masse de calcaire sans aucun « vide » ou si il y a au cœur de la pyramide des « vides » que les archéologues n'ont pas encore décelés. Par comparaison avec les données fournies par l'étude de la Pyramide de Chéops ces vides pourront être localisés dans la masse de la pyramide. C'est avec certitude alors que les archéologues pourront ouvrir une ou plusieurs issues pour atteindre ces « vides ».

Les archéologues découvriront-ils Chephren, dormant dans ses sarcophages inviolés depuis des millénaires ? Il est encore impossible de le dire.

Mais même si la radiographie de la Pyramide de Chephren ne révèle rien, la méthode mise au point par Alvarez et son équipe sera désormais appliquée à l'étude systématique de nombreux monuments : les quelques quatre-vingt pyramides de la Haute- et de la Basse-Egypte, Saqqarah, Snefrou, Didouf, Ouserkaf, Sahouré, Neferirkaré, pour ne citer que les plus importantes. Dans chacune d'entre elles il y a des appartements funéraires bien connus, mais peut-être aussi des caches

encore ignorées et qui ont échappé à la sagacité des pilleurs.

Quoi que découvrent les savants avec des méthodes empruntées à la physique la plus moderne, le champ de recherche, en Egypte, est encore vaste.

Il semblait, il y a quinze ans, que tout avait été découvert dans le vaste ensemble de Gizeh, formé des trois principales Pyramides, Chéops, Chephren, Mykerinos, accompagnées des trois petites pyramides dites « des reines ». Ce n'est qu'en 1946 que l'archéologue Lauer, qui était monté au sommet de la Pyramide de Chéops, et regardait les restes du temple funéraire la précédant, éclairés en lumière frissante par le soleil, bas sur l'horizon, s'aperçut qu'ils étaient beaucoup plus étendus que ne le laissaient supposer les relevés qui en avaient été faits en 1940. A partir de cette « découverte » les travaux de fouilles furent repris qui avaient été abandonnés depuis longtemps. Et en 1954, pendant ces travaux, deux barques solaires, enfouies sous le sable, étaient mises à jour. Il s'agissait d'énormes constructions de pierre contenant deux vaisseaux de bois consacrés au tout puissant Râ, dieu-soleil qui, avec le Nil, était le suprême fécondateur de la terre égyptienne.

Un travail collectif

Combien d'années ont été nécessaires pour que des milliers de travailleurs sous les ordres d'architectes de génie entassent sur un plan d'une rigueur absolue les 2 300 000 blocs de pierre qui constituent la Pyramide de Chéops ? Soyons patients. En 1910, Carter et Carnavon entreprenaient leurs premières recherches dans la vallée des Rois. Le 4 novembre 1922, après douze ans d'inlassables fouilles, d'espérances déçues, d'heures de découragement infini, Carter dégagait les premières marches de la tombe de Toutankhamon. Et même ce jour-là il ne savait pas encore qu'il allait faire la découverte archéologique du siècle. Pour lui, c'était une marche comme les autres, conduisant sans doute à une sépulture violée, vide.

L'archéologie n'est plus seulement une distraction de riches amateurs. C'est un travail de longue patience dont les joies, sans doute parce qu'elles sont distribuées « au compte-gouttes », sont d'une intensité rare.

Luis Alvarez et ses collaborateurs vont peut-être nous dispenser l'une de ces intenses jubilatons qui nous saisit lorsqu'est mis à jour un chef-d'œuvre inconnu.

Ce qui, dans l'histoire de l'archéologie, fera que la découverte — si découverte il y a un jour dans la Pyramide de Chephren — ne ressemblera pas tout à fait à celles qui l'auront précédé, c'est qu'il s'agira là d'un énorme travail collectif, où la physique avancée aura joué un rôle essentiel. Il est merveilleux que des « messages physiques » venus de bien au delà de la Terre servent à déchiffrer les secrets jusqu'ici bien gardés de souverains qui ont voulu marquer profondément la Terre de leur trace.

Pierre ESPAGNE

voir pages suivantes

**A gauche :
Petite barque
funéraire
en albâtre
peint
faisant
partie
du mobilier
de la
tombe de
Toutankhamon.**

**A droite :
Deux
des trois
petites
pyramides
dites
« des reines »
au pied
des trois
grandes
pyramides
de Gizeh.**



**Récemment
découvert
dans
la vallée
des Rois,
un caveau
funéraire
où reposaient
encore
des momies
dans leurs
sarcophages
de bois
stuqué.
Il s'agit
sans doute
d'une tombe
de petit
fonctionnaire,
comme
le laisse
supposer
la pauvreté de la
construction
et du
sarcophage.**



Photos J. P. Bonnin et Lénars/Atlas-Photo



Le bassin d'essais des carènes :



DU « SUR MESURE » POUR LES ARCHITECTES NAVALS

Un navire ? C'est un non-sens lorsqu'on se place du point de vue de la logique ».

Je suis dans le plus grand laboratoire d'hydrodynamique navale de France et cette déclaration ex abrupto m'est faite par l'ingénieur en chef de 1^{re} classe Castera, sous-directeur du bassin d'essais des Carènes de Paris, et l'un des principaux artisans de la mise au point du porte-avions Clemenceau.

M. Castera ouvre sur son bureau une boîte de tabac anglais et, après avoir bourré sa pipe, il ajoute :

« Si l'on voulait être rationnel, on irait sous l'eau ou au-dessus, mais certainement pas à la limite de deux fluides où quantité de phénomènes interfèrent, compliquent tout et nuisent à la propulsion d'un navire. Faire flotter quelque chose, c'est facile ; construire un bateau avec des performances précises est beaucoup plus compliqué. »

Dès que l'on tente de mettre en équation la progression d'un cargo, d'un pétrolier ou d'un porte-avions, les grosses formules mathématiques ne suffisent pas. La réalité révèle toujours les imperfections de la théorie. Malheureusement, après la mise à flot d'un navire, les retouches ne peuvent être qu'infimes. Sinon le coût de l'unité atteindrait rapidement des limites prohibitives.

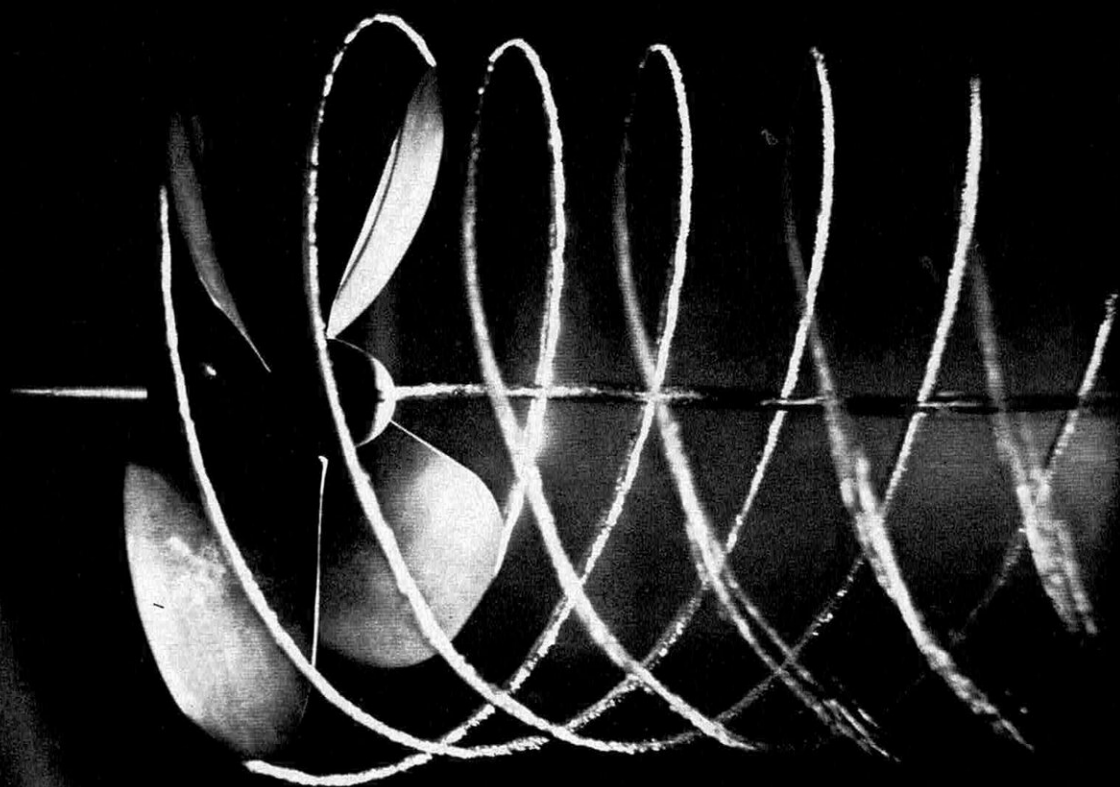
« Le rôle d'un bassin d'essais », déclare M. Castera, « c'est de mettre en évidence les erreurs quand il en est encore temps. Lorsque nous remettons au « client » notre rapport sur la longueur, la largeur, la forme de son bateau ; sur les moteurs et l'hélice qui en assureront la propulsion, nos indications ne peuvent être entachées d'erreurs. »

Aujourd'hui, la plupart des navires qui sortent des chantiers navals disséminés dans le monde ont eu leurs plans contrôlés dans un bassin d'essais des carènes.

Le laboratoire d'hydrologie navale du Bd Victor à Paris, où nous sommes, a une réputation qui passe les limites de notre pays. De nombreux armateurs étrangers sollicitent ses services et il a participé à la réalisation du paquebot France, du porte-avions Clemenceau et du sous-marin atomique français.

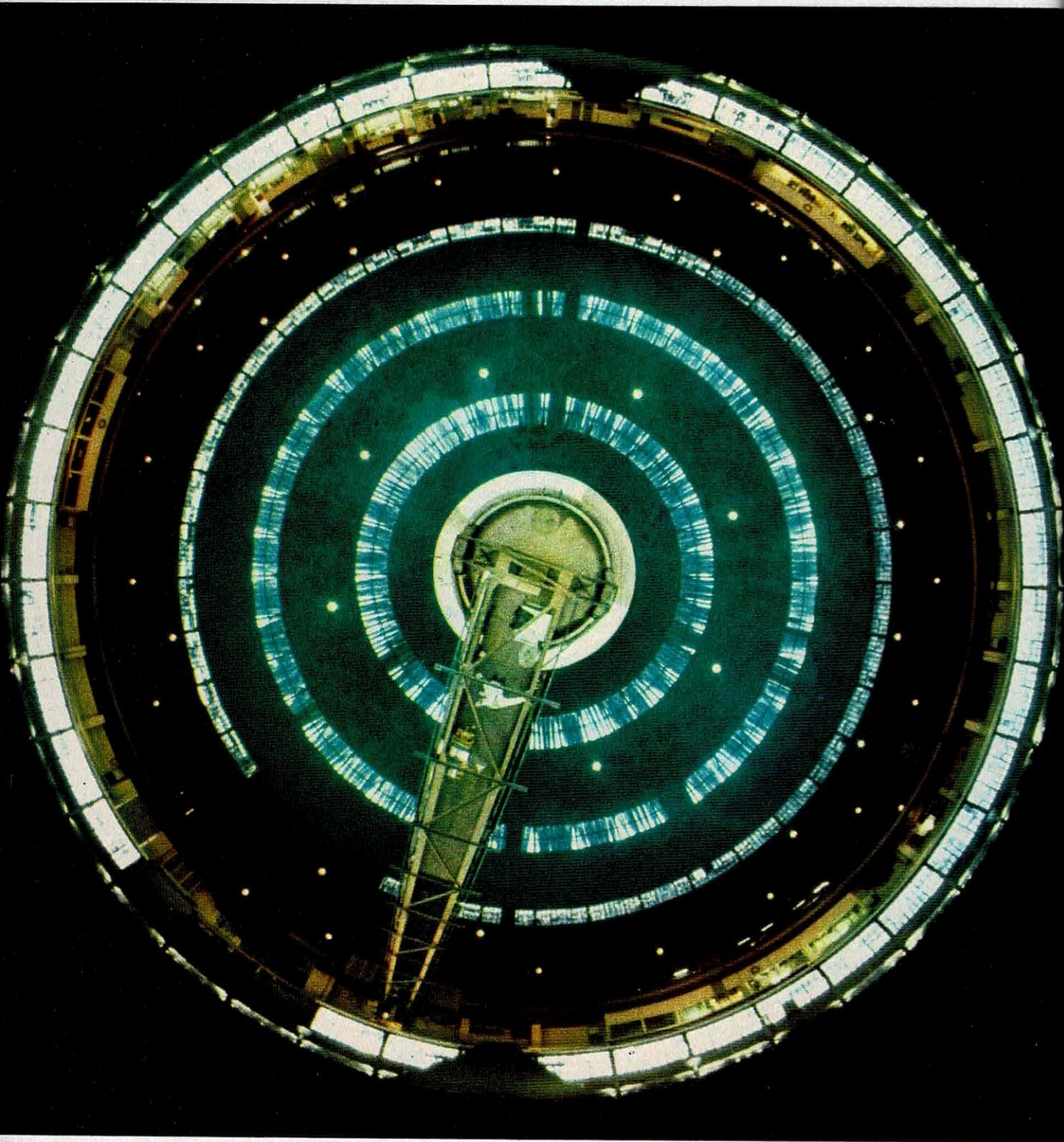
Le bassin d'essais des Carènes de Paris est dirigé depuis 1941 par l'ingénieur général de 1^{re} classe Brard, membre de l'Académie des Sciences ; comme tous les établissements de ce genre, il travaille sur des modèles réduits qui permettent des extrapolations pour prévoir les performances des gros bâtiments. Car si les théories de l'hydrodynamique navale présentent des faiblesses en raison du trop grand nombre de paramètres incontrôlables qu'elle fait intervenir, depuis près de deux siècles des théorèmes de similitude aident les architectes navals.

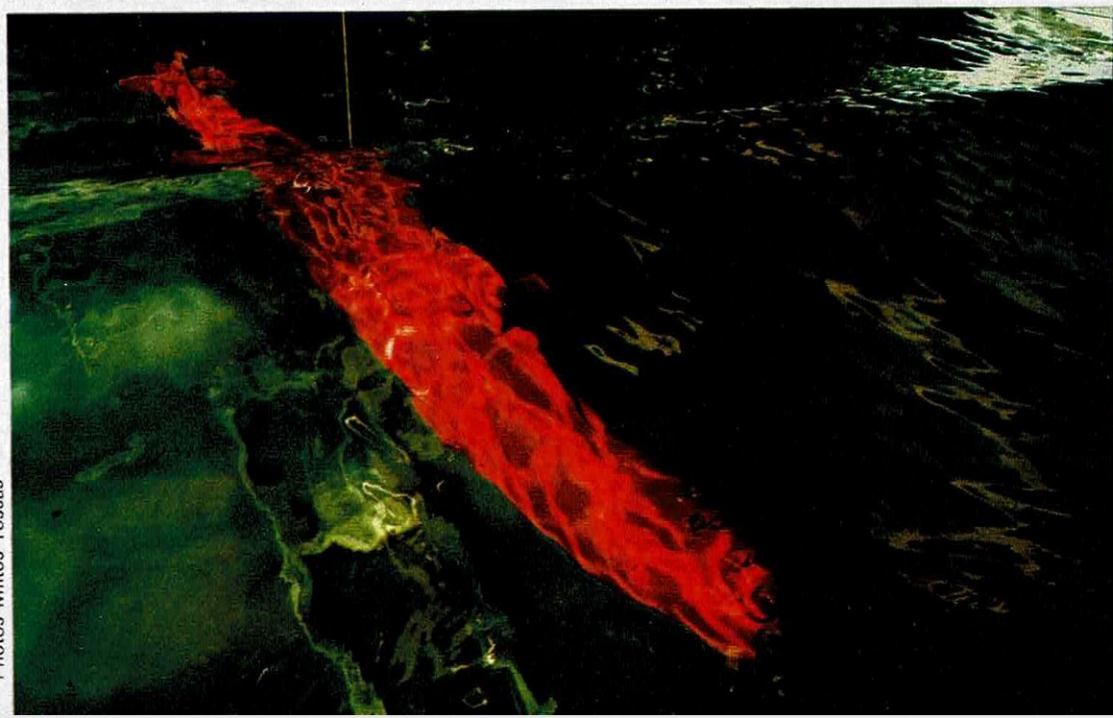
La France, en ce domaine, se flatte d'être la patrie des précurseurs. Condorcet et l'abbé



Grâce au stroboscope, les techniciens détectent les bulles d'air engendrées par la cavitation.

Ci-dessous, une photo du bassin de giration.
Vue du dessus. La verrière se reflète dans l'eau ;
on remarque le bras sous lequel on fixe la maquette que l'on veut tester.
Sur la page de droite, l'essai de deux modèles télécommandés.
L'un représente le futur sous-marin atomique français.
Pour les architectes navals un sous-marin offre
des problèmes particuliers : son comportement doit être excellent
sous la mer et acceptable en surface.





Bossut firent les premières expériences à la demande de Turgot. Le Français Romme, en 1785, fit construire un modèle réduit au 12^e du vaisseau de ligne de 74 canons « L'Illustre », dont il fit des épreuves de remorquage dans un bassin de 12 mètres de long et de 2 mètres de profondeur. Ferdinand Reech, ingénieur du Génie maritime, énonça en 1832 le premier théorème de similitude encore valable aujourd'hui. « Les résistances de corps flottants de formes semblables ne peuvent être proportionnelles aux surfaces et aux carrés des vitesses qu'autant que les carrés des vitesses sont proportionnelles aux dimensions linéaires. » Autrement dit, si l'on veut faire des comparaisons entre la résistance à l'avancement d'une maquette qui est la réduction au centième d'un navire, il faudra la remorquer dix fois moins vite.

Un Anglais, William Froude, quarante années plus tard, trouvait empiriquement, sans le connaître, le théorème de Reech.

En mesurant la force nécessaire pour remorquer en bassin une reproduction du « Greyhound », William Froude donna la résistance à l'avancement du vaisseau.

On fit tirer le Greyhound grandeur nature par « l'Active ». Le résultat avancé par W. Froude était exact à 10 % près.

Le scepticisme, les critiques acrimonieuses des architectes navals de l'époque qui considéraient comme inutile et coûteuse la construction par l'amirauté à Torquay d'un bassin de 85 mètres de long, 11 mètres de large et 3 mètres de profondeur, sans disparaître complètement, se firent plus discrets à partir de ce moment-là.

625 000 francs

Le 9 juillet 1906, M. Thomson, ministre de la Marine, inaugurait le premier bassin d'expérimentation de la Marine Française. Il avait coûté 625 000 francs. 360 000 francs pour le bassin (160 mètres de long, 10 mètres de large et 4 mètres de profondeur), les bâtiments et accessoires ; 265 000 francs pour la plate-forme roulante qui remorque les modèles réduits, l'outillage et les appareils. Le bassin français, l'un des quatre plus grands du monde après ceux de Berlin, Bremerhaven et la Spezia, employait 8 personnes : le directeur, deux adjoints, un dessinateur, un modèleur, trois ajusteurs électriciens.

Le bassin numéro 1, « l'ancêtre », existe toujours. Et tout naturellement, c'est par lui que nous avons commencé notre visite. Il se présente comme une vaste piscine bordée dans sa longueur par deux rails. Un énorme pont roulant où sont installés tous les appareils d'enregistrement et les ingénieurs qui surveillent la manipulation, enjambe le plan d'eau. Lorsque nous arrivons devant le bassin n° 1, une « barque » de 5 à 6 mètres de long est fixée sous la plate-forme qui roule lentement vers nous. « Les retours sont toujours très lents », m'explique M. Castera, « pour laisser aux vagues formées à l'aller le temps de s'amortir. A l'autre extrémité du bassin,

nous avons installé un matelas de copeaux de plastique qui absorbe la houle. »

La première chose qui me frappe est la grande pureté de l'eau. Etant donné la pénombre qui règne dans le bassin, je m'attendais, je ne sais trop pourquoi, à une eau sale et grasseuse. « La propreté de l'eau a beaucoup d'importance, m'apprend M. Castera. Une verrière protège au maximum le bassin contre la poussière et même nous avons teint les vitres en bleu foncé pour freiner le développement des micro-organismes. Presque tous les bassins d'essais des carènes sont plongés dans l'obscurité. Toutefois, la nature l'emporte à chaque printemps. Vers le mois d'avril, l'eau prend une teinte verdâtre et il nous faut alors nettoyer le bassin et verser des désinfectants. »

Nous montons sur la plate-forme qui est arrivée à notre hauteur. Ici, comme dans tous les laboratoires de recherche et d'expérimentation, l'électronique a fait son apparition et a tout révolutionné (1). Des imprimantes, des enregistreurs sur bandes magnétiques et bandes perforées occupent les trois quarts de la surface du pont roulant. Après un départ très sec, pendant lequel un employé maintient la maquette à l'aide d'une corde, la plate-forme prend très rapidement une vitesse constante de quelques mètres seconde (4 mètres-seconde, précise une machine enregistreuse). L'ouvrier lâche l'élingue, un dynamomètre mesure la force nécessaire pour tirer la maquette. D'après les lois de similitude de Reech-Froude, si le modèle est réduit au 25^e et que l'on enregistre une tension de 3 kilogrammes à 4 mètres-seconde, le futur bateau naviguant à une vitesse de 20 mètres-seconde (à peu près 40 nœuds) aurait une résistance à l'avancement de 46 875 kg (2). On comprend d'après ces rapports l'importance des mesures précises. Une erreur au départ : par exemple que le dynamomètre mesure une traction de 100 grammes inférieure à la réalité, la différence sur le navire sera 15 000 fois plus élevée, de l'ordre de 1 560 kg (2). Trois phénomènes freinent la progression du bateau :

- 1° — Une résistance de vague
- 2° — Une résistance de frottement qui est fonction de la surface mouillée
- 3° — Une résistance de formes qui dépend de la forme de la carène.

Il est extrêmement difficile de concilier ces trois facteurs. Par exemple, pour la résistance de frottement, un baquet de plastique ou de bois a, toutes proportions gardées, une surface mouillée très inférieure à celle d'un croiseur dont la carène est en lame de couteau ; mais, ce que l'on gagne sur la résistance de frottement est largement perdu sur la résis-

(1) Un jeu est actuellement en vogue parmi les rédacteurs de Science et Vie : trouver des réalisations scientifiques et techniques qui ne doivent rien à l'électronique.

(2) Soit une maquette réduite au 25^e. On remorque le modèle à 4 m/seconde si l'on veut connaître la résistance à l'avancement du navire grandeur nature à $4 \times 25 = 20$ m/seconde. Si la résistance de la maquette est de 3 kg, celle du bateau sera de 3×25^3 .

tance de vague et la résistance de formes. D'autres éléments interviennent. La tenue à la mer notamment : la quille d'un voilier augmente la surface mouillée, ralentit donc le bateau, mais accroît considérablement sa stabilité. Sur certains sous-marins, un renflement placé à l'avant contient le sonar, ce qui augmente la résistance de forme. L'architecte naval qui dessine un vaisseau de guerre n'oublie pas que ce bâtiment, en raison de sa superstructure et de son armement très en hauteur, doit être rééquilibré pour avoir son centre de gravité le plus bas possible.

Il existe ainsi une infinité de faits à prendre en considération. Aujourd'hui, l'énergie atomique permet de supprimer totalement la résistance de vague : le gros handicap du sous-marin qui ne se propulsait que grâce à des batteries électriques, rechargeables par des moteurs classiques absorbant de l'oxygène, a disparu. A quarante mètres sous l'eau, le cargo sous-marin naviguerait en toute quiétude à l'abri des plus fortes tempêtes. Malgré un accroissement de la résistance de frottement, la résistance générale d'un submersible bien caréné est inférieure à celle d'une unité de surface. Mais à quarante mètres sous les eaux, la pression sur la coque du sous-marin est de 40 tonnes par mètre carré.

Une économie de 60 000 CV

En dehors même de tout l'appareillage nécessaire à la navigation et à la sécurité de l'équipage, réaliser un transporteur sous-marin de 50 000 tonnes de charge utile obligerait les armateurs à construire un monstre à carapace d'acier. Aussi, une telle solution, non rentable dans l'état actuel des techniques, est pour le moment rejetée. L'architecture navale, me confie M. Castera, n'est qu'un ensemble de compromis pour satisfaire des exigences contradictoires. Elle apparaît comme le symbole de toutes les réalisations humaines ; la perfection est le point Oméga que l'on n'atteint jamais. Depuis quelques décennies, des progrès peu spectaculaires mais considérables ont été accomplis. Pour ne citer qu'un exemple, le France avec des vitesses identiques à celles du Normandie utilise 60 000 CV de moins que son prédécesseur qui pourtant était une des meilleures réussites du bassin des Carènes de Hambourg, qui testa avant la seconde guerre mondiale le paquebot pour la somme de 300 000 francs. L'outillage a été sans cesse perfectionné. Aujourd'hui, les moteurs asynchrones, réglés électroniquement, des plates-formes de roulement fournissent un mouvement dont l'uniformité affine les observations. Les moyens de mesure et d'enregistrement ont été perfectionnés, multipliés. Sur la maquette du futur submersible atomique français, grâce à une chaîne haute performance, à chaque seconde, 4 000 prélèvements simultanés sur 12 points peuvent être enregistrés.

Depuis la fin de la guerre, trois bassins et un tunnel de cavitation ont été mis en ser-

vice. Commencé avant la seconde guerre mondiale, achevé après la fin des hostilités, le bassin de giration fut unique au monde pendant plus de 15 ans. Il détient toujours le record absolu par ses dimensions : diamètre : 65 mètres, profondeur : 5 mètres. La vitesse linéaire du bras à son extrémité est de 9,7 mètres par seconde.

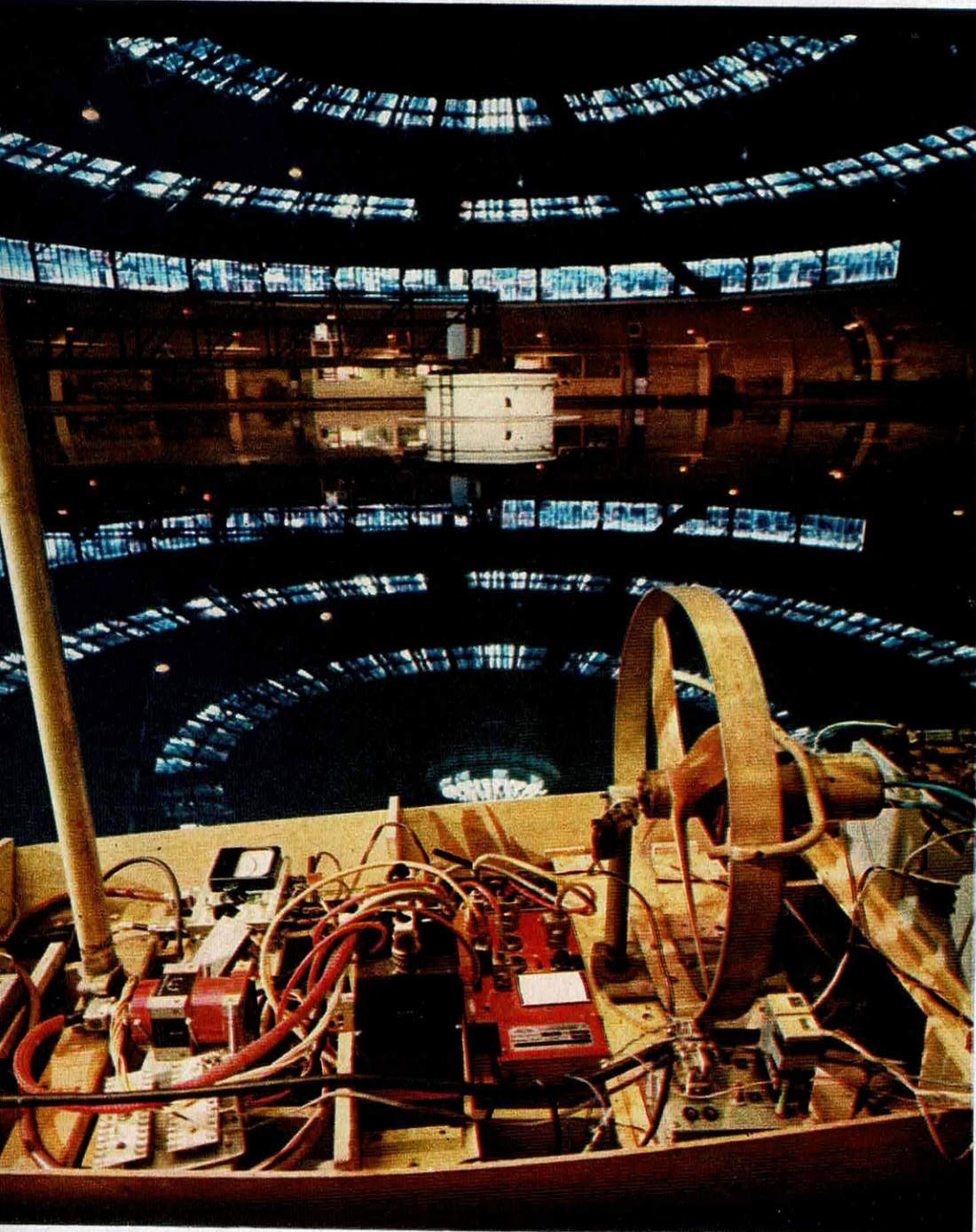
Les ingénieurs procèdent également à des tests de manœuvrabilité par modèles télé-guidés. En quelques années, le diamètre du virage d'un navire de guerre a diminué de 50 %.

En 1951, on construisait le bassin n° 2 pour la navigation sur plan d'eau de profondeur limitée : port, fleuve, canal. Ce bassin — ici appelé par tous le « canal de Suez » — a 155 mètres de long, 8 mètres de large, et au maximum deux mètres de profondeur. « Que le fond se trouve à 100 ou 220 mètres change beaucoup de choses, déclare M. Castera. Le porte-avions Clemenceau, lorsqu'il quitte le plateau continental, qui est à moins de 80 mètres sous les eaux de l'Atlantique, gagne facilement un nœud. On a également équipé le bassin n° 2 d'un générateur électronique de houle qui engendre des vagues irrégulières pour observer les mouvements de tangage, roulis, pilonnement, embardée sur un navire. Nous avons vu que pour obtenir une meilleure tenue en mer, on était parfois obligé d'accroître la surface mouillée. De plus, comme pour tous les autres transporteurs, le bateau doit avoir un rapport : charge à vide et charge utile aussi faible que possible et l'architecte naval cherche à avoir un vaisseau dont la coque soit légère mais aussi solide qu'il est nécessaire pour la sécurité. Le bassin d'essais des Carènes de Paris possède deux autres cuves à houle de 20 et 30 mètres de longueur. C'est ici que fut étudiée l'efficacité des stabilisateurs du France.

Un record d'avant-guerre

Le bassin n° 3 est le plus grand et le dernier-né du centre. Il fut achevé en 1959. Il a 220 mètres de long, 13 mètres de large, 4 mètres de profondeur. Il est relié par une écluse au bassin de giration. Sa plate-forme, qui permet les essais de remorquage des sous-marins et des torpilles, a une vitesse maximale de 10 mètres-seconde ; vitesse considérable si l'on tient compte que d'après les lois de similitude la maquette est remorquée à une allure 3 à 7 fois inférieure au bâtiment réel. En fait, depuis plus de 25 ans, on ne cherche plus à accroître la vitesse des vaisseaux de guerre. Aucune unité actuellement en service dans la Marine Nationale ne serait sans doute capable de battre les records du « Mogador », qui filait 44 nœuds avant la dernière guerre. A cette époque, le destroyer ou le croiseur très rapide disposait d'un avantage décisif sur ses adversaires : celui de pouvoir accepter ou refuser le combat. Aujourd'hui, l'aviation embarquée a fait disparaître l'utilité de la vitesse que l'on considère comme beaucoup trop coûteuse. La résistance de vague monte en effet

Les fanatiques du jardin du Luxembourg
apprécieront la technique très élaborée de ce modèle réduit.
De très nombreux capteurs sont disséminés sur la maquette
et une bande radio 100 à 1 000 fois plus large
que celles utilisées par les amateurs
transmettent les informations.
En quelques années,
la longueur du virage d'un bateau a été réduite de 50 %.





**Les techniciens surveillent les évolutions d'une maquette.
Elle a environ 80 cm de large et 7 m de long,
et peut emporter près de 200 kg de matériel.
Pendant près de 15 ans, la France fut le seul pays
à posséder un grand bassin de giration.
Aujourd'hui encore, ce bassin détient le record du
monde par ses dimensions :
65 m de diamètre, 5 m de profondeur.**

à la verticale lorsque la vitesse s'accroît. Le Clemenceau, en développant la pleine puissance de ses moteurs de 130 000 ch parvient à 32-33 nœuds. Si ces machines ne fournissent que 65 000 ch, il se maintiendra à 27-28 nœuds. En se contentant du dixième de sa puissance, avec 13 000 ch, le porte-avions gardera quand même une vitesse de 18 nœuds.

En 1967, c'est l'équipement d'un navire de guerre, son autonomie qui déterminent sa force. Pour la marine marchande, c'est le coût de transport de la tonne-kilomètre. Bien entendu, si à 18 ou 20 nœuds, un cargo consomme 6 à 8 fois moins de combustible qu'à 35 nœuds, un armateur n'hésitera pas une seconde à choisir la solution économique pour peu que la cargaison s'y prête. Il est même indispensable de fixer, au moment où l'on dessine un pétrolier ou un cargo, sa vitesse de croisière dont on ne s'écartera qu'exceptionnellement. Car à chaque vitesse correspond une forme de carène optimum. On retrouve le même problème en aviation. Un avion volant à mach 2 n'a pas la silhouette d'un appareil subsonique. L'avant de la coque d'un pétrolier naviguant à 17, 18 nœuds sera bulbeux, ce qui réduit la résistance de vague. Mais ce dispositif peut n'offrir que des inconvénients pour un escorteur de 35 nœuds.

La forme de l'hélice dépend également du régime de rotation prévu afin d'obtenir les meilleurs rendements.

1° — On tient compte du sillage, c'est-à-dire de l'écoulement de l'eau à l'arrière de la carène.

2° — La cavitation. A vitesse excessive, l'hélice crée des zones de dépression. Le vide ainsi engendré provoque une ébullition de l'eau, d'où érosion du métal, chute verticale du rendement, et bruit ; ce dernier phénomène étant particulièrement gênant pour les vaisseaux de guerre. Le bassin d'essais des Carènes de Paris est équipé d'un tunnel de cavitation. L'appareil en forme de chambre à air d'automobile a 7,20 mètres de diamètre et 80 cm de section. L'eau circule à travers le tunnel à des vitesses allant jusqu'à 18 mètres/seconde pour simuler l'avancement du navire. L'hélice est entraînée par un arbre dont la vitesse de rotation maximale est 2 200 tours/minute. Une pompe à vide réduit la pression atmosphérique de 90 % pour créer de meilleures conditions de similitude. Un stroboscope synchronisé avec la rotation de l'arbre décompose par image le mouvement de l'hélice. Ses essais réalisés en tunnel de cavitation complètent les tests en bassin. Une nouvelle fois, il faut parvenir à un compromis : une union harmonieuse des qualités de la carène et de l'hélice. Grâce aux progrès de l'hydrodynamique navale, il est possible désormais de réunir les éléments qui donneront au bateau le maximum d'efficacité pour la tâche très précise qu'il doit remplir. L'architecte naval fait aujourd'hui du « sur mesure ». Le bassin d'essais des Carènes de Paris a reçu ainsi d'un industriel parisien une demande pour expérimenter des formes de voilier ca-

pable de gagner l'« America Cup » détenue depuis plus d'un siècle par les Australiens et les Américains. Un cargo transportant du blé n'est pas lesté de la même façon qu'un bateau chargé de cuivre, ce qui amènera l'ingénieur à modifier sensiblement la forme de la carène. On pourrait multiplier les exemples. Chaque année, le laboratoire d'hydrodynamique navale de Paris fabrique, dans un mélange de paraffine et de cire d'abeille (on a choisi ce matériau en raison de son prix et des possibilités de réutilisation) près d'une centaine de maquettes d'une vingtaine de modèles différents. Soixante hélices environ sont taillées en atelier. C'est au total des centaines de formes de carènes ou d'hélices qui sont testées dans le monde. L'hydrodynamique moderne permet de prévoir leurs performances avec une précision pouvant atteindre 1 ou 2 %.

De tels succès sont dus en grande partie à l'électronique et à l'apparition dans les laboratoires d'hydrologie navale de puissantes calculatrices.

Une similitude impossible

Les théorèmes de similitude dont nous donnions au début de cet article une idée très schématique font intervenir une foule de paramètres de grandeurs variables parfois inconnues. Un ingénieur en chef du génie maritime, M. S. Bindel, affirme même dans un ouvrage fort savant consacré à la « détermination par essais sur modèles des qualités hydrodynamiques du navire » (les ingénieurs du génie maritime ne manquent décidément pas d'humour) : une similitude rigoureuse entre un navire et un modèle réduit est impossible. L'eau n'est d'abord pas un fluide parfait et incompressible, sa viscosité n'agit pas de la même façon pour un bâtiment de 200 mètres de long et une maquette de 8 mètres. Le phénomène est flagrant dans l'air pour les très petits objets. Peut-on imaginer la chute d'une enclume en regardant tomber un grain de limaille de fer ?

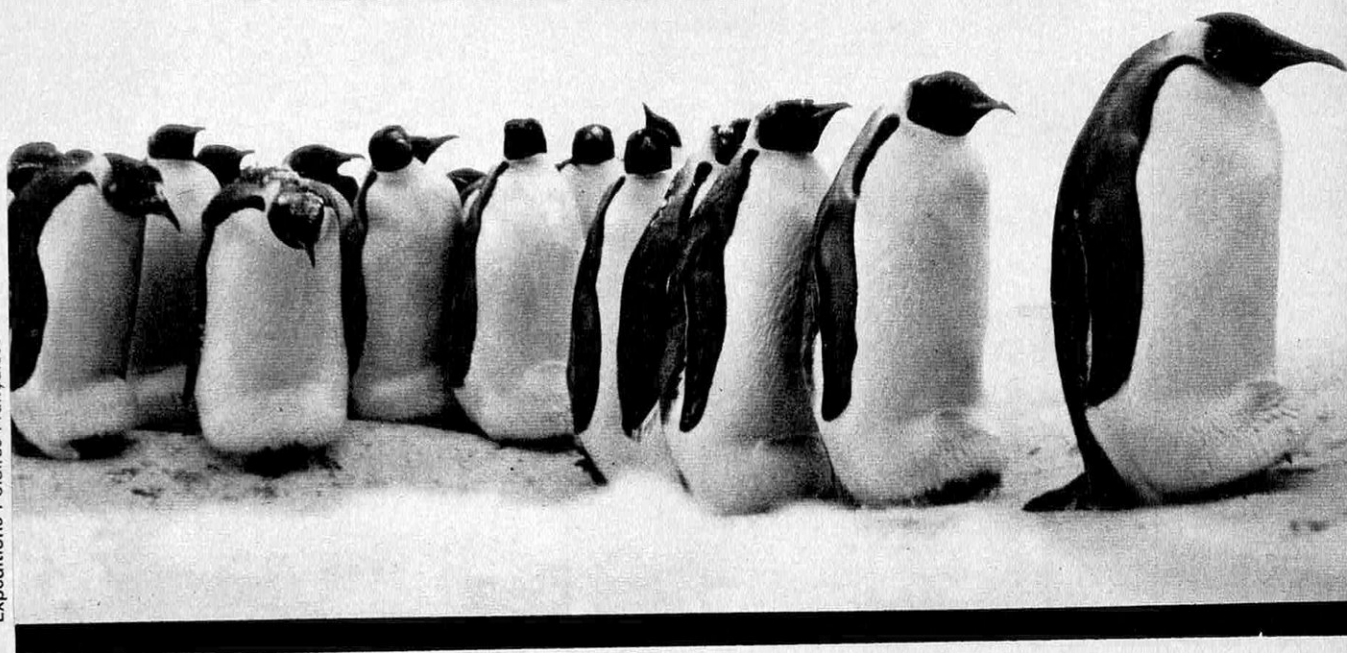
La taille des modèles, réduits généralement à 6 ou 7 mètres, est une solution à laquelle on a recouru, faute de mieux. L'accélération de la pesanteur, la masse spécifique de l'eau (eau douce, eau de mer), la viscosité cinématique, la tension de vapeur d'eau en dissolution, la pression atmosphérique, la tension superficielle eau-air... autant de données qui interviennent pour établir la similitude entre le modèle et le bateau.

D'autres paramètres sont à prendre en considération, ils représentent des grandeurs variables : la pression en un point du fluide, la résistance à la marche, la poussée d'une hélice, le couple sur l'arbre d'hélice... La liste n'est pas close. Mais aujourd'hui, grâce à des instruments de mesure de plus en plus précis, les ingénieurs, secondés par des ordinateurs, tentent de faire progresser la théorie. Il n'est pas impossible qu'un jour la construction d'un navire soit enfin la simple application pratique de formules mathématiques.

Jacques OHANESSIAN

LES MANCHOTS DE L'ANTARCTIQUE RETROUVENT LEUR COLONIE A DES MILLIERS DE KILOMÈTRES

Expéditions Polaires Françaises



Que fait-il, comment vit-il pendant sept mois, dans la grande nuit de l'hiver antarctique? Nul ne le sait. Installé sur la banquise, à la limite des eaux libres, à quelques dizaines ou quelques centaines de kilomètres de son « corridor de population », comment le Manchot Adélie retrouve-t-il presque infailliblement le chemin qui le ramène, chaque printemps, à sa « rookerie », sa colonie de reproduction? Il y reconnaît son nid de pierre construit l'année précédente, même s'il est enseveli sous la neige, et il distingue, entre toutes, sa partenaire, quittée des mois plus tôt.

Parmi les observations les plus surprenantes enregistrées depuis qu'on a entrepris d'étudier systématiquement le comportement de cet animal : l'exemple de ce Manchot capturé à la station américaine de McMurdo et transporté à la station soviétique de Mirny. Il a mis un an, bien sûr, pour parcourir les 4 500 km qui séparent les deux stations. Mais il est revenu à sa rookerie originelle...

Ce ne sont là que quelques-unes des énigmes que pose au savant cet oiseau cocasse qui se plaît davantage dans l'univers océanique que dans le monde aérien : ses ailes sont devenues de solides nageoires. Sur terre, engoncé dans son épais frac de plumes noires ouvert sur un large gilet blanc, il emprunte à l'homme sa position verticale, et parfois une démarche un peu solennelle. Mais on n'a pas encore expliqué comment cet « homéotherme », comme disent les biologistes (1), peut résister au climat le plus rude du monde sur un continent où, d'un bout de l'année à l'autre, même au cœur de l'été, la température reste négative (moyenne annuelle — 12° C) et où la température de l'eau de mer, dans laquelle le Manchot puise toute sa nourriture, ne dépasse jamais 2°.

Même le « comportement social » du Manchot, déjà largement exploré, n'a pas encore livré tous ses secrets : ses gestes clownsques,

(1) Homéotherme s'applique aux êtres vivants de température interne constante.



Deux espèces de manchots se partagent les territoires antarctiques. Ici, des manchots Empereur, dont le cycle annuel est à peu près l'inverse de celui des manchots Adélie. Ils pondent, chaque année, un seul œuf qu'ils transportent et couvent entre leurs pattes.

ses attitudes extatiques ou angéliques, les parades mutuelles — sa manière à lui de flirter — l'organisation des crèches où sont élevés collectivement les poussins, continuent à intriguer les ornithologistes.

Et si, jusqu'ici, personne n'a pu encore commettre d'indiscrétion sur l'existence hivernale du Manchot Adélie ce n'est pas par incuriosité : c'est faute de moyens. La fréquence des orages d'hiver, l'inaccessibilité de la côte, bordée de falaises de glace, découragent les navires de commerce. Et les diverses expéditions polaires ne disposent pas, en général, de crédits suffisants pour se lancer dans une telle entreprise.

