

science et vie



MARS 1967 2,5 F

BELGIQUE 25 FB
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 38 PESETAS
ITALIE 650 LIRES
MAROC Dh 2,88
PORTUGAL 20 ESC
SUISSE 2,5 FS

Les aquanauts

carrières de l'électronique

Cours du Jour

ou

Cours par Correspondance

•

Enseignement Général

et

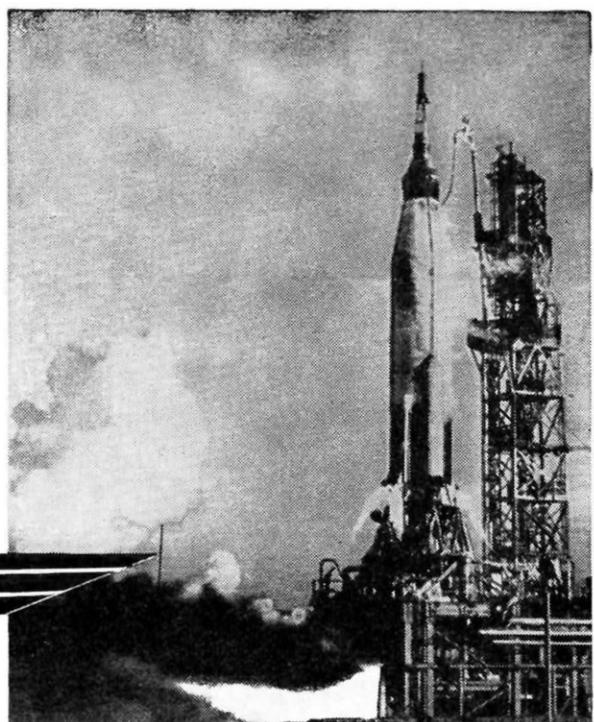
Enseignement Technique

•

Pour tous renseignements :

Demander le Guide des Carrières

73 SV



**externat • internat
bourses d'Etat**

admission à tous les niveaux: du CEP au Baccalauréat

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

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



R. Sténuit

Notre couverture:

L'ère des océans a commencé. Une nouvelle race d'hommes, celle des « aquanauts » est descendue sous les eaux pour y vivre et travailler.

Robert Sténuit qui participa, aux Bahamas, à l'expédition « Man in Sea » raconte ses déboires par 130 mètres de fond et fait le point sur les techniques nouvelles qui permettront à l'homme de conquérir les richesses du plateau continental sous-marin (voir p. 82).

**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 Moullec
Hélène Péquart**

**Service artistique
Louis Boussange**

**Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourse**

**Chef de fabrication
Lucien Guignot**

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

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

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

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

Sommaire

● Science-Flash	41
● Sur le golfe du Bengale, Auroville, la « Cité idéale » <i>par Pierre Espagne</i>	46
● Le projet Eros: une gigantesque prospection géologique de la Terre par satellites <i>par Renaud de la Taille</i>	p. 54
● Le professeur Guerassimov donne un visage aux hommes du passé <i>par Jacques Marsault</i>	60
● A Lannion, les météorologues captent déjà les photographies de notre ciel <i>par Jacques Ohanessian</i>	64
● Canada: le centenaire d'un pays tout neuf <i>par Jean-Erik Linnemann</i>	70
● Aquanauts d'aujourd'hui et de demain <i>par Robert Sténuit</i>	p. 82
● Pour les médecins de l'I.N.S.: le sport est le « banc d'essai » de l'organisme humain <i>par Jean Cassou</i>	94
● Les futurs aérodromes de Paris: un trafic de 40 millions de passagers par an <i>par Roland de Narbonne</i>	102
● « Concorde » sur la sellette: la guerre des « bangs » est déclarée <i>par Camille Rougeron</i>	108
● Apprenez à lire à votre bébé <i>par C. R.</i>	114
● Hier, la banque du sang; aujourd'hui: la banque des plaquettes <i>par Guy Naudin</i>	p. 118
● Un seul et même disque pour l'écoute « stéréo » ou « mono » <i>par Pierre de Latil</i>	122
● Six aspirateurs au banc d'essais <i>par Roger Bellone</i>	128
● Jeux et paradoxes: Combien de vendredi 13 d'ici l'an 2000 ? <i>par Berloquin</i>	134
● Haroun Tazieff: 19 ans d'efforts pour installer son laboratoire en enfer <i>par Yvan Charon</i>	p. 136

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



**Si vous n'êtes pas simplement
“un photographe du dimanche”**

PETRI FT

(à cellule derrière l'objectif)

sera votre prochain appareil !

Oui bien sûr il n'a qu'un système de visée, mais après l'avoir essayé vous penserez qu'il est le meilleur pour faire des mises au point rapides et cependant très précises.

Il n'y a que 12 objectifs interchangeables PETRI, dont 2 ZOOMS, mais c'est sans doute plus que vous n'en achèterez jamais. Un Grand-Angle, un Normal et un bon Zoom suffisent d'ailleurs à la plupart des Professionnels.

De toute manière, le PETRI FT comporte le système idéal pour le réglage parfait de l'exposition : deux cellules placées à l'arrière du prisme qui mesurent la lumière entrant par l'objectif avec le même angle que celui-ci, et qui corrigent automatiquement les coefficients des filtres et accessoires.