Quatre mille oiseaux « en fiches »

Zoologistes et biologistes s'efforcent pourtant, depuis quelques années, d'étudier méthodiquement tous les aspects de la vie et du comportement du Manchot antarctique. Aussi, même sur cet immense continent qui développe au delà du 60° parallèle ses 32 000 km de côtes, avec une altitude moyenne de 2 175 mètres, le climat « invivable » ne suffit-il plus à protéger les Manchots de la curiosité des hommes.

Chaque équipe d'exploration s'est assignée un secteur de recherche particulier.

« Nous étudions systématiquement et régulièrement les mécanismes de la thermorégulation ; nous essayons de définir la structure et la dynamique de la population des sociétés de Manchots », nous a expliqué M. Jean Prévost, l'un des biologistes français qui travaillent dans le cadre des Expéditions Polaires Françaises en Terre Adélie.

Entreprise apparemment modeste mais qui exige de fait un travail intense et quotidien, poursuivi non seulement pendant des mois, mais pendant des années.

— Il faut que l'unique biologiste de chaque expédition travaille 16 heures par jour.

— Toutes les espèces de l'Antarctique, aussi bien les pétrels que les Manchots ont été « baguées », avec évidemment des bagues particulières pour chaque couple et pour ses poussins.

La « carte d'identité » de l'oiseau, comme la vôtre ou la mienne, indique le numéro de son domicile et celui de son nid ; elle se double d'une fiche médicale. Un fichier est immédiatement tenu à jour sur place, à Port-Martin, et toutes les informations concernant chaque individu sont transmises et enregistrées au fichier central du Muséum d'Histoire Naturelle à Paris.

Quatre mille oiseaux ont été déjà fichés. Ils sont « contrôlés » cinq fois par an. Ce qui signifie pour les biologistes 20 000 sorties annuelles : soit pour l'observation du comportement, soit pour des mesures biologiques.

Certes, leur approche est relativement aisée : le Manchot se déplace lentement (4 à 6 km à l'heure). Et, vivant dans une région pratiquement vierge, il se méfie peu des hommes ; son agressivité paraît viser uniquement ses congénères — rivalité de mâles ou scènes de ménage.

Mais pour passer des heures dans le blizzard à observer des oiseaux, « il faut avoir l'âme chevillée au corps » comme le souligne le professeur Pierre-P. Grassé dans sa préface à la thèse du Docteur Sapin-Jaloustre sur les mœurs du Manchot Adélie. Et, parfois, placer un thermomètre rectal ou un thermomètre-sonde dans l'estomac d'un oiseau exige de vraies capacités sportives :

« Tabuteau se jette de tout son long sur le Manchot, à la manière d'un joueur de rugby, et le maintient sous lui en essayant d'immobiliser les deux ailes. Cendron, rampant à plat ventre, introduit le thermomètre et tout le monde roule dans la neige », raconte Michel Barré, chef de l'équipe française qui a participé à l'Année Géophysique Internationale.

— Ces mesures de température, l'étude du mode d'alimentation des Manchots permettront de connaître les mécanismes de la thermorégulation. Et cette connaissance de la biologie des espèces antarctiques fournira en outre des indications intéressantes à tous ceux qui se préoccupent des vols à haute altitude, voire des voyages interplanétaires.

Comment les Manchots soumis parfois à des températures de — 55° conservent-ils une température physiologique de 35° à 39° ? Répondre à la question pourra suggérer aux hommes de nouveaux procédés de défense contre les grands froids.

Mais les biologistes français qui ont entrepris cette minutieuse enquête ne livreront probablement pas leurs conclusions avant cinq ou six ans.

Une boussole et une horloge

Pour leur part, les savants américains, qui disposent d'un important support aérien et d'un matériel d'observation ultramoderne, se proposent d'autres objectifs : tracer les itinéraires suivis par les Manchots antarctiques, vérifier la précision avec laquelle ils choisissent leur chemin vers leurs colonies et expliquer leur « sens de l'orientation ».

**A la différence
des manchots antarctiques,
les pingouins de l'Arctique
ont des ailes qui leur permettent
de voler sur de courtes distances :
par exemple
en s'élançant d'une falaise
pour plonger dans la mer.**

Des observations recueillies au cours de plusieurs campagnes à la rookerie du Cap Crozier, où chaque printemps ramène 300 000 oiseaux, le Dr R. L. Penney et le Dr John T. Emlen, professeurs de zoologie à l'Université Johns Hopkins (Baltimore), ont conclu : pour se diriger avec une telle sûreté il faut que les Manchots Adélie disposent à la fois d'une « boussole » et d'une « horloge ».

Première étape du travail entrepris par les savants américains : vérifier l'exactitude des qualités de voyageur attribuées au Manchot, en provoquant artificiellement des migrations d'oiseaux, c'est-à-dire en les « déportant ».

Quand il s'agit de capturer un groupe d'oiseaux, les explorateurs utilisent généralement un vaste filet dont les bords sont lestés. On emprisonne ainsi, d'un seul coup et sans les blesser, un certain nombre de Manchots : on procède alors au baguage qui permettra de les reconnaître. Puis on leur fait faire un confortable voyage en avion.

Cinq Manchots mâles adultes, capturés près de la station de Wilkes, ont été ainsi transportés par avion à McMurdo — à près de 2 000 km de distance, puis relâchés.

Au printemps suivant, trois des Manchots Adélie avaient rejoint leurs nids auxquels on les avait arrachés 10 mois plus tôt. Quant aux deux disparus il n'est pas du tout certain qu'ils se soient égarés. Peut-être, au cours d'une « partie de pêche », avaient-ils été victimes du Léopard de Mer, ce phoque si gourmand de la chair des Adélie que le zoologiste Wilson a pu identifier (en 1902) les restes de dix-huit oiseaux dans l'estomac de l'un de ces phoques (1).

D'autres expériences ont confirmé les premiers tests.

Vingt autres Adélie de la rookerie de Cap Crozier furent abandonnés sur le pack ice à plusieurs dizaines de km du rivage. Deux semaines plus tard quinze d'entre eux avaient déjà rejoint leur domicile.

Ces expériences « provoquées » fournissent une preuve complémentaire et décisive de l'exactitude des observations antérieures : chaque printemps, vers le 15 octobre, le Manchot Adélie revient s'installer sur le même groupe rocheux. Souvent il a parcouru des centaines de kilomètres depuis la limite du pack, à proximité des eaux libres.

Comme l'avait déjà noté le Docteur Sapin-

Jaloustre : « La connaissance du terrain ou la mémoire topographique ne peuvent suffire à expliquer les déplacements réguliers des Manchots. Nous ne pouvons pas comprendre comment naviguent et peuvent rejoindre un point précis de la côte, des oiseaux qui ne peuvent trouver aucun repère sur la banquise, qui ne peuvent pas utiliser le champ magnétique terrestre dont la composante horizontale est nulle en Terre Adélie et qui ont un horizon borné à quelques kilomètres. Il faut donc supposer que la position du soleil... leur permet de rejoindre la côte... »

C'est ce qu'ont essayé de préciser les savants américains.

Il s'agissait de mettre au point les meilleurs moyens techniques pour observer le comportement d'oiseaux captifs au moment de leur libération, de suivre leur trace le plus longtemps possible et de tenter de définir quels facteurs météorologiques ou autres pouvaient les aider à choisir leur route de retour à leur colonie.

Orientation dans un désert

Richard L. Penney a élu comme principal lieu d'expérience un point situé à environ 300 km au Sud-Est de Cap Crozier, à l'endroit où se coupent le 180° méridien et le 80° parallèle. C'est un désert de neige et de glace, pratiquement uniforme, où aucun accident du relief ne peut servir de repère au voyageur.

Les oiseaux y sont enfermés dans une cage creusée sous la neige, les explorateurs logent eux-mêmes dans un abri également dissimulé par la neige et d'où ils peuvent ouvrir à distance la cage où se trouve le Manchot. Cette cage-prison se trouve située au centre d'un triangle équilatéral de 200 m de côté. A chaque sommet du triangle se trouvent trois guetteurs, disposant chacun d'un théodolite à boussole (placé au sommet d'un trépied) et chargés d'enregistrer toutes les cinq minutes la position des oiseaux après leur libération. Emmittoufflés dans leurs anoraks, perchés sur une échelle, l'œil collé à la lunette du théodolite, les membres de l'expédition Penney ont pu suivre les Manchots relâchés jusqu'à une distance voisine de 25 km. C'est un mode d'observation que les biologistes ont trouvé plus intéressant pour la compréhension du système de navigation des oiseaux antarctiques que le repérage à plus longue distance des oiseaux dotés d'un petit émetteur radio, lequel indique leur position jusqu'à 80 km de la station d'observation.

(1) G. Sapin-Jaloustre - Ecologie du Manchot Adélie (Hermann et Cie).



Atlas-Photo

Dès que s'ouvre la porte de leur prison, les oiseaux sautent à l'air libre, hésitent quelques instants, observent l'horizon, puis finissent par choisir une direction précise.

Marchant debout en file indienne, les ailerons collés au corps, ou glissant sur le ventre — ce que les Américains appellent le « tobogganing » — se relevant pour sauter à pieds joints les fissures de la glace, les oiseaux suivent un chemin rectiligne.

Des mesures effectuées, il ressort que, par temps clair, le chemin effectivement parcouru par 90 % des oiseaux ne s'écartait que de 1 % de la ligne droite tirée de leur point de départ au dernier point observé.

Une erreur de un mètre sur cent mètres. Quel homme ferait mieux sans instrument d'orientation ?

Des observations menées dans des conditions atmosphériques différentes ont prouvé l'importance du beau temps pour la navigation du Manchot. Si, par ciel clair, il ne se trompe pratiquement jamais, il hésite quand de légers nuages voilent le soleil. Mais si le soleil disparaît complètement derrière d'épais nuages, le malheureux Manchot est complètement désarmé : il part dans la direction opposée à celle de sa colonie, corrige son erreur dès que le soleil réapparaît, et perd à nouveau sa route si son point de repère lui est ôté.

« Mais le système d'orientation qui utilise le soleil comme point de repère est beaucoup moins simple qu'il peut paraître », fait observer Richard L. Penney. En effet, au cours du long été antarctique le soleil ne se lève ni ne se couche. Son seul mouvement est un déplacement azimuthal, un déplacement de 15° par heure à l'horizon. Donc, pour régler sa boussole solaire, le Manchot a besoin de disposer d'un instrument qui le renseigne sur l'écoulement du temps.

A l'épreuve, en effet, le Manchot n'est nullement gêné par le déplacement horaire du soleil. Il ne se dirige pas vers lui comme l'alouette fascinée par le miroir.

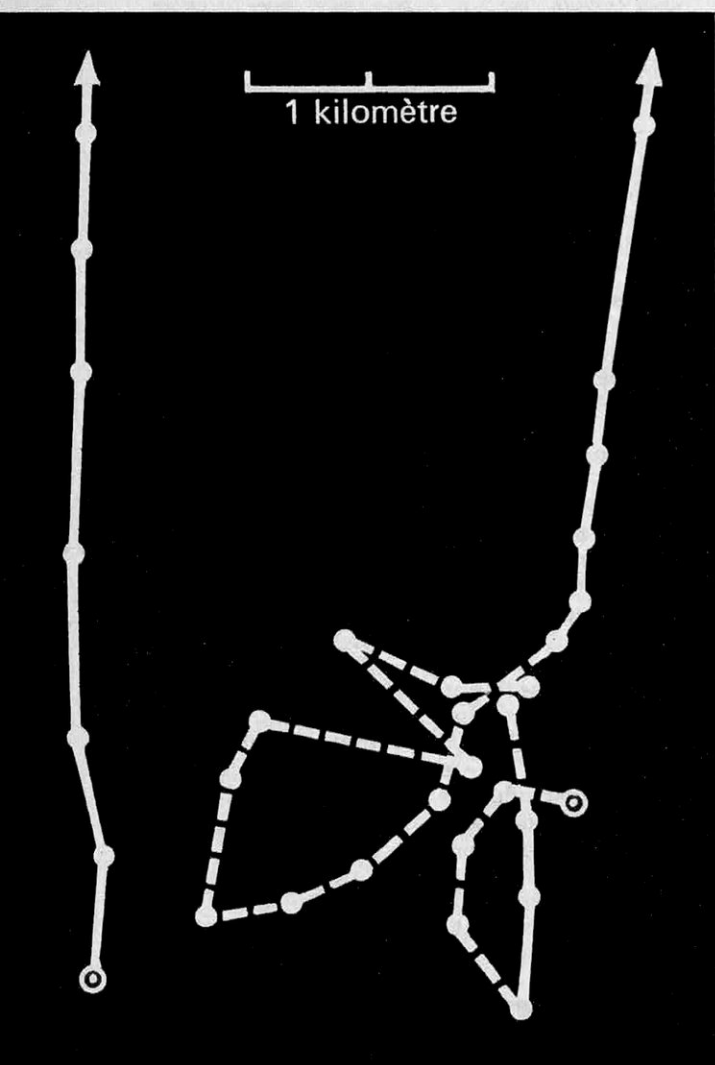
Lâché tôt le matin, il repère sa route, même si elle se trouve à 90° à gauche de la ligne du soleil. A midi, il marche face au soleil. L'après-midi il est capable de choisir sa direction, suivant l'heure, dans un angle de 90° par rapport à la ligne du soleil.

Conclusion : le Manchot Adélie est capable de se diriger grâce au soleil mais en tenant compte de ses déplacements. Ce qui signifie pour les savants américains qu'il dispose d'une « horloge biologique » et d'une boussole réglée sur le soleil.

Découverte surprenante : bien loin de se diriger en fonction de données terrestres, de s'orienter — comme on le supposait — par rapport à son nid, le Manchot Adélie choisit sa route en fonction d'un astre distant de 149 500 000 km.

Remettre sa montre à l'heure

Toutes les expériences organisées par Richard L. Penney le confirment. Des Manchots enlevés à Cap Crozier et relâchés en différents points du continent antarctique : de la station Marie Byrd, de la terre de Victoria, du pôle Sud ou à la limite du pack, ne se dirigent



Selon que le ciel est clair ou brumeux, les manchots s'orientent bien ou mal. Chaque point représente la position d'un manchot Adélie, à des intervalles de 5 minutes après sa libération.
A gauche: par grand soleil, l'oiseau fixe aussitôt sa direction et s'y tient rigoureusement.
A droite: par temps nuageux, le manchot s'engage à contre-sens, retrouve son «cap» quand le soleil réapparaît, s'égare plus ou moins lorsque le ciel s'obscurcit et fixe enfin son chemin avec le retour du soleil.

pas nécessairement vers leur « rookerie », mais tous adoptent des directions parallèles, toutes en direction du Nord-Est.

En revanche, des oiseaux capturés à la station soviétique de Mirny (à 90° de longitude ouest) et relâchés à la langue de Ross ont choisi la direction Nord-Est (par rapport à leur station d'origine), perpendiculaire en gros à celle des Manchots de Cap Crozier. Ils allaient donc vers le Nord-Ouest.

Ici il faut ouvrir une parenthèse. Quand on se trouve au pôle Sud, dans n'importe quelle position, la boussole marque le Nord. Ainsi les observateurs ont-ils été amenés à tracer une carte originale, une « grille » dessinée à partir du méridien d'origine. C'est en fonction de ce quadrillage que les observateurs ont défini l'orientation générale adoptée par les Manchots Adélie.

Mais si elle se trouve bien déterminée, elle demeure encore mal expliquée.

Ce sens de l'orientation est-il inné ? Est-il modifié par les influences extérieures ? La boussole du Manchot peut-elle être dérégulée par « l'environnement » ?

Le jeune poussin de deux mois prend lui aussi la route vers le Nord-Est. Mais, en réalité, ce choix n'indique pas une détermination originelle. De toute manière, partant du pôle Sud on va nécessairement vers le Nord. En outre la voie du Nord, c'est la route vers la mer, l'accès à la grande réserve de nourriture, et le « chemin de la liberté ». Le Manchot adolescent se dégage alors du cercle familial.

Non seulement le sens de l'orientation du Manchot ne paraît pas héréditaire, mais l'oiseau se comporte comme quelqu'un qui sait remettre sa montre à l'heure.

Ainsi des oiseaux amenés de Mirny et parqués à ciel ouvert sur la langue de Ross pendant trois ou quatre semaines sont eux aussi partis vers le Nord-Est. Ce qui signifie qu'arrivés à Ross avec un « tempo » accordé à une zone de 88° Ouest — en gros la distance horaire entre Paris et New York — ils avaient réussi à régler leur boussole et à rectifier les indications de leur montre.

« Cette remise au point correspond à un déplacement de 55° vers la droite et restituée aux Manchots de Mirny la même direction générale que celle « choisie par les oiseaux originaires du Cap Crozier ».

Là surgit un nouveau problème : si tous les Manchots peuvent ainsi remettre leur montre à l'heure, on ne comprend plus comment ni pourquoi ils reviennent régulièrement à leur colonie de population. En effet, s'égayant sur



les marges de son « territoire », l'oiseau s'adapterait aux conditions d'une nouvelle longitude et l'interrelation entre la colonie et la zone de nourriture serait perdue pour lui.

Le Dr Richard L. Penney suggère, pour le moment, que les oiseaux qu'on soumet artificiellement à la déportation sont plus capables de réajuster leurs instruments d'orientation que les oiseaux en complète liberté.

Pourtant, l'observation l'a confirmé : les Manchots Adélie retrouvent régulièrement leur nid après leur voyage d'hiver. On peut donc supposer qu'en chaque point de leur itinéraire de retour, ils « font une mise au point ».

Vedette énigmatique des explorations antarctiques, le Manchot n'a pas encore laissé deviner par quels moyens, en fonction de quels facteurs, il sait retrouver son « home » chaque printemps.

La seule certitude à laquelle sont parvenus les zoologistes qui passent des mois chaque année à les observer, c'est que les Manchots, au cœur de l'été ou dans la longue nuit polaire, où le soleil affleure à peine à l'horizon, « règlent avec précision leur montre et leur boussole » pour ne pas manquer la grande réunion printanière et familiale autour de laquelle s'organise leur existence.

Pierre ARVIER

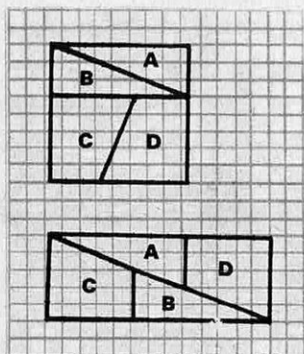
Des manchots capturés au cap Crozier ont été transportés en cinq points situés à l'Est, à l'Ouest, au Nord et au Sud de cette station. Tous dès leur libération, se sont orientés dans la direction qu'ils avaient l'habitude de prendre au Cap Crozier (flèche noire).

De même, les manchots transportés de la station soviétique de Mirny sur la « langue de Ross » ont choisi le « cap » qu'ils auraient pris dans leur lieu d'origine (flèche grise). Mais, gardés quelques semaines sur place, ils réajustent leur « horloge biologique » et prennent la même direction que leurs congénères du cap Crozier.

Quand huit fois huit font

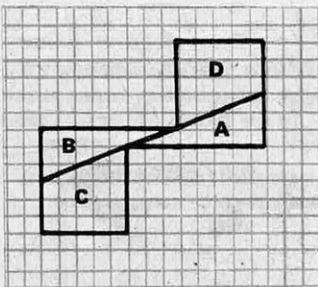
Rien ne se perd, rien ne se crée, sauf parfois quelques morceaux de figures géométriques. Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner les découpages qui suivent. Ils consistent à juxtaposer dans un ordre nouveau les parties d'une figure. Les aires des figures avant et après l'opération sont différentes.

Réassemblons les parties d'un carré de façon à former un rectangle, comme l'indiquent les lettres :

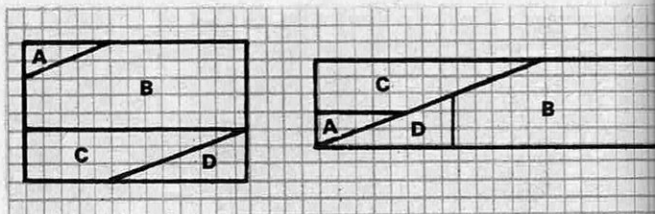


Or le carré mesure 8 unités de côté, son aire est de 64, tandis que le rectangle mesure 5 et 13, son aire est de 65. Nous avons gagné un carreau. D'où vient-il ?

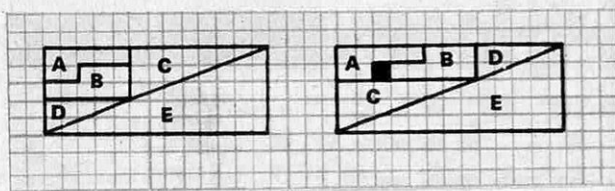
Ce procédé élémentaire de génération de surfaces nouvelles semble être connu depuis le milieu du XIX^e siècle, mais n'en a pas pour autant compromis l'équilibre général de l'univers. Il est vrai que plus récemment Sam Loyd fils, grand inventeur américain de jeux mathématiques, a rétabli cet équilibre de façon saisissante : en juxtaposant les mêmes pièces de telle sorte que la figure ne couvre plus que 63 carreaux.



Il est également possible de partir d'un rectangle d'aire 104 puis de gagner un carreau en constituant un rectangle d'aire 105 :

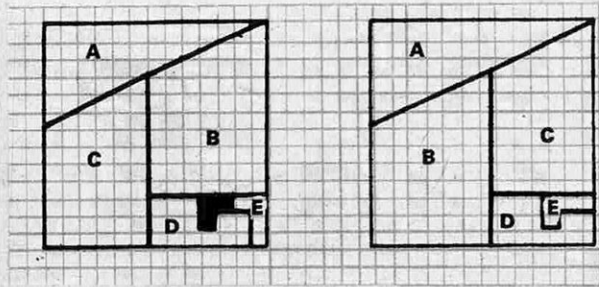


Il serait toutefois plus satisfaisant de savoir où apparaissent, ou disparaissent les carreaux. Nous le savons depuis la découverte en 1953 par Paul Curry du réarrangement suivant :



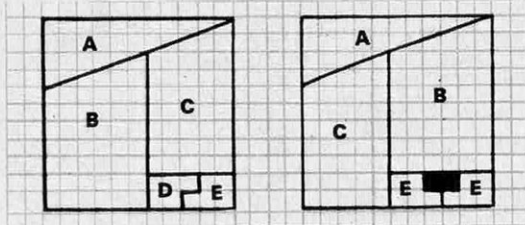
Les éléments du rectangle sont juxtaposés dans un nouvel ordre et sans se recouvrir, comme précédemment, mais cette fois le contour extérieur reste le même et on voit clairement où est le trou.

Ici les possibilités sont plus vastes. Faisons un trou de deux carreaux :

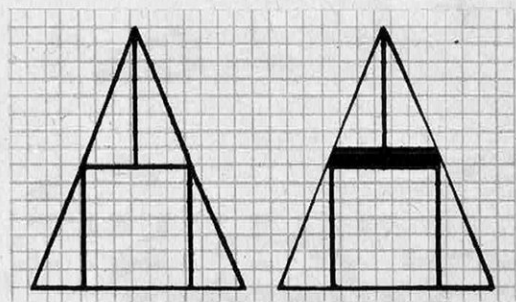
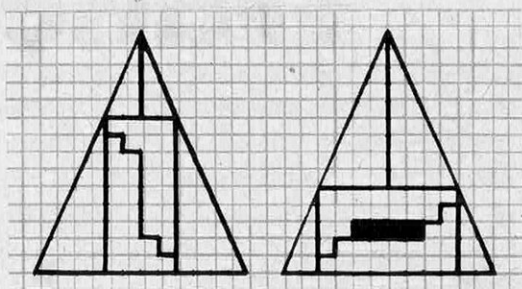
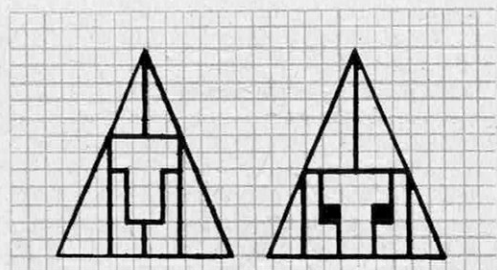
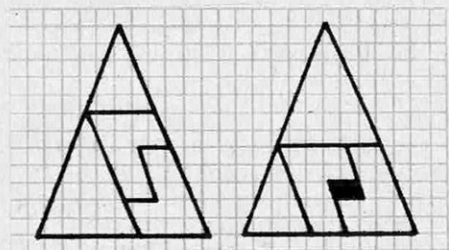
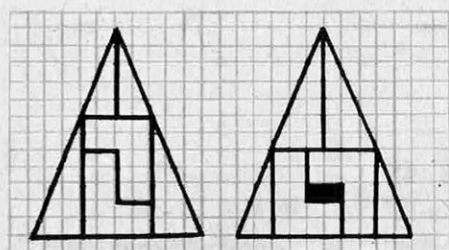


soixante-cinq !

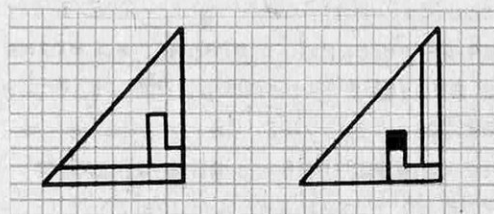
De trois carreaux :



Il n'est d'ailleurs pas nécessaire de s'en tenir aux carrés et aux rectangles. Martin Gardner a su découper ingénieusement les triangles isocèles :



Enfin un triangle qui n'est pas isocèle, mais rectangle, et qui nécessite que deux éléments soient retournés :



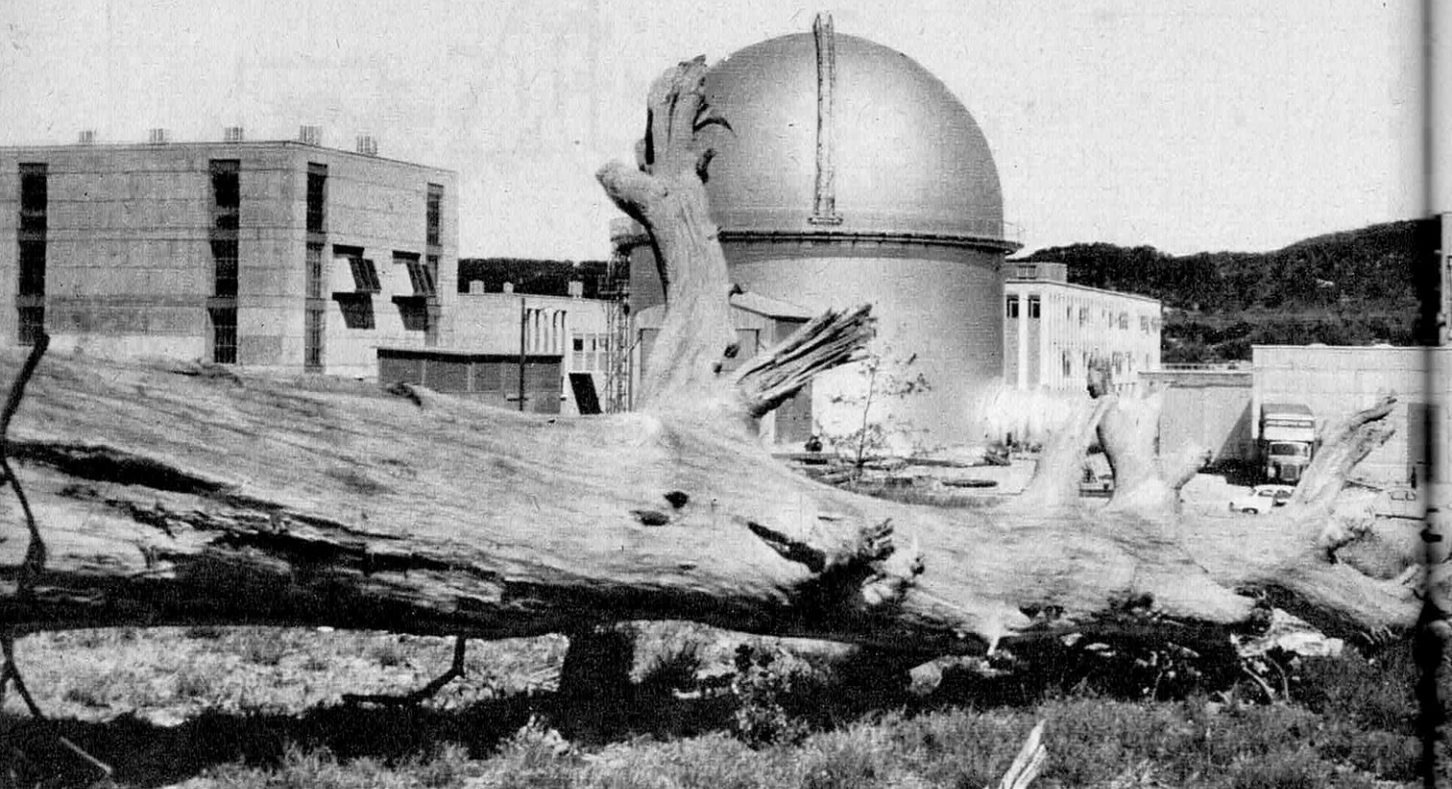
Cette abondance d'exemples vous a-t-elle rendu évidente la clé du paradoxe? Pouvez-vous en construire d'autres?

BERLOQUIN

Bibliographie : Mathematics, magic and mystery Martin Gardner, Dover (New York).

Prototype expérimental de 20 Mégawatts

RAPSODIE: premier prototype française du plutonium



Non loin du confluent de la Durance et du Verdon, à 38 km d'Aix-en-Provence, le

Le réacteur Rapsodie, qui vient d'être mis en service, est le premier en France d'une nouvelle génération de centrales nucléaires capables de produire leur propre combustible — du plutonium — à partir de l'uranium naturel.

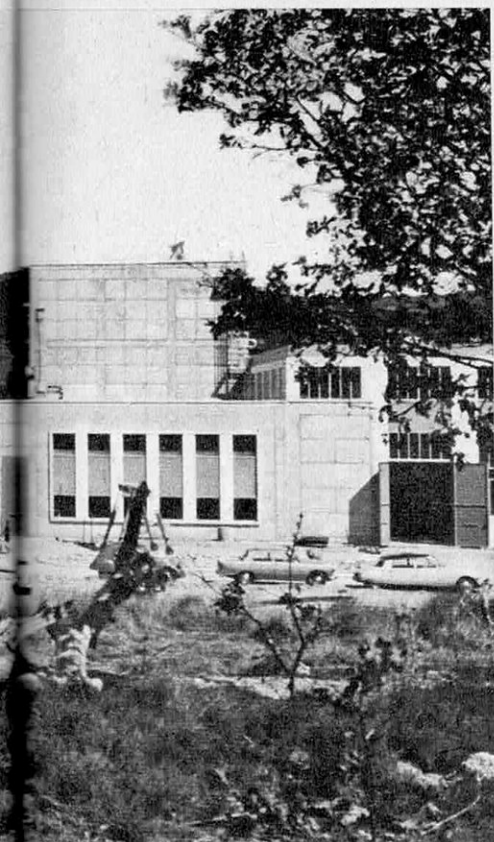
Le 28 janvier dernier, à Cadarache, le réacteur Rapsodie entrait en divergence. Avec ce premier prototype expérimental, la France emprunte la voie des « réacteurs surrégénérateurs », ces centrales nucléaires de l'avenir qui, tout en produisant de l'énergie, fabriqueront plus de combustible qu'elles n'en consommeront.

Un paradoxe qui s'éclaire si l'on compare les « surrégénérateurs » aux centrales nuclé-

aires actuelles. Qu'elles appartiennent à la « filière française » à uranium naturel, ou à la « filière américaine » à uranium enrichi, les centrales d'aujourd'hui ne « brûlent » qu'une infime fraction de leur combustible : les 0,7 % d'uranium 235 contenus dans l'uranium naturel, soit 7 kg par tonne. Le reste, l'uranium 238 est inutilisable, parce qu'il n'est pas fissile. C'est dire que les centrales actuelles « gaspillent » 993 kg d'uranium par tonne. Pas tout à fait, cependant. Car, sous l'effet de l'irradiation produite par la fission de l'uranium 235, la majeure partie de cet uranium 238 se transforme en un nouvel élément hautement fissile : le plutonium 239. Mais les centrales actuelles ne sont pas conçues pour « brûler » ce plutonium, qui ne trouve d'utilisation que dans la fabrication des bombes.

Premier intérêt des « surrégénérateurs » : eux, c'est à partir de la fission du plutonium

ère pile tonium

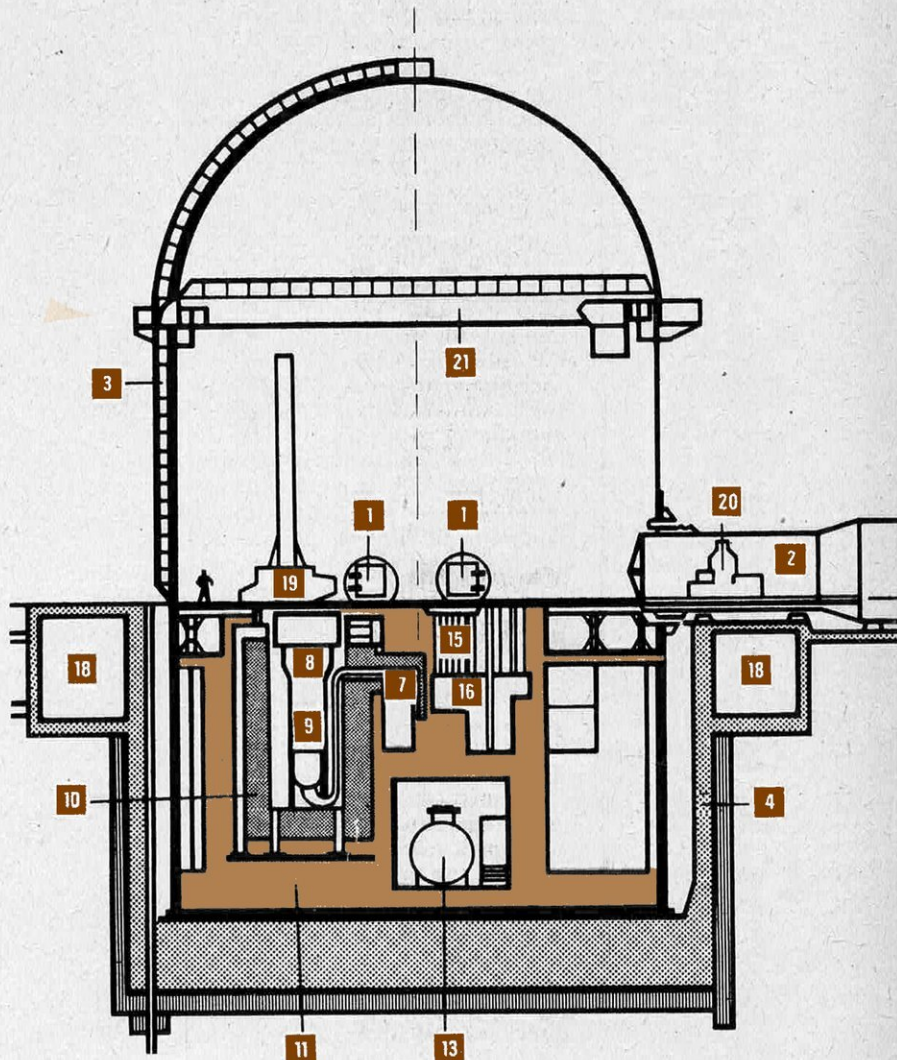


P. Jahan - C.E.A.

site de Cadarache et la pile Rapsodie.

qu'ils produiront de l'énergie. Ainsi, ils utiliseront indirectement cet uranium 238 actuellement perdu pour la production d'énergie. En même temps, ils produiront leur propre combustible : le « cœur » de plutonium sera enrobé d'une « couverture » d'uranium 238. Sous l'effet de la fission du « cœur », cette « couverture » se transformera progressivement en plutonium. Voilà le « miracle » éclairci : la « fission du cœur », tout en libérant de l'énergie, produira plus de plutonium qu'elle n'en usera. Ainsi, de recyclage en recyclage, les « surrégénérateurs » transformeront en énergie la quasi totalité de cet uranium 238 actuellement inutilisable.

Voilà pourquoi ils représentent la seule solution d'avenir. Avec les centrales actuelles, la « relève » de l'énergie nucléaire ne durerait pas longtemps. S'il n'y a pas encore de « crise » de l'uranium, c'est que les centrales nucléaires n'interviennent aujourd'hui que



- 1 Sas personnel
- 2 Sas matériel
- 3 Enceinte étanche
- 4 Cuvelage
- 5 Échangeurs
- 6 Pompes
- 7 Circuits de sodium
- 8 Cuve
- 9 Cœur
- 10 Graphite
- 11 Béton
- 12 Réservoir de trop-plein de sodium
- 13 Réservoir de stockage de sodium
- 14 Purification du sodium
- 15 Bloc de transfert des assemblages
- 16 Dispositif d'examen des combustibles
- 17 Puits de désactivation
- 18 Galerie périphérique
- 19 Hotte primaire
- 20 Hotte secondaire
- 21 Pont roulant

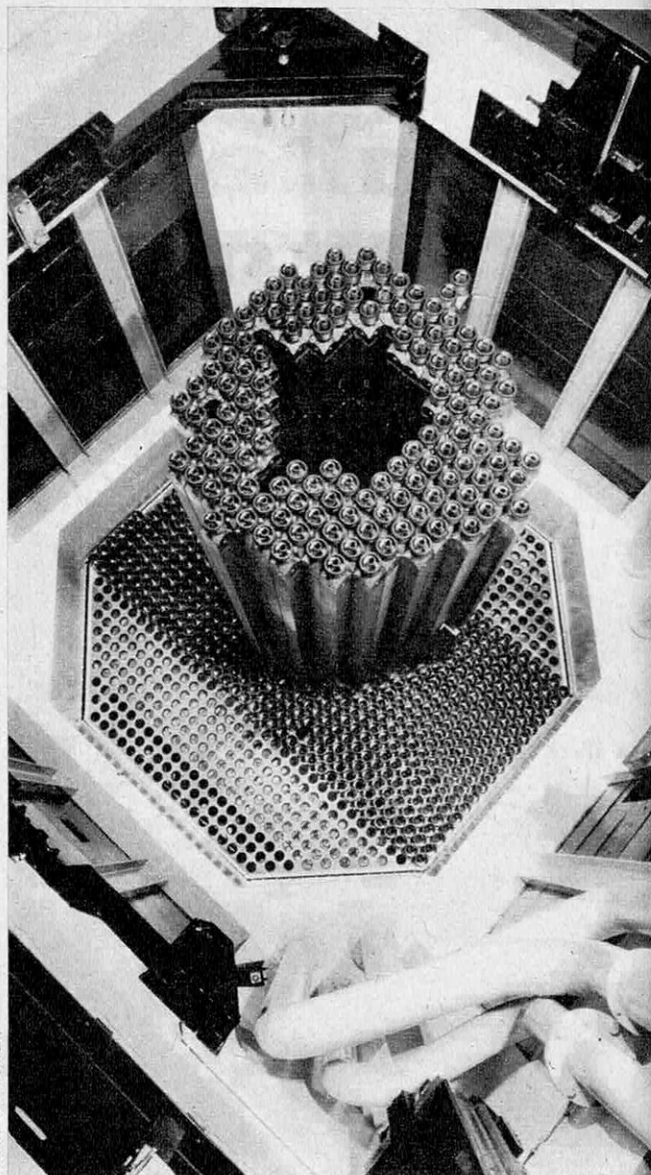
Les éléments en italiques
n'apparaissent pas sur cette coupe

pour une faible part dans la production d'électricité. On estime qu'en 1970, elles ne fourniront que 10 % de l'énergie électrique en Grande-Bretagne, 7,5 % en France et 2 % aux U.S.A. Mais dans le dernier quart de siècle, l'épuisement des ressources énergétiques classiques transformera complètement la situation. Dès 1973, l'E.D.F. ne construira plus que des centrales nucléaires et, selon les prévisions d'Euratom, en l'an 2000, 80 % des centrales seront de ce type. Un objectif qu'il serait impossible d'atteindre avec les centrales actuelles. Par manque d'uranium. On estime aujourd'hui à 500 000 tonnes les réserves d'uranium exportables au prix de revient actuel. Cela ne représente que 3 500 tonnes d'uranium 235, le seul combustible des centrales en fonctionnement. En l'absence des « surrégénérateurs », la pénurie commencerait à se faire sentir en 1985.

Voilà pourquoi toutes les puissances nucléaires sont aujourd'hui engagées dans la voie des « surrégénérateurs ». En même temps qu'elle assure l'avenir, elle donne une rentabilité nouvelle aux centrales actuelles : celles-ci ne « gaspillent » plus l'uranium 238 dès lors qu'elles le transforment en ce plutonium qui servira à alimenter les premiers « surrégénérateurs ». Dans cette optique, la filière française marque un point sur sa concurrente américaine à uranium enrichi : elle produit en effet davantage de plutonium.

Un réacteur " Rapide-Sodium "

Voilà pour la théorie. En pratique, l'avènement des surrégénérateurs n'est pas si simple. Leur réalisation pose en effet des problèmes technologiques très délicats. Longtemps le plutonium a eu très mauvaise réputation chez les atomistes. Spontanément, il est plus hautement fissile que l'uranium 235, donc plus délicat à manier. En outre les surrégénérateurs se distinguent des réacteurs actuels par l'absence de « modérateur » de neutrons. Pour faire diverger les réacteurs des filières existantes, il faut en effet ralentir les neutrons au moyen de corps « légers », tels que l'eau ou graphite. Lorsque l'eau est choisie, elle sert en même temps de fluide « caloporteur », c'est-à-dire que c'est elle qui recueille et transporte la chaleur libérée par la fission. Dans les surrégénérateurs, le « cœur » hautement fissile peut diverger sans ralentissement de neutrons : c'est d'ailleurs ce qui leur permet une bien meilleure transformation de la couverture d'uranium 238 en plutonium. Et c'est ce qui pose un problème dans le choix du caloporteur. Ce ne peut être un corps léger, tel que l'eau, qui ralentirait les neutrons. Aussi a-t-on généralement choisi des métaux fondus, excellents conducteurs thermiques, ce qui accroît le rendement du réacteur. Pour Rapsodie, c'est le sodium fondu qui a été choisi. L'on comprend maintenant l'origine de son nom et son orthographe singulière : Rapsodie est la contraction de Rapide Sodium. Mais le sodium, lui aussi, n'est pas facile à manier. Au contact de l'air,



La Photothèque

Le cœur de Masurca, maquette d'étude de la filière neutrons rapides.

il se transforme en soude extrêmement corrosive. Au contact de l'eau, il s'enflamme.

Autant de problèmes qui expliquent le petit nombre des réalisations actuelles. Car l'idée des réacteurs surrégénérateurs n'est pas nouvelle. Aux U.S.A., la première pile rapide date de 1946. Aujourd'hui pourtant, ils n'ont que trois prototypes dont le plus puissant, baptisé Enrico Fermi, est actuellement arrêté. Les Soviétiques sont un peu plus avancés. Depuis 1954, ils ont en fonctionnement un petit réacteur surrégénérateur, et ils ont maintenant entrepris la construction, sur les bords de la mer Caspienne, d'un prototype de 350 mégawatts électriques. La moitié de cette énergie servira à produire 1 300 tonnes d'eau douce à l'heure par distillation de l'eau de mer.

Actuellement, c'est la Grande-Bretagne qui paraît la plus avancée dans la technologie des



Hall des essais de Rapsodie. Maquette du bloc pile: cuve et réservoir de charge.

surrégénérateurs. Outre-Manche, on les nomme « breeders ». Depuis 1963, les Anglais étudient le fonctionnement d'un « breeder » expérimental installé à Dounreay, en Ecosse. C'est également là qu'ils ont décidé, l'an dernier, de construire un prototype de 250 mégawatts électriques.

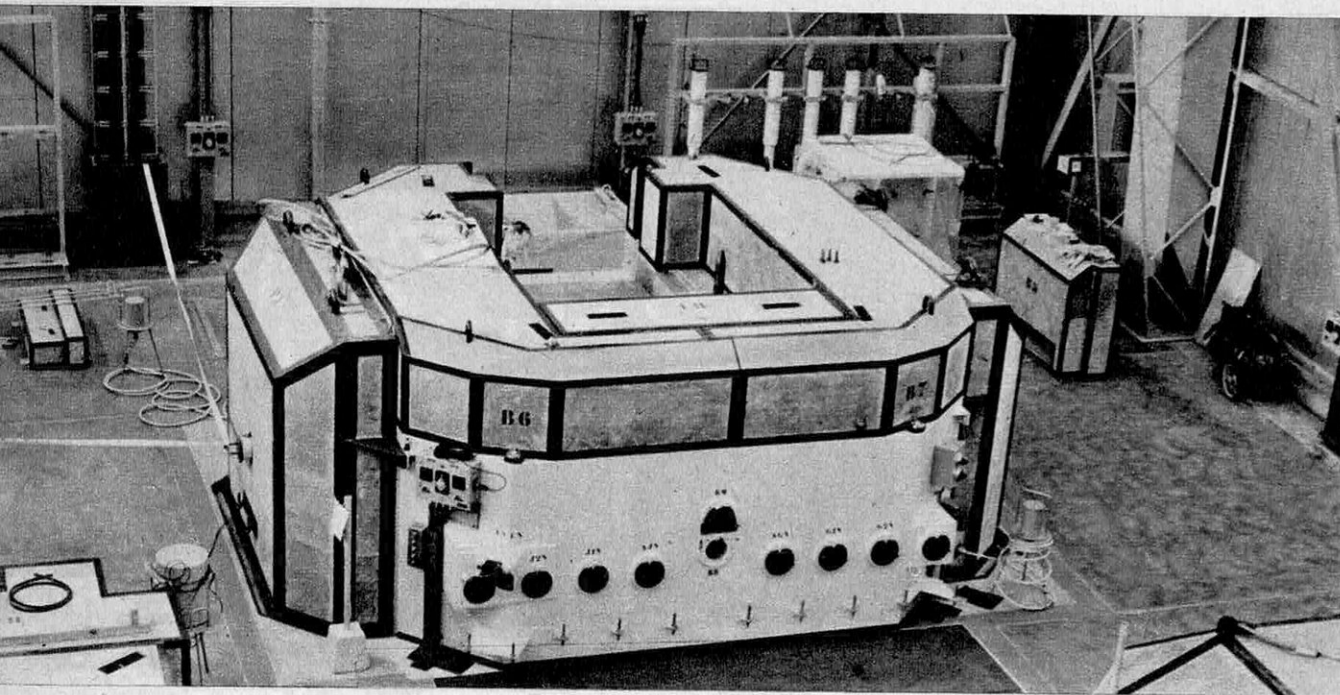
Le blocus de plutonium

Ils ont ainsi une bonne longueur d'avance sur les pays de l'Europe continentale, autrement dit les pays d'Euratom. En France, les premières études sur les surrégénérateurs ont pourtant commencé en 1957. Mais, soucieux de récupérer une partie de sa « mise » à Euratom, en 1962, le gouvernement décidait que le programme français « neutrons rapides » serait réalisé dans le cadre d'un contrat d'association avec l'organisme de l'Europe des Six.

Ce programme prévoyait la construction de trois réacteurs, installés à Cadarache et actuellement terminés. Le premier, Harmonie, est un petit réacteur à uranium enrichi.

Inauguré en août 1965, il sert uniquement de source à neutrons rapides pour des essais technologiques. Puis vint Masurca, une « maquette » de cœur : elle doit permettre de simuler et d'étudier les diverses manières de disposer le plutonium. En dernier a démarré Rapsodie, notre premier prototype expérimental de « surrégénérateur » de 20 mégawatts électriques.

A sa naissance, le contrat d'association avec Euratom était échu depuis un mois. Il n'a pas encore été renouvelé, et l'on peut se demander s'il le sera après l'incident Masurca. On se souvient qu'en automne dernier, Euratom refusait soudain de livrer le plutonium nécessaire au démarrage de ce réacteur. Il



**Le réacteur-source Harmonie :
il fournit un flux stable
de neutrons rapides
pour la mise au point
et l'étalonnage des instruments de mesure
utilisés sur les maquettes critiques.
C'est un réacteur
de faible puissance (2 kW environ),
fonctionnant à l'uranium enrichi.
Le cœur peut être sorti
de son blindage de protection.**

fallut six semaines pour lever le « blocus ». Un incident qui ne faisait que traduire la profonde détérioration d'Euratom. Le fond du problème c'est que, en raison de l'intérêt industriel en jeu, aucun pays n'accepte de bon gré de concentrer les efforts sur un programme réalisé hors de ses frontières. De fait, les Allemands poursuivent un programme de « surrégénérateurs » rigoureusement parallèle au nôtre. Egalement en association avec Euratom. Quant aux autres pays, ils rêvent aussi d'avoir « leur » programme. De sorte que l'on ne voit plus très bien l'intérêt de l'association dès lors que chaque pays tient à son programme national.

Qu'Euratom soit ou non associé à la suite des travaux sur Rapsodie, ce qui est certain, c'est que l'étape suivante sera exclusivement française. Cette étape prévoit l'équivalent du programme anglais : la construction, en 1969, d'un prototype de 250 mégawatts électriques symboliquement baptisé Phoenix. Pour tous les pays en cause, l'objectif final est la réalisation, aux alentours de 1980, de centrales industrielles de 1 000 mégawatts électriques.

La France y parviendra-t-elle ? On peut se demander si nos industries, défaillantes à Chinon et à Chooz, sauront faire face aux pro-

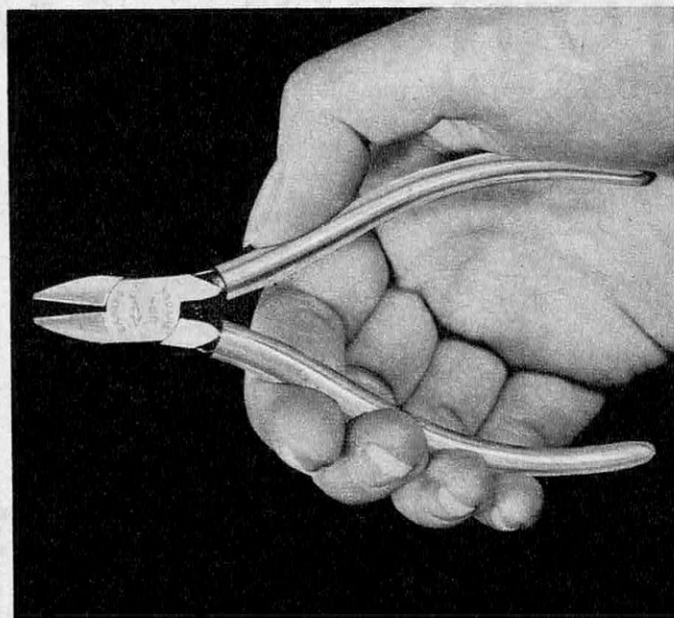
blèmes technologiques infiniment plus délicats posés par la réalisation de centrales « surrégénératrices ».

On peut aussi se demander avec quel plutonium la France réalisera Phoenix. Pour les 90 kg de plutonium qui alimentent Rapsodie, elle a du faire appel aux Anglais. Quant aux 180 kg de Masurca, ils ont été achetés aux Américains par l'intermédiaire d'Euratom. Non pas que la France ne produise pas de plutonium. Au mois de juin dernier était inauguré l'usine de la Mague, destinée à extraire le plutonium des barreaux d'uranium irradiés dans les centrales de Chinon. Mais priorité fut accordée à la « bombe ». Pourtant, avec une production qui dépasse déjà la tonne par an, il était prévu que la Mague fournirait les quelques 600 kg de plutonium destinés au « cœur » de Phoenix. C'était compter sans la « longue panne » d'E.D.F. 3, qui va diminuer notre production. Et c'était compter sans le « Plan Pluton » par lequel M. Messmer a décidé de doter l'armée de terre d'armements nucléaires tactiques. Menacés de chômage par la « force de frappe », les militaires traditionnels ont réclamé et obtenu leur petite panoplie nucléaire en contradiction avec la doctrine de la dissuasion, puisqu'elle ne peut servir qu'à « l'escalade ». Moyennant quoi l'on ne sait plus s'il restera assez de plutonium pour Phoenix.

Selon la thèse officielle, le choix de l'actuelle filière à uranium enrichi se justifie par ce qu'elle nous évite d'acheter de l'uranium enrichi aux Américains et qu'elle produit du plutonium pour les surrégénérateurs. Il se justifie beaucoup moins si nous devons, en fin de compte, acheter aux Anglais ou aux Américains le plutonium de Phoenix.

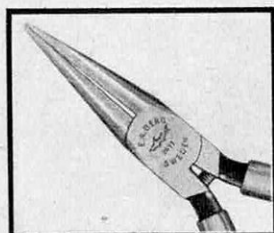
J. GIRAUD

BAHCO présente une gamme complète de PINCES POUR L'ÉLECTRONIQUE

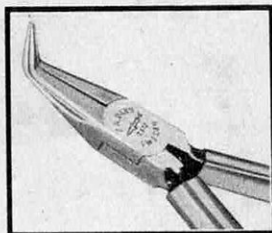


convenant aux travaux de précision
— pièces de petites dimensions et
espaces restreints.

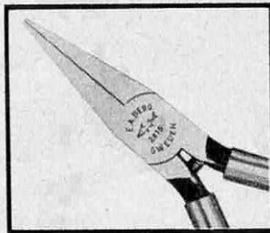
- mâchoires et articulation minces
- articulation unique = fonctionnement souple, sans jeu
- surface ne s'écaillant pas, permettant d'exécuter des travaux exigeant une extrême propreté
- ressort de rappel entre les branches, permettant de travailler plus rapidement, plus aisément
- branches s'adaptant bien à la main
- longueur des branches : env. 90 mm
- manchons en chlorure de polyvinyle, assurant une prise efficace et agréable



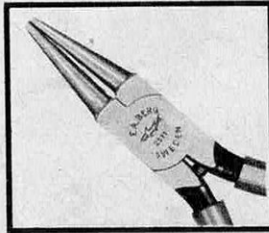
Pince pointue 2411-4
à becs très effilés



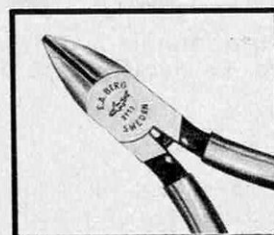
Pince pointue 2412-4
à becs cintrés



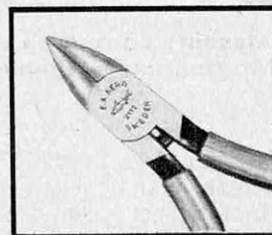
Pince plate 2415-4
à mâchoires minces



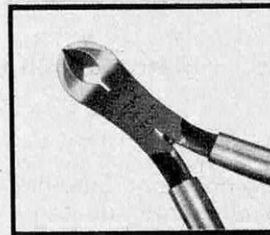
Pince ronde 2511-4
pour travaux de précision



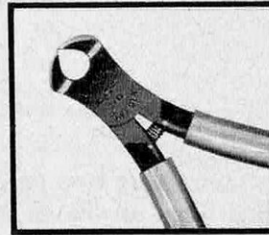
Pince coupante de côté
2111-4. Coupe le fil
de cuivre de 1,5 mm Ø



Pince coupante de côté
2112-4. Coupe à ras. Coupe
le fil de cuivre de 1,5 mm Ø



Pince coupante en bout
2211-4 à tranchants obliques.
Coupe le fil de cuivre
de 1,5 mm Ø



Pince coupante en bout
2212-4 à tranchants
perpendiculaires. Coupe
le fil de cuivre de 1,5 mm Ø

Le groupe BAHCO, Suède, fabrique également
et vend en France une gamme très large
d'outillage de qualité, pinces,
clés à molette et à tube, tournevis, etc...

En vente chez tous les spécialistes d'outillage

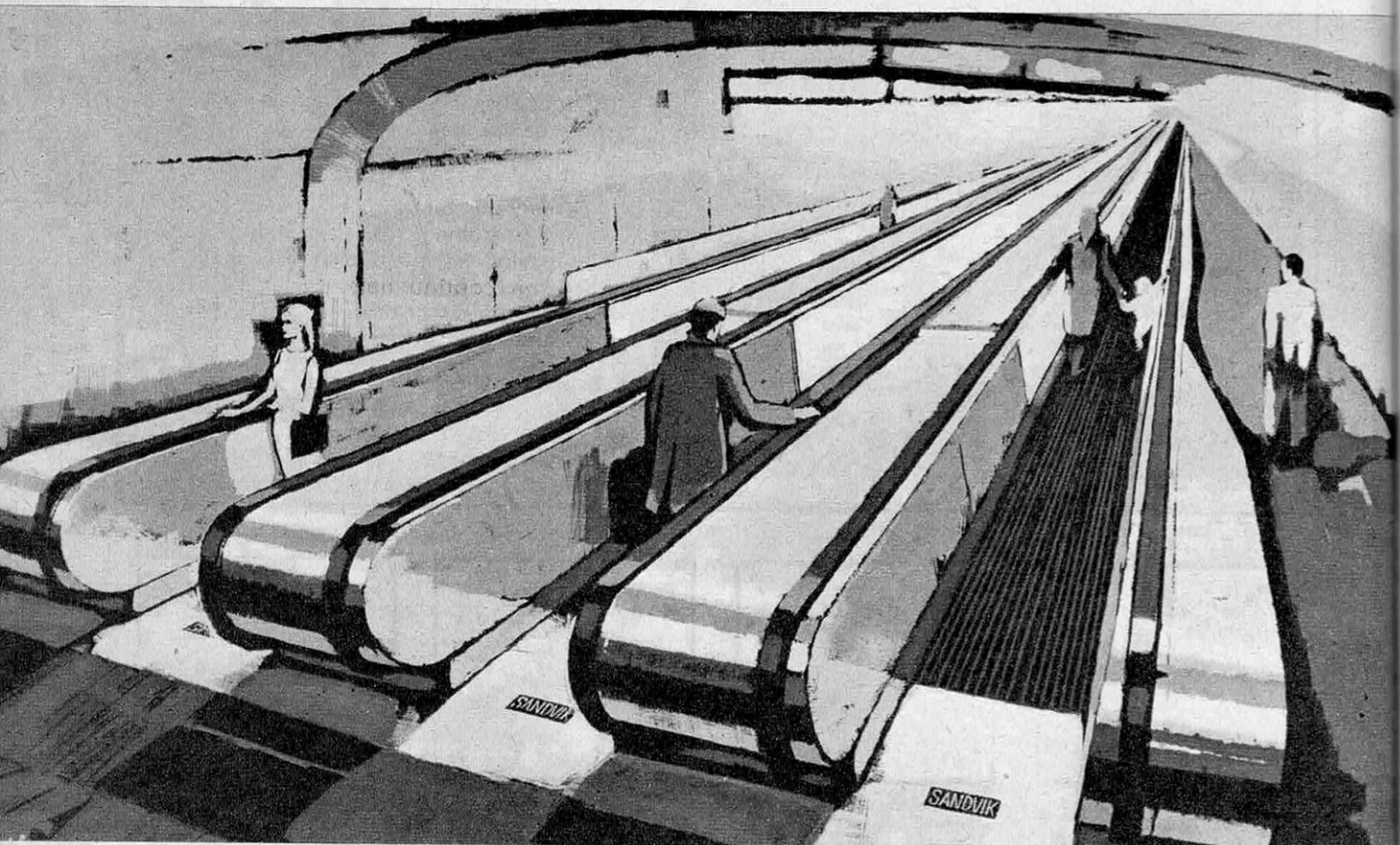
Renseignements : BAHCO S.A. -

7, avenue Stéphane-Mallarmé PARIS 17 Tél. 380-06.47



E. ABERG

ANTIDOTE A L'AUTO : LE TROTTOIR ROULANT



Sur ce dessin : un aperçu du futur tunnel à trois trottoirs Métropolitain de Montparnasse-Bienvenue. Le débit pourra atteindre 2

La plupart des Parisiens ont remarqué depuis quelques mois une profonde tranchée, creusée le long de la rue de l'Arrivée, dans le quinzième arrondissement, sur l'un des côtés de l'ancienne gare de Montparnasse. Peu d'entre eux pourtant se doutent qu'il s'agit du chantier d'installation à ciel ouvert de trois trottoirs roulants qui, dès 1968, relieront les lignes 4 et 12 de la station Montparnasse aux lignes 6 et 14 de la station Bienvenue.

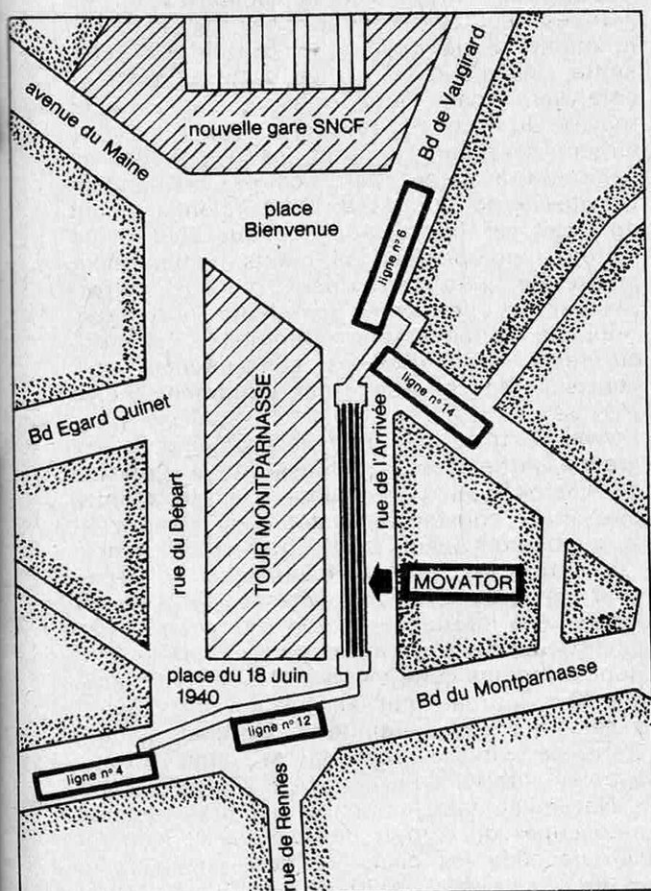
Déjà deux trottoirs roulants ont été mis en service en 1964 dans le métro parisien, à la station Châtelet.

Quand l'installation de Montparnasse — Bienvenue entrera à son tour en fonctionne-

ment, Paris sera, de toutes les villes du monde, celle qui disposera de la plus grande superficie de trottoirs roulants.

Et l'on ne s'arrêtera pas en si bonne route. En voici une preuve parmi d'autres. Every-Petit-Bourg est, à trente kilomètres de la Porte d'Orléans, une des innombrables communes qui ceignent Paris. Mais il y a de fortes chances pour que, d'ici 25 à 30 ans, une ville de quelque 500 000 habitants se dresse sur son emplacement. C'est du moins ce qui se produirait si l'on adoptait le projet que trois architectes dont aucun ne dépasse la trentaine — P. Mollé, T. Gruber et M. Macarry — viennent de déposer devant le jury des Beaux-Arts, qui lui a accordé la mention « très

Prévisions pour 1968 : 45 millions de "passagers piétons" à Montparnasse



**roulants qui reliera, sur 185 mètres, les lignes du
12000 personnes à l'heure en période de pointe.**

honorable ». Or, ce qui fait l'originalité de ce projet, ce sont précisément les nombreux trottoirs roulants qu'il prévoit pour relier le cœur de la cité interdit aux voitures, aux multiples parkings, stations de métro et gares de chemins de fer situés à la périphérie.

Le trottoir roulant, c'est la seule solution rationnelle, qui permette de défendre aux voitures l'accès du centre des villes. Une solution d'avant-garde ? Sans doute, mais il ne faut pas oublier que le premier trottoir roulant fut mis en service pendant l'Exposition Universelle de Paris, et qu'il date donc de 1900.

Ce précurseur, un modèle dit « à plateau », se développait sur une distance de 3 300 m et comportait deux trottoirs capables de trans-

porter jusqu'à 63 000 visiteurs à l'heure. Tous les deux se déplaçaient dans le même sens, le moins large avançant à 4 km/h, tandis que son voisin, double en largeur, atteignait 8 km/h. Au prix d'un minimum d'adresse, on pouvait passer de l'un à l'autre, sans exclure totalement pourtant le risque de chutes, car il n'y avait pas de main-courante.

Ces trottoirs « à plateaux » étaient constitués de plates-formes jointives et articulées, qui roulaient sur deux rails. Chacun d'eux formait en fait un train continu halé par un treuil à l'aide de chaînes latérales, ou d'un câble axial. Dans l'ensemble, ces plates-formes roulanges de la Belle Epoque étaient conçues comme le sont aujourd'hui encore les escaliers mécaniques.

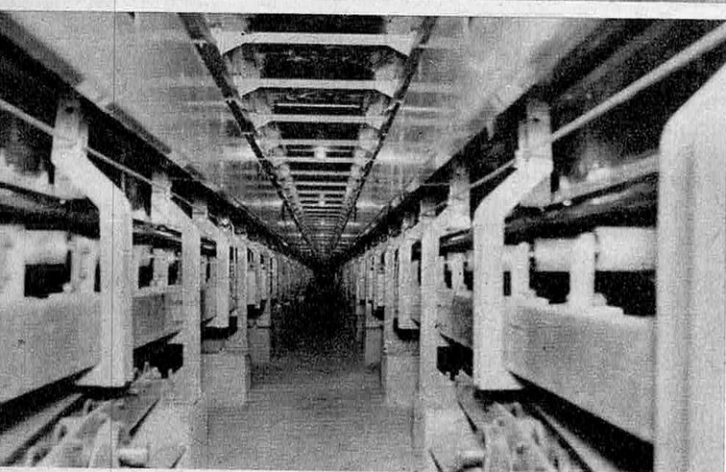
Avantage du système : un plan de roulement parfaitement régulier. Principal défaut : la construction et l'entretien revenaient très cher. Pour éviter aux chaînes de traction tout risque d'allongement, les tolérances d'usages devaient être minimales. De plus, une importante fosse était nécessaire au retour, et le poids important de l'ensemble nécessitait une importante force motrice.

Dans l'euphorie qui suivit l'Exposition, un grand nombre de trottoirs roulants « plateaux » ont été installés dans le monde, et l'un d'eux au moins est toujours en fonctionnement : le « Travolator » des Landes.

Depuis lors, ces premiers modèles « à plateaux » ont été suivis, surtout dans les vingt dernières années, d'innombrables prototypes dont aucun n'a donné pleinement satisfaction. C'est ainsi qu'est apparu, entre autres, le transporteur à bande sans fin, constitué par une sorte de ruban caoutchouté, glissant soit sur une sole lisse, soit sur des rouleaux, et entraîné aux extrémités par des tambours. Il s'agit d'une adaptation au transport des personnes du système des bandes transporteuses de matériaux, qu'on utilise dans les mines.

Avant 1961 ces transporteurs étaient presque exclusivement construits par « Stephens-Adamson ». Le gros défaut de ces trottoirs roulants était la rigidité insuffisante de la bande porteuse qui avait une forte tendance à l'affaissement entre deux rouleaux porteurs. En revanche, le prix de revient en était considérablement moins élevé que celui des transporteurs à plateaux.

C'est en 1960, qu'après plusieurs années d'études, les aciéries suédoises « Sandvik »



En haut: le double trottoir « Sandvik » de la station Châtelet installé en 1964. Il a transporté à ce jour plus de 60 millions d'usagers. Au-dessous: l'infrastructure en sous-sol. Les lignes de rouleaux supérieurs soutiennent la bande où marchent les voyageurs.

SYDNEY ET PARIS: Capitales des trottoirs roulants

	Sydney	Paris	
		Châtelet	Montparnasse - Bienvenue
Nombre de trottoirs	2	2	3
Longueur utilisable	214 m	132 m	185 m
Largeur utilisable	0,72	0,92	1,12
Entre-axe entre trottoirs	—	1,95	—
Dénivellation	16 m	2,11 m	1,25 m
Vitesse à la minute	40 m	45 m	50 m
Débit possible horaire	6 000	10 000	12 000

lancèrent sur le marché un nouveau modèle qu'on peut considérer comme le précurseur des trottoirs roulants modernes. L'idée révolutionnaire des techniciens suédois était pourtant toute simple: ils avaient enrobé de caoutchouc vulcanisé leur bande d'acier sans fin. La bande porteuse acquérait ainsi une rigidité qu'on n'avait jamais réussi à atteindre dans le passé.

Les trottoirs roulants ont été créés, moins pour le confort du piéton, que pour rendre leur circulation plus aisée et plus fluide.

Observons des piétons. Solitaires ou en groupes, leur comportement est sensiblement le même. Si la largeur du trottoir est suffisante, les flâneurs et les lèche-vitrines ne paralysent pas outre mesure l'écoulement moyen du flot. En revanche, dès que cette largeur se réduit, ce sont les plus lents, ou ceux qui avancent par à-coups, qui règlent la vitesse de la masse. D'où ralentissement du débit, et bousculades chaque fois qu'un piéton plus pressé, ou moins patient veut progresser plus rapidement que les autres.

C'est un problème du même ordre que celui de la circulation automobile, à cette différence près que les conséquences des heurts et de collisions sont infiniment moins graves.

Avec le trottoir roulant, le problème est en grande partie résolu: la vitesse de progression des piétons, ou de la grande majorité d'entre eux, étant constante, le débit est régulier et la circulation peut s'effectuer sans heurt.

Les trottoirs roulants « Sandvik » se déplacent généralement à la vitesse de 3 km/h, légèrement inférieure à celle d'un homme au pas. Ceux qui restent immobiles atteindront donc au moins cette vitesse, et pourront même lire leur journal tout en progressant. Quant à celui qui veut continuer à marcher, il doublera sa vitesse absolue, et sans fatigue supplémentaire, avancera à 7/8 km/h.

Naturellement les constructeurs se sont préoccupés du confort des piétons et leur ont déroulé sous les pieds un tapis moelleux et assez large (720, 920 et 1 120 mm) pour permettre le passage des fauteuils d'infirmités et des voitures d'enfants. Ils ont poussé plus loin encore la sollicitude: des cannelures longitudinales ont été prévues sur le tapis afin de « bloquer » les roulettes à gorge des chariots porte-bagages, délogées automatiquement à la sortie par le peigne du seuil.

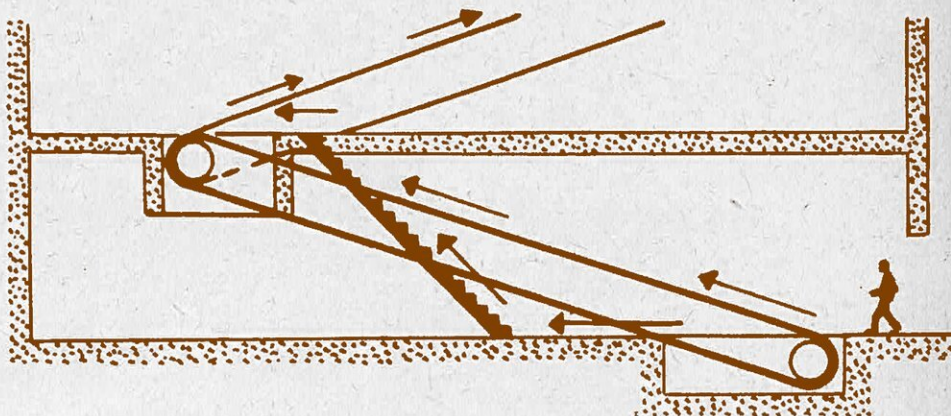
Depuis 1961, la société « Sandvik » a installé dans le monde plus d'une dizaine de grands transporteurs à bandes, qu'elle a baptisés « Movator » et dont la longueur atteint parfois plus de 200 m. Ils sont en service: en Australie à Sydney; au Japon à Tokyo; en Italie; au Canada et en France, à Paris.

Au Châtelet: 65 millions de « néo-piétons »

Lorsqu'ils creusèrent en 1932 le tunnel reliant les stations des lignes 1 et 14 du

Schéma montrant par superposition la différence entre un escalier et un tapis roulant incliné.

Si le premier prend moins de place il provoque une plus grande fatigue musculaire, et ne permet pas le déplacement des chariots de marchandises et voitures d'enfants.

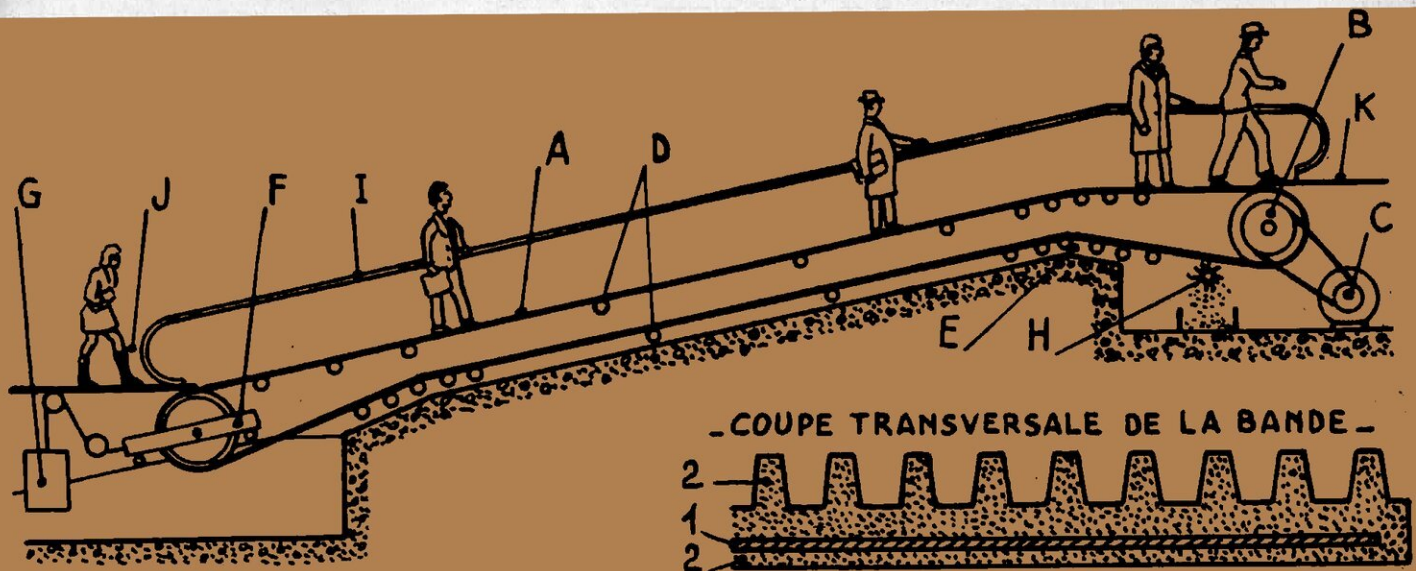


« Châtelet » aux stations des lignes 7 et 11, les ingénieurs du Métropolitain envisagèrent déjà l'installation d'un transport mécanique des voyageurs. En vue d'une installation ultérieure le gros œuvre fut prévu (30 ans à l'avance !) avec une fosse de 3,20 m de large sur 0,80 m de profondeur pour le logement de la machinerie. Devant les imperfections des engins proposés, la R.A.T.P. dut attendre les réalisations de la « Sandvik » pour lui demander d'étudier un double « Movator » de 132 m pour cette station. L'installation fut mise en service en 1964, et depuis lors, 65 millions de voyageurs y furent transportés, sans aucun accident, ni aucune panne !

Placé au centre d'un couloir de 6,70 m, les deux « Movators » ont un entre-axe de 1,95 m, laissant de chaque côté un passage latéral de 1,65 m. Ces passages sont prévus d'une part pour les voyageurs ne désirant pas

utiliser le « trottoir roulant », d'autre part en cas d'arrêt de celui-ci. Le tambour d'entraînement est mû par un groupe moto-réducteur comportant : un moteur « Tenacem » à rotor en court-circuit de 40 kW avec réducteur à deux trains d'engrenage, coupleur hydraulique, et frein électro-magnétique. Comme tout « Movator », chaque « trottoir » comporte deux mains-courantes en caoutchouc, armées de coton et fils d'acier pour en empêcher l'allongement. Elles sont entraînées en synchronisme avec la bande marchante par un système de chaînes à rouleaux reliés aux axes des tambours.

Dans leur principe, les « Movators » en cours d'installation à Montparnasse — Bienvenue ne diffèrent pas sensiblement de ceux du Châtelet. On les a prévus pour 120 000 voyageurs par jour. Mais en 1970, ces voyageurs seront 200 000 ! En effet, dès

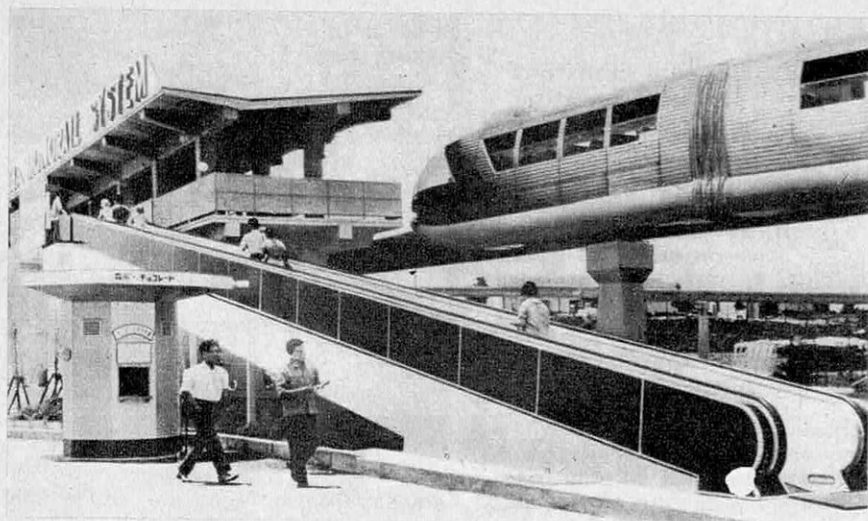


Coupe longitudinale schématisant les principes de fonctionnement d'un trottoir roulant élévateur « Sandvik » : A) Bande de translation. B) Poulie d'entraînement.

C) Moteur électrique. D) Rouleaux intermédiaires de soutien. E) Train d'inflexion. F) Tendeur de la poulie de renvoi. G) Poids de tension. H) Brosse de dépous-

siérage. I) Main courante mobile. J) Seuil de départ. K) Seuil d'arrivée. **Coupe transversale de la bande.** 1) Ame d'acier combiné. 2) Enrobage de caoutchouc.

Cette photo n'est pas extraite d'un film futuriste. Elle représente simplement une des gares du monorail de Tokyo, à laquelle on accède par un trottoir roulant incliné, de conception très moderne.



maintenant, la gare S.N.C.F. provoque dans le quartier une circulation de 20 000 000 de voyageurs par an dont 13 millions pour la banlieue. Or ces chiffres ne peuvent qu'augmenter du fait que, d'ici trois ans, 8 000 bureaux, 500 chambres d'hôtel, et un parking de 6 000 places, auront été installés dans le voisinage immédiat de la gare.

Voilà pourquoi les nouveaux « Movators »

La fiche technique des « Movators »

On l'a vu, la grande idée des techniciens de la « Sandvik » a été d'enrober de caoutchouc la bande porteuse de cette bande d'acier au carbone a été laminée à froid et trempée. Le revêtement en caoutchouc vulcanisé est cannelé longitudinalement sur le côté où l'on marche, rendant ainsi la bande plus souple aux pas des utilisateurs et évitant les dérapements. L'âme d'acier est ainsi protégée contre d'éventuels chocs pouvant l'endommager. Sa face interne peut être suivant le cas garnie ou non de caoutchouc. Dans le premier cas, elle est utilisée sur des distances dépassant 20 m, et avance sur des séries de galets support de roulement, également espacés, et eux-mêmes caoutchoutés. Dans le second cas, la bande d'acier constituant la face interne glisse sur une sole métallique d'acier la supportant. Elle n'est alors utilisée que sur de courtes distances avec une dénivellation maximum de 4 m.

Ces bandes fabriquées en 3 largeurs hors tout : 80, 100 et 120 cm, la plus faible étant réservée au passage d'une seule personne. L'ensemble de la bande est entraînée par un seul tambour, situé à une extrémité quelconque, tandis que le tambour opposé est doté d'un système de tension. Celle-ci est à titre d'exemple de 15 t aux « Movators » de la station Châtelet. Techniquement, la vitesse maximum n'est pas limitée, mais en pratique et par sécurité elle dépasse rarement 50 m à la minute, soit 0,84 m/s, ce qui permet en fonction de la largeur de transporter de 8 à 12 000 personnes à l'heure.

devront pouvoir transporter 36 000 personnes à l'heure, soit 80 % de plus que ceux du « Châtelet ». Le trottoir central sera inversible pour faire face à l'augmentation de débit des heures de pointe dans un sens ou dans l'autre. Ce trottoir aura 210 m de longueur et 10 m de largeur. Deux couloirs latéraux seront, comme au Châtelet, conservés sur les côtés.

Naturellement l'ambiance générale sera créée, par une décoration ultra-moderne, caractérisée par l'utilisation libérale du « Sécrit » transparent, du polyester, de l'acier, et de l'éclairage fluorescent.

La R.A.T.P. ne pense d'ailleurs pas en rester là. Elle prévoit l'installation ultérieure de trottoirs similaires à la Gare du Nord, ainsi que dans les parkings, gares, et terminus routiers des stations de son réseau express régional.

Une chose est certaine : les trottoirs roulants se feront de plus en plus nombreux dans l'avenir. On en trouvera notamment dans les cas suivants :

- tunnels d'entrée et de sortie de gares ;
- interconnexions dans tous les transports urbains ;
- transit dans les aéroports. (A ce propos un « Movator » avait été prévu à Orly, mais le projet fut abandonné pour des raisons techniques de réalisation. Il est cependant hors de doute que dans les futurs aéroports : Paris Nord (1972) et Paris III (1985) plusieurs « Movators » seront installés) ;
- gares maritimes et stades ;
- passages souterrains de liaison avec les parcs à voitures comme à Sydney ;
- communications inter-étages dans les grands magasins, etc.

Ainsi on peut compter que dans un proche avenir, le trottoir roulant deviendra un des éléments familiers de tout paysage urbain.

Rien d'étonnant à cela, car il n'existe pas, pour humaniser les villes, d'autre antidote à la multiplication croissante des voitures.

Christian TAVARD

et
dans
cette
maison,

Question simple, mais bonne question.

C'est avant de souscrire un appartement que vous avez le devoir vis-à-vis de vous-même de vous assurer que sera appliquée, pour respecter votre espace de silence une bonne isolation acoustique par les Fibres Isolantes Minérales* "composants irremplaçables du confort".

L'efficacité et la rentabilité des Fibres Isolantes Minérales sont depuis longtemps incontestées.

...est-ce
qu'on
pourra
DORMIR
papa ?

DOCUMENTATION SUR DEMANDE :
Centre d'Etudes et de Recherches des Fabricants de Fibres Isolantes Minérales, 44 rue La Boétie, Paris-8^e



L'ARTHRITE RHUMATISMALE

Pour l'école d'Edimbourg :

- ***une maladie infectieuse dont on a isolé le micro-organisme***

Pour l'école de Londres :

- ***une maladie psychosomatique***

A la veille de la fameuse bataille de Trafalgar, l'amiral Nelson, rédigeant un rapport sur l'état sanitaire des équipages de sa flotte, écrivait : « La consommation et les rhumatismes sont les deux seuls maux de quelque conséquence dont notre flotte ait à souffrir en ce moment ».

A noter en toute justice que cela ne l'empêcha pas de remporter la victoire. Du reste, les autorités militaires britanniques semblent avoir été très tôt sensibilisées aux rapports entre les diverses formes de rhumatisme chez la soldatesque et le « rendement » ou, pour user d'un terme en vogue, l'« efficacité » combative ; pendant les guerres napoléoniennes, les troupes du duc de Wellington, guerroyant en Espagne, fournirent au Dr Balfour, chef du corps médical de campagne, l'occasion de cette remarque : « Je suis informé par tous les officiers que plus d'hommes sont rendus incapables par les rhumatismes que par toutes les autres maladies prises ensemble... En particulier, lors d'une retraite et alors que les soldats ont travaillé toute la journée sous un soleil brûlant, puis, la nuit venue, se sont couchés sur la terre froide, un grand nombre au matin se trouvent dans l'impossibilité de faire usage de leurs bras. »

Ces souvenirs médico-historiques montrent que, contrairement à ce que l'on croit souvent, une vie active et au grand air n'est pas une garantie contre les rhumatismes.

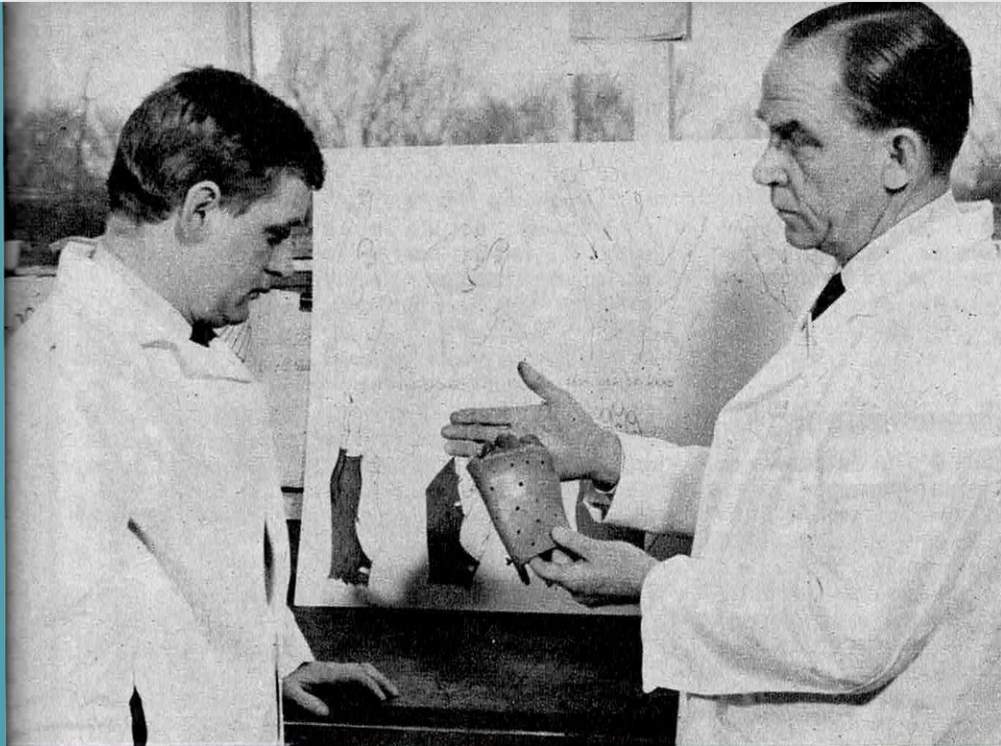
C'est d'ailleurs en Grande-Bretagne que cette maladie semble faire le plus de ravages : on estime à près de 3 millions le nombre de ceux qui en souffrent rien qu'en Angleterre et dans le pays de Galles et à 1.700.000 ceux qui sont atteints d'arthrite rhumatismale. Aujourd'hui, une douzaine au moins de centres spécialisés se consacrent, outre-Manche, à la lutte contre l'une et les autres.

Il y a quelques semaines, une nouvelle faisait crépiter les télésécriseurs d'agences : « L'arthrite rhumatismale est-elle due à un virus ? Des médecins d'Edimbourg ont isolé un micro-organisme dans les articulations de malades atteints d'arthrite rhumatismale. Un vaccin pourrait suivre de près cette découverte capitale ».