Il faut noter aussi que le PETRI FT, équipé d'un objectif ultra-lumineux F. 1,4, est proposé à un "prix amateur" malgré ses performances hautement professionnelles. Cela permet d'avoir un équipement très complet pour une dépense raisonnable. Prix détail maxi : 1900 Fr tlc

Aussi, si vous aimez la photo, demandez à votre revendeur de vous présenter le nouveau PETRI FT, ou écrivez à PHOT'IMPORT S.A. pour recevoir gratuitement : documentation illustrée et tarif.

IMPORTATEUR EXCLUSIF

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

ADRESSES DES PRINCIPALES MARQUES DE MATÉRIEL PHOTO-CINÉMA

L'importance du courrier que nous recevons de nos lecteurs ne cesse de croître, ce qui ne nous permet pas toujours de répondre rapidement. Une fraction notable de ces lettres est constituée par des demandes d'adresses de fabricants ou d'importateurs en appareils photo ou cinéma. Afin d'alléger notre service et d'éviter aux lecteurs d'attendre leurs renseignements, nous donnons ci-après les adresses des principales marques.

A.C.M.E. : voir Cunow
Adox : voir Éts Chotard
A.E.P. : B.P. 244, 65 - Tarbes
Agfa-Gevaert : 274, av. N.-Bonaparte, 92 - Rueil-Malmaison
Ahel : voir CIFOT
Alpa : voir Paillard
Angénieux : 34, bd Haussmann, Paris (9^e)
Ansco : voir Color-Film
Arnold et Richter : voir Techni-ciné-Phot
Arriflex : voir Techni-ciné-Phot
Asahi-Pentax : voir Éts Télots
Balda : voir Éts Chotard
Balcar 111, av. V.-Hugo, Paris (16^e)
Bauchet-Ferrania 182, av. P.-Dourmer, 92 - Rueil-Malmaison
Bauer : voir France-Photo
Beaulieu-Brandt : 8, quai du Marché-Neuf, Paris (4^e)
Bell et Howell : 99, rue de Billancourt, 92 - Boulogne-sur-Seine
Benoist-Berthiot : 11, bd de Sébastopol, Paris (1^e)
Bertram : voir Télots
Bessy : voir Voigtländer-France
Bilora : voir Bauchet-Ferrania
Boyer : 25, bd Arago, Paris (13^e)
Braun Carl : voir France-Photo
Braun (flash) : voir Bauchet-Ferrania
Braun (projecteur) : voir Chotard
Brockliss-Simplex, 120, Champs-Élysées, Paris (8^e)
Broncolor : voir Éts Chotard
Bronica : voir International-Photo
Canon : voir International-Photo
Caréna : voir Télots
Central-Photo : 112-114, rue de La Boétie, Paris (8^e)
Chotard : 22, rue Bobillot, Paris (13^e)
C.I.B.A. : voir Lumière
CIFOT : 1bis, rue Paradis, Paris (10^e)
Cinémax : voir Techni-ciné-Phot
Cinégel : 29, rue A.-Saffray, 72 - Le Mans
Cinémax : voir Phot'Import
Cinéric : voir E.P.C.
Color Film : 21, rue du Bourg-Tibourg Paris (4^e)

Collmatic : voir Idées-Photo-Ciné
Color Screen : voir Procolor
Colortron : voir Mole Richardson
Comix : 16bis, rue Fontaine, Paris (9^e)
Compur : voir Chotard
Consortex : 34, rue d'Hauteville, Paris (10^e)
Consortium Photo : 40, rue Condorcet, Paris (9^e)
Contaflex, Contarex : voir Zeiss-Ikon
Couffin (S.G.O.M.) : 76, bd de la Villette, Paris (19^e)
Crémer : 183, r. Lecourbe, Paris (15^e)
Cunow : 8, rue Fourcroy, Paris (17^e)
Dacora : voir Central-Photo
Da-Lite : voir Paul Frères, Ronnet
Déjur : voir Consortex
Develay : 40, rue des Tilleuls, 92 - Boulogne
Deville Frères : 23, rue de la République, Nice
Diapovision : voir A.E.P.
Dimaphot : 16, rue Clément-Marot, Paris (8^e)
Duolux : voir Cunow
Durst : voir Télots
Edixa-France : 16, rue du Bourg-Tibourg, Paris (4^e)
Elmar, Elmarit : voir Leitz-France
Elmed : voir Dimaphot
Elmo : voir S.C.O.P.
Enna : voir Marguet
E.P.C. : 221, rue Lafayette, Paris (10^e)
Ercsam : voir E.P.C.
Étoile : voir Matthey
Eumig : voir Couffin
Exa, Exakta : voir S.C.O.P.
Exaphot : 24, rue Guénot, Paris (11^e)
Ferrania : voir Bauchet
Fex : 41-43, rue Y.-Farges, Lyon-8^e
Film Office : 4, rue de la Paix, Paris (2^e)
Foca : voir Lumière
France-Photo : 151, av. de Neuilly 92 - Neuilly-sur-Seine
Fuji : voir Éts Marguet
Génaco : 11, rue A.-Paré, 92 - Colombes
Gévaert : voir Agfa
Gilles Faller : 2, r. Christine, Paris (6^e)
Gitzo : 22-28, rue de la Pointe-d'Ivry, Paris (13^e)
Gossen : voir Chotard
G.P.I. : 30, rue Massenet, 94 - Chambigny/Marne
Gravillon : voir Matthey
Guilleminot-Bœspflug : 22, rue de Châteaudun, Paris (9^e)
Hasselblad : voir July
Heurtier : square F.-Roosevelt, Le Rond-Point, 42 - St-Étienne (Loire)
Hitachi : voir Couffin
H.K.S. (titreuse) : voir S.C.O.P.
Houppé : 34, r. de Provence, Paris (9^e)
Horseman : voir Phot'Import