Cette annonce sensationnelle fut évidemment reprise par les journaux dans la plupart des pays, sans qu'il soit possible d'en vérifier l'exactitude, l'Association Médicale de Londres et les responsables de la découverte, à Edimbourg, se refusant à tout commentaire. Il nous a fallu attendre que l'effervescence se calme pour obtenir des opinions autorisées et connaître les détails des travaux de ce groupe de médecins.

En réalité, les biologistes de la Section d'étude des rhumatismes (au Northern General Hospital d'Edimbourg) sont parvenus à isoler, après trois ans d'efforts, un organisme diphtéroïde dans le fluide et la membrane synoviale de malades atteints d'arthrite rhumatismale. Le hasard est intervenu dans cette découverte puisque le Dr Duthie, directeur de la Section d'étude, essayait initialement d'extraire du mycoplasme de cette membrane synoviale. Cette recherche donna peu de résultats, mais Duthie constata que certains échantillons de laboratoire étaient « contaminés » par un organisme diphtéroïde.

Comme les échantillons de contrôle n'avaient pas subi la même « contamination », bien que cultivés dans des conditions identiques, Duthie décida d'orienter ses recherches vers une étude systématique de la présence de bactéries dans les articulations atteintes. Cette fois les résultats furent probants : à l'analyse, les membranes et le fluide synovial d'articulations saines n'accusent pas



Le Dr Duthie, à droite, à qui l'on doit la découverte d'organismes diphtéroïdes dans les articulations atteintes de rhumatisme, étudie un nouveau type d'attelle pour la main.

la présence d'organismes diphtéroïdes alors que ces mêmes organismes se retrouvent dans les tissus et le fluide d'articulations atteintes d'arthrite rhumatismale, et cela dans un pourcentage de cas caractéristique.

Virus ou non

Qu'est-ce que cet événement signifie ? Est-il de nature à expliquer enfin la genèse du mal ? L'équipe d'Edimbourg ne tire aucune conclusion définitive de sa découverte. Le Dr Duthie émet simplement l'hypothèse que « la présence de tels organismes dans des cellules synoviales peut stimuler une réaction immunologique entraînant, à son tour, une détérioration de la cellule. Ainsi le micro-organisme impliqué ne serait pas la cause première de l'arthrite rhumatismale, mais la cause indirecte.

Les changements constatés dans les cultures de tissus donnent à penser que l'entrée des organismes dans la cellule endommage ses remparts contre les bactéries et qu'elle peut se trouver ainsi exposée à des antigènes nouveaux pour le mécanisme d'immunité de la cellule.

La découverte ne tranche pas le vieux débat quant à l'origine virale ou non de l'arthrite rhumatismale, mais elle apporte une justification de plus aux spécialistes qui orientent leurs recherches dans cette direction. On estime, communément, que l'arthrite rhumatismale est la conséquence d'un dérèglement des mécanismes de défense de l'organisme, dérèglement aboutissant à l'inflammation des tissus articulaires. Mais il y a deux possibilités : ou ce dérèglement est dû à des causes strictement internes, ou il résulte de l'action de micro-organismes. Si cette dernière possibilité est la bonne, il serait permis de croire

qu'en agissant sur ces micro-organismes on tiendrait la clef d'une thérapeutique efficace contre l'arthrite rhumatismale. D'où, en fin de compte, le grand intérêt de toute expérience démontrant l'intervention d'un micro-organisme dans les articulations atteintes et, en particulier, l'enthousiasme un peu précipité suscité par les travaux de la section d'étude d'Edimbourg.

On est loin toutefois de la mise au point d'un « vaccin » et, comme le dit le Dr Duthie avec une prudence recommandable : « La découverte de ces micro-organismes vivants dans les cellules prélevées sur des malades atteints depuis longtemps suggère qu'ils persistent dans les cellules pendant la phase active de la maladie, fournissant ainsi une stimulation antigénique soutenue. Mais la possibilité que ces organismes s'installent dans les articulations déjà atteintes par le mal sans contribuer directement à sa genèse ne saurait être exclue dans l'état actuel de nos travaux ».

Les recherches de l'équipe d'Edimbourg s'inscrivent dans la perspective de toute une série de travaux semblables menés en Grande-Bretagne et dans la plupart des autres pays (France, Etats-Unis, Scandinavie) où les théories se cristallisent de plus en plus autour de deux possibilités : infection ou auto-immunité.

Les deux processus ne sont d'ailleurs pas exclusifs dans le cas de l'arthrite rhumatismale. Certains spécialistes britanniques croient qu'à la suite d'une infection la constitution normale des tissus de l'organisme peut être altérée ; il est possible, disent-ils, que lors de la reconstitution des tissus affectés par des lésions spécifiques, apparaisse, au lieu du tissu strictement originel, un tissu « parent », un tissu qui serait, si l'on veut, l'« ancêtre » du tissu actuel et qui aurait ainsi une spécification déroutante pour le méca-

nisme d'immunité. Ce mécanisme, incapable d'identifier comme un « allié » le tissu reconstitué, déclencherait contre lui une défense entraînant un cycle d'événements aboutissant, dans le cas qui nous intéresse, à l'arthrite rhumatismale. Il y a là des possibilités captivantes sur le plan de la spéculation intellectuelle et riches de promesse sur celui de la recherche scientifique.

Une maladie psychosomatique ?

Mais l'étude de l'arthrite rhumatismale a conduit les chercheurs britanniques à considérer cette maladie non pas seulement dans une optique physiologique mais aussi du point de vue psychologique. Le principal théoricien des prolongements psychologiques de cette maladie est le Dr Francis Bach, vice-président de l'association britannique pour l'étude des rhumatismes et de l'arthritisme.

Le Dr Bach, ainsi que quelques-uns de ses collègues, considère que l'arthrite rhumatismale pourrait être classée comme une maladie psychosomatique. Il ne s'agit pas d'une hypothèse gratuite. Une longue étude des malades a permis en effet de constater que ceux qui souffrent d'arthrite rhumatismale ont, dans l'ensemble, une personnalité particulière. Sommairement, on peut les décrire comme « des gens bien, mais réprimés ». Ils ont tendance à refouler certains aspects de leur personnalité et manifestent parfois une légère tendance à l'obsession ; ils peuvent être, par exemple, d'une ponctualité exagérée, ou avoir la manie de l'ordre. Ils peuvent encore avoir une conception trop militante de l'indépendance personnelle, ou un sens extrême du devoir. Ils accusent, dit le Dr Bach, des signes évidents de ce que l'on peut appeler l'« agression interne », une agression tournée vers soi-même et due sans doute à une certaine conception de la morale. On imagine que ce terrain d'approche n'est pas facilement adopté par l'ensemble des praticiens, mais on ne s'en retrouve pas moins à cette zone intermédiaire entre le physique et le psychique où s'aventurent de plus en plus psychiatres, psychologues et cybernéticiens.

Sans aller trop loin, il semble établi qu'il existe des rapports entre l'arthrite rhumatismale et le climat émotif des malades. Des médecins, à Londres, m'ont fait remarquer que les heures les plus sombres du « blitz », pendant la dernière guerre ont été suivies d'une recrudescence de cas d'arthrite rhumatismale dans la population. Une remarque importante à ce sujet : l'attaque d'arthrite rhumatismale fait suite à la période de tension, et ne se déclare pas tant qu'elle dure.

Un des cas classiques, parmi les fiches de contrôle, est celui d'une femme seule et d'un certain âge que les circonstances ont conduite à se consacrer à un parent âgé et impotent ; survient la mort de ce parent (dont la charge était acceptée comme un devoir allant de soi) et en même temps la relaxation de la tension que sa présence entraînait iné-

vitement (consciemment ou non)... Dans un délai prévisible, des signes d'arthrite rhumatismale apparaissent chez cette femme.

Un autre exemple peut être cité : celui d'une femme mariée, atteinte d'arthrite rhumatismale, mais capable de vivre normalement ; à la suite d'un accident d'automobile peu grave mais où elle a cru perdre ses deux parents, la malade se voit soudain clouée à son fauteuil d'invalides ; son agression, sa colère interne contre le chauffeur responsable, sont telles que son médecin échoue dans toutes ses tentatives de traitement. Mais à la suite d'un procès et d'un jugement « faisant justice », ce traitement peut être entrepris avec succès.

Un « club » de traitement

Le Dr Bach, devant cet aspect négligé de la thérapeutique, a créé, il y a quelques années, un « club » pour arthritiques rhumatisants. Le but de ce « club » est de permettre aux malades de se rencontrer, de surmonter leur tendance à « se renfermer », de mettre en commun leurs expériences, de discuter librement et sans réserves mentales de leurs problèmes personnels, domestiques ou autres. Ils peuvent, quand ils ont accepté l'idée du « club » et s'y sont intégrés, extérioriser leurs sentiments, leurs craintes, leurs complexes d'infériorité résultant souvent de leur état et se libérer de cette « agression interne ».

À l'hôpital de Mount Vernon, aux environs de Londres, où ce « club » fonctionne sous supervision médicale, la monitrice m'a cité les cas de malades qui ont été non pas guéris — car il ne s'agit pas de ça — mais « réhabilités » dans une large mesure après avoir suivi assidûment les réunions du « club ».

Les séances n'ont aucun ordre prémédité. Les sujets abordés découlent naturellement de la conversation générale. Mais, évidemment, un membre peut proposer un sujet s'il en estime la discussion utile à l'élucidation d'un problème personnel. Il y a aussi des membres, m'a dit la monitrice, qui viennent régulièrement aux réunions mais se refusent pendant des semaines à y participer activement. Le plus curieux est qu'ils semblent tout de même tirer un profit psychologique de ce « club » dont un des aspects accessoire est qu'il oblige les malades à faire le déplacement (certains d'entre eux, que l'on devait chercher en voiture au début, viennent maintenant par leurs propres moyens). Le club n'a pas pour objectif de guérir les malades une fois que l'arthrite rhumatismale s'est installée, mais d'en limiter le progrès dans la mesure où il est lié à une attitude, à un climat mental et surtout de « reconditionner » le psychisme de ceux qui sont la proie de cette affection.

Ainsi, devant la croissance tenace d'un mal aussi vieux que l'humanité, les chercheurs d'outre-Manche explorent toutes les avenues. Et il se pourrait que les moins orthodoxes, apparemment, soient finalement celles qui débouchent sur l'espérance.

Louis BLONCOURT



S'il ne peut exister de calendrier parfait, peut-on compter au moins sur l'exactitude des pendules ? Voici comment se définit le temps et à quel degré de précision atteignent de nos jours les horloges atomiques.

Les horloges atomiques : 3 secondes d'erreur... par million d'années

En 46 avant Jésus-Christ, alors que la civilisation latine s'étendait à la moitié de l'Europe, il fallut une petite révolution et toute l'autorité de Jules César, dictateur à Rome et conquérant des Gaules, pour que l'automne ne vienne pas tomber au mois de juillet. C'est que le calendrier de l'époque, mélange de mois lunaires arrondis à 30 jours et d'années aux dimensions variables, était d'une fantaisie charmante : l'année théorique faisait 355 jours, et c'était aux prêtres d'ajuster l'ensemble pour le faire tomber à peu près bien. Les corrections, ajoutées en général au gré du pouvoir en place, permettaient surtout aux empereurs de prolonger leur mandat ou d'interrompre prématurément celui de leurs adversaires — il suffit d'imaginer combien de jours compterait le septennat d'un président de la République si c'était à ses adversaires de fixer la durée de l'année !

L'accumulation de ces coups de pousse d'ordre politique avait fini par déplacer les saisons d'une manière si évidente que le printemps commençait au mois de janvier. Une correction s'imposait ; par ordre de Jules César, l'année 46 fut une des plus longues de l'histoire : 445 jours, avec un mois de février allongé de 23 jours et un mois intermédiaire de 67 jours entre novembre et décembre. Après quoi, en accord avec le calendrier égyptien, et fruit des rencontres entre César et Cléopâtre, l'année fut fixée à 365 jours $1/4$:

trois années de 365 jours et une de 366.

Six siècles plus tard la formule était à revoir : car l'année ne fait pas plus 365 jours que 366 ou $365 \frac{1}{4}$; en fait, elle en compte sensiblement 365, 2422. D'où l'erreur qu'un demi-millénaire avait fini par rendre perceptible. En 1582, le pape Grégoire XIII fabriquait le plus petit mois de l'histoire : cette année-là, octobre ne comptait que 21 jours ; on s'endormit le jeudi 4 pour se réveiller le vendredi 15. C'est le calendrier grégorien auquel nous sommes habitués depuis bien longtemps, mais que les Russes n'adoptèrent qu'en 1918 (ce qui explique le fait que la révolution d'octobre est commémorée le 7 novembre) et les Grecs en 1923. Les années bissextiles ne se succèdent plus automatiquement tous les 4 ans, puisque les années séculaires ne sont bissextiles que si elles sont divisibles par 400. Ainsi 1600 fut bissextile, et 2000 le sera, mais ni 1700, 1800 ou 1900 ne le furent.

Sommes-nous tranquilles pour autant ? Pas plus, et le calendrier n'est toujours pas maîtrisé : en l'an 4317, l'écart de notre calendrier atteindra un jour. Rien d'étonnant à cela : il aurait fallu un hasard mathématique impensable pour que l'année fasse exactement 365 ou 366 jours. Car il n'y a aucune raison pour que le temps mis par la Terre pour faire le tour du Soleil soit multiple du temps mis par la Terre pour faire un tour sur elle-même. Quant aux mois, qui font tantôt

Ce curieux ensemble de laboratoire est une horloge atomique du type maser à hydrogène. La précision est sans commune mesure avec celle des horloges à balancier.



30 jours, tantôt 31, et parfois même 28 ou 29, ils sont là de manière tout à fait arbitraire pour diviser l'année en « lunes ». Autrement dit, le mois tente un compromis entre la durée de la révolution terrestre et celle de la révolution lunaire ; bien entendu, il n'y a pas plus de commun multiple entre les deux qu'entre la hauteur de la tour Eiffel et celle du mont Blanc. A titre documentaire, une lunaison compte 29, 53 jours moyens.

Le rapport entre le temps mis par la Terre pour faire un tour complet autour du Soleil et le temps mis par la Terre pour faire un tour sur elle-même n'est donc pas un nombre entier. Il en résulte qu'aucun calendrier n'est exact : le système grégorien, avec des années bissextiles tous les quatre ans (chaque fois que le chiffre de l'année est exactement divisible par 4, tels 1964 ou 1968, ou exactement divisible par 400 s'il s'agit d'une année séculaire, tels 1600 ou 2000) n'est pas encore juste ; il prend un jour de trop tous les 3 323 ans. En conséquence, les années millénaires ne sont pas bissextiles si elles sont exactement divisibles par 4 000 : l'an 4000 et l'an 8000 posséderont un mois de février habituel de 28 jours. Les corrections adoptées sont telles que le calendrier ne prendra un jour de trop que tous les 20 000 ans. Nous n'en sommes pas encore là, mais déjà se dessine un élément essentiel du temps : l'impossibilité de compter juste avec des divisions pourtant aussi nettes que la succession des jours et des nuits.

Encore faut-il préciser que la durée de l'année n'est même pas constante : elle décroît sensiblement d'une demi-seconde par siècle. Affirmation qui a de quoi étonner un esprit curieux : comment s'aperçoit-on que l'année, qui est un mouvement astronomique, n'est pas

juste puisqu'elle sert de référence pour le temps ? Tout simplement par comparaison avec les horloges. Et comment règle-t-on les horloges ? Par comparaison avec le mouvement des astres ! Autrement dit, la détermination du temps repose sur un paradoxe. Il a fallu des siècles de recherches et d'observation pour lever le paradoxe. Quant à définir le temps, c'est un tout autre problème.

Le premier à s'être posé la question en philosophe est saint Augustin il y a 1 500 ans. Elle n'est toujours pas résolue. La dernière réponse célèbre est celle que donne Einstein : le temps est ce qu'indique la pendule. Ce n'est nullement une boutade du célèbre physicien, et la formule à elle seule conduit déjà à la relativité, puisqu'elle implique que deux observateurs disposant chacun d'horloges qui ne sont pas forcément identiques possèdent chacun leur temps propre. Temps et espace étant liés, chaque observateur a donc également son espace, et la description d'un phénomène est différente suivant qu'elle est relatée par l'un ou l'autre ; c'est toute la relativité restreinte.

Le temps, c'est le mouvement

Reste à définir ce qu'est l'horloge. La physique est une science qui se propose de décrire les phénomènes qui nous entourent à partir de trois éléments de base : la masse, la longueur et le temps. L'élément le plus simple à définir, malgré son abstraction réelle très poussée, est la distance : le mètre ou le kilomètre constituent des réalités accessibles à tous. La masse, coefficient d'inertie qu'oppose un objet quelconque à tout mouvement, est encore une notion directement perceptible : la différence de masse entre un tabouret et une armoire se fait sentir dès qu'on veut les déplacer. Quant au temps, il apparaît alors comme un paramètre exprimant le mouvement, c'est-à-dire le déplacement d'une masse sur une distance. Contrairement à ce qu'on insinue parfois, il ne s'attache à ce paramètre aucune idée d'ordre astronomique. Les relations qu'on peut écrire entre masse m , distance d , et temps t , définissent ipso facto ce paramètre et nous fournissent un moyen pratique de le déterminer. En effet, si l'éphéméride d'un mouvement quelconque, c'est-à-dire la table faisant correspondre aux diverses valeurs de t les positions correspondantes du mobile, a pu être calculée, la mesure des coordonnées à un instant déterminé permet, par l'interpolation inverse de l'éphéméride, de connaître la valeur de t attachée à ce même instant. En ce sens, tout mouvement dont on connaît l'équation constitue une horloge.

Il existe évidemment des mouvements plus pratiques que d'autres ; la chute d'une pomme le long d'une règle graduée constitue déjà une horloge dès qu'on sait que la distance parcourue par la pomme s'écrit sous la forme $d = k t^2$. On pourrait même définir la seconde comme l'intervalle de temps nécessaire pour que la pomme, immobile à l'ins-

tant initial, parcourt 4,9 m. L'inconvénient d'une telle horloge apparaît immédiatement : la durée deux secondes correspondrait à la distance 19,6 m, celle dix secondes irait chercher 490 m !

On en déduit facilement que les seuls mouvements susceptibles de constituer des horloges pratiques sont les mouvements périodiques, c'est-à-dire ceux où la distance parcourue par le mobile n'augmente pas indéfiniment, mais reste comprise entre certaines valeurs : c'est le cas des mouvements circulaires, ou des mouvements oscillants.

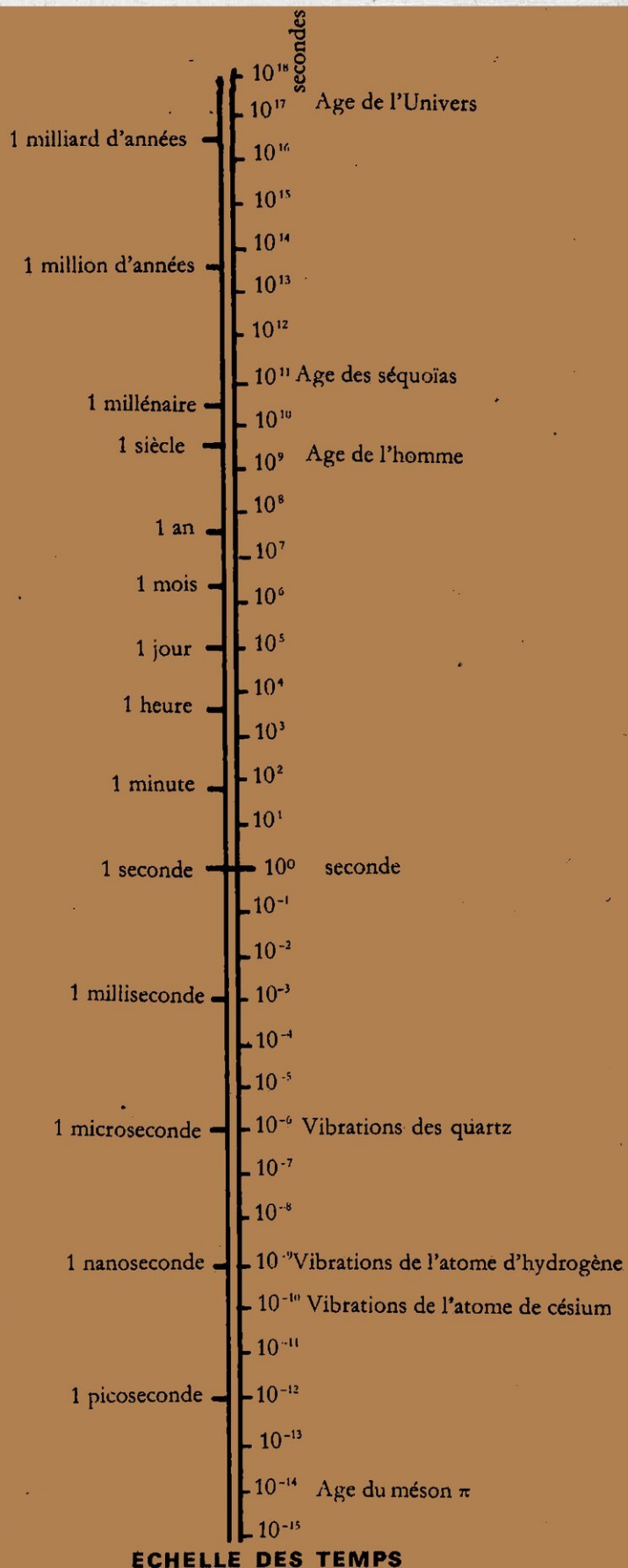
Les mouvements périodiques les plus évidents, et aussi les plus susceptibles d'être constants, sont les mouvements astronomiques : phases de la Lune, mouvement des planètes, rotation de la Terre, etc. Ils ont longtemps surclassé les mouvements périodiques genre balancier des pendules ou spiral des montres, car ils offrent l'avantage de satisfaire aux deux conditions nécessaires pour qu'un mouvement soit une bonne horloge : repérage par rapport à un système de référence absolu, et très longue observation, étalée si possible sur des siècles. Or les horloges à balancier sont des assemblages mécaniques entre lesquels s'exercent des forces de liaison et de frottement dont la loi est habituellement très mal connue, le système de référence est loin d'être absolu et aucune horloge n'a pu être observée pendant des siècles.

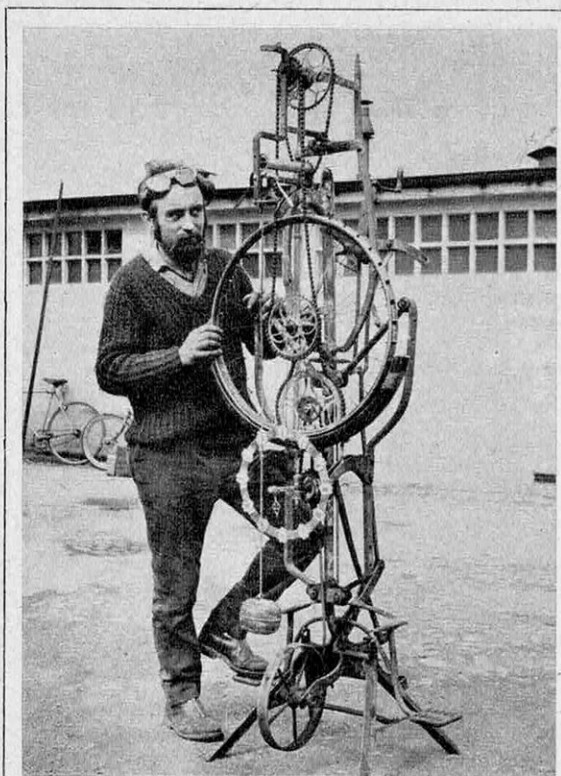
Inversement, le mouvement des planètes obéit aux lois de la mécanique céleste qui sont très bien connues depuis Newton, le système de référence par rapport aux étoiles est assimilable à un système de référence absolu, il n'y a pas de frottements et enfin les observations astronomiques se font depuis des siècles. Le temps t tiré de l'observation du mouvement des planètes a reçu le nom de temps newtonien, et il représente donc le temps t de la mécanique.

Année tropique et solstices

On a longtemps cru que le mouvement de la Terre sur elle-même offrait les mêmes garanties de régularité que le mouvement des planètes. On sait aujourd'hui qu'il n'en est rien : la différence entre le temps terrestre et le temps newtonien s'est élevée à certaines époques à plus d'une demi-minute. Il ne faut voir, dans cette discordance, qu'un effet des déformations subies par le globe terrestre au cours des siècles : mouvements sismiques internes, déplacement des continents, marées, etc.

Dans ces conditions, que représente l'heure indiquée par notre montre ? Tout simplement une division arbitraire de l'année tropique. Pour la vie courante, le mouvement de la Terre autour du Soleil est considéré comme une référence suffisante : il est vrai qu'une demi-seconde par siècle n'a guère d'influence sur une vie, même centenaire. L'année tropique elle-même est le temps qui sépare deux solstices de même nature, par exemple deux





Encore une horloge suisse, mais cette fois le talent de l'artisan genevois relève de l'art... cycliste. Pourtant sa pendule donne l'heure à la seconde près.

solstices d'été, ou deux d'hiver. C'est évidemment le temps mis par la Terre pour faire un tour complet autour du Soleil. Déterminer l'instant du solstice est une délicate affaire d'astronomie, mais son principe est simple : nul n'ignore que le soleil apparaît le matin à l'est, s'élève au-dessus de l'horizon, puis redescend et se couche à l'ouest. Tout le monde a pu remarquer aussi qu'en hiver le Soleil ne s'élève jamais très haut au-dessus de l'horizon, alors qu'en été il atteint une hauteur beaucoup plus grande. Le solstice d'été est tout simplement l'instant où le soleil, en un lieu donné, atteint sa plus grande hauteur au-dessus de l'horizon. L'intervalle qui sépare deux retours à cette hauteur maximale est l'année tropique. Le solstice d'hiver est évidemment l'instant où le soleil s'élève le moins.

Nous n'irons pas plus loin dans la détermination du temps astronomique, les inégalités relevées dans le mouvement terrestre ou dans la détermination des orbites relevant des hautes mathématiques. Quant aux termes fréquemment employés de temps sidéral, temps solaire, ou autres, ils introduisent une confusion car ces données astronomiques ne sont pas des temps au sens propre du mot. Le temps solaire moyen comme le temps sidéral sont des angles, c'est-à-dire des grandeurs géométriques accessibles à l'observation directe, et qui peuvent servir d'intermédiaire si on veut déterminer le temps uniforme t de la

mécanique, mais qui ne sont pas le temps au sens vrai.

Celui-ci est actuellement défini comme une fraction de l'année tropique 1900 ($1/31556925,9747$ de l'année entamée le 1^{er} janvier 1900 à midi définit la seconde), mais les oscillateurs à quartz asservis à des horloges atomiques relègueront sans doute un jour cette définition au musée avec le mètre en platine iridié. La stabilité des résonateurs à césium ou à hydrogène conduit en effet à des étalons dont la constance est très supérieure à celle du mouvement orbital de la Terre. Nous avons dit que les horloges mécaniques à balancier se sont vite avérées insuffisantes comme garde-temps : leur variation atteignait 1 centième de seconde par jour, erreur incompatible avec les progrès de l'astronomie et surtout de la physique.

On s'est d'abord tourné vers l'horloge à diapason, en vertu du principe de mécanique qui veut que plus la fréquence de l'organe réglant est élevée, et meilleure est la précision. La fréquence très basse des horloges à balancier (0,5 période par seconde), si elle leur donne un air majestueux, a pas mal d'inconvénients pratiques. Les petites variations possibles d'une oscillation à l'autre se passent dans des temps appréciables et les variations de la pesanteur ou d'aplomb de l'horloge ont des effets catastrophiques. Mais un organe oscillant faisant 1 000, 100 000 ou même 1 000 000 de hertz élimine la plupart de ces inconvénients. L'amortissement est beaucoup plus faible, les écarts de pesanteur ou de verticalité n'affectent pas la fréquence, et enfin on peut en tirer un courant alternatif de haute fréquence et d'une exceptionnelle stabilité. Des compteurs électroniques, ou des moteurs synchrones, permettent ensuite d'afficher le temps sur un cadran.

Un diapason en quartz

Les systèmes vibrants ont d'abord été des diapasons de fréquence 1 000 herz, mais ce dispositif, s'il demeure aujourd'hui d'usage commercial pour les montres, a disparu des observatoires au profit des oscillateurs à quartz, qu'ils soient ou non pilotés par des étalons atomiques de fréquence. On sait que le quartz cristallisé a la propriété d'être piézo-électrique, c'est-à-dire que tout effort mécanique appliqué à une lame de quartz engendre un courant dans la lame, et qu'inversement le passage du courant donne naissance à des déformations mécaniques. Toute vibration mécanique provoque donc le passage d'un courant oscillant. Les électrophones fonctionnent suivant ce principe, et à l'opposé un courant oscillant est susceptible d'entretenir les vibrations de la lame de quartz.

C'est ce dernier principe qui est utilisé dans les horloges à quartz. Un amplificateur électronique entretient en permanence les vibrations du quartz, vibrations dont la fréquence, très stable, est fonction de la taille du quartz, de la dimension des faces ainsi taillées et de

leur orientation par rapport aux axes. Le quartz sert alors d'étalon de fréquence et le courant engendré par les oscillations est exploité par un système de comptage électronique, ou par un moteur synchrone entraînant des aiguilles comme une horloge ordinaire.

La précision de l'ensemble est sensiblement 100 fois supérieure à celle des meilleurs dispositifs à balancier et permet déjà de constater les irrégularités de la rotation terrestre. Un tel appareil est évidemment compliqué et délicat : les chances de panne sont grandes — usure et vie limitée des transistors, dérèglages, etc. — mais le plus gros inconvénient est le vieillissement du quartz, d'où résulte une altération de la fréquence avec le temps.

Aussi la mesure du temps exact fait-elle surtout appel aujourd'hui à des horloges atomiques, qui n'ont d'ailleurs aucun rapport avec les phénomènes mis en jeu dans la bombe du même nom. Les atomes d'un corps, ou les groupes d'atomes, peuvent servir d'étalon de fréquence au cours de certaines modifications internes : molécule dont l'arrangement atomique est modifié, électron passant d'une orbite à une autre, atome oscillant sur son axe, etc. Chacune de ces transformations donne naissance à un rayonnement électromagnétique de fréquence parfaitement définie, donc susceptible de servir d'étalon pour le temps. Trois procédés sont en général utilisés : les jets atomiques, le pompage optique et les masers.

Horaires et temps biologique

Nous n'insisterons pas sur le détail des opérations qui relèvent des cours de physique avancée. Disons seulement que les fréquences liées aux modifications internes de la matière sont asservies à des horloges à quartz dont elles corrigent les petites irrégularités. La précision est alors augmentée d'une manière considérable et si les premiers résonateurs atomiques pilotant des horloges à quartz ne varient que de 2 à 3 secondes tous les 10 000 ans, les derniers masers à hydrogène atomiques ne bougeraient pas de plus de 3 secondes par million d'années.

A cette échelle, la précision peut être considérée comme pratiquement absolue. L'horloge parlante de Paris, qui seule fait légalement autorité, est commandée par l'une des horloges à quartz de l'observatoire avec une précision voisine du millième de seconde. Par rapport à l'usage quotidien, gouverné par des montres qui varient facilement de plusieurs secondes par jour, l'horloge parlante peut être considérée comme un repère de temps absolu. Signalons d'ailleurs que l'horloge parlante n'est qu'un à-côté du Bureau de l'Heure qui diffuse des signaux horaires beaucoup plus précis à l'intention des navigateurs et des aviateurs et même des fréquences étalons pour permettre de contrôler la marche des résonateurs à quartz. L'une de ces fréquences de référence régulièrement émises correspond à 440 Hz, soit la note La₃ ; sa transmission a

pour but de fournir aux musiciens un repère fixe et d'éviter le glissement du La vers l'aigu, lequel avoisinait 425 Hz au temps de Mozart et 435 il y a un siècle.

Du calendrier julien à l'horloge atomique, le degré de précision a donc été multiplié par plusieurs millions. Si cette fantastique amélioration permet de guider un satellite vers la Lune ou de constater que la durée du jour est plutôt incertaine à l'échelle des précisions actuelles, on peut difficilement dire qu'elle ait beaucoup modifié la vie personnelle des gens à travers les âges. C'est qu'en fait la vie en tant que mouvement animal possède déjà sa propre horloge accordée sur des rythmes biologiques immuables, et le temps tel que nous le percevons n'a qu'un rapport lointain avec les vibrations atomiques. Déjà, quand nous parlons temps, nous englobons deux notions distinctes : l'intervalle, c'est-à-dire la durée dans le temps, et la date, qui est une localisation dans le temps. Tous deux s'expriment en jours, heures, minutes et secondes, bien qu'il ne s'agisse pas réellement de la même chose : le film qui dure deux heures — intervalle — commence peut-être à deux heures aussi — date —. A dire vrai, la location dans le temps nous concerne beaucoup moins que la durée : peu importe l'heure du rendez-vous pris chez le dentiste, seul compte le temps passé dans son fauteuil à subir la roulette. Au berceau, l'homme vit dans un éternel présent. Ce n'est que très lentement qu'il acquiert les notions de passé, présent et futur. A quel âge un enfant est-il capable de comprendre que si son père est plus vieux, c'est qu'il est né avant lui, et non pas après ? Au fur et à mesure que l'homme avance en âge, le temps change d'ailleurs de valeur : les journées sont beaucoup plus courtes pour l'adulte que pour l'enfant. C'est l'horloge biologique interne qui en est responsable : le rythme cérébral étant de plus en plus lent, le jour semble de plus en plus court. Savoir si le temps biologique est plus vrai que le temps astronomique est un problème auquel seuls les progrès de la biologie permettront de répondre. On sait déjà que la plupart des rythmes biologiques sont soit solaires (sommeil, température, activité cérébrale), soit lunaires (ovulation et gestation) et que l'organisme possède une horloge réglée sur ces rythmes. D'un autre côté, la perception du temps en tant que durée est essentiellement d'ordre cérébral : entre l'heure qui s'étire interminablement sur un quai de gare désert à attendre la correspondance, et l'heure qui passe trop vite entre deux amants, il y a au moins... une heure de différence ! Résoudre cette inéquation digne de la relativité mènerait peut-être à quelque nouvelle horloge. Gardons pourtant en mémoire que si pour le Britannique, le temps c'est de l'argent, et pour le physicien, le temps c'est le mouvement, nous dirions plutôt que le temps c'est l'homme : savoir manier le temps, utiliser le passé et le futur pour agir dans le présent est justement ce qui sépare l'homme de l'animal.

R. de la TAILLE

LES EXPLOSIONS NUCLÉAIRES PERTURBENT L'IONOSPHERE



Les explosions nucléaires ont permis d'acquérir des connaissances scientifiques de base.

Détecter les explosions atomiques, mesurer leur puissance : ce problème scientifique est également, nul ne l'ignore, une des questions politiques majeures de notre temps ⁽¹⁾. Aucun progrès dans ce domaine n'apparaît négligeable, ses développements pouvant toujours avoir des conséquences insoupçonnées. C'est dire l'intérêt d'une information récemment divulguée par le ministre français de la recherche scientifique. Au retour d'un voyage à Tahiti, M. Alain Peyrefitte a rendu publique, en effet, une découverte française faite à l'occasion des expériences nucléaires effectuées dans le Pacifique. Il s'agit d'une méthode permettant de détecter une explosion et d'évaluer sa puissance par l'action mécanique qu'elle exerce sur les couches supérieures de l'atmosphère.

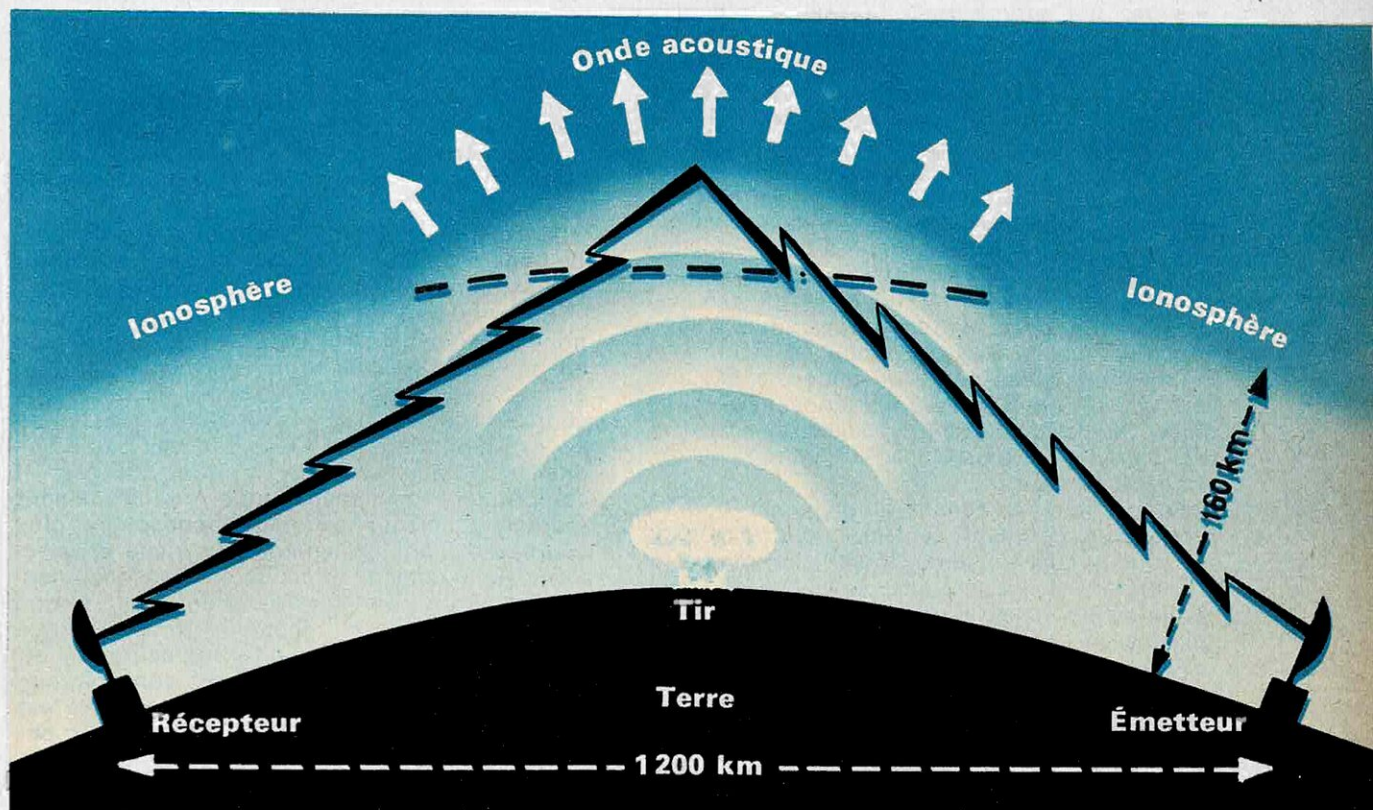
L'idée initiale a été fournie par le laboratoire de physique de l'Ecole Normale Supérieure, établissement rendu célèbre par le récent Prix Nobel du professeur Kastler. Nous sommes allés nous y informer. C'est à l'Ecole Normale, d'ailleurs, que le Commissariat à l'Energie Atomique (Laboratoire de détection et Géophysique) a confié la gestion d'une station géophysique à Tahiti. Station centrale, faudrait-il dire : à l'occasion des expériences nucléaires de juillet-septembre 1966, en effet, d'autres stations, reliées par radio à la précédente, ont été montées sur divers atolls, des Tuamotou et des îles Gambier ⁽²⁾. Ainsi nos savants, au Pacifique, disposent-ils désormais d'un réseau couvrant un espace grand comme les trois quarts de l'Europe et qui permet toute expérimentation combinée et enregistrée à distance.

— En effet, nous a expliqué le professeur Rocard, on a réussi à mettre en évidence un mouvement mécanique très ample, provoqué dans l'ionosphère, donc à grande altitude, par une explosion au sol, même faible. C'est à un jeune professeur de la faculté des sciences de Paris, Jean Delloue, que revient pour une bonne part, le mérite de cet effort.

⁽¹⁾ Voir *Science et Vie* octobre 1966.

⁽²⁾ Grâce à l'aide fournie par le Centre d'Expérimentations du Pacifique (C.E.P.) organisme chargé des essais nucléaires français.

L'explosion nucléaire au point central provoque une onde de choc qui comprime (et courbe en même temps) le « miroir ionosphérique ». L'onde acoustique émise obliquement par l'émetteur E, à 600 km de là, frappera donc une surface qui, à un moment donné, reculera : et l'onde réfléchie, reçue en R, à 600 km de l'autre côté, sera affectée d'un « effet Doppler ».



Pression sonore

Comment, en l'occurrence, se présentait le problème ? Au départ, une idée : toute onde sonore qui monte en l'air y développe un mouvement qui croît avec l'altitude.

Cette idée, notons-le, ne semble pas évidente au profane. L'ionosphère, en effet, est très éloignée de la terre : 80 km le jour, 130 et davantage la nuit. Or une explosion en un point donne naissance à une onde de choc qui s'affaiblit très vite en se propageant (comme le cube de l'inverse de la distance). Au bout de peu de temps, elle devient une onde acoustique qui ne s'affaiblira, elle, que comme l'inverse de la distance. Mais un calcul élémentaire montre, de toute façon, qu'il

ne subsiste rien de perceptible à 120 kilomètres de là...

En réalité, les choses ne se passent ainsi que dans un air homogène, c'est-à-dire, pratiquement, à la surface de la Terre. En altitude, au contraire, tout change, étant donnée la diminution rapide de la densité de l'air. Celle-ci, rappelons-le, est divisée par 8 quand on s'élève d'environ 16 km, par $8 \times 8 = 64$, si on monte à 32 km, et ainsi de suite, exponentiellement avec l'altitude.

Or, si une onde acoustique se propage dans un tel milieu, la pression sonore diminue, elle, comme la racine carrée de la densité de l'air. Ce qui revient à dire qu'elle est divisée par 8 si on monte à 32 km alors que le déplacement de la tranche d'air, dans son

mouvement alternatif, est multiplié — et non pas divisé — par la même quantité.

Là encore, le calcul est donc éloquent. Si on monte par exemple à 160 km (5×32), l'augmentation de l'amplitude du mouvement d'air conduit à un facteur $8^5 = 30\,000$.

— « Cet effet est considérable, nous dit le professeur Rocard. Et si on applique cette loi à l'onde issue d'une explosion nucléaire, disons de 60 kilotonnes, on constate que la vitesse de mise en mouvement de l'air, à 160 km d'altitude, peut atteindre aisément 300 à 400 mètres par seconde. On obtiendrait déjà 10 mètres par seconde en faisant exploser seulement les 300 kgs d'une torpille au sol. »

Un miroir mobile

Ici se pose la seconde question : comment mesurer cet effet ? Le professeur Delloue a utilisé une émission radio. On sait en effet que, vis-à-vis des ondes de radio, l'ionosphère se comporte comme un miroir : c'est ce qui permet les transmissions à longue distance, même avec des puissances relativement faibles. Avec cette précision toutefois : si les ondes longues sont toujours totalement réfléchies, les courtes, de 5 à 6 mégacycles par exemple (50 cm de longueur d'onde) doivent en général, pour l'être, attaquer l'ionosphère obliquement, avec un grand angle d'incidence.

Installons donc un émetteur, situé à 600 km d'un point d'essai donné et attaquons l'ionosphère, avec de telles ondes, à la verticale de ce point d'essai : l'ionosphère réfléchira l'émission, qu'on recevra aisément à 600 km de l'autre côté, c'est-à-dire à 1 200 km de l'émetteur.

Supposons maintenant qu'une explosion se produise à ce point central. L'onde acoustique qu'elle déclenchera, lorsqu'elle atteindra le « miroir » ionosphérique, le mettra en mouvement à la vitesse (verticale) que nous avons calculée plus haut.