Direction, Administration, Rédaction :
5, rue de la Baume, Paris (8^e).
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
12 parut. (envoi recom.) ...	37 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	38 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	55 F
	76 F

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

Belgique et Grand-Duché de Luxembourg (1 an)

Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400

Pays-Bas (1 an)
Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400

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

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

CORRESPONDANCE

- Icarex : voir Zeiss-Ikon
 Idées-Photo-Ciné : 231, Faubourg-St-Martin, Paris (10^e)
 Ikonotron : voir Zeiss-Ikon
 Ilford : voir Lumière
 Imac (projecteur) : voir Central-Photo
 Impérator : voir Houppé
 Inox : voir Prestinox
 Instamatic : voir Kodak
 International-Photo : 144, Champs-Élysées, Paris (8^e)
 Isco : voir Edixa
 July Photo-Service : 68, rue d'Hauteville, Paris (10^e)
 Kalimar : voir Central-Photo
 Karo-Clas : 15, rue Claude-Lorrain, Paris (16^e)
 Keystone : voir Central-Photo
 Kiev : voir Comix
 Kilfitt : voir International-Photo, S.C.O.P. et Marguet
 Kinderman : voir France-Photo
 Kinoptik : 33, r. de Tlemcen, Paris (20^e)
 Kobéna : voir S.C.O.P.
 Kodak : 37, av. Montaigne, Paris (8^e)
 Kolen et Delhumeau : 7, rue d'Hautpoul, Paris (19^e)
 Komura : voir Phot'Import
 Konica : voir S.C.O.P.
 Koni Oméga : voir S.C.O.P.
 Kopil : voir S.C.O.P.
 Kowa : voir Chotard
 L.A.M.E.R. : voir Ocina
 Leica : voir Leitz
 Leitz-France : 17-19, rue Danton, 94 - Kremlin-Bicêtre
 Liesegang : voir S.C.O.P.
 Linhof : voir Chotard
 Lita : 41 - Lamotte-Beuvron
 Lumière : 25, rue du Premier-Film, 69 - Lyon-8^e
 Lunaxis : voir Chotard
 Macro-Quinon : voir S.C.O.P.
 Malik : voir Couffin
 Mallory : 5, rue Vauthier, 92 - Boulogne
 Mamiya : voir Dimaphot
 Marguet H. : 37-39, rue Crozatier, Paris (12^e)
 Mattey : 15, rue Clavel, Paris (19^e)
 Mazda : 29, rue de Lisbonne, Paris (8^e)
 Mécablitz-Metz : voir Leitz-France
 Méopta : voir Consortium Photo
 Métrastar : voir Leitz-France
 Metz : voir Leitz-France
 Meyer Optik : voir S.C.O.P. et Marguet
 Minnesota-Ferrania : voir Bauchet
 Minolta : voir Bauchet
 Minox : voir Bauchet
 Miranda : voir Dimaphot
 Mobilité : voir S.C.O.P.
 Mole-Richardson : 28, rue M.-Bertelot, 92 - Montrouge
 Movexoom : voir Agfa
 Moviflex, Movilux : voir Zeiss-Ikon
 M.P.P. : voir July
 Multiblitz : voir Télès
 Mundus-Color : 71, bd Voltaire, Paris (11^e)
 Muray : 140-160, rue de Belleville, Paris (19^e)
 Nikkor, Nikkormat, Nikon : voir Beaulieu
 Nizo : voir Chotard
 Noris : voir Marguet
 Novoflex : voir July
 Noxa : 13, r. Rabelais, 93 - Montreuil
 Ocina : 57, rue Ganneron, Paris (18^e)
 Olympus : voir S.C.O.P.
 Opémus-Méopta : voir Consortium Photo
 Optatron : voir S.C.O.P.
 Oray : Chemin de Beaurepaire, 91 - Dourdan
 Orestégör Meyer : voir Marguet
 Orwo-France : 7, rue Rouget-de-Lisle, Paris (1^{er})
 Osram : voir Cunow
 Paillard : 22, av. Hoche, Paris (8^e)
 Pancolar : voir S.C.O.P. et Marguet
 Patterson : voir S.C.O.P.
 Pathé : voir E.P.C.
 Paul Frères, Ronnet : 62, av. Philip-poteaux, 08 - Sedan
 Paxette : voir France-Photo
 P.C. Photochimie : 90, av. Marceau, 93 - Drancy
 Pellix : voir International Photo
 Pentacon : voir Marguet
 Pentax : voir Télès
 Perkéo : voir Voigtländer
 Pérutz : voir Télès
 Pétri : voir Phot'Import
 Philips : 50, av. Montaigne, Paris (8^e)
 Phot'Import : 4, rue Moncey, Paris (9^e)
 Photo-Service July : voir July
 Plaubel : voir Télès
 Polaroid : 118, rue des Champarons, 92 - Colombes
 Prado-Leitz, Pradolux : voir Leitz
 Praestal : 2, rue Henri-Martin, 92 - Boulogne
 Praktika : voir Marguet
 Prestinox : 5, rue Ed.-Sylvestre, 93 - Sevran
 Prio : 9, rue de l'Aspirant-Dargent, 92 - Levallois-Perret
 Procolor : 9ter, rue Jean, 93 - St-Ouen
 Réalt : 45-47, rue Borghèse, 92 - Neuilly-sur-Seine
 Régula : voir Marguet
 Reinhel : 10 - Evry-le-Châtel
 Rétina : voir Kodak
 Ricoh : voir Central-Photo
 Rittreck : voir Dimaphot
 Rob : 32bis, boulevard Anatole-France, 93 - Aubervilliers
 Robot : voir Couffin
 Rodenstock : voir International Photo
 Rollei, Rolleiflex : voir Télès
 Rowi : voir France-Photo
 Royer S.I.T.O. : 12, rue de l'Avenir, 94 - Fontenay-sous-Bois
 S.A.C.A.P. : 124, rue de Logelbach, 68 - Colmar
 S.A.I.P.E. : 19, rue de Montreuil, 93 - Pantin
 Sankyo : voir Marguet
 Saphir Boyer : voir Boyer
 Savoy, Savoyflex : voir Royer
 Sawyers : voir Bauchet
 Schacht : voir Edixa et S.C.O.P.
 Schiansky : voir S.C.O.P.
 Schneider : voir Chotard, S.C.O.P., Marguet et Edixa
 S.C.O.P. : 27, rue du Faubourg-St-Antoine, Paris (11^e)
 Sékonic : voir Dimaphot
 S.E.M., Semflex : 43 - Aurec
 S.F.O.M. : 85-93, av. V.-Hugo, B.P. 49, 92 - Rueil-Malmaison
 Siemens : 128, rue du Faubourg-St-Honoré, Paris (8^e)
 Silma : voir Film Office
 Simda : voir T.A.V.
 Singlex : voir Central-Photo
 S.I.T.O. Royer : 12, rue de l'Avenir, 94 - Fontenay-sous-Bois
 Sixtar, Sixtomat : voir Chotard
 S.O.M. Berthiot : SOPELEM, 106, rue Chaptal, 92 - Levallois-Perret
 Sprint Vitau : 3-4, av. des Deux-Communes, 94 - Champigny-sur-Marne
 Steinheil : voir S.C.O.P. et Marguet
 Stylophot : voir Central-Photo
 Supersound : voir Praestal
 Sun Gun : voir Sylvania
 Sylvania-France : 11, rue de Grenelle, Paris (7^e)
 Synchrocinéphone : 3ter, rue G.-Ray, 92 - La Garenne-Colombes
 T.A.V. : 86, rue de la Condamine, Paris (17^e)
 Techni-ciné-Phot : 64bis, av. J.-Jaurès, 93 - St Ouen
 Télès : 58, rue de Clichy, Paris (9^e)
 Télyt Leitz : voir Leitz
 Tessina : voir Paillard
 Topcon : voir Couffin
 Tranchant Électronique : 19, rue Madame-de-Sanzillon, 92 - Clichy
 Ukachi-France : 305, rue de Belleville, Paris (19^e)
 Ultramatic : voir Voigtländer
 Unotron : voir Develay
 View Master : 43, rue de Chateaudun, Paris (10^e)
 Vitessa, Vitrona, Vito : voir Voigtländer
 Voigtländer-France : 34, rue de l'Université, Paris (7^e)
 Wata, Watastar : voir Cunow
 Wébo : voir E.P.C.
 Weimarlux : voir Marguet
 Weston : voir Bauchet
 Yashica : voir Tranchant Électronique
 Zeiss-Ikon : 38, rue de Colisée, Paris (8^e)
 Zénith : voir Comix
 Zenza Bonica : voir International Photo