Autrement dit, la cible de notre émission radio reculera brusquement, avant de revenir à la même place une fois l'ébranlement passé. La conséquence de tels mouvements est bien connue : c'est l'effet Doppler ⁽³⁾, qui devra donc affecter l'onde reçue de l'autre côté. La fréquence de celle-ci diminuera quand montera le miroir ionosphérique, et augmentera quand il redescendra.

Il suffira alors de mesurer ce changement de fréquence pour avoir la valeur de l'effet Doppler qui l'a provoquée, — c'est-à-dire, finalement, pour calculer le mouvement mécanique de l'air au niveau de l'ionosphère.

— Mais, dira-t-on, cette variation de fréquence est très petite ?

— Certes : de l'ordre de $1/10^7$ en valeur relative. Il faut donc des émetteurs et des

récepteurs très stables ; mais il n'y a rien là qui excède les possibilités de la technique actuelle.

Une expérience « très élégante »

« Le professeur Delloue, en tout cas, a réussi à mener à bien cette expérience très élégante, malgré les difficultés inhérentes à la vie sur les atolls. Et il a pu obtenir une courbe de son effet Doppler à la cadence de l'onde acoustique, qui est semblable à celle d'un baromètre — disons plutôt d'un microphone — qui opérerait à cette distance. »

Il convient évidemment de connaître l'altitude atteinte. Mais rien n'est plus facile. L'onde sonore, en effet, débute à l'instant de l'explosion et monte à peu près à la vitesse du son. Le temps écoulé jusqu'au début du phénomène Doppler (plusieurs minutes), multiplié par la vitesse du son donne donc la hauteur de l'ionosphère.

— « Toutes choses égales, d'ailleurs, ajoute notre interlocuteur, et si l'on connaît bien l'ionosphère au lieu et à l'instant de l'explosion, on peut même évaluer la puissance de l'explosion. »

L'expérience a appris en outre que le phénomène Doppler n'est pas le seul effet, sur l'ionosphère, d'une explosion atomique.

Regardons à nouveau la figure et donnons à l'ionosphère l'épaisseur qu'elle a bien en réalité. On constatera que le « miroir », en même temps qu'il monte, devient plus courbé. D'autre part, le « front » de l'onde acoustique n'attaque les diverses altitudes que successivement. En d'autres termes, il comprime l'ionosphère tout en la faisant monter. Conséquence : cette ionosphère plus courbée devient également plus riche en électrons. Elle réfléchit donc mieux les ondes radio issues de l'émetteur E, et en même temps les focalise vers le récepteur R. On assiste alors, à la réception, à une augmentation du champ reçu qui peut être assez considérable. Indépendant du Doppler, ce nouvel effet est cependant synchrone. Il se remarque sans appareillage compliqué mais, naturellement, il est moins caractéristique que l'autre et, en un sens, ne diffère guère d'un fading quelconque.

Cela suffit, en tout cas, à indiquer l'ampleur des sujets d'étude qui s'offrent dans le Pacifique.

— Ce sont des travaux de ce genre, conclut le professeur Rocard, qui amènent nos physiciens sur le terrain. Leurs progrès dans l'appareillage permettra certainement à l'avenir de travailler sur des explosions moins fortes. Cependant les explosions nucléaires ont permis d'acquérir des connaissances de base. Les progrès scientifiques ainsi accomplis dans la connaissance de l'ionosphère, améliorant en outre les possibilités de détection des explosions nucléaires, expliquent l'intérêt que le ministre de la Recherche Scientifique porte à ces études nouvelles. »

Pierre ARVIER

⁽³⁾ L'effet Doppler en acoustique, rappelons-le, modifie la fréquence d'un son lorsqu'il y a déplacement relatif d'une source sonore et d'un observateur. Par exemple, le sifflement d'une locomotive qui s'éloigne paraît plus grave à un observateur immobile que celui d'une locomotive à l'arrêt. Ici, il s'agit d'un effet Doppler sur une onde radio.

ASAHI!



le **"SPOTMATIC"**

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

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

Prenez-le en main

ou demandez la documentation gratuite sur les

ASAHI-PENTAX

aux importateurs exclusifs :

Photo F. ROUSSEAU

télos 

58, rue de Clichy, PARIS 9^e

CONTRE LES EMBARRAS DE PARIS ÉCRANS TV ET CAPTEURS RADARS

Avant la fin de l'année 1967, une quinzaine de caméras de télévision seront installées aux principaux carrefours de Paris pour faciliter la circulation automobile. Trois appareils fonctionnent déjà place de la Concorde; un autre est « opérationnel » place Victor-Basch où il surveille le trafic aux alentours de la porte d'Orléans.

Dans les mois à venir, la place de la Bastille, l'Opéra, la place de la Chaussée-d'Antin, la place de la République, le carrefour bld St-Germain — rue du Bac, la place du Luxembourg, bld St-Michel, la place du Châtelet, le carrefour bld Magenta — Strasbourg — St-Denis seront équipés de caméras.

Il ne s'agit toutefois que d'une première mesure: toujours en 1967 et avant le mois d'avril, 35 capteurs radars dans les grandes artères autour de la place de la Concorde détecteront la vitesse d'écoulement des véhicules. Vers le mois d'octobre, 40 à 50 capteurs supplémentaires seront installés à Boulogne-Billancourt à la sortie de l'autoroute.

Après de longues études, ⁽¹⁾ et quelques expériences dont Science et Vie s'est déjà fait l'écho, les responsables de la préfecture de police ont donc décidé de recourir franchement à l'électronique pour faciliter la circulation parisienne.

Les chiffres n'incitent pourtant pas à l'optimisme. Deux millions de véhicules sont immatriculés à Paris. Mis pare-choc contre pare-choc, ils formeraient une file ininterrompue de 6 000 kilomètres. Or, il n'existe que 1 200 kilomètres de rues à Paris.

Le quai rive droite, qu'il a fallu refaire en raison de sa capacité insuffisante, absorberait quand même 5 000 véhicules/heure, soit le volume de circulation de l'autoroute du Sud à la limite de l'engorgement. Chaque jour 200 000 voitures traversent la place de l'Etoile.

⁽¹⁾ Les études pour trouver le dispositif le plus adapté à la circulation parisienne ont coûté, pour la seule année 1966, 1 million de francs.

⁽²⁾ Des villes étrangères, notamment celles de Toronto au Canada, Munich, et Francfort en Allemagne, sont équipées de caméras de télévision et de capteurs radars.

« Le trafic des automobiles dans la capitale atteint une telle densité que nous sommes constamment à la limite de la saturation », déclare de M. Rouveyre, commandant des gardiens de la paix. « Une voiture immobilisée 10 minutes au milieu de la chaussée, une collision à un carrefour perturbent la circulation de tout un quartier pendant une ou deux heures.

« Plus notre intervention sera rapide pour supprimer un « bouchon » artificiel, plus les répercussions sur le trafic seront réduites. »

A l'ombre de l'Obélisque

Le rôle des caméras de télévision est justement de repérer les engorgements accidentels dans les grandes voies de la capitale: place de la Concorde, adroitement dissimulée sur le socle de l'Obélisque, une caméra prend en enfilade toute l'avenue des Champs-Élysées. A la salle de commandement de la préfecture de police, un gardien de la paix observe sur un écran la fluidité de la circulation. En réglant le « zoom » en position « télé », l'opérateur remonte jusqu'au carrefour Georges-V et distingue même les véhicules sur la place de l'Etoile.

Un seul agent de police suffit ainsi à contrôler le trafic sur 1 500 mètres, et même davantage dans le cas de la caméra de la place Victor-Basch. L'appareil pivote et s'oriente vers toutes les rues aboutissant au carrefour.

« L'objectif que nous nous sommes fixé, dit M. Thiébaud, directeur des services techniques de la préfecture de police, est d'étendre un réseau de surveillance autour de tous les grands carrefours de la capitale. »

Trois caméras sont installées autour de la place de la Concorde: celle de l'Obélisque, on l'a dit, veille sur les Champs-Élysées; une autre, sur le Palais-Bourbon, prend le pont de la Concorde et la Place jusqu'à la rue Royale; une troisième est dirigée vers le quai rive droite en direction du Louvre. Un autre appareil sera monté place de l'Etoile et com-



Le P. C. de la circulation à la Police municipale : embouteillages et interventions sont immédiatement reproduits sur la carte.

Tricher... n'est pas jouer !

CERTAINS automobilistes ont acheté un récepteur anti-radar importé des Etats-Unis. Malheureusement, cet appareil n'a aucune efficacité en France.

1° Il n'est pas réglé sur la fréquence des radars utilisés par la Police française.

2° Aux Etats-Unis, les radars de contrôle sont disposés sur les autoroutes dans l'axe de la circulation. Le récepteur détecte le faisceau d'ondes qu'ils émettent 100 ou 200 mètres avant la zone où l'appareil de détection identifie le contrevenant, ce qui lui laisse le temps de revenir à la vitesse normale. En France, les radars sont placés à côté de la chaussée. Au moment de son passage, le véhicule est littéralement pris dans le faisceau de l'appareil et un 1/100 de seconde plus tard, le gardien de la paix sait que l'automobiliste est en excès de vitesse.

« Pourquoi ne prévenez-vous pas le public que le récepteur anti-radar n'a aucune efficacité ? » avons-nous demandé à M. Thiébaud, directeur des Services techniques de la Police.

— Parce que l'automobiliste qui achète l'appareil a l'intention de « tricher ». Il nous est agréable qu'il paie le prix de deux contraventions sans que nous ayons à intervenir.

plétera le dispositif. Les autres ensembles prévus seront installés de la même façon.

Lorsque tous les appareils seront en place, au PC de la préfecture de police municipale, une quinzaine d'écrans de télévision permettront de détecter immédiatement les goulots d'étranglement dans la presque totalité du cœur de Paris. Un hélicoptère, lui aussi équipé d'une caméra de télévision, fournira des vues sur tel ou tel point particulier où l'on redoute des embouteillages.

Toutefois, si la télévision permet d'identifier rapidement une cause d'obstruction du trafic automobile, elle ne donne que des indications insuffisantes sur l'importance de la circulation.

Le gardien de la paix devant son écran en est réduit à son jugement pour apprécier si la densité du flux de voitures approche le « point de congélation ».

« Il est indispensable pour nous, m'a affirmé M. Thiébaud, d'avoir des renseignements qui ne dépendent pas d'une impression subjective. »

Capteurs radars

La pédale de comptage (un rectangle de caoutchouc que l'on remarque sur la chaussée), théoriquement, le permet. Elle enregistre, en effet, le passage de chaque véhicule et fournit ainsi directement à la préfecture de police des informations sur le nombre de voitures qui empruntent la voie où elle est située.

Mais supposons qu'une pédale de comptage signale un passage toutes les six minutes. Ou bien nous sommes en présence d'une circulation parfaitement fluide ou, au contraire, un embouteillage monstre interdit un débit plus

rapide. La pédale ne le dit pas. D'où l'intérêt du capteur radar mis au point par les services techniques de la préfecture de police. Il dénombre les véhicules qui passent, mais en outre, par « effet Doppler », il révèle si la vitesse des automobiles est de 0 à 20 km/h, de 20 à 30 km/h, 30 à 40 km/h ou si elle dépasse 40 km/h.

Si la vitesse des voitures avoisine ou excède 40 km/h, le trafic est sans problème ; il atteint même son maximum d'efficacité ; car, à 40 km/h, l'espacement réduit entre chaque véhicule assure le maximum de passage.

Entre 20 et 30 km/h, nous sommes en présence d'une circulation à haute densité. Si la vitesse descend en dessous de 20 km/h, une intervention est indispensable pour empêcher l'embouteillage.

Dans un premier temps, 35 capteurs qui ressemblent à des phares noirs de traction avant Citroën, seront donc installés sur des réverbères aux alentours de la place de la Concorde et sur les Champs-Élysées. Le réseau de caméras de télévision recoupera les informations émises par les radars.

Chaque capteur sera relié simultanément au grand PC de la préfecture de police et à des postes de coordination de secteur. Lorsque des dizaines de capteurs seront en place (il en faudrait environ 300 pour quadriller Paris), un ordinateur à la préfecture de police élaborera une stratégie pour l'ensemble de la région parisienne : en fonction des renseignements envoyés, 10 à 20 postes de coordination régleront les feux rouges de tout un quartier. Tel grand axe engorgé aura des feux verts de 60 ou 70 secondes, les transversales n'ayant que 40 à 50 secondes de droit de passage. Quelques minutes plus tard, la circulation redevenue normale, le poste de secteur rééquilibrera la durée des feux ou avantagera l'une ou l'autre voie.

« Ce que nous demandons aux capteurs radars, déclare M. le commissaire divisionnaire Zirnelt, c'est de réagir à la minute même aux fluctuations du trafic. Nos statistiques nous donnent actuellement des renseignements sur ce que sera probablement la circulation automobile à Paris le samedi 4 mars à 11 h du matin s'il fait beau, ou le mardi 7 mars s'il pleut. Mais la circulation demeure une affaire « humaine ». Quelles sont les réactions d'un automobiliste ? Nul ne peut le dire.

« Une année, je me suis retrouvé au mois d'août à 3 heures du matin sur l'autoroute du Sud complètement embouteillée. Des milliers d'automobilistes avaient eu la même idée que moi : partir en vacances dans la nuit pour éviter la cohue du matin.

« Comment savoir, au début d'un week-end, si les Parisiens jugeront avec optimisme ou pessimisme le temps incertain ? Certes, en quelques minutes, nous enverrons à tous les commissariats nos directives ; au besoin, nous ordonnerons la mise en place d'un plan d'urgence. Mais le capteur donnera une réponse immédiate à tout incident imprévu. »

Jacques OHANESSIAN

**La lecture complète
du journal
en 1/4 d'heure ?**



**Un dossier important
en 1/2 heure ?**



**Un livre technique
en 1 heure ?**



**Dégagez du temps
pour votre travail, votre culture, vos loisirs.**

Dans votre vie professionnelle, une grande partie de votre temps n'est pas employée à travailler, mais à lire ! Dans votre vie de tous les jours, « caser » quelques instants de lecture devient de plus en plus difficile.

Le cours de lecture rapide Richaudeau

édité sous l'égide du Centre pour l'Etude et la Promotion de la Lecture Rapide, vous apporte une solution susceptible d'augmenter de façon appréciable votre capacité de lecture. Votre vie peut en être transformée.

BON

Veillez m'envoyer une documentation complète sur le

Cours de lecture rapide Richaudeau

Cette demande est faite sans aucun engagement de ma part.

A envoyer au

CAL

25, rue
Louis-le-Grand
Paris 2

Voici mon nom _____

Ma profession (facultatif) _____

Mon adresse _____

Signature _____

Publi

SV

le gréement des voiles étudié en soufflerie



**Le « Régent »
des chantiers
Jouët,
nouveau voilier
de croisière
de 8,30 m
à 5 couchettes
32 m² de voile
39 880 F**

7 000 000 de bateaux font du parc de plaisance des Etats-Unis le plus grand du monde. La France n'arrive qu'en sixième position avec 150 000 unités. Le Canada possède 1 bateau de plaisance pour 20 habitants, record du monde. Nous n'arrivons que 11^e avec 1 bateau pour 400 habitants.

Ces chiffres peuvent rendre pessimiste. Aux yeux de beaucoup de Français, la plaisance demeure un sport de luxe pour milliardaire, ou le violon d'Ingres d'un petit nombre de « mordus ».

Et pourtant, la réalité est tout autre. Sans être devenu le sport national qu'elle est depuis longtemps dans les pays scandinaves, la plaisance atteint chaque jour un plus grand nombre de Français. Grâce à l'action de 580 clubs et des 360 écoles qui reçoivent chaque année plus de quarante mille élèves, on dénombre maintenant 600 000 pratiquants et si 30 % d'entre eux viennent des professions libérales, on compte aussi 23 % d'ouvriers et 20 % d'étudiants. La plaisance n'est plus le privilège d'une classe.

C'est aussi une affaire sérieuse. Au cours de l'année 1966, employant plus de 5 000 personnes, elle a réalisé un chiffre d'affaires de 270 millions de francs. Si l'on compare ce chiffre avec celui de 1956, 30 millions, on note une augmentation colossale : 900 % en dix ans !

Mieux, on ne s'attend à aucune récession et les prévisions pour 1971 sont très optimistes ; notre parc atteindra 225 000 bateaux, soit un accroissement de 50 % en 4 ans.

Le Salon Nautique du C.N.I.T. est venu renforcer encore cet optimisme : 1 800 bateaux, dont 850 modèles différents, y étaient exposés dans 550 stands représentant 18 nations et couvrant une superficie totale de 80 000 m².

Le Salon du C.N.I.T. est la manifestation la plus importante du nautisme mondial. Du 13 au 23 janvier, plus de 190 000 visiteurs s'y sont pressés au rythme de 20 000 par jour. Parmi eux, 5 000 visiteurs étrangers, venus de 58 nations différentes, attestaient la place croissante de notre production sur les marchés extérieurs.

Pour simplifier les recherches des acheteurs, le Salon mettait pour la première fois à leur disposition un ordinateur électronique. Questionnée à l'aide de cartes perforées indiquant toutes les caractéristiques, dimensions, vitesse, habitabilité, confort, prix du bateau désiré, la machine produisait infailliblement la meilleure réponse possible. Sans pitié pour les rêveurs qui lui ont demandé des yachts à la fois luxueux et économiques, elle leur a tou-



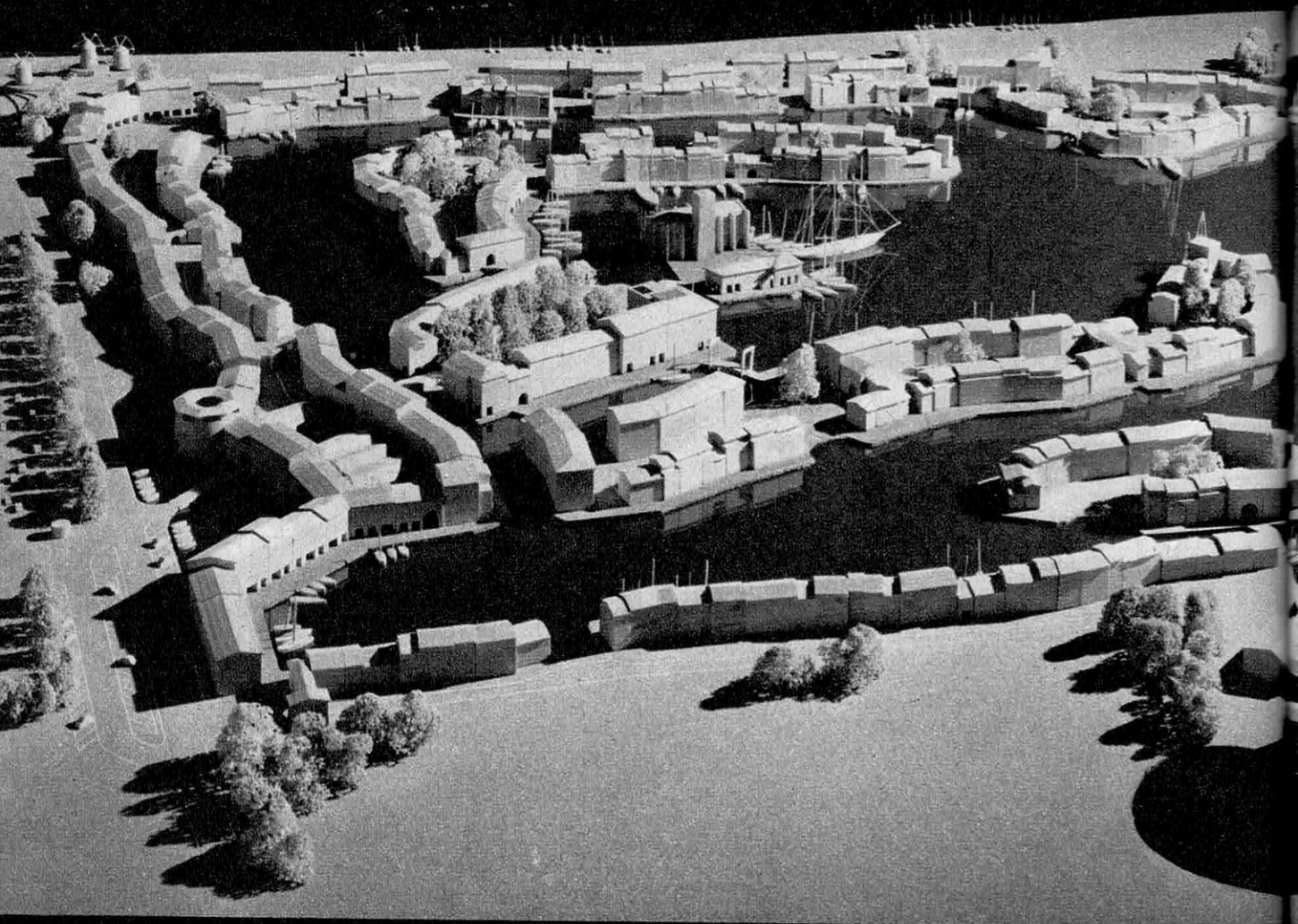
« Claridge » de Jouët, vedette de 6,60 m en plastique stratifié. Un moteur (« Z-drive ») Volvo de 110-200 ch lui assure une vitesse de 50 km/h. Prix : 29 850 F.

jours répondu : « vous pensez sans doute au bateau fantôme » !

Les innovations étaient nombreuses. Certains bateaux ont fait peau neuve, comme les runabouts O.M.C., importés par Gœstchel-Marine ; d'autres ont amélioré considérablement leur équipement et leur finition, comme l'Aéro-Navili. De manière générale, les constructeurs ont mis cette année l'accent sur le confort et les prix sont restés égaux à ceux de l'année dernière : double bienfait du marché commun. L'éventail des prix de 350 à 200 000 francs, met la plaisance à la portée de presque tous les budgets.

Dans le domaine des matériaux utilisés, le polyester stratifié confirme ses progrès. Particulièrement employé en motonautisme, il représente en tout 66 % des unités fabriquées. La construction classique en bois reste l'apanage des grosses unités.

Trois nouvelles marques, Metzeler, Surcouf et Tropic ont fait leur apparition sur le marché des embarcations pneumatiques, tandis qu'Aérazur et Zodiac présentaient de nouveaux modèles. Assez sensibles, les différences de prix s'expliquent plus par le nombre de



Maquette de la cité lacustre de Port Grimaud, en construction dans le fond du golfe de St-Tropez. Cha

toiles utilisées que par leur qualité et correspondent à des différences d'épaisseur de la peau.

Aux Etats-Unis, les voiliers purs ne représentent que 7 % du parc total. En France, au contraire, moteurs et voiles se partagent équitablement les faveurs des plaisanciers, avec un très léger avantage pour les voiliers. Le salon a reflété cet équilibre : on y trouvait environ 50 % de moteurs et 50 % de « Moteurs à vent ».

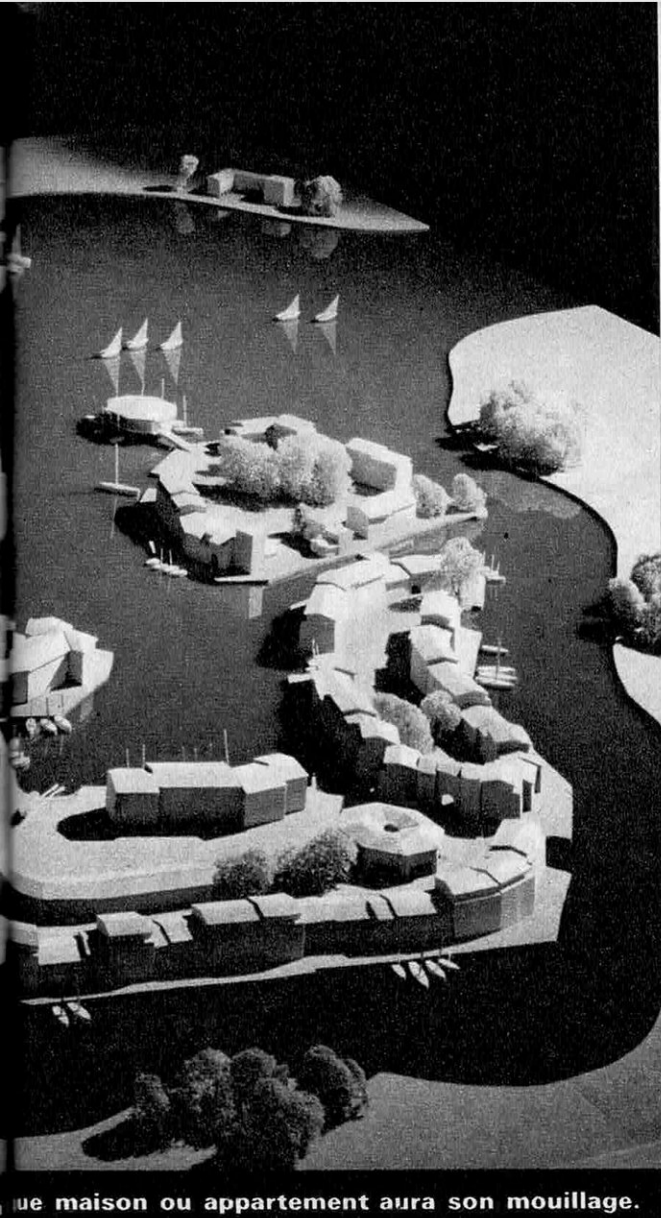
Tous les « Grands » du moteur hors-bord, Evinrude, Johnson, Chrysler, Mercury, McCulloch, Crescent, etc., présentaient des gammes améliorées et enrichies de nouvelles puissances, souvent sous un nouvel habillage. L'ensemble des moteurs internes à transmission « Z-drive » était, lui aussi, plus varié dans les différentes marques : Couach, Chrysler, Perkins, Indenor-Peugeot et Renault-Marine, ce dernier présentant deux nouveaux moteurs à essence, de 25 et 75 chevaux.

Moins de nouveautés dans le domaine des voiles. Toutes les grandes marques mondiales

étaient représentées et la querelle des tissus, engagée lors d'un colloque du Salon de 1965, n'est pas près de s'éteindre.

Mais dans un pays moderne les bateaux parcourent sans doute plus de kilomètres sur les routes que de milles sur les mers et les rivières ! Il n'est pratiquement plus possible de concevoir un bateau sans remorque, du dériveur léger, jusqu'à l'habitable de 1 300 kg. Aussi bien les grandes marques Nautilus, Portaflo, UFAC, Satellite, etc., présentaient-elles des remorques pour chaque modèle de bateau.

C'est dans cette ambiance faste que le Yacht-Club de France s'apprête à fêter son centenaire. De nombreuses compétitions de classe internationale sont prévues à cette occasion, dont la One Ton Cup et le championnat d'Europe des Dragons. Mais tandis que la vénérable association fêtera son anniversaire à grand renfort de banquets « bleu et blanc », au charme un peu nostalgique, c'est l'avant-garde du modernisme qui se penchera sur son avenir et sur celui de la plaisance en général : la Science daigne à son tour s'intéresser au



que maison ou appartement aura son mouillage.

sort de ce passe-temps apparemment peu scientifique et venir à son secours.

Tout a commencé au centre nautique de l'Aber Wrac'h, en Bretagne. Parmi ses membres, ce Centre a la chance de compter un chercheur du C.N.R.S. (Centre National de la Recherche Scientifique). Grâce à lui, cet organisme a mis au point deux appareils. A l'origine, ce matériel était didactique et pédagogique, destiné à enseigner à un auditoire nombreux la technique de la voile et l'importance des réglages.

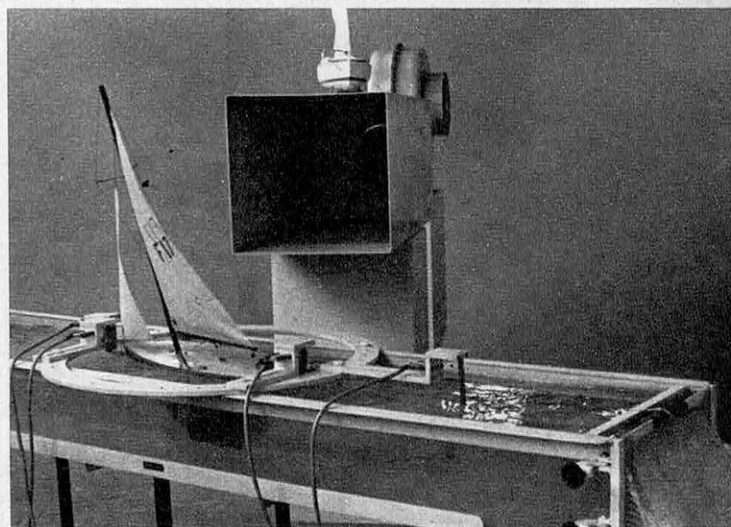
Les deux dispositifs s'inspirent un peu de ceux qui ont permis de mettre au point l'équipement et la technique de nos skieurs nationaux, avec les résultats que l'on sait. Le premier consiste en une maquette, susceptible d'être diversement grée, suspendue à ses deux extrémités à un berceau par des lames élastiques permettant son pivotement et son coulissement. Le berceau lui-même pivote dans le courant d'air d'une soufflerie. Un simple bouton permet de faire varier à volonté le bras de couple des forces qui agissent sur les voiles (le vent) et sur la coque (l'eau). Des capteurs mesurent les forces résultantes qui agissent sur la coque : force d'avancement et force de dérive.

Dans le second dispositif, c'est la soufflerie qui pivote autour de la maquette, montée de façon élastique dans un courant d'eau à débit réglable. De nombreux capteurs mesurent les diverses forces exercées sur le bateau. On peut étudier de cette manière ces diverses forces les unes après les autres. On étudie de même les effets de cheminée des voiles, les conséquences du mauvais réglage des bateaux sur la tâche du barreur, les effets de masque d'un bateau par un autre utilisés en tactique de compétition, etc.

On prévoit maintenant la réalisation de ces

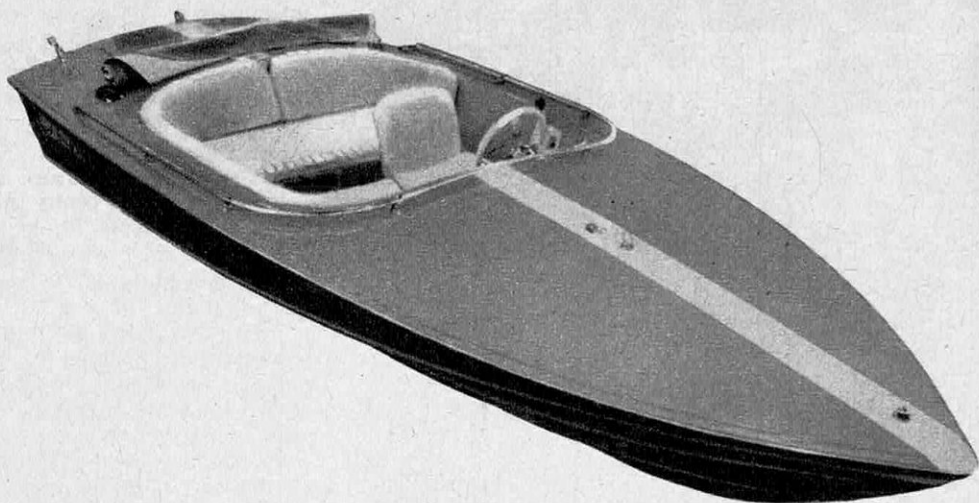


Sur ce dispositif, le voilier, soumis au vent d'une soufflerie, est monté sur un berceau oscillant. En vraie grandeur, il servira à l'étude des diverses contraintes des voiles.



Ici, la maquette de voilier est soumise, à la fois, à l'action d'un courant d'eau et à celle d'une soufflerie. Ce dispositif met en évidence les effets de cheminée des voiles.

« Donzi 16 » importé par Ch. Escoffier. Ce bateau de sport, qui appartient à la célèbre famille des « Donzi » qui s'illustrèrent dans les grandes courses américaines, est en polyester stratifié. Propulsé par un Interceptor de 165 ch avec embase Volvo, il atteint 76 km/h et coûte 31 500 F.



appareils en grandeur nature. On imagine aisément leurs multiples avantages. Les voiles (forme, coupe, tissus) seront mises au point dans les conditions réelles d'utilisation. On déterminera ainsi avec exactitude les points de contrainte maximum et la valeur de ces contraintes. Les fabricants de voiles et de tissus seront ainsi en mesure d'effectuer des progrès rapides tout en réalisant d'importantes économies.

En deux heures, les équipages seront en mesure de régler leur voilure en faisant varier les paramètres un à un, au lieu de passer des journées entières sur l'eau, livrés à un empirisme dont les résultats sont loin d'être toujours excellents. Leur position même, aux différentes allures pourra être déterminée avec précision dans son influence sur la force d'avancement finale. Comme nos skieurs apprennent à adopter la meilleure position de recherche de vitesse, position qui dépend de la morphologie de chacun.

Seule condition à la réalisation de ces progrès considérables : le déblocage des crédits promis par M. Pisani. Le CNRS n'est pas le seul organisme scientifique qui s'intéresse à la plaisance. Le Comité international perma-

nent pour la recherche et la préservation des matériaux en milieu marin, qui groupe sous le contrôle de l'O.C.D.E. des laboratoires de France, du Danemark, d'Espagne, de Grèce, d'Italie et des Pays-Bas, vient d'entreprendre des recherches sur divers produits de protection et de revêtement. Fin novembre, sous la direction du Centre de La Rochelle, des éprouvettes destinées aux études de corrosion et de peintures ont été immergées par cent mètres de fond sur le plateau de Rochebonne. L'une d'elles, en fer nu, servira d'étalon, les autres sont recouvertes d'enduits différents. Elles seront relevées et photographiées régulièrement. Durée prévue pour l'expérience : un an.

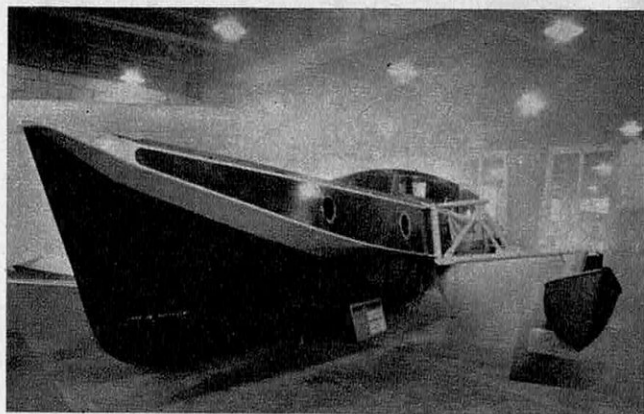
Richesse et succès du dernier Salon, appui de la science — autant de conditions nécessaires mais non suffisantes. Au milieu de cette euphorie de la plaisance, il reste un point noir.

La navigation de plaisance ne trouvera son plein développement qu'à trois conditions :

La première est un service après-vente efficace. Certains constructeurs y ont déjà pensé ; le groupement Lanaverre-Jouët-Arcoa par exemple, travaille à mettre sur pied un



« La Ballade » de Mazura Marine. La coque insubmersible en plastique stratifié fait 3,30 m, peut supporter un moteur de 3 à 6 ch et coûte 1 090 F.



« Maitai 12 » de Marina-Waquet, trimaran de 12 m qui fait appel à des amortisseurs pour la liaison coquerons-coque centrale. Prix : 64 000 F.

service qui comprendra l'entretien, les réparations et le gardiennage entre les périodes de vacances. Il est nécessaire que le futur plaisancier soit débarrassé de ces soucis dès l'achat de son bateau. Les trois grands de la plaisance viennent de se regrouper pour satisfaire cette exigence. Il n'est jusqu'aux fabricants de remorques, Portafiot entre autres, qui ne soient équipés pour un tel service, comparable à ce qui existe depuis si longtemps pour l'automobile.

La deuxième condition est le **développement des ports.**

Certes, des crédits ont déjà été affectés à la remise en état et à la création de nouveaux ports et le V^e Plan prévoit une dépense de 175 millions, dans cette rubrique. Mais M. Bouilloux-Lafont, le président de la Fédération Française Motonautique, demeure sceptique. Il fait remarquer que les besoins portuaires avaient été évalués à 375 millions au lieu des 125 alloués, qu'en 1966 les crédits n'avaient été malgré cela que la moitié de ceux prévus au Plan et qu'en 1967 il n'en représentent que le 1/3.

Heureusement des initiatives privées, les chambres de commerce et les municipalités, viennent prendre le relais de l'Etat. Déjà on a eu les magnifiques réalisations des ports de Cannes et des Embiez. Maintenant des concessions sont mises en vente pour ceux qui désirent s'assurer d'un mouillage, à Cogolin, au Pradeau-La Tour Fondue (presqu'île de Giens), au Nautilus de Cannes-Mandelieu. A Port-Grimaud, cité lacustre en construction, le promoteur offre un mouillage devant la maison qu'il vend.

La troisième condition est la mise au point d'une réglementation efficace.

N'utilisant souvent son bateau qu'un mois par an, le plaisancier ne doit pas être écrasé par une réglementation tracassière comme celle qui sévit aujourd'hui. Il ne saurait non plus être assimilé aux navigateurs de commerce et de pêche, ni être soumis à des taxes sans équivalent à l'étranger, ou supérieures

à toutes celles qui existent dans les autres pays. C'est dans ce sens que devrait être modifié le projet de loi en cours.

Aristote Onassis et son yacht, Eric Tabarly et son Pen Duick II ne représentent que des extrêmes spectaculaires, la fortune du premier, l'extraordinaire courage du second ne constituent en aucune façon des conditions sine qua non pour la pratique de la plaisance. Du bricoleur qui grâce à des « kits » peut monter lui-même son dériveur, pour moins de mille francs, jusqu'à l'amateur de promenades qui, pour un prix modeste, peut acquérir un voilier transportable sur le toit d'une automobile, ce sont tous les Français qui peuvent goûter aux joies de ce sport, dont le moins qu'on puisse dire est qu'il a le vent en poupe !

A.C. GIRARD



Vedette Fourtou équipée d'un moteur interne Renault-Marine, 55 ch sport à essence. Le prix de ce moteur est de 5 200 F



« Rush » catamaran classe C de 7,50 m de long et 28 m² de voilure, construit par Le Marrec à Monaco. Son prix est de l'ordre des 15 000 F.

LE "GRAND ÉCRAN" MENACÉ PAR LES "PORTABLES"

Les téléviseurs portables obtiennent actuellement un succès qu'on aurait difficilement imaginé il y a quelques années. Alors que plus de la moitié des récepteurs vendus aux U.S.A. étaient des portatifs, le Français considérait ces appareils comme des « gadgets » et les constructeurs hésitaient à se lancer dans leur production. Il est vrai que les premiers téléviseurs portables présentés en France furent surtout des modèles miniatures provenant du Japon. Disponibles en nombre limité en raison des contingents d'importation, ils étaient exposés généralement par unité dans les vitrines de quelques revendeurs, au milieu des autres téléviseurs et faisaient un peu figure de curiosité. Depuis, des appareils plus importants, avec écran de 28 cm tout d'abord, puis de 30 et même de 41 cm, ont fait leur apparition. Rapidement le public comprit l'intérêt de ces téléviseurs et les services qu'ils pouvaient lui rendre : appareil pour les vacances aisément transportable en voiture, dans une caravane ou sur un bateau, appareil complémentaire du téléviseur de table pouvant être déplacé d'une pièce à l'autre, ou permettant à l'un des membres d'une famille de recevoir un programme différent de celui suivi par les autres, appareil facile à ranger lorsqu'on a peu de place ou lorsqu'on désire, à certaines périodes, empêcher les enfants de s'en servir.

Sur le plan technique, la réalisation de téléviseurs portatifs a été rendue possible par les progrès accomplis en matière de transistorisation et de circuits imprimés, progrès dont d'ailleurs bénéficieront également les récepteurs de table. Non seulement le transistor autorise une réduction de l'encombrement de l'appareil, mais encore il permet de limiter l'échauffement et de diminuer la consommation de courant. Ce dernier avantage est particulièrement appréciable sur des téléviseurs qui sont appelés à fonctionner sur accumulateur ou même sur piles.

Il faut cependant observer que l'évolution dans ce domaine n'en est encore qu'à ses débuts. Les transistors sont utilisés conjointement aux lampes et le nombre de chacun d'eux est toujours élevé : de 30 à 40 transistors et de 15 à 25 diodes en moyenne. Aussi la consommation reste-t-elle encore relativement importante : 10 à 15 watts sur batterie

avec un téléviseur de 28 cm, 25 à 40 watts avec un modèle de 30 à 41 cm et 50 à 100 watts en moyenne sur secteur.

De ce fait, si certains téléviseurs portables peuvent être alimentés sur piles, cette utilisation apparaît encore exceptionnelle car elle est excessivement onéreuse (plus de 50 F pour une dizaine d'heures de fonctionnement). Ce sont donc la batterie et le secteur qui demeurent les modes courants d'alimentation.

La batterie, du type au cadmium-nickel en général, est parfois incorporée, de même que le chargeur. Souvent, aussi, elle est autonome afin d'alléger le téléviseur. Presqu'avec tous les modèles il est possible de faire appel à la batterie d'automobile. Cette solution permet à la fois une utilisation les week-end ou en vacances et une réception de durée normale sans risque d'épuiser la source d'énergie.

Le fonctionnement sur secteur 110 ou 220 volts est toujours prévu. Il est intéressant dès que le récepteur est employé en appartement. Sur nombre d'appareils, un dispositif assure la commutation automatique en 110 ou 220 volts, éliminant ainsi tous risques d'erreur de branchement.

Écrans : de 14 à 41 cm

L'éventail des téléviseurs portables est déjà large. On peut distinguer trois catégories de modèles.

Tout d'abord les récepteurs miniformats, dont l'écran atteint au maximum 22 cm. Le plus petit d'entre-eux qui puisse être facilement trouvé sur le marché français, le Sony 303 M possède un écran de 14 cm. Ce type d'appareil, par son faible volume et sa légèreté, représente le téléviseur portatif par excellence. L'image qu'il transmet, cependant, ne peut guère être regardée que par une personne ou deux à la fois.

Au-dessus se situent les récepteurs de 28 à 32 cm. Ce sont des portables qui restent relativement peu encombrants, faciles à déplacer, qu'on peut aisément transporter en automobile. Leur image peut-être observée par un petit groupe de personnes.

Enfin, depuis très peu de temps, sont apparus des récepteurs portatifs qui, par leur écran de 36 ou 41 cm approchent ceux des appareils de table. Ils sont surtout destinés à



**Un récepteur
portatif type :
il a un écran
de 28 cm,
reçoit
les 2 chaînes,
possède
une alimentation
sur batterie.
Son poids : 7 kg
piles ou secteur.
(Philips).**

être employés dans un appartement, d'une pièce à l'autre, ou par certaines personnes voyageant en permanence (forains, caravaniers, marinières).

Quels qu'ils soient, les téléviseurs portables sont, par leur nature même, destinés à être utilisés dans des régions différentes. Ils doivent donc posséder des caractéristiques appropriées et en particulier être en mesure de capter le maximum d'émetteurs dans de bonnes conditions. Aussi la plupart des modèles sont-ils multistandard ou bistandard.

Les multistandard permettent de capter les deux chaînes françaises (première chaîne : VHF 819 lignes ou, pour quelques émetteurs de retransmission, UHF 819 lignes; deuxième chaîne UHF 625 lignes) ainsi que les réseaux belges 819 et 625 lignes, luxembourgeois 819 lignes et européens CCIR 625 lignes.

Rappelons ici que les stations VHF représentent les émissions à très hautes fréquences (ondes métriques) et UHF les émissions en ultra hautes fréquences (ondes centimétriques).

Les téléviseurs bistandard ne sont conçus que pour les deux chaînes VHF-UHF 819 lignes et UHF 625 lignes, pouvant capter en outre les émetteurs de Télé-Luxembourg et Télé-Monte-Carlo.

Il est nécessaire, pour chaque chaîne, que le récepteur puisse utiliser tous les canaux. On sait, en effet, que chaque émetteur régional retransmet image et son sur un canal particulier et qu'un récepteur de télévision ne peut capter une émission que dans la zone de couverture de chaque station. Ainsi, la personne qui voyage avec son téléviseur ne peut-elle recevoir les programmes nationaux en tous lieux que dans la mesure où l'appareil est conçu pour capter tous les canaux.

Important : une bonne antenne

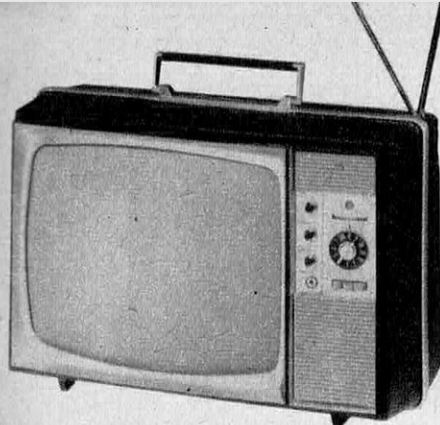
Le fait qu'un téléviseur portable soit équipé de tous les canaux ne signifie cependant pas qu'il permette de recevoir un émetteur en toutes circonstances et en tous lieux. La réception, nous l'avons indiqué, n'est possible que dans la zone de chaque émetteur. Or il existe toujours des lieux situés hors de toute zone normalement couverte. Dans d'autres coins, en raison d'obstacles par exemple, la réception peut être difficile.

Pratiquement, pour accroître les chances d'une bonne réception, il est nécessaire que le téléviseur soit équipé d'une excellente antenne. Les modèles portables possèdent tous une antenne télescopique orientable. La recherche de son orientation correcte est une opération qu'il est nécessaire de réaliser avec soin et précision pour obtenir une image parfaite. Cependant, même employée judicieusement, l'antenne incorporée ne peut être efficace qu'en champ fort, c'est-à-dire à proximité suffisante d'un émetteur et dans une zone dégagée. Lorsque le champ est trop faible, il est indispensable de faire appel à une antenne extérieure. Une prise spéciale existe à cet effet sur tous les appareils portatifs.

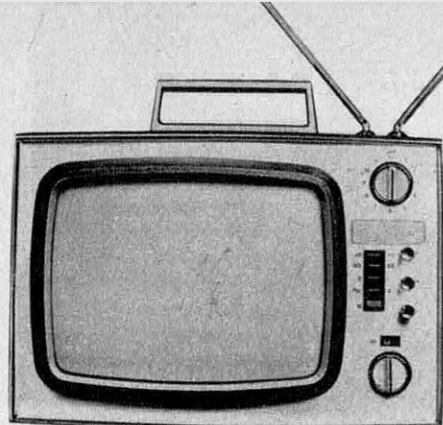
Malgré la multiplicité des conditions dans lesquelles sont employés les récepteurs portables, leur utilisation reste simple. Les constructeurs se sont efforcés, dans ce but, de réduire au minimum les réglages et, en particulier, de rendre certains d'entre eux automatiques ou semi-automatiques : changement de programme par simple pression sur une touche, contrôle automatique du gain vision et image, contrôle automatique de la stabilité horizontale ou verticale, équilibrage automatique de format en 819 et 625 lignes, stabilisation automatique des dimensions d'image, effacement automatique des retours de lignes et d'images. Certains dispositifs permettent aux utilisateurs de bénéficier pleinement de l'autonomie de leur appareil. C'est ainsi que la majorité des téléviseurs portables possède une ou même deux prises pour écoute au casque avec mise hors circuit du haut-parleur incorporé lors d'une telle écoute. Le téléspectateur peut ainsi suivre un programme sans gêner les personnes de son entourage.

Les portables : aussi satisfaisants que les téléviseurs de table

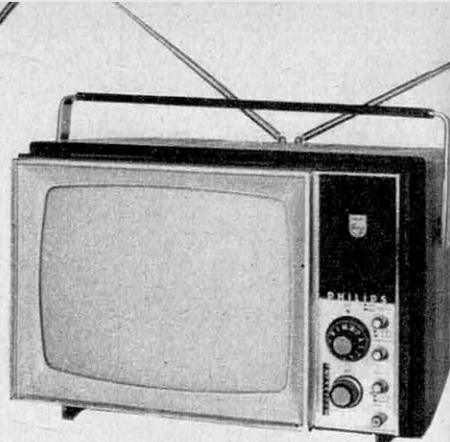
Les perfectionnements électroniques dont sont dotés aujourd'hui les récepteurs portables rendent leur fonctionnement aussi sûr que celui des modèles de table. Cela apparaît déjà simplement en regardant leur image qui, en qualité, ne le cède en rien à celle des téléviseurs classiques. Evidemment, cet examen ne saurait suffire. L'éventuel acheteur est encore



La Voix de son Maître



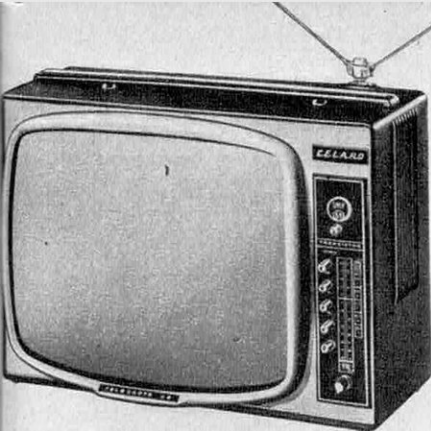
Ribet-Desjardins



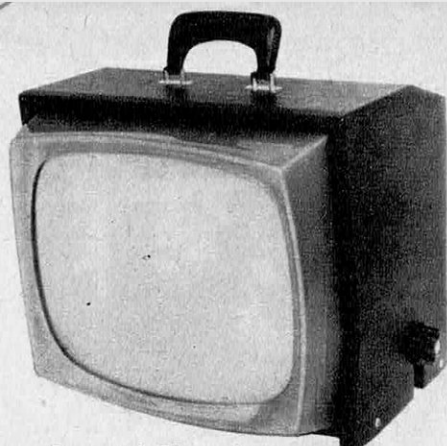
Philips TF 1160

PANORAMA DES TÉLÉVISEURS PORTABLES

Marque	Écran cm	Dimensions L x l x h cm	Poids kg	Alimentation			Puis- sance sur accu ou pile VA
				Piles	Accu	Secteur Volts	
Bébé Grammont et Ribet-Desjardins 699	28	37 x 29 x 27	10		incorporé ou extérieur 12 à 24 V; chargeur incorporé	105 à 240 sélection automa- tique du voltage	12
Celard Télécapté 28	28	34 x 27 x 28	8,2		12 V (ou 24 V); chargeur incorporé	110-220	12
Celard Télécapté 49	49	52 x 28 x 38	20		12 V (ou 24 V)	110-240	36
Celard Télécapté 32 (sortie mai 1967)	32						
Celard Télécapté 41 (sortie mai 1967)	41						
Clarville GYP 41	41	46 x 29 x 33			12 V	110-220	22
Coelco 28 BP	28	33 x 27 x 25	8,5	15 V	12 V auto- mobile ou 11 à 15 V; chargeur incorporé	110-220; sélection automa- tique du voltage	12
Ducretet T 4 661; La Voix de son Maître T 1 664	41	50 x 28 x 40	13		12 ou 24 V par conver- tisseur	115-230	
Fascination Général-Télévision	36				12 V	110-220 sélection automa- tique du voltage	
Général-Télévision P 1 266	28	38 x 28 x 27				110-220	



Celard télécapte 49

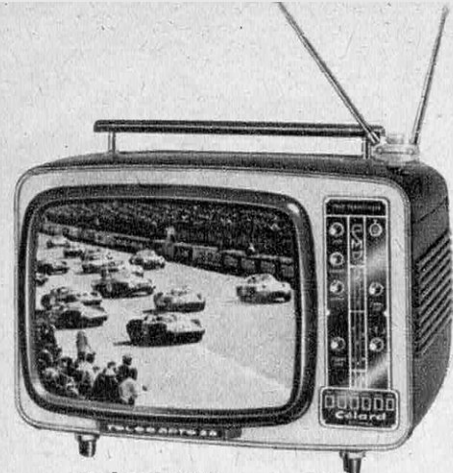


General Electric

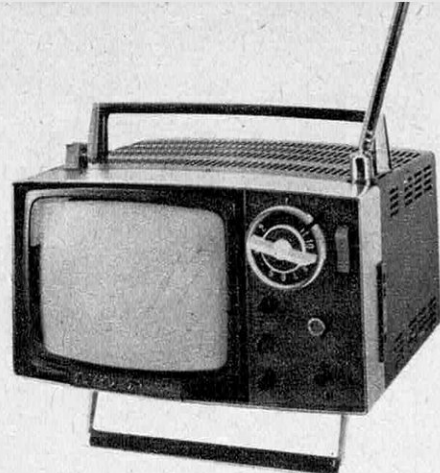


Pizon Bros 28

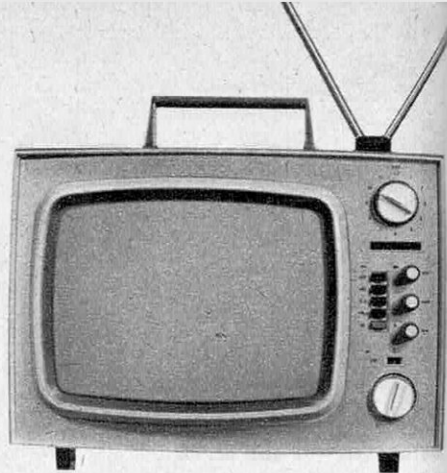
Réception		Nombre de transistors (T) et diodes (D)	Prises casque et haut-parleur supplémentaire	Position des		Sensibilité V	Prix moyen F
Émetteurs	Canaux			Comman- des princi- pales	Haut- par- leurs		
Multistandard : JHF-VHF, 819-625 français et CCIR	tous	T 31 D 26		face	latéral 1,6 W	10	2 000
Multistandard : JHF-VHF, 819-625 français et CCIR (existe version bistandard)	tous	T 35 D 20	1 HP 1 C	face	latéral		2 100
Multistandard : JHF-VHF, 819-625 français et CCIR (existe version bistandard)	tous	T 35 D 20		face	latéral 1,5 W	9	2 380
Multistandard : JHF-VHF, 819-625 français et CCIR	tous	T 38 D 19		face	latéral 1 W	15 à 30	2 000
Multistandard : JHF-VHF, 819-625 français et CCIR (existe en version bistandard)	tous	T 36 D 16	1 HP 2 C	face		12	2 100 1 700 (bi- stan- dard)
Multistandard : JHF-VHF, 819-625 français et CCIR	tous	T 38 D 19	1 C	face	face 1,2 W		1 800
Multistandard : JHF-VHF, 819-625 français et CCIR (ou OIRT sur demande)	tous	T 30 D 12		latéral		10	2 350
Bistandard : JHF-VHF, 819-625	tous			face			1 550



Celard télécapte 28

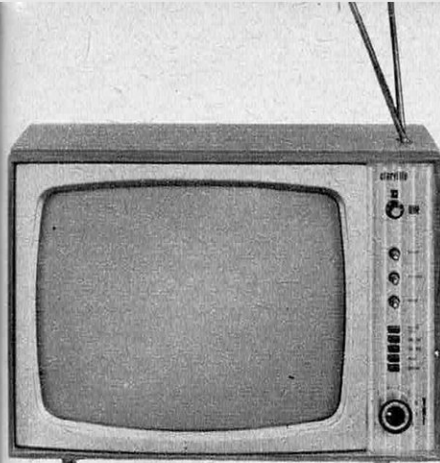


Sony TV 5

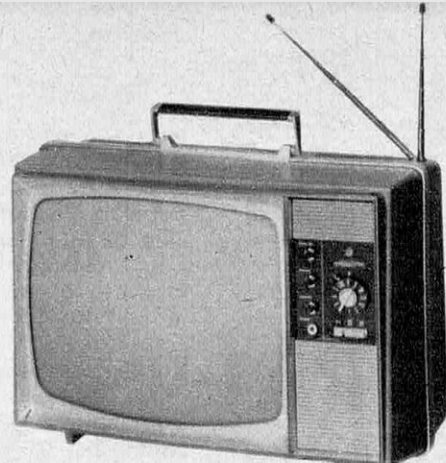


Bébé Grammont

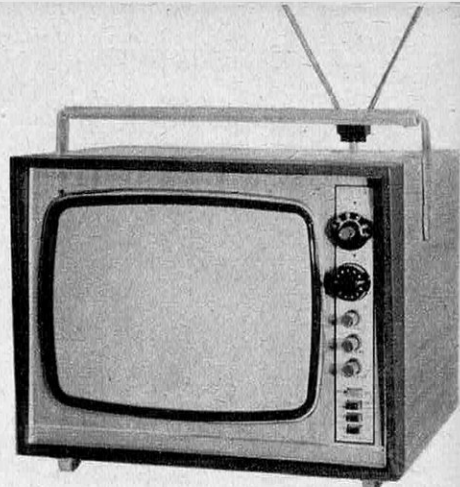
Marque	Écran cm	Dimensions L x l x h cm	Poids kg	Alimentation			Puis- sance sur accu ou pile VA
				Piles	Accu	Secteur Volts	
Général-Télévision Sharp 12 T Q 2	30	34 x 30 x 34			12 V	110-220 ; sélection automa- tique	13
Magnétic-France		32 x 23 x 22	11		Incorporé ou extérieur 12 à 15 V	110-220	
Philips TF 1 160	28	36 x 26 x 24	8,5	12 V	12 V	110-240	16
Pizon Bros Portaviseur 28	28	28 x 30 x 21	7	15 V	12-15 V ; chargeur incorporé	110-220	
Pizon Bros Portaviseur 41	41	40 x 25 x 35	12		12-24 V	110-220	
Radiola R A 2 860	28	35 x 26 x 22	7,8	12	12	110-220	16
Radio Télévision Traveller	28	32 x 26 x 26			12	110-220	
Reela 240	28	32 x 22 x 22	8,5	11 à 16 V	11 à 16 V	110-220	12
Sony 303 M	14	20 x 20 x 11	3,7		12 V	220	
Sony 306 UM	23	22 x 20 x 26	5,6		12 V	110-220	16
STE Moniteur	28	32 x 27 x 21	8		12 V, chargeur incorporé	110-220	
Téral Portatif 41	41	40 x 30 x 33	10	12 V	12 V	110-220	36



Clarville GYP 41

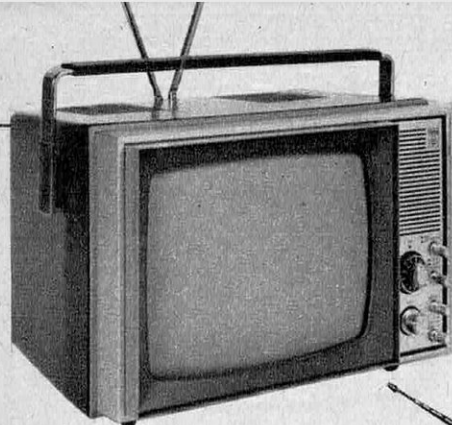


Ducretet-Thomson

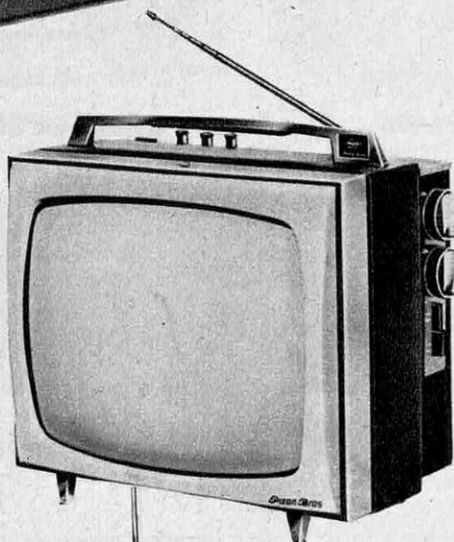


Coelco 28 BP

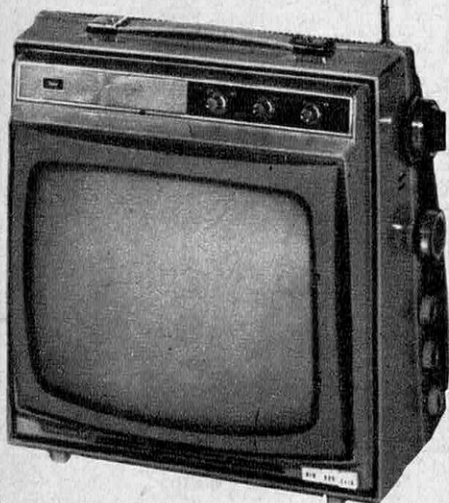
Réception		Nombre de transistors (T) et diodes (D)	Prises casque et haut-parleur supplémentaire	Position des		Sensibilité V	Prix moyen F
Émetteurs	Canaux			Comman- des princi- pales	Haut- par- leurs		
Multistandard : UHF-VHF, 819-625 français et CCIR	tous	T 34 D 22		face			1 850
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous			face			1 350
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous	T 41 D 17	1 HP 1 C	face	face	50	1 600
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous	T 34 D 15	1 C	dessus	latéral 1 W		1 300
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous	T 34 D 14		dessus et latéral			1 850
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous	T 37 D 19	1 HP			25 à 50	1 700
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous	T 31 D 13					1 350
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous	T 31 D 13		face	face		990
Multistandard : UHF-VHF, 819-625 français et CCIR	VHF de 6 à 12 UHF: tous	T 30 D 13	2 C	face		10	1 700
Multistandard : UHF-VHF, 819-625 français et CCIR	VHF fran- çais de 6 à 12 UHF: tous	T 31 D 18	1 C	face	face	10	1 650
Bistandard : UHF-VHF, 819-625		T 30 D 18		dessus	latéral		1 560
Bistandard : UHF-VHF, 819-625	tous	T 31 D 18		dessus		5	1 300



**Radiola
RA 2860**

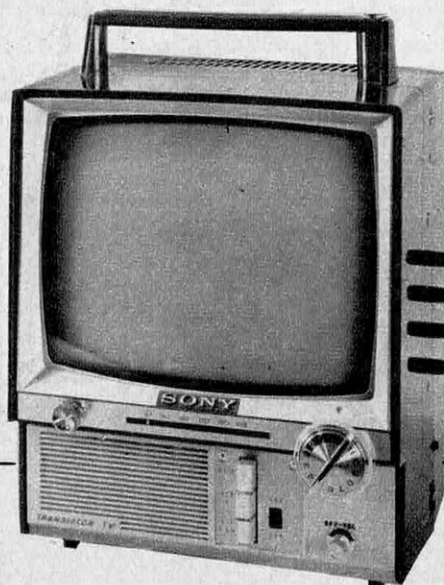


**Pizon Bros
Portaviseur
41**



**Général
Télévision
Sharp
12 T**

**Sony
TV 9**



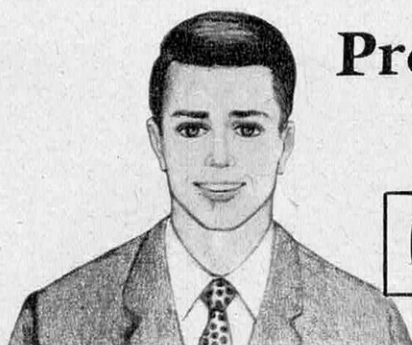
bien souvent amené à se demander quels seront les résultats réels à l'usage.

Une information objective sur ce point ne pourrait pas être obtenue par un banc d'essais tel que nous l'effectuons habituellement. Les mesures qu'on peut faire dans un seul laboratoire, en particulier, permettent difficilement de tenir compte des variations des conditions de réception d'une région à l'autre. Aussi avons-nous préféré procéder à une enquête auprès des services après-vente de grandes maisons radio-télévision et en particulier de la F.N.A.C., bien connue de nos lecteurs pour le concours qu'elle nous apporte dans la réalisation de nos bancs d'essais. Cette firme possède, dans ce domaine, une expérience déjà riche en raison du nombre élevé de téléviseurs qu'elle vend et du fait qu'elle assure elle-même les dépannages dans un atelier fort bien organisé.

Les divers spécialistes que nous avons ainsi interrogés ont avant tout précisé que le téléviseur portable est un téléviseur comme les autres, réalisé avec le même sérieux et dont les caractéristiques particulières ont été obtenues grâce aux progrès accomplis par l'électronique moderne. S'il est utilisé dans des conditions normales, son fonctionnement est aussi sûr et aussi satisfaisant que celui de n'importe quel autre récepteur. Les pannes ne sont ni plus, ni moins nombreuses. Certes, si l'on ne prend pas les précautions nécessaires, le récepteur portable risque quelques dommages du fait qu'il est destiné à être assez souvent déplacé. Ainsi, quoique monté avec des tubes autoprotégés, il faut veiller à éviter les chocs et les trépidations importantes lors des transports. Il importe aussi de ne jamais laisser un téléviseur au soleil, par exemple sur une plage ou dans une automobile. La température excessive qui peut, dans ces circonstances, dépasser facilement 50°C risque de le détériorer sérieusement.

Dans d'autres cas, le mauvais fonctionnement d'un récepteur n'est qu'apparent, résultant simplement d'une mauvaise utilisation : impossibilité d'obtenir une émission parce qu'on se trouve dans une région non couverte par un émetteur, orientation de l'antenne télescopique faite avec insuffisamment de précision, recours à cette antenne alors qu'on se trouve en champ faible.

En définitive, le téléviseur portable est aujourd'hui capable d'assurer un service parfaitement normal. La faveur qu'il tend à obtenir auprès du public européen le montre déjà. Les constructeurs, quant à eux, ont compris l'évolution qui se fait jour et ont tous entrepris la réalisation de récepteurs portables qui, pour la plupart, seront présentés d'ici le prochain salon de la Radio-Télévision de Paris. Certains fabricants considèrent d'ailleurs que ce type de téléviseur est promis à un succès aussi large que celui du poste radio à transistors et que, dans un avenir relativement peu éloigné, certains modèles, en particulier ceux de 30 à 50 cm de taille d'écran, supplanteront bien souvent les récepteurs de table, tout au moins pour le noir et blanc. **Roger BELLONE**



Promotion Sciences et Arts 1967

CERTITUDE de RÉUSSITE

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

ECOLE des SCIENCES et ARTS par correspondance

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

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

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

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

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

321-E : Cours d'Eloquence.

321-C : Cours de Conversation.

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

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

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

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

321-N : Industrie : toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P. : Mécanicien (d'entretien, d'usine, de précision, réparateur d'automobiles). Menuisier, Electricien, Ajusteur, Chaudronnier, Fraiseur, Mouleur, Serrurier, Tourneur, Fondeur, Modelleur, Soudeur, Commis d'Architecte, Aide-Chimiste, etc.

321-L : Dessin Industriel.

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

321-G : Carrières Publiques.

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

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

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

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

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

321-Y : Encyclopédia : cours de culture générale. **Prostudia :** initiation aux Etudes supérieures.

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

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

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

Choisissez la documentation gratuite qui vous convient.

ENVOI GRATUIT-321- REPONDEZ A CE TEST... L'ECOLE des SCIENCES et ARTS FERA LE RESTE

TEST

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

NOM
PRENOM
ADRESSE

AGE

Etes-vous attiré par :

Les Sciences

☐ oui ☐ non

Les Lettres

☐ oui ☐ non

Les Arts

☐ oui ☐ non

A quelle profession désirez-vous accéder ?

PROFESSION
DEGRE D'INSTRUCTION (éventuellement Diplômes)

Etes-vous dynamique ?

☐ oui ☐ non

Etes-vous méthodique ?

☐ oui ☐ non

Aimez-vous les voyages ?

☐ oui ☐ non

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

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

Estimez-vous que la réussite professionnelle est affaire de VOLONTÉ ?

☐ oui ☐ non

ou de CHANCE ?

☐ oui ☐ non

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



Audouin Dollfuss à bord de sa nacelle stratosphérique entraînée par 104 ballons : Son but, photographier

AUDOUIN DOLLFUSS

le découvreur de Janus

Mimas, Encelade, Dioné, Thétys, Rhéa, Titan, Hypérion, Japet et Phœbé ont le plaisir de vous informer que l'astronome Audouin Dollfuss a révélé à la planète Terre l'existence de leur frère Janus, en compagnie duquel ils effectuent leur rotation autour de Saturne, leur père commun. »

Ce faire-part inattendu, c'est l'avis d'arrivée à la connaissance des hommes du dixième satellite de Saturne que les collaborateurs d'Audouin Dollfuss ont accroché dans son bureau de l'observatoire de Meudon.

Un bureau modeste, aux murs peints du même vert que les salles de classe de jadis, mais qu'illuminent de magnifiques photographies de planètes et où brillent quelques précieux instruments d'optique.

Mince silhouette, visage aigu, regard bleu vert braqué au delà de son interlocuteur, Audouin Dollfuss assure :

« Découvrir une planète, un satellite, cela fait partie de l'activité normale d'un astronome. J'ai cherché à mériter mon titre d'astronome. »

Il l'a exceptionnellement mérité — on ne rencontre pas une planète, ou l'un de ses satellites, à chaque coup de télescope.

D'une voix précise, rapide, il explique comment il l'a trouvé : non seulement en repérant cette petite tache lumineuse qu'il a baptisée *Janus* mais surtout par la longue et patiente recherche, qui n'aboutit pas nécessairement à

une découverte spectaculaire, et qui, pourtant, définit la vie même du savant.

Cette recherche, qu'Audouin Dollfuss poursuit depuis 1945 à l'observatoire de Meudon, fait de lui l'un des plus grands spécialistes mondiaux des planètes : observation du Soleil et de la Lune, étude de l'atmosphère de Mars et Vénus, mise au point d'appareils délicats pour étudier les propriétés de la polarisation de la lumière, ont apporté des informations importantes pour la connaissance du système solaire.

Pilote d'aérostat, il a réussi en même temps d'audacieux voyages d'observation en ballon libre et fut le premier à conduire un laboratoire volant dans la stratosphère.

La passion du ciel

Car chez les Dollfuss, la passion du ciel est héréditaire. Charles Dollfuss, le père de l'astronome, est sans doute l'un des plus grands aéronautes français : à dix-huit ans il faisait sa première ascension en ballon libre.

C'était en 1911 : il avait découvert son véritable élément. Depuis, Charles Dollfuss a parcouru des milliers de kilomètres en ballon libre, il a traversé toute l'Europe, de la Belgique à la Roumanie, un vol de près de 2 000 km, un raid qui demeure inégalé. Ses atterrissages, parfois dramatiques, n'ont pas ébranlé son enthousiasme. Comme il le rappelait lui-même il y a quelques années :

« Le ballon libre n'est pas un passe-temps aussi paisible que la pêche à la ligne... Les atterrissages en particulier, pour les gens qui y assistent du sol, sont terrifiants; la nacelle portée par le vent rase la terre à toute vitesse, heurte les arbres, rebondit sur les roches... Mais les passagers, pour peu qu'ils se cramponnent, ne risquent rien; l'osier leur assure une protection suffisante. »

Audouin Dollfuss, qui reçut à huit ans le baptême de l'air, partage le même courage tranquille, le même sang-froid que son père. Dès 1951, il conçut le projet de mettre l'aérostation au service de l'astronomie.

D'autres l'avaient tenté : en 1874 deux aéronautes, Croce-Spinelli et Sivel, avaient réussi à s'élever à 7 300 mètres à bord d'une nacelle avec un petit spectroscopie. Mais au cours de leur troisième raid, en 1875, ils périrent asphyxiés à 8 000 mètres d'altitude.

Après cet accident, les astronomes avaient renoncé à ce mode d'observation jusqu'à ce qu'Audouin Dollfuss renouvelle, soixante-dix-neuf ans plus tard, cet exploit en emportant pour la première fois un véritable télescope à bord d'un ballon.

Sans doute peut-il paraître dérisoire de s'élever de quelques kilomètres pour mieux observer des astres qui évoluent à quelques millions de kilomètres de notre planète.

« Mais, explique Audouin Dollfuss, on sait que tous les astronomes sont gênés par l'atmosphère terrestre, qui perturbe la vision télescopique. » Il lui parut donc que la solution la plus efficace pour résoudre certains problèmes serait de pratiquer des observations dans le sein même de l'atmosphère à une hauteur suffisante au-dessus des couches qui perturbent les mesures.

Ainsi, le 30 mai 1954, à 1 h 10 du matin, dans la nuit qu'éclairaient les projecteurs installés sur la terrasse de l'observatoire de Meudon, un ballon gonflé à l'hydrogène s'éleva lentement vers les étoiles. Aux commandes, l'aéronaute Charles Dollfuss; l'œil collé au télescope, son fils pointait la « planète orangée », Mars, puis la Lune. L'altimètre indiqua bientôt 7 000 mètres, le thermomètre — 30 °C.

Le vent se mit alors à emporter la nacelle à la vitesse de 70 km à l'heure vers l'Est. Toute observation devenue impossible, le pilote ouvrit à plusieurs reprises la soupape à gaz pour provoquer la descente. La nacelle alla doucement se glisser dans une clairière près de Jaucourt, à quelques kilomètres de Colombey-les-deux-Églises.

Les résultats obtenus et surtout l'expérience acquise sur les conditions de l'observation à bord d'un ballon libre ouvraient la voie à de nouveaux voyages d'« exploration » des planètes.

Pour Audouin Dollfuss il s'agissait maintenant de préparer une ascension dans la stratosphère, ce qui exigeait une longue mise au point du matériel technique d'observation et surtout de la cabine étanche, capable de protéger l'astronome de conditions atmosphériques invivables pour l'organisme humain.

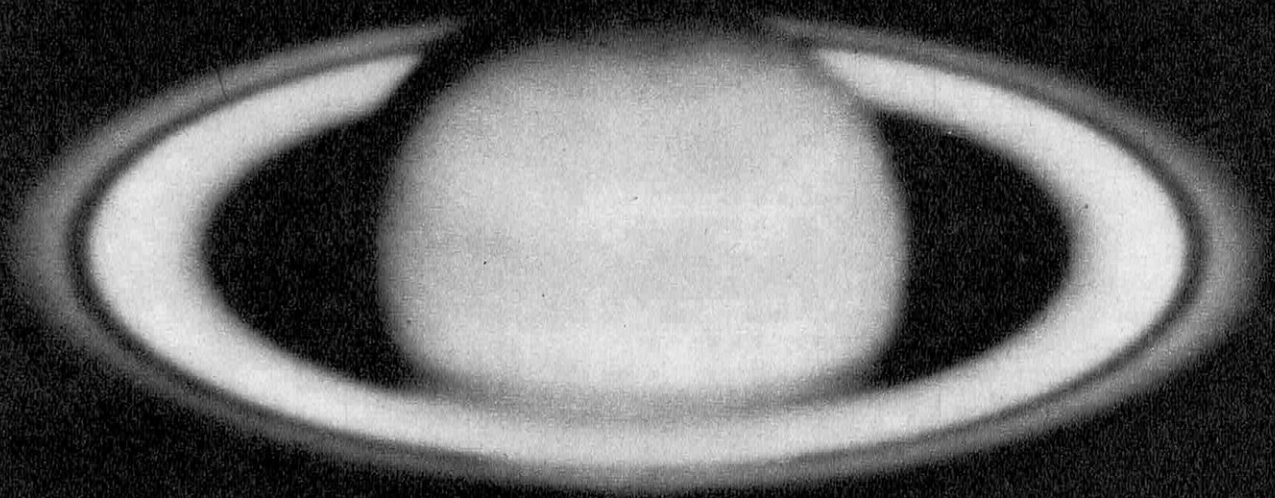
« Les instruments vivent »

« Le travail de l'astronome est un travail ingrat », constate Audouin Dollfuss qui ne renonce à aucune difficulté, ni ne recule devant aucun péril.

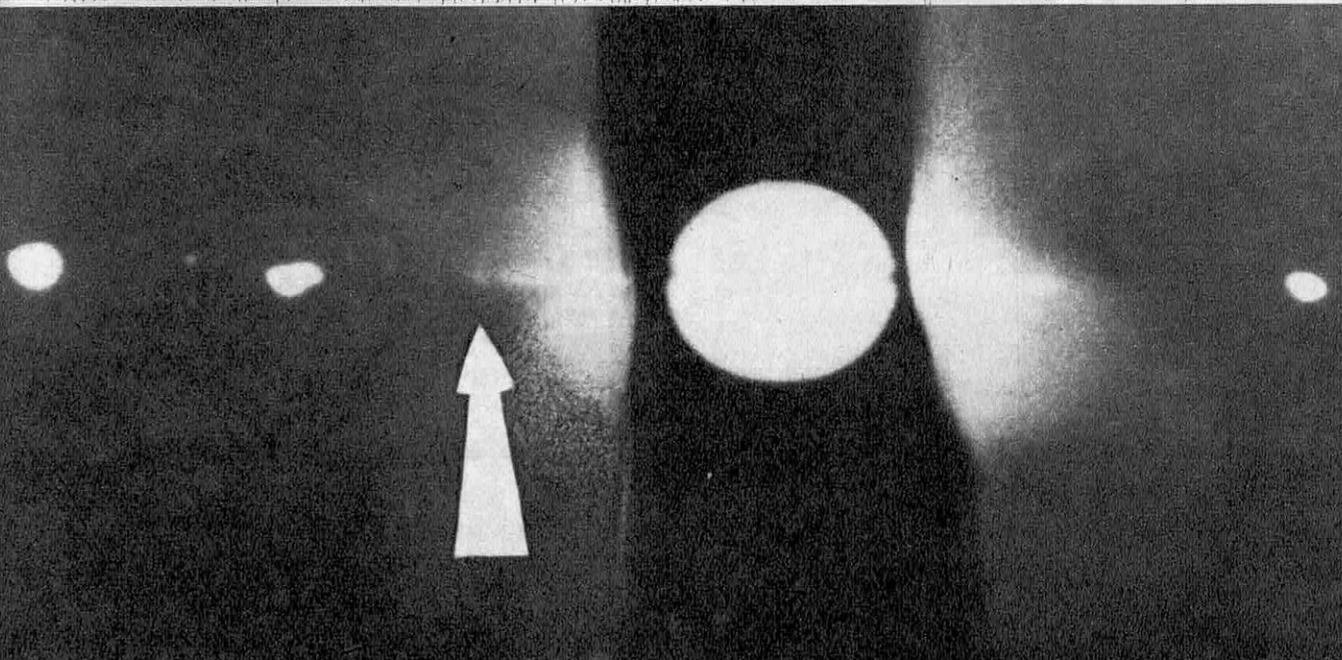
Il y a les longues heures de travail obscur, le calcul, l'examen des clichés déjà obtenus, l'analyse et l'interprétation des plaques spectrographiques; le minutieux travail de réglage des instruments :

« Les instruments vivent » déclare-t-il d'une voix sourdement passionnée.

Il sait de quoi il parle. De ses mains fines il a ajusté plus d'un télescope, il a mis au point plus d'un polarimètre. Ses travaux sur la com-



L'éclatant halo lumineux des anneaux qui couronnent la planète Saturne.



Le 31 décembre 1966, Janus, dixième satellite de Saturne est enfin observé.

position physique et chimique des astres sont basés sur l'examen des vibrations de la lumière qui apporta des renseignements décisifs sur la nature du sol de la Lune, permit d'identifier le sol de Mars et de définir les qualités de l'atmosphère de cette planète.

Tout en préparant son expédition dans la stratosphère, Audouin Dollfuss travailla donc en collaboration avec des astronomes de Cambridge qui cherchaient, depuis des années, à obtenir des clichés solaires meilleurs que ceux réalisés jusqu'alors. Pour lui, il n'y avait aucun doute : le ballon fournirait les meilleures conditions.

C'est ainsi qu'il fit faire au Dr Blackwell son premier voyage en ballon, le 22 novembre 1956.

A bord de leur nacelle, qui emportait un télescope de plus de 100 kg, les deux astronomes atteignirent une altitude de 6 000 m. De ce vol de quatre heures, ils rapportèrent une série de films qui, après développement, se révélèrent malheureusement trop sombres.

Des instants impressionnants

Mais Audouin Dollfuss ne se tenait pas pour battu. Il décida de repartir avec Blackwell. Pour cela, il fallait attendre des conditions météorologiques favorables. Elles se présentèrent quatre mois plus tard.

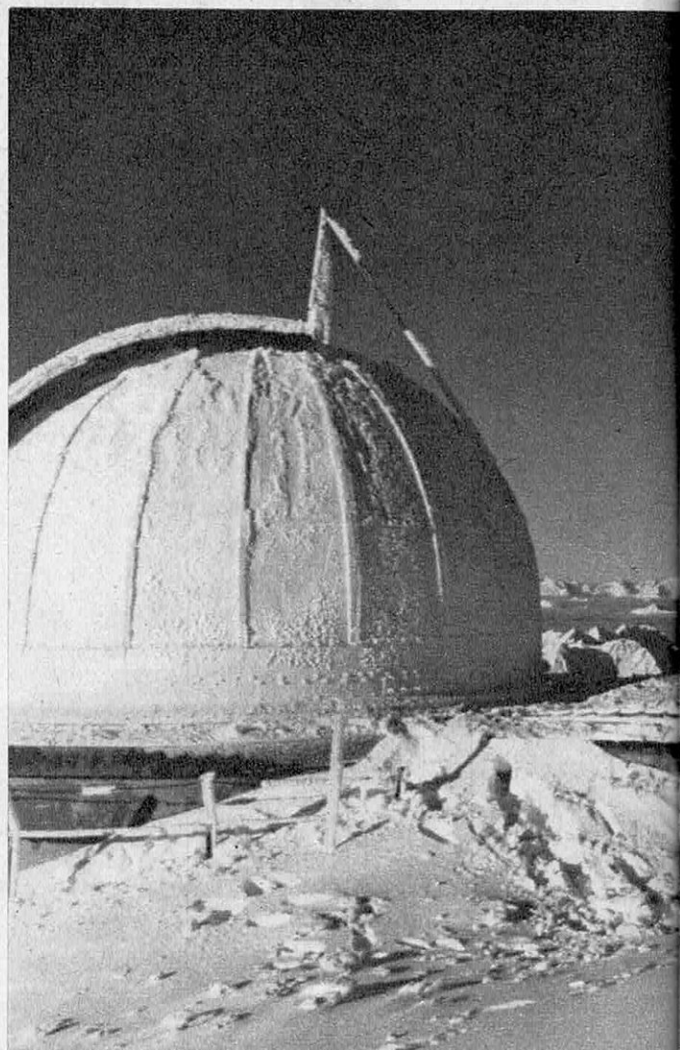
Le second vol eut lieu le premier avril 1957 et se termina brutalement dans l'enclos des chasses gardées du Président de la République.

« Le premier choc, avec toute la vitesse, fut brutal, reconnu l'astronome français. La nacelle versa et la grande enveloppe, tendue par le vent, la traîna sur le sol. Blottis dans la corbeille couchée, plus bas que les herbes, nous ressentions brutalement les soubresauts de la paroi d'osier grattant rapidement le sol. Nous avons traîné pendant presque 200 mètres. Tout aéronaute connaît le « trainage » : ce sont des instants impressionnants. »

Peu importait aux deux astronomes : les 480 clichés qu'ils rapportaient étaient, cette fois, excellents : « Les images révélaient des détails très déliés des granulations solaires. Il apparaissait que les fameux « grains de riz » possédaient une forme propre, très complexe et bien éloignée de la régularité qu'on leur avait parfois assigné. »

Audouin Dollfuss, qui se proposait de rechercher et de doser éventuellement les traces de vapeur d'eau sur les planètes susceptibles d'abriter la vie devait alors réussir le 22 avril 1959 le raid le plus spectaculaire de sa carrière.

Pour obtenir les meilleures conditions d'étude il lui fallait, on l'a dit, éliminer l'écran de



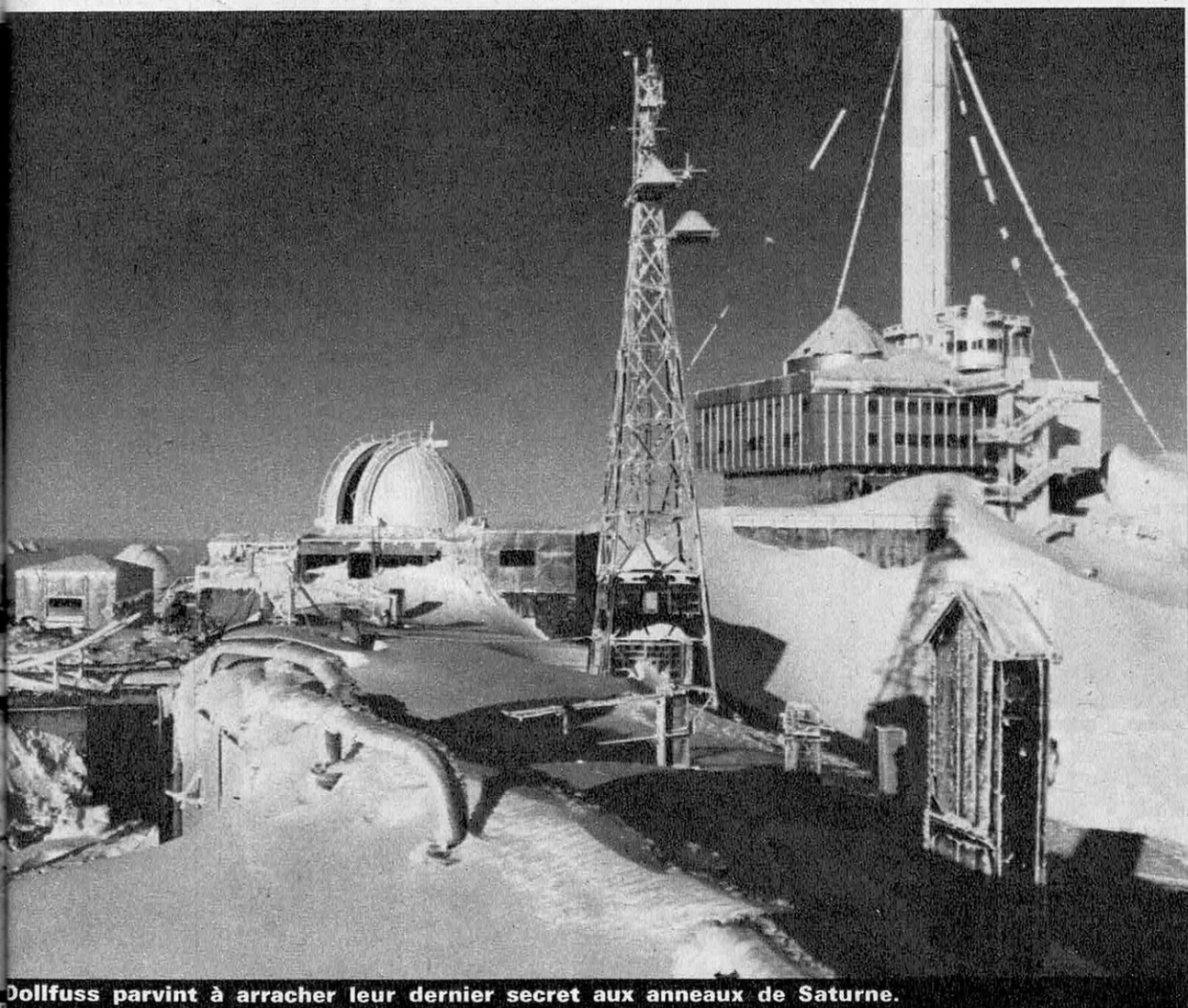
C'est à l'observatoire du Pic du Midi qu'Audouin

l'atmosphère terrestre : son humidité, ses poussières, ses nuages, en accédant au calme limpide de la stratosphère.

Avec l'aide du professeur Piccard, qui avait ouvert la voie dans ce domaine, l'astronome français avait donc mis au point une cabine étanche, véritable laboratoire volant.

Un chef-d'œuvre de métallurgie

Audouin Dollfuss parle avec enthousiasme de l'engin construit par le Centre technique de l'aluminium « un chef-d'œuvre de la métallurgie des métaux légers ». « En ordre de vol, sans le lest, avec le télescope complet, les batteries, la régénération de l'air, les organes de pilotage, les vivres et l'observateur, notre habitacle pesait à peine plus de 450 kg. » La partie métallique seule n'en pesait que 104.