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 des catégories d'application de la correspondance, spécialisée dans technique moderne. Il existe un cours pour absolument tous les domaines techniques. Cette spécialisation est très importante. Elle permet à l'I.P.P. de vous garantir que votre formation solide de technicien sera très complète. Les cours de l'I.P.P. sont conçus pour vous permettre de travailler tranquillement chez vous, quel que soit votre niveau d'instruction.



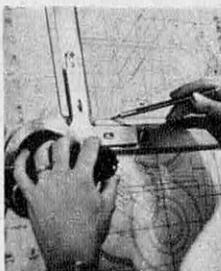
électronique
radio-T.V.



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. Si vous ne savez pas ce qui vous intéresse, vous pouvez demander conseil à notre service d'orientation professionnelle. Vous serez renseigné gratuitement sur pourquoi attendre ? Attendez quoi ? vos aptitudes et sur la manière d'apprendre bien plus que des théories pures. Ecrivez à l'I.P.P. et vous aurez des précisions sur les cours et la qualité.



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 |
| <input type="checkbox"/> ELECTRONIQUE RADIO-T.V. | <input type="checkbox"/> DESSIN INDUSTRIEL | <input type="checkbox"/> AUTOMOBILE | <input type="checkbox"/> MATERIES PLASTIQUES |
| <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 nous proposons. Si vous vous intéressez à une matière qui ne figure pas ici, n'hésitez pas à nous la demander.

NOM _____

ADRESSE _____

LA SCIENCE ET LA VIE

LES
AÉROPLANES
PYGMÉES

Il faut absolument à l'industrie aéronautique une clientèle particulière, et cette clientèle, elle ne saura l'atteindre que le jour où elle lui offrira l'avion économique.

Farman, l'un des premiers, a abordé le problème. Après avoir construit le *Moustique* monoplan de 40 HP, il a établi le *Farman-Sport*, biplan à deux places muni d'un moteur rotatif de 60 HP. Ce petit appareil de 7,10 m d'envergure, ne pèse que 200 kg et peut cependant emporter une charge utile de 200 kilos également. A vitesse réduite, il vole à 60 kilomètres à l'heure; à pleine puissance, il atteint le 140. Sa maniabilité est excellente, et son coefficient de sécurité égale et dépasse même celui des plus grands appareils. Ses dimensions permettent de le gérer facilement et son emploi n'est pas coûteux puisqu'aux prix actuels de l'essence et de l'huile, le kilomètre revient à 13 centimes environ. On se souvient que Boussoutrot, avec un passager, est allé de Paris à Biarritz à bord de cet avion, couvrant les 675 kilomètres du parcours en cinq heures quinze de vol et en consommant 65 litres d'essence et 10 litres d'huile, soit au total, pour une somme de 111 francs. La consommation sur une telle distance est inférieure à celle d'une automobile, l'appareil n'étant pas plus dangereux que celle-ci et son prix d'achat beaucoup moins élevé.

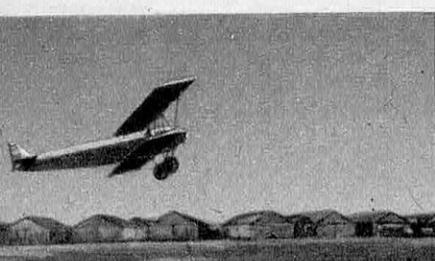
Un autre appareil, le petit biplan Potez, se présente, lui aussi, comme un excellent engin de sport, capable de concurrencer l'automobile au point de vue économique. Sa puissance est de 50 ou 60 HP, suivant qu'il est équipé avec un moteur fixe Potez-Coroller ou un rotatif « Rhône ». D'une envergure de 8 m pour une longueur de 5,63 m il vole à 140 kilomètres à l'heure, et atterrit à moins de 40. En raison de ce grand écart de vitesse, il est donc d'un emploi très sûr. Biplace, comme le Farman-Sport, il pèse à vide 220 kg et peut emporter 160 kg de charge utile et 40 kg de combustible, ce qui est suffisant pour un vol de trois heures. Il peut donc franchir 420 kilomètres en consommant 40 à 45 litres d'essence, c'est-à-dire qu'un voyage de cette importance n'exige guère qu'une dépense de 110 à 120 F, huile comprise. C'est encore moins cher que l'automobile, si l'on tient compte de l'usure rapide d'un groupe de pneumatiques.

Les constructeurs du Spad, les spécialistes de la grande vitesse, ont également établi un appareil à faible puissance. C'est un monoplace conçu de telle façon que le pilotage en soit très facile. On a réalisé, à cet effet, un avion léger et bon planeur, atterrissant très lentement et dont la cellule permet une parfaite visibilité dans toutes les positions. Enfin, un silencieux réduit sensiblement le bruit du moteur et diminue beaucoup la fatigue du pilote. Les dimensions de cet appareil sont : 7,14 m d'envergure, et 5,94 m de long. Le poids à vide est de 280 kg et la charge utile de 120 kg, ce qui correspond au poids du pilote et au combustible nécessaire pour un vol de trois heures. La vitesse maximum est de 140 kilomètres à l'heure; la vitesse minimum, de 60 kilomètres. Le moteur est un Anzani de 45 HP d'une consommation assez faible pour rendre peu coûteuse une excursion aérienne à grande distance.

A l'étranger, la question de l'avion économique a aussi tenté les constructeurs. On annonce que Roé a établi, en Angleterre, un appareil de 35 HP, volant à la vitesse horaire de 150 kilomètres, capable d'emporter un passager en plus de son pilote et dont le moteur ne consomme que 5 à 6 litres d'essence à l'heure.

D'autres constructeurs comme Bristol ont déjà donné au problème de l'avion de sport des solutions fort séduisantes. Le *Baby-Bristol* est un avion de 6 m d'envergure, de 4,55 m de long pesant 208 kg à vide et 310 kg lorsqu'il est chargé. Il est muni d'un moteur Siddeley, à refroidissement par air, de 40 HP, consommant, à la vitesse de 130 kilomètres, 13,64 litres par heure. Cet appareil a des réservoirs suffisants pour voler 275 kilomètres sans escale, et pour monter à 3 000 mètres de haut. Très facilement démontable, il tient tout entier dans une caisse de 6,40 m de long et de 1,83 m de large.

En Italie, les Frères Ricci ont construit un triplan de 3,50 m d'envergure et de 3,75 m de long avec lequel ils ont effectué de très beaux vols. Pourvu d'un moteur Anzani de 40 HP, cet avion vole à plus de 150 kilomètres à l'heure, un poids de 110 kilos étant prévu pour le pilote et le carburant nécessaire à une randonnée de trois heures sans escale.



Le Farman-Sport : 140 km/h, un moteur de 60 ch qui consomme pour 13 centimes d'essence et d'huile au km.



Le Potez-Coroller : un moteur de 50 ch qui emporte 160 kg de charge. 3 heures d'autonomie de vol.



Le Baby-Bristol : 40 ch, monte à 3 000 mètres, un rayon d'action de 275 km, un appétit d'oiseau.

devenez technicien... brillant avenir...