Dollfuss parvint à arracher leur dernier secret aux anneaux de Saturne.

Et pour gagner du poids, Dollfuss décida d'opérer seul. C'est ainsi qu'il s'envola le 22 avril au soir du terrain de Villacoublay, enlevé par une grappe de cent quatre ballons dilatables, fixés par trois, à intervalles réguliers le long d'un câble de 450 mètres : un procédé nouveau qui réussit à enlever la cabine jusqu'à 14 000 mètres. Il y resta cinq heures, seul sous les étoiles.

De ce voyage, il rapporta de bons résultats. En particulier la teneur en vapeur d'eau de la stratosphère terrestre avait été mesurée. Cette donnée était très importante si l'on voulait mesurer la vapeur d'eau sur les autres planètes.

Cette étude, Audouin Dollfuss décida alors de la poursuivre avec le même télescope, mais en haute montagne à un minimum de 3 500 mètres d'altitude et en plein hiver. « En hiver,

explique-t-il, parce qu'à ce moment la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère terrestre devient assez faible pour ne plus saturer les bandes d'absorption utilisées. »

C'est donc à l'observatoire du Sphinx, au sommet de la Jungfrau, qu'il fit transporter ses instruments.

En janvier 1963, après six nuits d'observation, il avait obtenu une certitude : puisque, chaque fois, Mars donne un signal supérieur à celui obtenu sur la Lune, cette différence ne peut s'expliquer que par la présence d'eau sur la planète.

Audouin Dollfuss a même pu doser cette vapeur d'eau. Et il a calculé que si elle se répandait sur la surface de Mars, l'épaisseur de la couche d'eau serait de l'ordre de 0,15 mm. C'est peu mais, selon lui, c'est suffisant pour que se développent les phénomènes de la vie.

Autour de Saturne

Revenons maintenant à Saturne. La plupart des planètes ont été découvertes grâce à l'acuité du regard des astronomes prolongé par de bons instruments d'optique.

Dans certains cas, cependant, l'observation n'est intervenue que pour confirmer l'exactitude de longs calculs qui avaient amené le chercheur à soupçonner l'existence d'astres inconnus à partir des perturbations qu'ils provoquent dans le mouvement de leurs voisins.

La troisième loi de Képler (1), mathématiquement confirmée par la loi de la gravitation universelle formulée par Newton (2) permet en effet de prédire le mouvement des planètes et de leurs satellites, de tracer avec précision leur trajectoire. Parfois l'observation vient contredire ces précisions : ainsi le grand Herschel fut-il amené à constater qu'Uranus, qu'il avait découvert en 1781, s'écartait de l'ellipse prévue sous l'effet d'une force extérieure de nature inconnue.

Le Verrier imagina alors une explication : si Uranus s'écartait de l'itinéraire que le mathématicien lui traçait, c'est qu'un astre « perturbateur » jamais entrevu le faisait dévier. Il calcula effectivement où devait se situer le trublion. On l'y trouva : c'était Neptune. Par la même méthode, en 1930, Tombaugh découvrit Pluton et M. Audouin Dollfuss, le dixième satellite de Saturne.

Il a lui-même exposé la manière dont il conduisit les recherches qui aboutirent à ce succès.

Quand on observe les anneaux brillants qui couronnent Saturne avec un télescope d'un grossissement suffisamment fort, comme celui installé par Lyot au Pic du Midi, on peut distinguer très nettement trois anneaux : l'anneau A, qui s'étend de 115 000 km à 136 000 km du centre de gravité de la planète; l'anneau B, séparé du précédent par une zone moins lumineuse — la division de Cassini; enfin l'anneau C, beaucoup plus pâle.

Un télescope puissant permet de déceler d'autres bandes de minima de lumière et des structures animées, des corpuscules solides qui se comportent chacun comme autant de petits satellites autour de Saturne.

Ces corpuscules subissent de la part des satellites de Saturne des perturbations qui correspondent aux minima de lumière : certaines restaient encore inexplicables.

(1) Pour toutes les planètes du système solaire les carrés des périodes de révolution sont proportionnels au cube du grand axe de leur orbite.

(2) Tous les corps s'attirent en raison directe de leurs masses et en raison inverse du carré de leur distance.

Charles Dollfuss : toute une vie en ballon

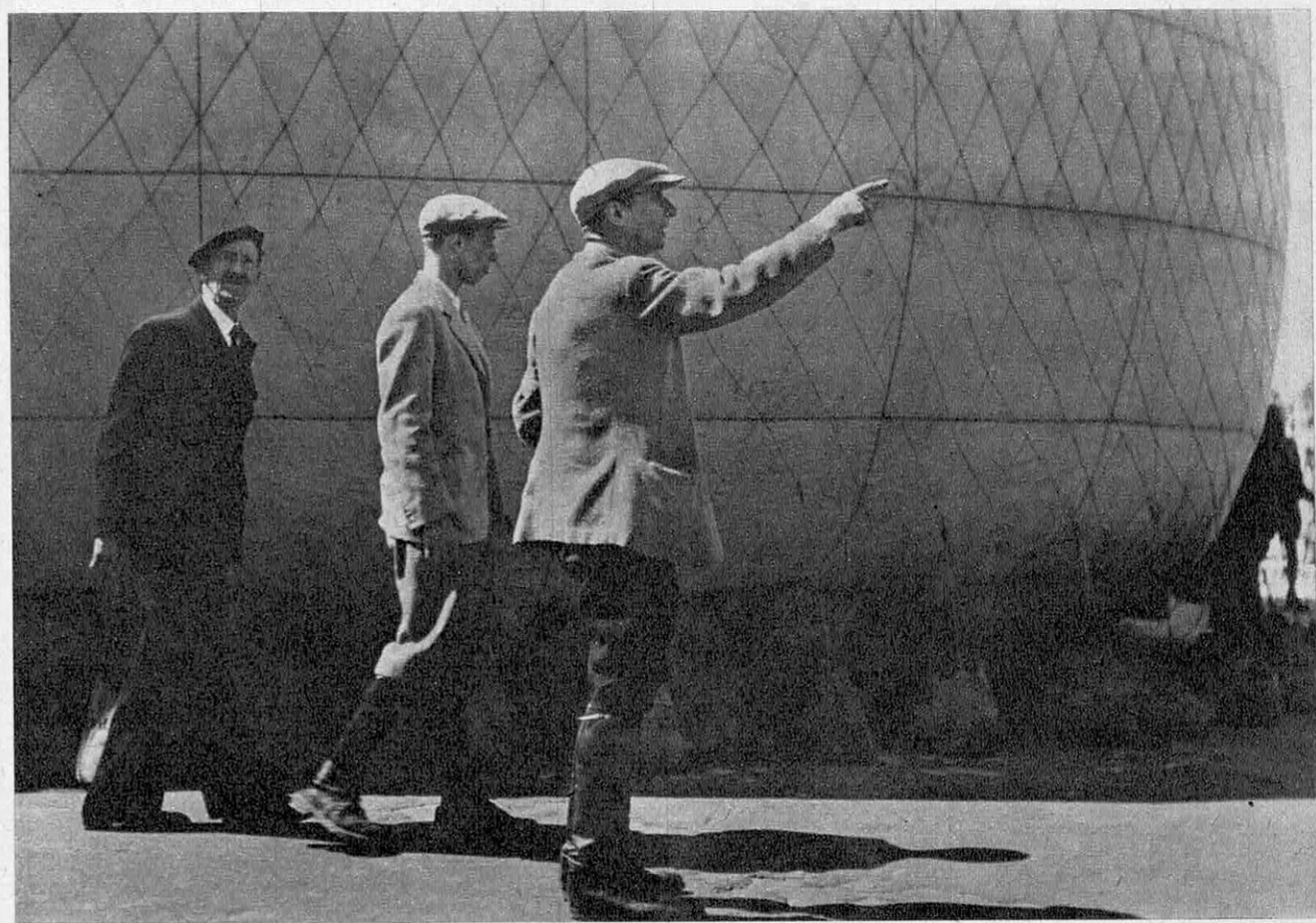
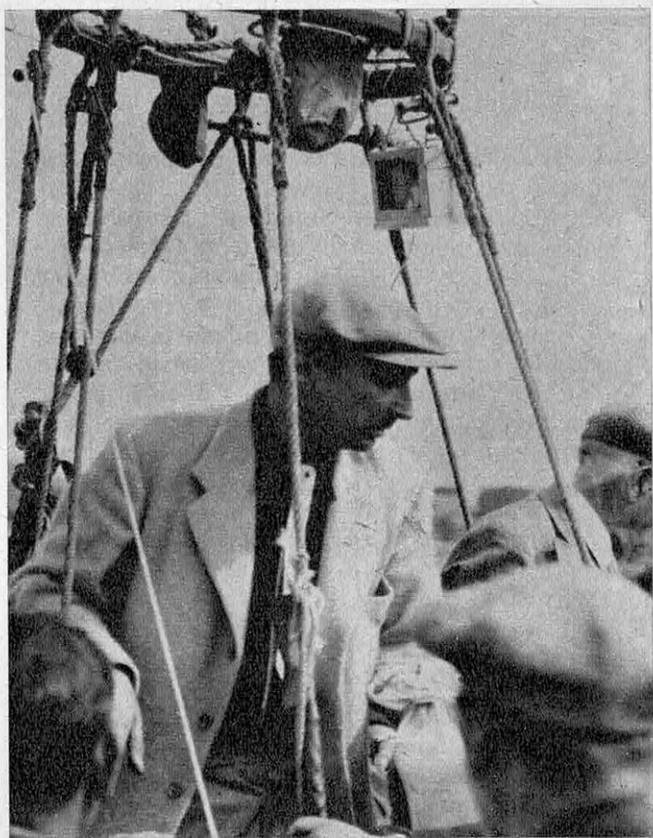
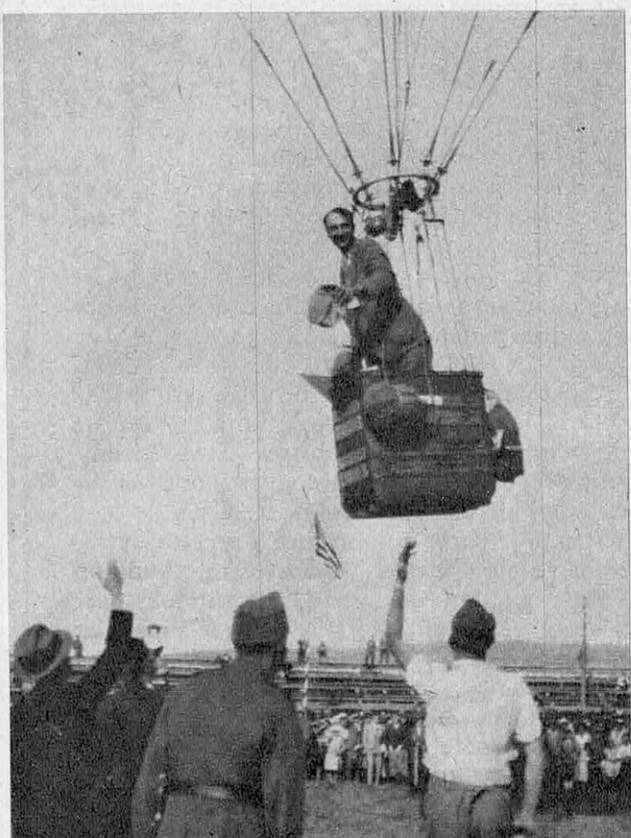
1. Un départ au Champ de Mars, le 15 septembre 1923 : le ballon « Octa » (900 m³) monté par Charles Dollfuss et Roger Lallier.

2. Charles Dollfuss, au départ de Bâle, le 25 septembre 1932, à bord du « Silence », ballon-pilote de la Coupe Gordon-Bennett.

3. Choisy-le-Roy, juin 1938 : ce sera la dernière ascension de Léon Ribeyre (à droite) qui accompagne Dollfuss.

4. Les Dollfuss père et fils : ils participent ici, en 1946, à un concours, place de la Concorde.





Audouin Dollfuss s'est donc posé la question :

« N'existe-t-il pas un satellite inconnu si proche de l'anneau extérieur qu'il a jusqu'ici échappé aux investigations des astronomes parce que l'éclatant halo lumineux l'absorbe ? »

Il avait trouvé le fil directeur qui allait orienter une longue campagne d'observation.

Tous les quatorze ans, l'anneau de Saturne bascule, au moment où la Terre passe dans le plan de l'anneau, qui est alors aperçu par la tranche, sous forme d'une ligne étroite. On suppose qu'il n'a pas plus de 20 km d'épaisseur.

Audouin Dollfuss imagina de mettre à profit ces circonstances rares et très favorables, qui devaient se présenter dans les derniers mois de 1966. Au mois de juin, il prit plusieurs clichés. Ce premier essai fit apparaître qu'il fallait concevoir un dispositif destiné à réduire le halo, encore trop brillant, de l'anneau de Saturne.

Il mit lui-même au point le télescope de l'observatoire du Pic du Midi qu'il voulait utiliser : il y ajusta une sorte de « cache », des tranches de gélatine qui absorbent cent fois la lumière, obstruant le rayonnement de la planète. Il disposa en outre sur l'anneau de la lunette une plaque de celluloid à croisillons dentés destinée à faire disparaître ou, au moins, à dévier les « aigrettes » latérales de lumière qui faisaient encore à Saturne un panache trop éclatant.

Le rendez-vous avec Janus

Audouin Dollfuss espérait essayer son dispositif le 29 octobre.

« Mais explique-t-il, un astronome a beaucoup d'obligations qui, parfois, peuvent lui faire manquer un rendez-vous aussi exceptionnel. »

A ce moment-là, en effet, l'astronome français, répondant à l'invitation de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., effectuait une visite dans les observatoires soviétiques. Il y disposait d'un magnifique matériel d'observation mais ne put pas prendre les clichés qui, seuls, permettent un examen prolongé et plus détaillé.

A son retour à Paris, bouillant de curiosité et d'impatience, Audouin Dollfuss n'en était que plus décidé à ne pas manquer le dernier rendez-vous possible avant quatorze ans. Le 17 décembre, il alla s'installer au Pic du Midi pour de laborieuses mais merveilleuses « vacances de Noël ».

Sur les premiers clichés qu'il obtint, une petite tache claire, très voisine de l'anneau extérieur, lui indiqua qu'il ne s'était probablement pas trompé.

Dès lors, pendant deux semaines, il poursuivit

avec passion sa recherche : la nuit, il est à son télescope, le jour dans son bureau à calculer les positions probables du satellite dans les jours suivants. Une série de nouveaux clichés confirment ses prévisions. Le 31 décembre il tient la certitude : il a arraché un nouveau secret aux mystérieux anneaux. Alertés, les observatoires du monde entier confirment bientôt l'existence de ce dixième satellite, que Dollfuss a baptisé Janus.

Apparemment petit — son diamètre est de 350 km — Janus est pourtant un corps céleste important comparé aux autres astres récemment découverts. Et sa découverte nous éclairera sur l'histoire du système solaire.

Quand il parle aujourd'hui de cette extraordinaire nuit de la St-Sylvestre, Audouin Dollfuss se prend à rêver au magnifique spectacle qui s'offrirait à lui s'il pouvait s'installer sur Janus.

« Longtemps, commente-t-il, l'étude des planètes resta une branche négligée de l'astronomie : on préférait observer les étoiles. Mais le rapide développement de l'aéronautique a modifié cette option traditionnelle et a fait de la physique planétaire l'une des branches maîtresses de l'astronomie. On ne peut pas concevoir un satellite artificiel ou un véhicule spatial destiné, par exemple, à se poser sur la Lune sans connaître avec la plus grande précision les conditions de son vol. Il faut prévoir la vitesse des vents, la qualité des couches atmosphériques qu'il aura à traverser, la nature et le relief du sol où il doit se poser, déterminer la composition de l'atmosphère qui enveloppe la planète visée.

« C'est en outre à l'astronome d'établir le programme de travail qu'il convient de confier à un satellite d'observation en fonction des connaissances déjà acquises et des questions restées sans réponse.

« Chacun de ces coups de sonde, souligne Audouin Dollfuss, n'apporte que des informations fragmentaires qu'il appartient à l'astronome d'incorporer à l'ensemble des connaissances antérieures. »

Sans doute les engins interplanétaires nous fournissent-ils des renseignements précieux et ouvrent de prodigieuses possibilités d'investigation. Mariner II a fourni par exemple le moyen d'évaluer avec précision la masse de Vénus. Mais l'aéronautique ne peut pas se passer de l'astronomie. Américains et Russes l'ont bien compris. Quand ils ont entrepris la construction des premiers engins spatiaux, ils ont ouvert d'importants crédits pour équiper leurs observatoires d'un matériel ultra-moderne pour l'observation des planètes.

P. A.



CURTA

la machine à calculer des cadres

Sa vitesse est surprenante en douze secondes, cette multiplication :

$899.569.659 \times 129.878 = 116.834.308.171.602$

en quinze secondes, cette division :

$0,4847 : 0,0085.998 = 56,361.775$

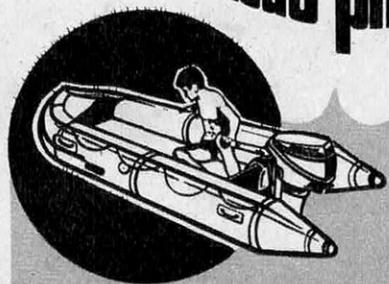
Documentation et démonstration sans engagement :

INNOVA

10, rue aux Ours - PARIS 3^e - Tél. 887-46-80

CHAMPSAUR 10.014

le spécialiste du
bateau pneumatique



- AGENT EXCLUSIF ZODIAC, NAUTISPORT, HUTCHINSON, L'ANGEVINIERE.
- YOUYOU PLIANT BARDIAUX
- PÊCHE SOUS-MARINE
- SKIS NAUTIQUES REFLEX
- MOTEURS HORS-BORD EVINRUDE
- ATELIER DE RÉPARATION

NAUTICAMP

DEPUIS 37 ANS A VOTRE SERVICE

29 AV. G^e ARMÉE - PARIS - 727-86-40

2 étages d'exposition : 700 m²

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER
c'est notre devise



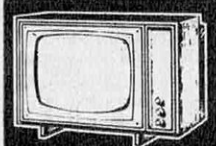
TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUS DERNIERS MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM de GARANTIES et de REMISES-CRÉDIT pour tous articles avec mêmes remises.

TOUTES LES ÉCONOMIES
que vous recherchez sur...



REMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F

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



MATELAS, SOMMIERS
CANAPES, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

RADIO J.S.

Maison de confiance fondée en 1933

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

Métro : Maraichers - Autobus 26 : arrêt Orteaux

MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus

de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

Ne dites pas : "un film couleurs S.V.P."

dites...

PERUTZ - Color C.18

FACILITÉ... FIDÉLITÉ... FÉLICITÉ...

Suggestions du Salon

BÉTONNIÈRE MÉLANGEUSE LU 100

MONTÉE SUR ROUES CAOUTCHOUEES
POUR L'AMATEUR, LE PROFESSIONNEL,
CONSTRUCTION - ENTRETIEN - FINITION

PRODUCTION 4 m³ DE BÉTON
OU DE MORTIER

OU LE MÉLANGE DES ENGRAIS - DES ALIMENTS DU BÉTAIL

CAPACITÉ TOTALE 180 L

CAPACITÉ UTILE 125 L

CUVE INOXYDABLE

INUSABLE

PRIX FRANCO DOMICILE.

800 F sans moteur

TTC avec poulie.

980 F avec moteur

TTC 0,50 CV TRI

980 F avec moteur

TTC 0,50 CV MONO

1250 F avec moteur à

TTC essence 1,5 CV

Exposition : 39, rue de la Fontaine-au-Roi, PARIS-XI

A découper ou à recopier

LUREM - LU16 - BP N° 1

61, DOMFRONT

Veuillez m'adresser sans engagement

la documentation LU 100

NOM

ADRESSE



LE SPÉCIALISTE
DES « MINI »
MAGNÉTOPHONES
vous propose le
« MEMOCORD »
POUR LES ENRE-
GISTREMENTS
DISCRETS

Fourni nu 390 F

Accessoires : micros, montres, stylo:

ou cravate, etc.

Dépositaire « MINIFON »

LA SOLUTION A VOS PRO-

BLÈMES DE LIAISONS

Du plus près au plus loin

(80 km en mer).

TALKIE-WALKIE ST 1

Portée de 3 à 20 km

en mer. La paire . 950 F

Autres modèles à partir

de 290 F

Documentation contre 0,70 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9^e)

Tél. : 770-86-75 - CCP 14561-21 Paris



POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

Montages • Soudures • Bobinages
• Contrôle



Condensateur rectan-
gulaire de 100x130
mm Lentille orienta-
ble pour mise au point
profondeur de champ,
luminosité.

Dispositif d'éclairage
4 gammes de grossis-
sement.

Montage sur rotule
à force réglable raccordée
sur flexible.

Fixation sur n'importe
quel plan.

CONSTRUCTION ROBUSTE

Documentation N° 8 grat. s/dem.

Ets JOUVEL

OPTIQUE ET LOUPES DE PRÉCISION

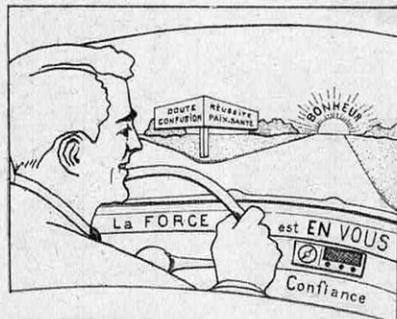
86, rue Cardinet - Paris 17^e

Tél. WAG 46.69



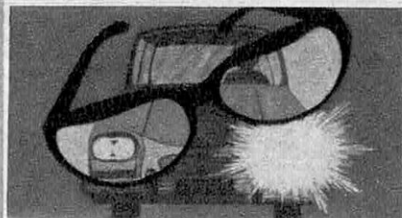
PROJECTEUR, VISIONNEUSE, AGRANDISSEUR

VISTAFLEX apporte la clef de la
vision de vos diapositives en plein jour
ou la projection dans l'obscurité par
simple escamotage du miroir. Chargeur
pour 50 diapo., passe-vues semi-auto-
mat. lampe et transfo. B.T. Optique
traitee, facile à porter, Ecrire **SECOA**
B.P. 28, MONACO.



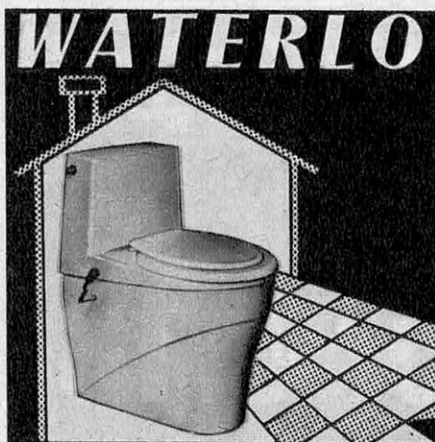
UNE PHILOSOPHIE UTILE pour tous les jours et surtout pour les coups durs de la vie. Adoptez-la !

Science, technique et art de l'harmonis-
ation totale. Dem. auj. même le Ma-
nuel : LA SCIENCE DU MENTAL. 16 F.
Cours à domic. : DIRIGEZ VOTRE PEN-
SÉE vers l'harmonie : 15 F. Revue mens.
du créativisme psychodynamique : 1 an :
20 F. Len 2 F. Mention. Sc. & Vie. Merci !
Amour et Lumière 06 Roq. Cap Mar-
tin CCP Marseille 26 88 34



LUNETTES SPÉCIALES ANTI-PHARES ET ANTI-BROUILLARD

Spécialement conçues pour améliorer la
visibilité le soir, sous la pluie battante et
dans le brouillard le plus dense. Évitent le
scintillement des lumières en ville surtout
après la pluie, éliminent l'éblouissement et
l'aveuglement des phares, augmentent votre
sécurité surtout aux heures dangereuses à
la tombée de la nuit. Pour seulement
F 9,50 fco envoi immédiat contre chèque,
mandat, c.c.p. Paris 19284-09 ou contre
remboursement (+2 F port).
EUROMAR (serv. SV 29).
11, rue du Hameau - Paris (15^e).



LES W.C. CHIMIQUES
les plus perfectionnés et élé-
gants du marché mondial !
7 coloris pastel. 11 mo-
dèles : depuis l'appareil avec
véritable chasse-d'eau par
réservoir, cuvette à siphon
et automatisme absolu d'é-
coulement permanent sans
manœuvre, jusqu'au sys-
tème sans eau, à vider ou à
la turque. N'achetez jamais
un W.C. chimique sans
connaître **WATERLOO**.

WATERLOO - 41, rue Censier - PARIS V^e

Téléphone : 402.11.09

Documentation n° 38 gratuite sur demande.

EXAKTA VAREX 24x36



LE VRAI REFLEX du BON AMATEUR

Visée interchangeable : prisme, capu-
chon, amplifiée. Lentilles de champ
à usages divers. Vitesses : 12 sec. au
1/1000°. 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

Suggestions du Salon

COMPLÉMENT INDISPENSABLE DU 24x36

l'appareil microformat 10x16 « **MUNDUS COLOR** » permet de tout photographier sans avoir le souci de recharger toutes les 36 vues.



375 VUES POUR 22 F
sur film de 16 mm (développement compris)

APRÈS 400 PHOTOS LE PRIX DE VOTRE APPAREIL EST AMORTI

bobines de 45 à 375 vues
Montage en bande ou sur carton 5x5.
INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE
pour : tourisme, microfilm, macrophotos. Documents scientifiques, éducatifs.

Catalogue spécial PK 1 c. 0,60 F

CRÉDIT • PRIX IMBATTABLE

Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11^e) - Tél. 700.81.50.
Métro-autobus : St-Ambroise

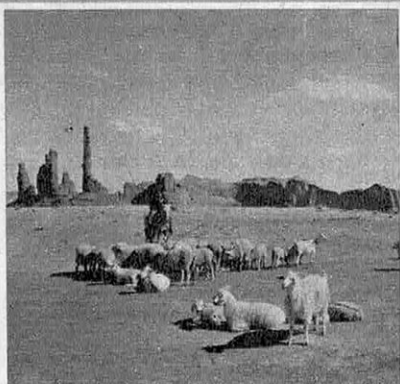


PHOTO-DECOR

toutes dimensions, traitées couleurs, noir ou sépia

CATALOGUE contre 5 francs

JALIX photographe

52, rue de La Rochefoucauld
PARIS (9^e) - Tél. 874-54-97

VOUS POUVEZ FAIRE VOUS-MÊME VOS PIQUES SANS DOULEUR



Véritable petit robot, l'autopiqueur INIEMATIC-STAR exécute automatiquement les trois phases de la piqure : 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 piqure. Modèle foyer, contenance jusqu'à 5 cc; Modèle insuline pour diabétiques.

Documentation et démonstration :

INIEMATIC-STAR 79

8, r. de Richelieu, PARIS 1^{er} - 742 73-35

« LUMIÈRE ÉTERNELLE »

avec la lampe

MINI-ONE CADNICKEL

à transistors

QUI SE RECHARGE QUAND ON L'ÉTEINT



2 MODÈLES

« Électro-magnétique »

39 F

« A transistors »

49 F

4 F de port

Autonome • Étanche, inusable • Sans piles, sans entretien. Pour : auto-bateau

• Caravane - habitation, etc.

Voir article SV de févr. 67

Documentation contre 1,20 en timbres
TECHNIQUE SERVICE CN 2 NATION

9, rue Jaucourt - PARIS 12^e
C.C.P. 5643-45-PARIS Tél. 343.14.28
Passé à la Télé le 21.1.1967

Chez votre marchand de journaux

Avez-vous vu

VOTRE CARRIÈRE

(nouvelle formule)

Désormais, deux fois par mois, 4 cours parallèles pour la formation professionnelle permanente des radioélectroniciens et de ceux qui le deviendront. Les rubriques sont disposées de manière à être déboîtées et classées séparément dans des reliures spéciales.

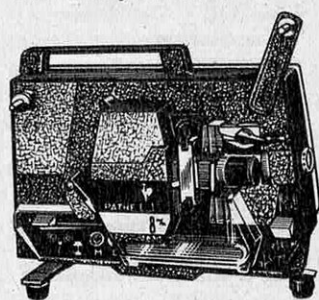
VOTRE CARRIÈRE RADIO et TV

Magazine de formation professionnelle permanente des Radioélectroniciens, 36 pages de texte, deux fois par mois. L'exemplaire : 1,80 F - Abonnement 34,00 F pour 22 numéros.

Chez votre libraire ou votre marchand de journaux le 5 et le 20 de chaque mois. La presse enseignante à la portée de toutes les bourses. Depuis le 1^{er} janvier 1967 (n° 72) VOTRE CARRIÈRE RADIO ET TV plus variée, plus copieuse, plus accessible, toujours sérieuse.

SENSATIONNEL!...

LE PLUS COMPLET DES PROJECTEURS 8 MM



au prix le plus bas de Paris.

Projecteur de cinéma PATHÉ 8 mm, chargement entièrement automatique, marche avant - marche arrière, arrêt sur image instantané par levier. Ralenti 8-16 (cadence réduite sans scintillement). Stroboscope incorporé. Rebobinage rapide par une seule manœuvre sans changement de courroie. Lampe Focus 12 volts, 100 watts. Objectif f: 1.1 de 20 ou 25 mm. Bi-voltage 110/220 volts. Griffe à descente ultrarapide, came nylon, presseur rectifié. Prise à interrupteur pour lampe de salle. Bobine pour 120 mètres. Poids 6,8 kg. Livré avec prise de synchronisation pour magnétophone. Dimensions 300 x 175 x 215 mm. Neuf et garanti. Complet en ordre de marche (valeur 980 F) **350 F** pour (franco: 370 F).

Tous renseignements sur demande. Expédition rapide en Province contre mandat, chèque ou virement postal.

En vente exclusivement chez :

GAYOUT, 4, bd St-Martin, Paris (10^e), Tél.: 607.61.10 - C.C.P. Paris 13 455.65.

MULLER, 14, rue des Plantes, Paris (14^e), tél.: 306.93.65 - C.C.P. Paris 4638.33.

RICHARD, 20, place de Budapest, Paris (9^e) - Tél.: 744.34.39.

TOUT POUR PHOTO ET CINÉMA

TÉLÉVISEUR PORTATIF, LE SEUL QUI



FONCTIONNE SUR BATTERIES incorporées - Accus - Piles - 110/220V - Sensibilité 5µV Dim. 33 x 260 x 230 mm Coffret gainé en Skai

Prix : sans accus : 1350 F

Supplément : 2 accus rechargeables : 230 F

MAGNETIC FRANCE
175, r. du Temple, Paris 3^e
Arc 10-74

C.C.P. 1875-41 Paris
Fermé le lundi



Édition 1967

2000 illustrations - 450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas

INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

RIEN QUE DU MATÉRIEL ULTRA-MODERNE ENVOI CONTRE 6 F

Remboursé au 1^{er} achat

M^o : Temple-République

Ouvert de 10 à 12 h

et de 14 à 19 h

CRÉDIT

TUNER FM PROFESSIONNEL A TRANSISTORS HF CV 4 CASES GORLER



270 x 170 x 80 mm
Secteur: 110/220 V
Sensibilité: 0,5 µV

Prix: modèle mono: 420 F
Prix: modèle stéréo: 580 F

ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



PRIX : 3 500 F

Notice très détaillée sur demande

LES LIVRES DU MOIS

« SAVOIR PHOTOGRAPHIER »

La célèbre Collection AFHA est maintenant diffusée en France.

Une superbe encyclopédie de la photographie qui comprend 10 ouvrages, chacun étant indépendant et pouvant s'acheter séparément. Toutes les connaissances, toutes les spécialités qui vous sont nécessaires pour être un parfait amateur ou pour réussir comme professionnel. Une méthode complète, sans rivale à l'heure actuelle, qui unit la théorie à la pratique, avec un sens inégalé de la pédagogie. Le système le plus efficace, simple et rapide pour apprendre la photographie. Nécessaire à l'amateur. Très utile pour le professionnel. Avec 2 000 photographies prises par les meilleurs photographes du monde entier.

Tome I : Théorie et pratique de la prise de vue (1^{re} partie). — Histoire de la photographie. La technique photographique : L'appareil photo et ses éléments. Les appareils photographiques. Glossaire. Erreurs, causes et remèdes. L'exposition. le photomètre et la cellule photoélectrique. La mise au point. L'art photographique : Le paysage. La composition. La photographie d'extérieur. Le laboratoire photographique : Le négatif. La chambre obscure. Le développement des positifs. Erreurs, causes et remèdes. 216 p. 21 × 27. 170 fig. et photos dans le texte. 18 p. photos hors texte. Relié toile. 1967 **F 45,00**

Tome I : Théorie et pratique de la prise de vue (2^e partie). — L'art photographique : La photo-

graphie d'intérieur à la lumière naturelle. Photographies d'enfants en plein air, en intérieur. La photographie de groupes. Architecture. Les animaux. Le laboratoire photographique : Tirage des positifs (2) : Notions complémentaires. Le tirage par contact. Les erreurs : leurs causes et leurs remèdes. Le développement des négatifs. Le développement des plaques et pellicules rigides. Le développement en cuve. La technique photographique : La technique de l'instantané. Les surfaces sensibles. Table d'équivalence des sensibilités. Les papiers photographiques. Surfaces sensibles : pour négatifs, pour tirages des positifs. Les filtres. Emploi des filtres. 204 p. 21 × 27. 220 fig. et photos dans le texte. 14 p. photos hors texte. Relié toile. 1967 **F 45,00**

Manuel des industries thermiques (Co. S.T.I.C.). — Tome II : Chauffage. Fumisterie. Ventilation. Conditionnement d'air. Conditionnement d'air centralisé. Distribution de l'air. Conduits d'air. Ventilateurs. Filtres, dépoussiéreurs, stérilisateur. Laveurs et réfrigérants. Batteries. Équipement frigorifique et pompe de chaleur. Déshumidification par absorption. Régulation automatique. Moteurs. Acoustique. Chauffage électrique. Corrosion, entartrage et dépôts. Coûts d'installation et d'exploitation. Chauffage et conditionnement d'air industriel. Ventilation industrielle. Séchage industriel. Installations résidentielles. Installations des locaux publics. Installations agricoles. Installations des moyens de transport. Service d'eau chaude. Mesures. Règlements, normes, codes. 604 p., 16 × 25, 452 fig., relié toile, 2^e éd. 1967 **F 98,00**
Rappel : tome I F 98,00

Commande numérique des machines-outils. Simon W. Traduit de l'allemand par Aronsohn R. — **Principes théoriques :** Le problème général; solutions possibles; méthodes fondamentales de l'analyse théorique. La machine-outil comme élément d'un système traitant l'information; principes de la mesure de parcours du chariot. **Traitement interne de l'information :** Mesure de parcours numérique et comparateur. Système analogique de mesure de parcours et comparateur. Système spécial de mesure de parcours et comparateur. Système spécial de mesure de parcours et comparaisons. Système d'entraînement. Machines-outils et commande numérique. Interpolateurs internes. Organe d'entrée pour les données. **Traitement externe des informations :** Programmation manuelle. Programmation à la machine; incorporation de calculatrices électroniques. **Conclusions générales en résumé :** Le nouvel aspect de la machine-outil. Annexes. 452 p. 15,5 × 24. 216 fig. Relié toile. 1967 **F 76,00**

Carroll Shelby. Des Cobra aux Ford du Mans. Bentley J. — Traduit de l'américain par Colson G. — Ce livre est l'histoire d'un homme: Carroll Shelby, mécanicien de génie et pilote, qui rêve de doter les États-Unis d'une voiture plus rapide encore que les fameuses Mercedes, Maserati, Jaguar ou Ferrari. — Après plusieurs années de travail, d'abord seul, puis aidé par la Société Ford, Carroll Shelby réalise enfin son rêve : la Cobra, qui gagne en 1965 le championnat du monde de grand tourisme, devant Ferrari. Grâce aux MK 2 préparées par Carroll Shelby, Ford remporte le championnat du monde des prototypes (les 24 heures de Daytona Beach, les 12 heures de Sebring et les 24 heures du Mans. — 272 p. 11,5 × 18. 32 p. photos hors texte 1967 **F 6,35**
Dans la même collection :
Enzo Ferrari : Mes joies terribles **F 6,35**
Jim Clark par Jim Clark **F 6,35**

Manuel technique du magnétophone. Masscho R. — Ruban. Têtes. Microphones. Amplificateurs. Précautions à prendre dans la réalisation des amplificateurs. Oscillateurs. Couplage des têtes à l'oscillateur. Haut-parleur et valises. Schémas complets. Mécanismes. Appareils multipistes. Appareils stéréophoniques. Appareils à défilement continu. Machines à dicter. Appareils générateurs de réverbération et d'échos. Maintenance. Mesure des performances. Dépannage. 320 p. 16 × 24. 237 fig. 1967 **F 33,00**

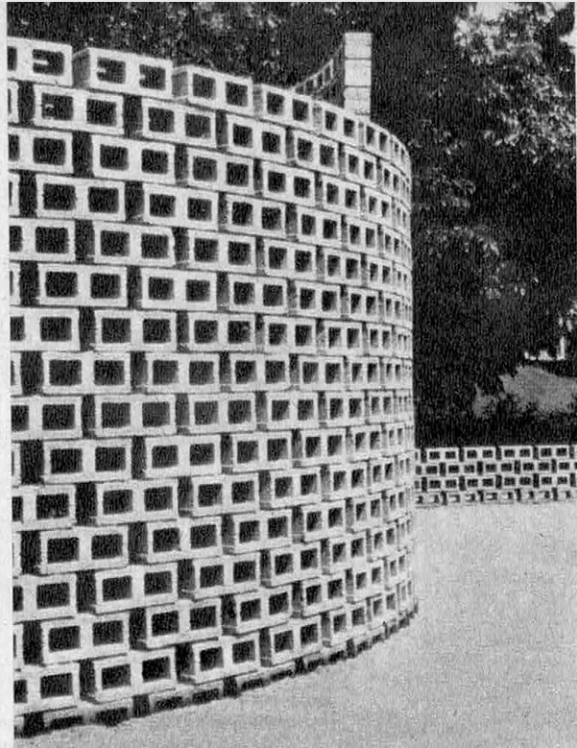
Recueil de dessins pour ferronniers d'art et architectes. Kuhn F., Schindler E. et M.L. di Michiel.

Tome III : Balcons et balustrades. 32 planches, 21 × 30 et 16 p. de texte. 1967 **F 20,00**

Tome IV : Grilles de séparation. 32 planches, 21 × 30 et 16 p. de texte. 1967 **F 20,00**

Rappel : Tome I : Portes en fer forgé F 20,00

Tome II : Rampes d'escalier F 20,00



Clôtures (Coll. « Jardins d'Aujourd'hui »).

Simon J. — Si, dans l'architecture paysagiste d'aujourd'hui, les clôtures interviennent dans l'organisation des espaces extérieurs à l'habitation leur mission n'est plus toujours la même que par le passé. Jadis, elles devaient surtout protéger l'homme de tout agent extérieur. De nos jours, les clôtures ont souvent pour objet d'évoquer des séparations plutôt que d'être un cloisonnement qui isole les habitants les uns des autres. On leur demande « d'escamoter » des vues désagréables, d'être liées aux paysages et de favoriser une luminosité, tout en éliminant les regards indiscrets.

— Aux matériaux traditionnels : pierre, bois, métal et terre cuite, s'ajoutent maintenant des matériaux modernes et nouveaux, tels que le béton, le verre et les matières plastiques sous leurs différentes formes. — Cet ouvrage rendra de grands services aux paysagistes et à l'amateur qui y trouveront de judicieux arrangements et des idées originales, suivant les goûts et les possibilités techniques ou financières de chacun. — *L'univers végétal*. — *Matériaux anciens* : Pierre, Bois, Métal. Terre cuite. *Matériaux modernes* : Béton plein. Béton alvéolé. Verre et plastique. 80 p. 21 x 27. 145 photos. Cartonné 1967 F 24,00

Organisation des bureaux et traitement de l'information (Encyclopédie Comptable, tome V). Chardonnet L. et Gaudriault R. — Les différents aspects de la gestion d'une entreprise. Etude des services : Principes généraux d'organisation. La gestion administrative. La gestion industrielle. La gestion commerciale. La gestion du personnel. La gestion financière. La gestion comptable. *Equipped des bureaux*. *Traitement de l'information* : Classement et matériels de classement. L'outillage et le matériel de bureau. La duplication et la reproduction des documents. Les différents types d'appareils ou machines à calculer. Les machines comptables. Généralités sur le traitement automatique de l'information. Les matériels d'exploitation directe des cartes perforées. Les ensembles électroniques de gestion. Exemples d'application du traitement automatique de l'information. Exercices et sujets d'examen. 436 p. 21 x 27. Tr. nbr. fig., photos et tabl. 1967 F 87,00

Circuits électroniques à transistors. (Ehmi-chen J.-P. — Signaux sinusoïdaux. Signaux rectangulaires symétriques. Signaux rectangulaires dissymétriques. Production de tops. Production de tensions en dents de scie. Production de signaux composites. Signaux divers. Transformation des signaux sans déformation (amplification). Uniformisation des signaux. Opérations mathématiques sur les signaux. Discrimination des signaux. Division de fréquence. Multiplication de fréquence. Détection et redressement. Mesure d'amplitude. Mesure de phase. Examen de la forme des signaux. Production d'une action mécanique. Transmission de positions et de grandeurs. Servo-mécanismes. Production d'effets lumineux ou chimiques. 288 p. 16 x 24. 204 fig. 1967 F 27,00

Dictionnaire aéronautique technique. Anglais Français — Français-Anglais. Groves H.-W. — Voici le premier dictionnaire dans son genre, utile pour le grand public, essentiel pour les spécialistes. Ce dictionnaire comprend les termes utilisés dans toutes les branches de l'aviation et de l'ingénierie aéronautique. Spécialement conçu pour faciliter des recherches, il énumère, avec exemples à l'appui, tous les emplois techniques des termes importants, évitant ainsi la dispersion des recherches et les pertes de temps. 286 p. 12,5 x 19,5. Relié 1967 F 39,50

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10 % pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►

CATALOGUE GÉNÉRAL

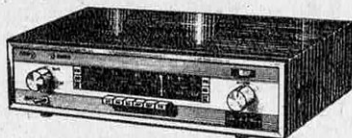
(10^e édition 1966), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques publiés par 150 éditeurs différents sélectionnés et classés par sujets en 36 chapitres et 150 rubriques. 524 pages, 13,5 x 21. (Poids : 500 g.) Prix Franco F 5,00



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

Science et vie Pratique

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 +

VOUS AUSSI Apprenez à BIEN DANSER



seul(e) chez vous en mesure même sans musique en qq heures aussi facilement qu'à nos Studios. Méthode sensat. très illustrée de RÉPUTATION MONDIALE. Succès garanti. Timidité vaincue. Notre Formule : **Satisfait ou Remboursé**. Que risquez-vous ?

Notice contre enveloppe timbrée
Prof. S. VENOT, 2, rue Cadix, PARIS



GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « **POUSSEE VITALE** » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). **SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLÉGANCE.** Élongation même partielle (buste ou

jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 16), 6, rue Alfred-D.-Clay - PARIS (14^e)

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue,
MEUDON (Seine-et-Oise)

Divorcés s'abstenir



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à **POUSSEE VITALE**, méthode scientif. du Dr ANDRESEN « 30 ANNÉES DE SUCCÈS ». Devenez **GRAND + 10-16 cm. SVELTE, FORT** (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). **MOYEN infaillible** pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez **AMERICAN SYSTEM** avec nombr. référ. **GRATIS** s. engag.

OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE

AUGMENTEZ VOS REVENUS

AVEC NOTRE FORMULE SURE ET D'AVENIR

En disposant de 5 000 F (500 000 AF) et de quelques heures par semaine sans quitter vos activités. Rapport important immédiat et stable.