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

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

AVIATION

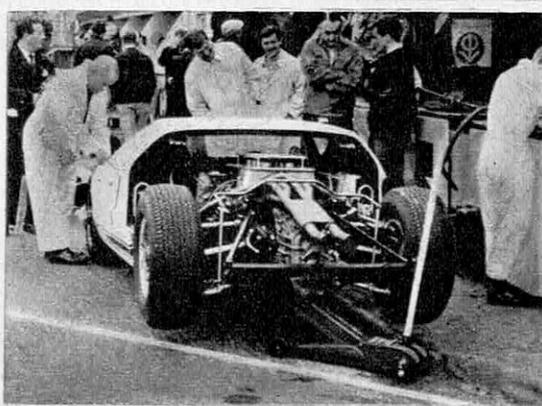
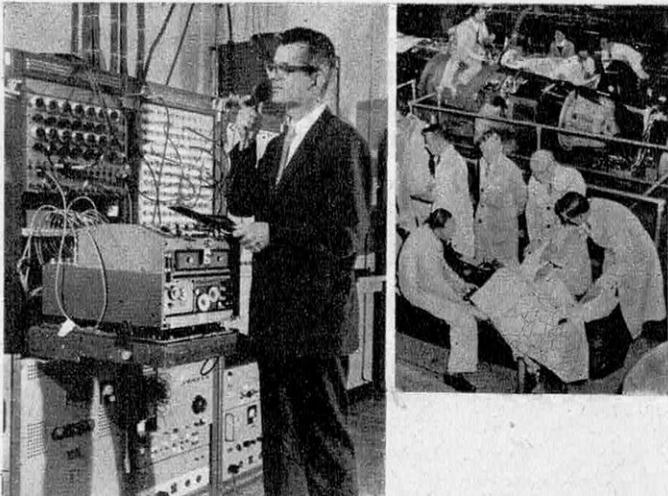
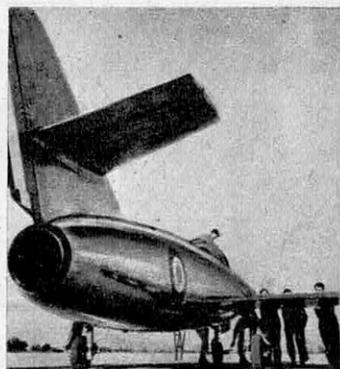
- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens
- Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien • Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

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

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



infra
L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

BON (à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 56**
(cl.-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 56**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e

LA RÉUSSITE AUX EXAMENS EST-ELLE UNE QUESTION DE MÉMOIRE ?

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire. L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantagé par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent 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 les appliquer, et comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait les enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile. Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique, elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue, et après quelques jours d'entraînement de retenir les 52 cartes d'un jeu, que l'on aura effeuillé devant vous, ou de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant, mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si vous voulez avoir plus de détails sur ces nouvelles méthodes, vous avez certainement intérêt à demander immédiatement la documentation offerte ci-dessous à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à :

Service 21 A, Centre d'Études 3, rue Ruhmkorff, PARIS 17^e.

Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué.

Mon nom _____

Mon adresse _____

SI FACILE!....



CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.) PARIS 3^e
TÉL. 272-85-87 — MÉTRO : Réaumur-Sébastopol

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

DES MUSCLES qui se développent EN 17 JOURS !

VOUS vous croyez malingre ; vous avez renoncé une fois pour toutes à être l'athlète musclé que vous admirez dans les magazines ou sur les stades.

Et pourtant... Savez-vous que vous êtes un athlète qui s'ignore ?

Que vous avez un potentiel de force et de puissance qui ne demande qu'à se développer et s'épanouir ?

Mais vous êtes persuadé que la vie intense que vous menez vous a ôté le courage et ne vous laisse pas le temps de vous occuper de votre corps, c'est-à-dire en premier lieu de vos muscles.

Et bien ! cet article va vous expliquer pourquoi aujourd'hui vous avez tendance à vous cantonner dans cette attitude qui ne vous mène à rien.

Car une révolution vient de se produire dans l'art de construire les muscles.

Désormais vous pouvez en une semaine augmenter votre puissance musculaire de 4 à 6 %.

Désormais vous pouvez en un mois doubler le volume de vos muscles.

Et sans effort.

En 8 minutes (minimum), 9 minutes (maximum) d'exercices quotidiens vous pouvez vous fabriquer une musculature que n'importe quel culturiste ou athlète olympique ne reniera pas, que n'importe quel homme bien bâti vous enviera.

Vous avez bien lu ! Vous n'avez plus aucune raison de dépenser de l'argent dans des salles de culture physique.

Vous n'avez plus à prendre sur votre temps de travail ou de loisir une journée par semaine pour cultiver vos muscles sur un stade.

Vous pouvez vous passer des séances fastidieuses de gymnastique qui ne donnent des résultats qu'après des mois et des mois d'application.

Et vous pouvez devenir un athlète complet.

Comment cela est-il possible ?

GRACE A UN APPAREIL TOUT NOUVEAU QUI VOUS PERMETTRA DE VOIR VOS MUSCLES SE DEVELOPPER A VUE D'OEIL.

Le Télé - Pander adopté par les sportifs américains, allemands, suédois et japonais a été conçu en fonction des dernières découvertes isotoniques et isométriques.

Et qui en plus allie le principe des haltères et des extenseurs. Il permet donc un entraînement à 100 % de tous les muscles.

Tous les culturistes vous le diront : pour acquérir un corps d'athlète il n'y a qu'une seule méthode.

Il faut continuellement et régulièrement faire travailler les muscles.

Mais vous savez que notre corps comporte 400 muscles environ dont 42 principaux.

Rares sont les athlètes complets qui peuvent développer harmonieusement tous les muscles, au moins les principaux.

C'est pourquoi ils sont souvent déformés : un cycliste a les jambes musclées et un torse étroit ; un nageur les épaules larges et peu de mollets, etc.

Pourquoi ? Parce que, esclaves de leurs spécialités, ils n'ont pas

Voilà un résultat obtenu en 2 semaines et 3 jours

le temps de s'occuper des muscles dont ils ont un besoin moins.

Eh bien ! le Télé-Pander réussit à lui tout seul tous ces problèmes.

D'abord par son action « isotonique-isométrique » il permet un entraînement de peu de durée.

Là où il faudrait 15 heures de travail aux haltères, par exemple, il ne faut plus que 9 minutes maximum d'exercice avec le Télé-Pander.

SONGEZ-Y : 9 MINUTES PAR JOUR, LE MATIN OU LE SOIR OU A N'IMPORTE QUEL MOMENT QUAND VOUS AVEZ UN PETIT INSTANT DE LIBRE POUR VOUS FAIRE » UN BICEPS !

Ensuite Télé-Pander a la prétention de faire de vous un athlète bien découplé, un homme au corps harmonieusement développé, plus qu'un champion hypertrophié.

C'est pourquoi le Télé-Pander est livré avec sa méthode qui décrit les exercices appropriés à chacun des muscles qui ont besoin d'être développés.

Ces exercices sont au nombre de 42, chiffre qui correspond à celui des muscles principaux !

Tous les muscles sont donc développés. Tout votre corps se sculpte, et prend en quelques semaines les formes d'un athlète, celles de statues antiques que vous pouvez admirer dans les musées.

Votre plastique sera celle d'un demi-dieu. Mais ce n'est pas tout. Les exercices ne sont pas seulement sculptés, et rendent en quelques semaines les formes d'un athlète, celles de statues antiques que vous pouvez admirer dans les musées.

Enfin Télé-Pander active la circulation du sang et vous rend un dynamisme que vous croyiez avoir perdu.

Harry Wagner, l'un des premiers culturistes allemands, après avoir adopté Télé-Pander et sa méthode de travail des muscles, n'hésite pas à écrire :

— Je fais le pari à n'importe qui, quel que soit son âge, quelles que soient sa musculature et sa taille, qu'en moins d'un mois j'en ferai un homme en parfaite santé et bien équilibré et qu'en un mois il deviendra un athlète admiré pour sa force, sa souplesse et sa silhouette juvénile.

Jusqu'à cet âge on peut pratiquer l'entraînement accéléré à raison de 15 minutes d'exercices par jour qui DOUBLE en un mois le volume de tous les muscles.

Mais à partir de 45 ans Télé-Pander peut vous rendre d'énormes services.



la diffusion de Télé-Pander en France, 84, avenue de la République à Paris.

Sans fatigue

Vous recevrez par retour une documentation absolument gratuite qui vous expliquera comment vous pouvez utiliser chez vous sans rien débourser, sans aucun engagement de votre part le Télé-Pander.

Et cela pendant 17 jours.

Réfléchissez bien ! Pendant plus de deux semaines le Télé-Pander est à votre disposition. Vous pouvez en user comme il vous plaît, le faire essayer par tous les membres de votre famille, GRATUITEMENT !

Vous aurez le temps de constater comment cet extraordinaire appareil permet de se faire sans muscles.

Vous aurez le temps de les voir grossir.

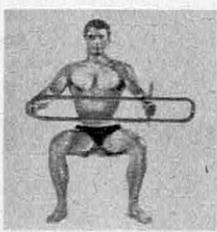
Si au bout de 17 jours vous estimatez ne pas avoir obtenu les résultats que vous êtes en droit d'attendre de Télé-Pander, eh bien ! vous le retournez sans qu'il vous soit rien demandé.

C'EST DIRE ASSEZ LA CONFIANCE QU'ON EN TELE-PANDER SES CREA-TEURS, SES FABRICANTS ET SES AGENTS DE DISTRIBU-TION.

Une seule condition est exigée : renvoyez vite le bon ci-dessous, car la quantité de Télé-Pander disponible pour cet essai gratuit est limitée.

Alors, vous qui n'avez pas le temps de penser à vos muscles, vous qui êtes absorbé par votre travail, qui n'espérez plus avoir un jour un corps d'athlète, n'hésitez plus, et dépêchez-vous.

Découpez le bon ci-dessous pour recevoir la méthode et l'appareil qui vous rendra force et jeunesse.



Une stature bien droite

Enfin Télé-Pander active la circulation du sang et vous rend un dynamisme que vous croyiez avoir perdu.

Harry Wagner, l'un des premiers culturistes allemands, après avoir adopté Télé-Pander et sa méthode de travail des muscles, n'hésite pas à écrire :

— Je fais le pari à n'importe qui, quel que soit son âge, quelles que soient sa musculature et sa taille, qu'en moins d'un mois j'en ferai un homme en parfaite santé et bien équilibré et qu'en un mois il deviendra un athlète admiré pour sa force, sa souplesse et sa silhouette juvénile.

Un athlète admiré

Vous pouvez suivre le judicieux conseil d'Harry Wagner.

Vous pouvez profiter à votre tour comme l'ont fait des milliers d'hommes aux Etats-Unis,

BON POUR UN ESSAI ENTIEREMENT GRATUIT NO TP P 31

réservez aux lecteurs de Science et Vie et à retourner à C.N.C. 84, avenue de la République, Paris.

Veuillez m'envoyer immédiatement votre documentation concernant le « Télé-Pander » me proposant un essai gratuit de 17 jours chez moi. Il est bien entendu que le fait de recevoir votre documentation ne m'engage en aucune façon et que votre essai est bien ENTIEREMENT GRATUIT et que vous ne m'enverrez pas de représentant.