Pas de démarchage, pas de connaissances spéciales. Nombreux succès prouvés. Documentation gratuite 19 sans engagement :

Société DIFRACO

3/5, rue de Metz, PARIS (10^e).

Priorité à réponse immédiate.

TIMBRES-POSTE



Demandez d'urgence notre **PRIX COURANT GRATUIT**

(illustré, sur papier couché), proposant les plus jolis timbres récents à des prix abordables. Envoi sur simple demande à :

S. MOLINA,

151, rue Montmartre, PARIS (2^e)

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, « **POLYESTER + TISSU DE VERRE** », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. **SOLOPLAST**, 11, rue des Brioux, Saint-Egrève-Grenoble.



DE VENEZ VITE FORT ET BIEN BATI

Avec une musculature **PUISSANTE** et **HARMONIEUSE** (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux et jambes)

Formez-vous un véritable **CORPS D'ATHLÈTE-TRIPLEZ**

VOTRE FORCE avec **VIPODY**

(le champion de tous les appareils à muscler) Nouvelle méthode **IN U.S.A.** valable pour tous, grâce à une double graduation de 0 à 150 kg. Cadran à signal lumineux, solidité, efficacité garanties. Éléphant, pas encombrant, peu coûteux, pas de cours à suivre, 5 à

10 MINUTES par jour d'exercices passionnants, en 1 MOIS **VIPODY** fera de vous l'homme que vous devez être. **BEAU - FORT - DYNAMIQUE.** Luxueuse broch. grat. s. engag. discret. **VIPODY, B.N., 1, Raynardi, NICE.**

GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à **HAIR CLIP**

vos garanties :

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement
Prix de lancement → **11,80 F** + port
(port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« **HAIR CLIP** », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66

Cadeau-surprise aux mille premières demandes

Distributeurs régionaux demandés





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°)

A
L'ATTENTION des ADHÉRENTS
à un

CLUB LITTÉRAIRE

Vous aimez sûrement les beaux livres, pour les conserver intacts, tous jours neufs, il faut les protéger sérieusement, mettez-les à l'abri des poussières, des mains des enfants et surtout des curieux.

AYEZ un meuble bibliothèque vitré, élégant, pratique, peu encombrant, qui embellira votre intérieur et fera l'admiration de tous vos amis.

La Maison des Bibliothèques, fondée en 1924, spécialiste de bibliothèques vitrées superposables, démontables, vous offre gratuitement son catalogue illustré n° 5 où vous trouverez une gamme variée de meubles de toutes largeurs, hauteurs, profondeurs à des prix très exceptionnels et une livraison rapide.

Aujourd'hui même demandez-le à

LA MAISON DES BIBLIOTHÈQUES

61, rue Froidevaux, Paris 14°

Métro : Denfert-Gaîté - Autobus 28-38 - 58 - 68 - ouvert même le samedi de 9 à 18 h 30.

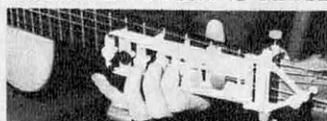


MUSCLEZ-VOUS ! Quelques MINUTES par JOUR

Une méthode sensationnelle vous permet de prendre comme en Amérique des kilos de muscles en quelques semaines avec le formidable appareil le COMPRESSEUR (U.S.A.) vendu 59,95 (au lieu de 88 F)

Brochure en couleur gratuite.
Institut WALLET-GYM (SV 2)
25, rue N.-D. de Nazareth - PARIS 3°
ESSAI GRATUIT DE 10 JOURS.
Si vous n'êtes pas satisfait de l'appareil, remboursement immédiat, sans formalités, l'appareil est garanti 2 ans.

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare,
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire.
PARIS (1°). - 236 79-70.
Doc. sur demande (2 timbres).

SVELTE - GRAND - FORT

Oui, vous aussi vous pouvez
GRANDIR ENCORE de
plusieurs centimètres,
grâce au Docteur LIED-
BERG. Résultat rapide.

PRIX 16 F.

(remboursement si non satisf.). Traitement scientifique : taille ou jambes seules. Transform. embonpoint en muscles puissants ou chair ferme, à volonté. Monsieur, soyez plus haut, faites-vous respecter ! Parents, pensez à vos enfants ! Notice GRATIS. Ecrivez au Centre Perfection Corporel NANCIE-LIEDBERG S 10, rue V. M. Vins, 67 - STRASBOURG



AU MEILLEUR PRIX...

LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Cescha

Documentation
sur demande

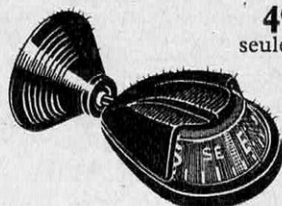
84, rue Faidherbe
78 - HOUILLLES
Tél. 968-80-36



Type S 100.

Retrouvez votre route avec notre COMPAS DE VOITURE

49,50
seulement



Muni d'une ventouse destinée à être fixée sur l'intérieur du pare-brise de votre voiture, ce compas de voiture vous signalera à tous moments la direction vers laquelle vous allez. Idéal pour trouver la sortie d'une ville que l'on ne connaît pas ! Système à liquide anti-vibratoire. Très belle présentation : noir et chromé.

Veillez adresser votre commande à
C.A.E., 47, rue Richer, Paris (9°)

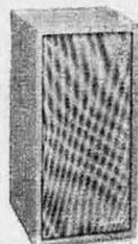
C.C.P. PARIS 20.309-45

et joindre votre paiement, ou demander l'envoi c. remboursement (dans ce dernier cas frais en sus : 3,50 F).

Expéditions immédiates.



Electrophones BARTHE,
6 modèles de grande classe,
utilisés par les professeurs
d'enseignement audio-visuel.



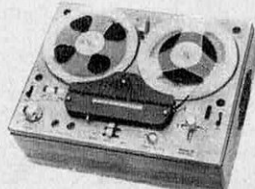
4 modèles d'en-
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses
LENCO, profession-
nels, semi-profession-
nels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute
fidélité mono et stéréo.



Magnétophones TANDBERG,
réputation mondiale, utilisés
par les professeurs d'enseigne-
ment audio-visuel.

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12° - Did. 79-85
SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG

Science et vie Pratique



DANSEZ...

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.)

UN AMPLI GRANDES PERFORMANCES

ampli stéréo « STT 215 » entièrement transistorisé, livré, monté ou en kit.



Performances comparables aux meilleures réalisations mondiales d'amplis Hi-Fi. Tous les avantages du Transistor: sécurité, musicalité, réponse immédiate, aucun échauffement, durée illimitée.

Notice « S.V » sur demande avec nombreux autres modèles types amateurs ou professionnels.

F. MERLAUD

76, Boulevard Victor Hugo
(92) CLICHY - Tél. 737-75-14
46 années d'expérience
et de références B. F.

VIN DE BORDEAUX

Propriétaire récoltant vend, sans intermédiaires, les vins de ses propres récoltes, dans les meilleurs millésimes, et bénéficiant d'Appellation Contrôlée. Renseignements, documentation et tarifs sans engagements ni frais sur simple demande.

Notre colis dégustation :

- 6 Blles
Château Plain-Point 1962 (rouge)
 - 4 Blles Clos Meynard 1964 (rouge)
 - 2 Blles Château Plain-Point (blanc)
- soit 12 précieuses bouteilles toutes d'appellation contrôlée.

66 F. Franco *



DENIS ARDON

Château Plain-Point Saint-Aignan
33 - FRONSAC

* Joindre règlement
par chèque, mandat ou virement postal
CCP 46.360 Bordeaux

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou SANS fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratuits**. Écrire: Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)



DESSINEZ

immédiatement, à la perfection: **COPIEZ, AGRANDISSEZ, RÉDUISEZ** tout sans effort. Demandez vite brochure gratuite « Le Miracle du Reflex » à: **C.A. FUCHS, Constructeur**
68 - THANN



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n°30
BORDEAUX-SALINIÈRES

Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.

Vous pouvez faire RAPIDEMENT un mariage d'affinités un mariage réfléchi qui sera aussi un MARIAGE d'AMOUR

Plus de 50.000 Jeunes Gens, Jeunes Filles, Veufs et Veuves de 21 à 75 ans, de toutes situations, de tous milieux, de TOUTES RÉGIONS de France sont inscrits au CENTRE FAMILIAL et désirent se marier.

Pour faire leur connaissance, c'est très simple. Pour tous renseignements, découpez ce BON. Notez seulement vos âge et adresse sur une feuille séparée et envoyez le tout au CENTRE FAMILIAL (S.T.) 43, rue Laffitte, PARIS 9^e.

Vous recevrez gratuitement une très intéressante brochure illustrée (82 pages en couleurs) qui peut vous permettre de faire facilement et rapidement un BON MARIAGE. Toute votre vie dépend de ce simple geste.

Écrivez puisque cela ne vous engage absolument à rien et que vous risquez seulement d'être plus heureux. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle et votre premier pas vers le bonheur.

L'envoi sera fait sous enveloppe cachetée, sans aucun signe à l'extérieur. Une discrétion totale vous est absolument garantie.

Bon GRATUIT

Plus de 10.000 lettres de remerciements et de mariages constatées par Huissier.

GRANDIR

MUSCLES POUR L'HOMME LIGNE POUR LA FEMME

UN PHYSIQUE PARFAIT POUR TOUS

Oui, grâce au célèbre **DOCTEUR MAC ASTELLS**, maintenant vous aussi pouvez encore grandir de plusieurs centimètres, et obtenir une taille svelte et élégante. **Prix: 16 F** (remboursement si non satisfac.) En outre, vous pourrez transformer embonpoint, à volonté, en muscles solides ou en chair ferme. Nouveau procédé scientifique, breveté dans le monde entier. Renfort des disques vertébraux. Résultats surprenants, rapides et garantis. Hommes-Femmes-Jeunes!!! Attestations médicales. Remerciements des clients. Profitez aujourd'hui de l'offre spéciale et postez tout de suite le **bon gratuit** ci-dessous :



BON GRATUIT à découper (ou à recopier) et à envoyer à l'Institut International AMERICAN Well Being S. 11 MONTE-CARLO (Monaco). Veuillez m'expédier gratuitement et sans aucun engagement de ma part l'illustrat. complète sur **COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR**

NOM : _____ Prénom : _____
Adresse : _____

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

La ligne 6,47 F, t. t. c. Règlement comptant Excelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

RÉCLAME APRÈS INVENTAIRE

24 x 36

Super Dignette L.K. cellule couplée étui.....	250
Vitoret Voigtlander L. cellule couplée.....	275
Bessamatic Luxe Skopar 2,8.....	950
Retina Reflex 4 obj. 2,8.....	950
Contaflex Super B 2,8.....	850
Projecteur Caroussel S. complet.....	550
Kodak 300 G.....	230
Prestinox Auto Luxe Quartz N 24.....	375
Agfa Diamator semi auto Quartz.....	280

SUPER 8 mm

Camera Viennette Eumy.....	820
Kodak M 6.....	730
Kodak M 4.....	380
Bell-Howell 431.....	850
Bell-Howell 432.....	1 250
Proj. Super 8 Kodak 70 P zoom.....	980
Proj. Kodak Bi-Film 8, Super 8.....	1 100
Bell-Howell Série 356.....	825
Bell-Howell Série 482.....	980
Bell-Howell Bi-Film Série 456.....	1 125
Eumig Super Mark M zoom.....	800
Keystone Fulmatic B.T. avant, arrière, zoom.....	530
Écran Perle trépied 115 x 115.....	90

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e)
(coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix,
Paris (2^e). - Timbre pour réponse.
CCP 15 973 98 - PARIS

CINE-PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39
PARIS (6^e) Face Bon-Marché
SPÉCIALISTE 100% PAILLARD

Agent officiel :

AGFA-BEALIEU-BELLE HOWELL
EUMIG - KODAK - LEITZ -
PAILLARD - ZEISS, etc.

Caméras	
SUPER 8 150 PAILLARD.....	1 320
BAUER Mini.....	375
BELL-HOWELL 432.....	1 260

Projecteurs	
SUPER PAILLARD 18,5.....	950
SUPER PAILLARD Sonore.....	1 720
BELL-HOWELL 8 et Super 8.....	1 120

Appareils Photo	
ZEISS IKOMATIC F av. flash.....	95
VOIGTLANDER VITO CL.....	370
PHOKINA 35 auto, cellule.....	295
PHOKINA SUPER 1/500°.....	548

Tous les modèles PAILLARD 16 mm
en démonstration dans nos magasins
OCCASIONS PROJECTEURS 16 mm
Muets de 300 à 1 000 F
Catalogue SV sur demande

TRANSFORMEZ VOS PHOTOS OU DESSINS EN CARTES POSTALES

noir ou couleurs. Renseignements ctre
enveloppe timbrée. Éditions ESPIN
B.P. 43 - 44-NANTES

PHOTO-CINEMA

A BORDEAUX

10, rue Judaïque
la ville la moins chère de France

LACARIN

Seul fait un EFFORT de

DÉCENTRALISATION

Couronné de SUCCÈS.

APERÇU DE NOS PRIX

ZEISS IKON

	PRIX FÉVRIER 1966 net	PRIX FÉVRIER 1967 net
IKOMATIC A à cellule	287	150
CONTAFLEX SUPER		
Reflex.....	1 392	812
CONTAFLEX Super B		
Auto.....	1 687	875
Flash électronique		
IKOTRON S 2.....	453	220
CONTAREX		
Tessar 2,8.....	2 930	1 500

PRAKTIKA NOVA		
avec Domiplan.....	810	526
NIKKORMAT FT		
avec obj. f 2 de 50 mm	1 860	1 348
CANON Pellix		
QL f 1,4-SAC.....	2 634	1 792
EDIXA TTL Cel.		
derrière l'objectif nu		
nouveau.....		638
BEAULIEU 2008 S		
nouveau modèle.....	3 400	2 550
BAUER C 2 F		
nouveau modèle.....	1 564	1 173
BAUER C 1 F		
nouveau modèle.....	1 315	986
WEBER E.P.C. double		
Super 8 mm nue.....	2 988	2 240

MAGNÉTOPHONE

avec micro		
GRUNDIG T K 40.....	1 494	897
T K 42.....	1 661	1 050
T K 340.....	2 567	1 600

CHOIX UNIQUE DE Projecteurs PHOTO CINEMA plus de 100 modèles.

Exemple
Projecteur ZEISS A J 24 Auto 838 540

Demandez notre catalogue complet
et RECLAMER notre superbe porte-clef
contre 3 F en timbres.

Avant transformation de nos salles de
sonorisation et projection, OCCASIONS
et FINS de SÉRIES - Prix spéciaux d'
AVRIL/MAI - Demandez notre liste des
SOLDES.

EXPÉDITION FRANCO

VENTE à CRÉDIT
ACOMPTE 25 % à la commande à notre
C.C.P. BORDEAUX 24 119 LACARIN.

DOUBLE GARANTIE

sur tous les appareils.
Projecteurs S.F.O.M. 24 x 36 et 6 x 6
Garantie totale 100 %
Échange contre un NEUF pendant 1 AN.

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL

Conditions très intéressantes et com-
pétitives sur tous matériels Photo et
Cinéma. Reprise éventuelle de votre
ancien matériel à déduire de vos
achats. Détaxe 20 % sur prix net pour
ventes hors de France ou paiement en
travailleurs chèques devises

OFFRE SPÉCIALE DE PAQUES

Quantité limitée

Edixa TTL, cellule Reflex 2,8/50.....	790
Praktica Nova Domiplan 2,8/50.....	555
Praktica Mat Tessar 2,8/50.....	1 250
Topcon RE 2 objectif 1,8/50.....	1 100
Yashica TL Super obj. 1,7/50.....	1 400
Contaflex Super Tessar 2,8/50.....	800
Contaflex Super B Tessar 2,8/50.....	850
Contaflex Super BC Tessar 2,8/50.....	1 250
Contarex Planar 2/50.....	1 500
Canon Dial 18 x 24 automatic.....	400
Canon FT QL obj. 1,8/50.....	1 250
Canon Pellix 1,8/50.....	1 450
Asahi Pentax SV 1,8/55.....	1 000
Asahi Pentax Spotmatic 1,4/50.....	1 490
Minolta SR 7 obj. 1,4/58.....	1 250
Minolta SRT 101 obj. 1,4/58.....	1 600
Nikkormat FT obj. 2/50.....	1 300
Nikkon Photomic T obj. 1,4/50.....	2 200
Petri FT 1,4/55.....	1 400
Voigtlander Ultramat 2/50.....	1 500
Voigtlander Bessamatic 2,8/50.....	1 000
Kodak Retina S 2 Flash cellule.....	333
Retina Reflex IV Xenar 1,8/50.....	1 000
Rolleiflex 3,5 F cel. Planar 3,5.....	1 400
Olympus Pen F Reflex 18 x 24 1,8.....	850
Minolta B cel. étui chaînette.....	700
Zoom Vissant 42 F. 4,5/75-230.....	950
Zoom Vis. 42 Présel. 4,8/85-210.....	1 300
Flash Elec. Braun F 100 accu cadm.....	200
Beaulieu 2008 S Gachette Angénieux.....	2 260
Nikkorex 3 vit. zoom 8/45.....	1 600
Canon 518 Zoom Super 8.....	1 150
Eumig Viennette Zoom élect.....	800
Bell-Howell 432.....	1 250
Bell-Howell 430.....	850
Kodak Reflex Zoom M 5 cel. oto.....	570
Kodak Reflex Zoom M 6 cel. oto. poig.....	740
Paillard Bolex 150 Super.....	1 250
Nizo S 8 vit. Zoom 1,8/8-40 poig.....	1 250
Nizo S 8 T Zoom 1,8/7-56 poignée.....	1 650
Bauer C 1 F Zoom 1,8/9-36 poignée.....	950
Bauer C 2 F Zoom 1,8/8-40 poignée.....	1 150
Coffret Agfa Movex SV Zoom.....	500
Zeiss Moviflex Vario-Sonnar 9/36.....	1 550

PLUS : UN CADEAU

à tout acheteur

Pour tous matériels : renseignements et
prix sur simple demande.
Excellentes occasions vérifiées et garanties
à des prix très intéressants.
Solde de matériel neuf Cinéma 8 mm.
Nous consulter.

CRÉDIT SOFINCO : 25 % Comptant.
Solde de 3 à 18 mois.

PHOTO MARVIL

106, boulevard Sébastopol, PARIS (3^e)
ARC 64-24 - C.C.P. Paris 7586-15
Métro : Strasbourg Saint-Denis
Réaumur Sébastopol

ACHÈTE CHER et au comptant appareils
photo-ciné. Exposition
permanente de matériel neuf vendu au plus
bas prix au comptant ou à crédit et d'oc-
casions sélectionnées et garanties. ACHAT-
VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCA-
SION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue
R.-Giraudeau, VINCENNES. Pas de
transactions par correspondance mais à
votre service pour tous renseignements à
notre magasin (fermé lundi) ou à DAU
67-91.

PHOTO-CINEMA

Ets **MAILLARD**

PHOTO - CINÉ - SON
ACHAT - VENTE - ÉCHANGE
46, rue de Provence, Paris 9^e

MATÉRIEL NEUF

SPECIALISTE

MATÉRIEL LABORATOIRE
Agrandisseurs

Dunco 24 × 36 obj. 3,5/50	265,—
Dunco 6 × 6 obj. 3,5/75	360,—
Durst M 300 24 × 36 obj. 3,5/50	378,50
Durst M 600 6 × 6 obj. 3,5/75	563,50
Durst 609, 6 × 9 obj. 4,5/105	690,50

PAPIERS LUMIERE

Prix Professionnels - Liste PL

Glaceuses semi-professionnelles, très soignées, toile première qualité, avec plaque

27 × 30	120,—
30 × 40	195,—
37 × 47	275,—
24 × 30 double-face	205,—
30 × 40 double-face	275,—

ECRANS « FINS »
avec tendeur de toile

100 × 100 trépied, lenticulaire	110,—
130 × 130 trépied, lenticulaire	150,—

Demandez notre liste G. / 3 timbres.

EXPÉDITIONS RAPIDES.

C/R France seulement. Règlement par chèque, mandat. C.C.P. PARIS 6.218-18.

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).

BREVETS

Préparation et dépôt de
BREVETS D'INVENTION

(France-Etranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

INVENTEURS, faites exécuter vos dessins et tirages officiels de brevets par un professionnel, Notice C contre trois timb.
TOURNAY Ing. 151, av. de la République
92-MONTROUGE - France

BREVETS

Une demande de
BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvée, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 45 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

COURS ET LEÇONS

EN UN MOIS UNE

MÉMOIRE ETONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique.

La nouvelle méthode MEMOTRAINING n'a rien de commun avec les méthodes habituelles. Elle SEULE est basée sur ce principe nouveau, à la portée de tous et même des enfants, qui rend l'étude plus facile et plus rapide : tout en développant la mémoire au maximum, elle balaye l'émotivité qui paralyse et brouille les idées, augmentant ainsi d'une façon incroyable la puissance de travail et même l'autorité.

Sur simple demande, accompagnée de 3 timbres, le C.E.P. (Serv. K.M. 31), 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.

SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL
devenez en quelques mois

DESSINATEUR DE LETTRES

dans la publicité, l'imprimerie,
le cinéma, etc.

Métier d'art facile à apprendre,
agréable et rémunérateur.

Enseignement unique en France d'après
la célèbre MÉTHODE NELSON.

Documentation et notice 21 c. 3 timbres.

Ecrire Pierre ALEXANDRE
BP 104-08 PARIS (8^e).

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse.
Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE CONSEIL

Vous pouvez, VOUS AUSSI, accéder aux
PASSIONNANTES PROFESSIONS

de la

PSYCHOLOGIE

Cette SCIENCE PRESTIGIEUSE vous
offre des

DÉBOUCHÉS SOUVENT TRÈS
RÉMUNÉRATEURS

Conseil d'enfants et d'adolescents.

Conseil matrimonial et familial.

Graphologie et morphologie.

Psycho-sexologie.

DOCUMENTATION GRATUITE

sur simple demande manuscrite au

CENTRE SAINT-CHARLES

Secrétariat, Permanence :

18, Chaussée d'Antin, 75-PARIS (9^e)

DEVENEZ RADIO-ÉLECTRICIEN

vos avenir sera
assuré...

De nos jours, on offre aux Radios-Électriciens compétents des situations stables et bien rémunérées. Il ne tient qu'à vous d'être parmi ceux-là !

En quelques mois d'études par correspondance, faciles (Niveau C.E.P.), attrayantes, notre cours d'initiation à la radio vous apportera les connaissances de base indispensables pour exercer cette passionnante profession. Dès les premières leçons, vous constaterez avec étonnement que tout ce qui vous semblait si mystérieux avant devient simple et facilement compréhensible.

N'attendez pas ! Demandez dès aujourd'hui notre documentation gratuite :

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 18 B.P. 24

02-SAINT-QUENTIN

Grandes facilités de paiement

DEVENEZ RAPIDEMENT
TECHNICIEN DE SÉCURITÉ ou
CONSEIL EN PRÉVENTION

Cours par correspondance

ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL

BP 141 11-Carcassonne

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES
nouvelle méthode
PLUS FACILE
PLUS EFFICACE

Connaître l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitiez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué.

Mon nom
Mon adresse complète

CENTRE D'ÉTUDES

(Service AF), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

ÉCOLE DE LANGUE ESPAGNOLE BARCELONA

Cours intensifs (1-3 mois).
Maximum de 6 élèves par groupe.
Logement en familles espagnoles.

E.L.E. ESCUELA
DE LENGUA ESPANOLA
Secr. Paseo de San Juan 80. Barcelona-9.

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

Vous ne le regretterez pas !
C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN-02

Grandes facilités de paiement.

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)

Français — Langues vivantes

(Révision, BEPC, Bacc., Correspondance Commerciale) Cours particuliers par Correspondance

AUDITEXT - B.P. 59
59-MARCQ-en-BARŒUL

VOUS GAGNEREZ 3 000 F PAR MOIS

de plus en devenant

DÉTECTIVE PRIVÉ

Situation accessible à tous et en toutes régions. Formation accélérée en 4 mois. Doc. ctre 2 timbres. E.S.I. (Service 2). Boîte postale 43 — 44-NANTES

COURS ET LEÇONS

FORMATION PROFESSIONNELLE

Quels que soient votre âge,
votre niveau d'instruction,
vos moyens...

Vous pouvez dès maintenant entreprendre des études attrayantes, profitables, sérieuses, qui vous permettront d'exercer dans quelques mois un métier recherché et bien payé. Notre expérience dans l'enseignement technique par correspondance a fait ses preuves. Demandez notre documentation gratuite sur le cours professionnel qui vous intéresse.

Cours de Mécanicien Réparateur d'Automobiles
Cours d'Électricien en Automobile
Cours de Préparation au Concours de Contrôleur du Service Automobile des P.T.T.
Cours de Réparateur en Carrosserie Automobile
Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles
Cours de Mécanicien Dieséliste
Cours de Mécanicien en Machines Agricoles
Cours de Vendeur d'Automobiles
Cours de Moniteur d'Auto-École (préparation au C.A.P.P.)
Cours de Chauffeur Poids Lourds Grand Routier (préparation au C.A.P.)
Cours d'Ajusteur-Mécanicien
Cours de Tourneur-Mécanicien
Cours de Fraiseur-Mécanicien
Cours de Dessinateur Industriel
Cours pratique d'orthographe et de rédaction
Cours d'Initiation à la Radio

Tous nos cours sont au niveau du
Certificat d'Études Primaires

AVANTAGES : Grandes facilités de paiement. Allocations familiales. Placement.

Pour les candidats au C.A.P.

Préparation complète conforme au programme de l'examen.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12 — SAINT-QUENTIN 02

LE PLAISIR D'ÉCRIRE

Somptueuse plaquette de 28 pages grand format en 2 couleurs préfacée et illustrée par Jules ROMAINS, est adressée contre 2 F en timbres à tous ceux et celles qui s'intéressent à l'ART D'ÉCRIRE et souhaitent connaître :

- Comment acquérir l'art d'écrire,
- Comment enrichir son vocabulaire,
- Comment utiliser à son profit le pouvoir magique des mots,
- Comment gagner de l'argent avec sa plume, etc.

Spécifier plaquette n° 153

ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

10-12, rue de la Vrillière
PARIS 1^{er}

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ MONITEUR D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P.P. de **Moniteur d'Auto-École**. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le **Moniteur d'Auto-École** est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous.

Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieseliste; Mécaniciens cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat.

Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

2500 A 3500 F PAR MOIS

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 14

COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE COMPTABLE

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.

Nouvelle notice gratuite n° 444 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

94^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

COURS ET LEÇONS

QUE VAUT VOTRE

MÉMOIRE

Voici un test intéressant qui vous permettra de mesurer la puissance de votre mémoire. Montre en main, étudiez pendant 2 minutes la liste de mots ci-dessous :

corde	bas	cigarette	pain
pneu	moustache	tapis	clou
pompe	verre	orange	lit
stylo	fenêtre	bracelet	train
soie	fumée	bouteille	roi

Ensuite, ne regardez plus la liste et voyez combien de mots vous avez pu retenir. Si vous vous êtes souvenu de 19 ou 20 mots, c'est excellent. Entre 16 et 18, c'est encore bon. De 12 à 15 mots, votre mémoire est insuffisante. Si vous n'avez retenu que 11 mots ou moins encore, cela prouve tout simplement que vous ne savez pas vous servir de votre mémoire, car elle peut faire beaucoup mieux.

Mais quel que soit votre résultat personnel, il faut que vous sachiez que vous êtes parfaitement capable, non seulement de retenir ces 20 mots à la première lecture, mais de les retenir dans l'ordre. Tous ceux qui suivent la méthode préconisée par le Centre d'Études réussissent immédiatement des exercices de ce genre et même des choses beaucoup plus difficiles. Après quelques jours d'entraînement facile, ils peuvent retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant eux, ou encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs. Tout ceci prouve que l'on peut acquérir une mémoire exceptionnelle simplement en appliquant une méthode correcte d'enregistrement.

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

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

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à :

Service 21 C, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

F. DEJEAN

COURS ET LEÇONS

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à E.P.C.C. RODEAU, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

Puisque vous vous intéressez aux questions scientifiques, n'attendez plus pour vous diriger vers une carrière qui vous placera au cœur de l'actualité médicale :

de nombreux postes de

DÉLÉGUÉS MÉDICAUX

sont quotidiennement offerts par les plus grands laboratoires pharmaceutiques.

Il s'agit d'une profession hautement considérée, intellectuellement enrichissante, ouverte aux hommes comme aux femmes et fort bien rémunérée.

L'Office de Préparation aux professions de la Propagande Médico-pharmaceutique peut, **PAR CORRESPONDANCE**, vous donner rapidement la qualification nécessaire par une méthode moderne d'enseignement programmé.

Écrivez-nous en vous recommandant de cette revue, nous vous conseillerons sans engagement de votre part :

O.P.P.M., 21, rue Lécuyer — 93-AUBERVILLIERS

DEVENEZ

DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de **POLICE PRIVÉE**, 30^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

Sans diplôme

devenez (VITE)

MÉTREUR

d'entreprise

OU DE L'ÉTAT profession de GRAND AVENIR

en pleine expansion accessible à TOUS AGES-Gains immédiats élevés-TOUTES Industries, Travaux Publics, Bâtiment. Tous Corps d'État.. Cabinet d'Architecte, Services Immobiliers, d'Expertises, d'Entretien, Administrations Publiques et Privées, etc.

SITUATION ASSURÉE, même aux débutants. Dem. Brochure gratuite explicative illustrée N° 4 766 **ÉCOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS**, 39, rue Henri-Barbusse, PARIS.

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

FORMATION DE PERSONNEL

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ CINÉASTE

CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »

Initiation rapide assurant gros gains où que vous habitez. Doc. 2 timbres. CINECO (V2), 50, rue Châteaudun, Paris.

DIVERS

DEVENEZ ÉCRIVAIN

ou

RÉALISATEUR

cinéma, télévision, radio, disque, presse. Réalisez des films F R et des disques. Éditez vos manuscrits. Notice gratuite.

Agence littéraire du Cinéma (35). 25, passage des Princes — Paris (2^e).

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv.: MS 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. 2 T.

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).

VOUS ÊTES SEUL (E)

et désirez sortir de votre solitude, alors NE CHERCHEZ PLUS

écrivez sans tarder au « CID club », 37, rue Coenraets, Bruxelles 6 (Belgique) qui en 48 heures vous permettra de nouer les relations conformes à vos désirs (Joindre 2 timbres)

AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr.: L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

PLUS DE 100 000

CORRESPONDANTS/TES

Tous âges, tous pays ou votre région. (Relations amicales, vacances, voyages, philatélie, sorties, échanges divers, soirées dansantes.)

Documentations avec photos c. 2 timbres à

ELYsées-CLUB-International

B.P. N° 11 E - PARIS (17^e).

You can write in English.

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.M. EUROCOPI. Req. Cap Martin-06.

AMIS PAR CORRESPONDANCE

(France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

HERMES

Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne

DIVERS

Pour tous travaux à domicile, documentation gratuite contre envoi de 3 timbres à 0,30 F. Écrire Golden Idées, 62-Courrières.

JEUNES AUTEURS

qui désirez vous faire connaître du grand public

UNE CHANCE EXCEPTIONNELLE s'offre à vous, saisissez-la en écrivant de suite aux « Éditions CID », 37, rue Coenraets, Bruxelles 6 (Belgique). Jdre 2 timb.

L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à l'U.R.S.S.), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (d'Israël au Japon), Amérique (du Canada au Brésil), Océanie (de Tahiti à l'Australie), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit votre but : voyages, émigration, vacances, camping, sorties, langues, collections (timbres, disques, cartes postales, bandes enregistrées, etc.), demandez document gratuit à I.C.C. (serv. Z.Y.), 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9^e), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

GAGNEZ 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, Tiercés). Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huissier. Nb référ. Docum. GRATUIT jdre 4 timb. pr frais SELECTURF (S.V.) B.P. 128, TOURS.

La bétonnière qu'il vous faut

110 litres. Moteur électrique. 700 F.

Documentation gratuite :

SUD-MÉCANIQUE, 69-MILLERY.

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 28^e année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

ÉDITEUR

recherche

BONS MANUSCRITS

pour éditions rapides. Éditions ESPIN, B.P. 43 - 44-NANTES

OPTIQUE

Loupes, jumelles, télescopes, microscopes, astronomie, longues-vues, pendules électriques, thermomètres, etc. De nombreux articles de première utilité. Pour toute commande vous recevrez un cadeau de valeur. Catalogue complet contre 2 timbres. C.A.E., 47, rue Richer — Paris 9^e

Des AMIS et des AMIES de plus de 100 pays : France, Europe, Outre-Mer. Des centaines d'adresses (avec photos) dans

PRÉSENCE MAGAZINE

Abonnement 10 N-Frs (ou 20 CRI) Écrivez de suite : B.P. 3 Stavelot (Belg.).

DIVERS

INCROYABLE !

TIERCÉ, plus de 80 % de réussite. Nlle méthode garantie : Jdre 1 F tbr. U.D.I. (T) 25, passage Princes - PARIS 2^e.

Gagnez 4 000 F (et plus) par mois : Devenez Agent immobilier ou Négociateur. Situation très agréable ne nécessitant aucun diplôme et pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES (Serv. SV 1) — B.P. 86, NANTES

Comment vaincre rapidement la timidité ? Notice c. 3 timbres - LES ÉTUDES MODERNES (Serv. S.V. 20), B.P. 86, NANTES

TIERCÉ SENSATIONNEL

Grâce à une technique absolument nouvelle et inconnue à ce jour,

DES MILLIONS

de bénéfices possibles pour vous. Sans calcul à faire, vous connaîtrez LES GAGNANTS. Rien à voir avec ce qui a été fait avant.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT

Sur simple demande, nous vous enverrons par retour, nos indications.

(Env. timbr. et 3 t. pr frais)

S.V. DUC - B.P. 177 - BEAUVAIS (60)

Avis aux personnes seules

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, etc. Toutes régions. Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605-72-45 (24 h sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « HORIZONS », 28, rue G.-Sorel, 92-BOULOGNE.

Le PORTE-CLES des GENS A LA PACE et à l'AVANT-GARDE du PROGRES

Maquette soucoupe volante Ø 36 h 25 mm. Reproduction exacte Echelle 1/340^e. Lampe de poche miniature. S'éclaircisse en appuyant sur le fond. Ampoule et pile interchangeables. Contre remboursement. Dural 18 F Argent 122 F. Or sur demande. Gravure : nom, adresse, tél. en plus. Éts H.R. B.P. 1 (38) LA TRONCHE

N'HÉSITEZ PLUS A ROULER grâce à l'appareil réducteur d'essence, huile 20/30 % garantis. Doc. 1 timbre. Diffusions CATY, 73-VILLAROUX.

MERVEILLES NATURELLES

8 F au choix : Pyrite croix de fer, cinabre, staurolite maculée - 4 F au choix : dentrites, aragonite (prisme ou boule), pyrite cubique, minéral d'or - 2 F au choix : grenat pyrope, pierre magnétique, améthyste, tourmaline. Franco : minimum 10 F Règlement avec ordre. L'ensemble 45 F seulement au lieu de 52 F. BEROUL 120, Sillon, 35-SAINT-MALO.

GAGNEZ 4 MILLIONS AF PAR AN mini. chez vous en dirigeant immédiat. pend. loisirs affaire passionnante p. tous sans capitaux. Tr. sér. UNIVERSAL DIFFUSION (SV) BP 270-02, PARIS R.P. Jdre 3 timbres.

DIVERS

TIERCE

Une technique très simple s'utilisant sans aucun calcul peut vous permettre de connaître d'avance les gagnants de beaucoup de tiercés et vous donner la possibilité, comme à ceux qui l'ont déjà utilisée, de gagner des **MILLIONS** et de devenir enfin très heureux. Afin que vous jugiez sans aucun risque l'efficacité de cette technique unique en son genre, nous vous offrons tout simplement de vous la dévoiler et de vous la faire essayer **GRATUITEMENT**.

Mais attention, cette offre assez étonnante pouvant être stoppée à tout moment pour rupture de stock, ne courez pas le risque de la manquer. Aussi ne perdez pas une minute. Prenez vite votre stylo et demandez à faire cet essai de suite en envoyant 1 seule enveloppe et 2 timbres pour frais. N'envoyez surtout pas d'argent et ne tournez pas cette page avant d'avoir écrit, c'est vital pour vous. N'oubliez pas que ce sont des **MILLIONS** que vous risquez de gagner.

T.H. MARCO B.P. 343 06-NICE.

Analyse graphologique. Rembourse insatisfait. Envoyez 10 F **Borgniet B.P. 39 44-REZÉ**

TOUTES les RELATIONS QUE VOUS DÉSIREZ

FRANCE - EUROPE - OUTREMER

Amitiés-Culture
Documentation c. 3 timbres.
CLUB EUROPÉEN

B.P. 59 93-AUBERVILLIERS

NAUTISME

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME le «MIRROR», le plus grand succès de la construction amateur. 4 500 naviguent déjà dans le monde. Notice S.V. sur simple demande **NEOBOIS/ACER**, 42 bis, rue de Chabrol, Paris. Tél. 824-45-72.

PHILATELIE

UN CADEAU, SI VOUS COLLECTIONNEZ LES TIMBRES

Pour obtenir une plus grande satisfaction de votre passe-temps, il vous faut pouvoir compter sur un correspondant en mesure de vous faire bénéficier des meilleures «affaires» du moment. Dites-moi ce qui vous intéresse, vous recevrez sans dérangement l'indication de bonnes occasions. Vous renseigner ne coûte rien et ne vous engage à rien. Écrivez aujourd'hui même :

LES TIMBRES DES

DEUX HÉMISPHERES Serv. C4,
95, avenue Victor-HUGO, 26-VALENCE

En vue échange timbres (Congo contre France et Europe occidentale) cherche collaborateur sérieux. Écrire Étienne MBALA, 30 a, quartier Batende, Commune de Matete, KINSHASA (Rép. Dém. du Congo).

REVUES-LIVRES

LIVRES NEUFS

A PRIX RÉDUITS

Demandez contre 4 timbres notre catalogue qui vous offrira des milliers de titres en tous genres jusqu'au tiers de leur prix de vente.

DIFRALIVRE SC 71

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

REVUES-LIVRES

Cède Sc. et Vie 1943-1966. La Nature 1945-1958. CHARLOT, 10, av. A.-Briand, 37-LOCHES.

TERRAINS

COTE BASQUE

Lotissement

LABENNE-Océan

TERRAINS BOISÉS

EN BORDURE DE MER

6 km Hossegor - 15 km Biarritz - Lots de 1 000 m² environ à partir de 25 F le m² - Eau - Électricité - Centre commercial. Possibilité de construction rapide.

Exclusivité : **JEAN COLLÉE**

Villa «Bois Fleuri»

LABENNE-Océan (Landes).

VINS - ALCOOLS

CHATEAUNEUF-DU-PAPE

Expédition directe de la Propriété.
12 bouteilles, 1962 87 F
Franco domicile - Paiement à la Commande

LAUGIER viticulteur

84-CHATEAUNEUF-DU-PAPE
C.C.P. Marseille 3.282.09

VOTRE SANTÉ

VIVEZ MIEUX... RESTEZ JEUNES...

Broch. illustrée couleurs franco A.
LALANNE, Apiculteur 24-GARDONNE
GELÉE ROYALE, MIEL, HYDROMEL

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documenta-
tion et échantillons trois timbres. Jean
HUSSON, Apiculteur-Récoltant.
GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD



J.C. Roch

devenez
**dès maintenant l'homme
FORT & MUSCLÉ**
que vous rêvez d'être...

Un homme aux épaules larges et épaisses, à la poitrine puissante, aux bras forts et volumineux, au dos avassé, à la musculature parfaite : gages de santé et de vitalité. Un homme à la prestance qui naît de la force tranquille, gage de succès dans la vie.

J. Katinis ci-dessous a profité aussi des Cours Athlétiques R. Duranton. Voyez ses photos, n'est-ce pas convaincant ?



Faites vous une juste
opinion. Demandez au-
jourd'hui même une
documentation gratuite
avec le BON ci-contre

C'est simple et facile vous dit J.C. Roch, faites comme moi, adressez-vous à Robert Duranton - 4 fois Plus Bel Athlète de France - et - Plus Bel Athlète d'Europe - (de sérieuses références pour l'auteur du Cours Athlétique) il vous fera suivre chez vous, car les leçons sont envoyées par correspondance, son cours athlétique de musculation intensive qui fera de vous un autre homme en un temps record. Dès le premier mois, vous voyez vos muscles pousser et prendre forme, votre cage thoracique gagner en puissance, votre dynamisme croître.

En trois mois, vous étonnez votre entourage par votre nouvelle anatomie sculpturale et harmonieuse qui vous permet d'être un homme respecté et admiré, et de réaliser de meilleures performances dans votre sport favori. Les résultats sont garantis.



R. DURANTON
Plus Bel Athlète d'Europe

BON pour une documentation
(à découper ou recopier)
et retourner à R. Duranton au Club
SCULPTURE HUMAINE, service G10
30, boulevard Princesse-Charlotte
MONTE-CARLO (BC 171)
Belgique : 60, rue E.-Smits, Bruxelles
Suisse : 42, ch. de Rovéréaz, Lausanne
Nom
Adresse
Ci-joint 3 timbres pour expédition.

LE CADEAU QUI APPRENDRA L'ANGLAIS A VOS ENFANTS

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

BON A DÉCOUPER

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

Nom

Rue N°

Ville Dépt. n°

☐ Envoi contre remboursement (France seulement)

☐ Règlement aujourd'hui par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 54.74.35 (faire une croix dans la case choisie).

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



**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**

**E
G
C**

mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent
PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries
MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de 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.J. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents d'opérations qualifiés — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

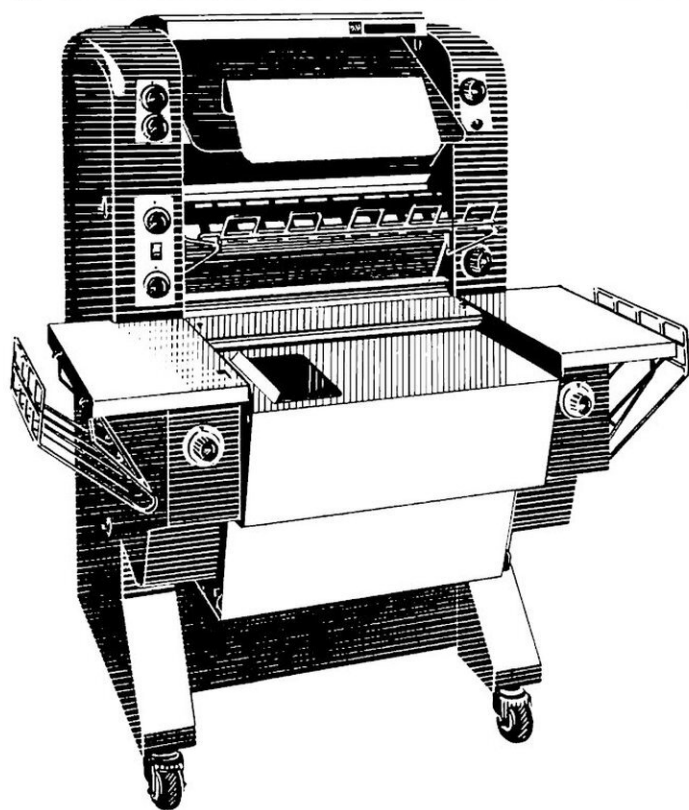
Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG. 27-97.

PHOTOGAY

AGEPE



**oubliez
vos problèmes
de tirage
l'antara 360 *
les résoud
pour vous**

nouvel appareil de diazocopie
pour la reproduction des documents
avec alimentation automatique
en bobines de deux largeurs différentes
coupe électronique et réglage
de l'exposition par cellule photoélectrique

PHOTOGAY

reprographie sans histoire
70-72 route de crémeau
69/lyon vaulx-en-velin tél (78) 84-45-81