NOM PRENOM

AGE

ADRESSE COMPLETE



LA TIMIDITE VAINCUE

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

DÉVELOPPEZ VOS FACULTÉS LES PLUS UTILES

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

NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT

UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

"PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"

ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

Envoyez simplement votre adresse au

C.E.P.

(Service (K-36)

29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

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

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

Nom : Ville :
Rue : N° : Dépt :

COUPON

Les enfants apprennent l'anglais ou l'allemand en lisant 3 romans !

Tout seul à la maison, l'enfant lit 3 passionnantes romans d'aventures. Dès la première ligne, il comprend sans effort (chaque mot est traduit en bas de page, chaque difficulté expliquée) et, empoigné par le récit, il avance irrésistiblement dans la connaissance de la langue. Judicieusement répétés, les mots se gravent définitivement dans sa mémoire. La difficulté des tournures est graduée au fil du récit, si bien qu'il les assimile progressivement et sans même s'en rendre compte. Après le troisième roman, l'enfant est initié à toutes les subtilités de la langue et possède un vocabulaire complet de 8 000 mots.

Approuvée par les membres les plus éminents du Corps Enseignant, la Méthode des Romans a déjà appris les langues à plus de 20 000 enfants, comme en témoignent les lettres enthousiastes des parents.

Retournez aujourd'hui le bon ci-contre aux Éditions « Mentor » qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

Je désire recevoir par retour du courrier

- Les 3 romans « Mentor » d'Anglais, 59 F seulement.
- Les 3 romans « Mentor » d'Allemand pour 45 F seulement.
- Le roman « Mentor » de latin seulement : 24 F.

NOM

Rue N°

Ville

Département

- Envoi contre remboursement (France seulement).

Règlement aujourd'hui, par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C. P. Paris 5 474-35.

(Faire une croix dans la case choisie).

ÉDITIONS « MENTOR »
Bureau SV 7, 6, Av. Odette, 94-Nogent-sur-Marne.

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT
C.A.P. B.E.I. - B.P. - B.T.
INGENIEUR

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A 1 à :



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2^e

Pour nos élèves belges :

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

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.

Délivrez-vous de cette timidité néfaste qui vous empêche de devenir un "crack"

Imaginez à quel point votre situation serait plus enviable et votre réussite plus facile si vous n'étiez pas affligé de cette maladie physique qui paralyse toutes vos facultés !

Aujourd'hui, des moyens scientifiques rigoureusement expérimentés, vous aideront à "sortir de l'ornière" et à gravir rapidement les échelons du succès. C'est ainsi qu'un petit livre, traduit dans toutes les langues, et diffusé gratuitement, vous initie à la méthode la plus efficace du monde : la Méthode Borg. Mais lisez plus avant !

TIMIDES, QUE RESSENTEZ-VOUS ?

Vous vivez repliés sur vous-mêmes et vous craignez de vous extérioriser. Vous restez muets et gauches alors que vous auriez beaucoup de choses intéressantes à dire et à faire. En société, vous manquez de personnalité : vous n'apportez rien à personne et on ne vous fréquente que par politesse ou par intérêt. Chez vous vous renoncez à prendre les décisions opportunes qui sont le fait des vrais chefs de famille. En amour, dans les affaires, vous ne possédez pas cette puissance de persuasion qui force la décision des partenaires les plus entêtés. En un mot, vous vous laissez porter par les événements au lieu de les dominer et votre vie stagne comme un lac d'eau dormante où il ne se passe jamais rien.

QU'ATTENDEZ-VOUS DE LA VIE ?

Du bonheur, un équilibre sentimental, de la richesse matérielle, de la considération, une solide harmonie dans votre foyer, une vie sociale exaltante. Vous entendez vivre intensément et ressentir des joies fortes. Borg vous apporte ce merveilleux secret de vie grâce à une technique inédite et éprouvée, adaptée à votre cas particulier.

PROFITEZ LARGEMENT DES BIENS DE CETTE TERRE

Acquérez la maîtrise, l'assurance, le goût de l'entreprise, cette forme d'esprit particulière qui vous aide à gagner de l'argent. Devenez celui qui s'élève au-dessus du com-



Le docteur Louis Long, professeur agrégé de mathématiques, docteur ès sciences mathématiques, témoigne de la supériorité de la méthode Borg : "L'idée GENIALE de M. Borg, en composant ses VINGT LEÇONS DE CULTURE PSYCHIQUE, est de développer la personnalité mentale en partant de l'état PHYSIQUE et de la confiance en soi. Par là, il galvanise l'imagination créatrice, mère de la DECOUVERTE, la mémoire, la volonté, balaie les névroses, dont la plus néfaste est la timidité".

mun des mortels. Précisément, Borg fera de vous ce nouvel homme, comme il en existe cependant beaucoup et que, dans votre for intérieur vous ne cessez d'admirer. Réussir c'est plus facile que vous ne le pensez ! Il suffit de vous éduquer à tirer le parti optimum des facultés qui sont en vous... De tout cela Borg se charge à

coup sûr. Il tient à votre disposition des milliers de témoignages.

POURQUOI CETTE NOTORIÉTÉ DE LA MÉTHODE BORG ?

C'est assurément la plus ancienne, diffusée depuis plus d'un demi siècle par Aubanel, l'"éditeur de la Culture Humaine". C'est encore celle qui fut le mieux expérimentée sur le plus grand nombre d'individus. C'est enfin la plus rapidement efficace car elle a le mérite de traiter individuellement chaque cas de timidité.

UN LIVRE GRATUIT

Borg sait qu'il est en mesure de résoudre votre problème personnel. 350.000 personnes (avocats, médecins, dignitaires du clergé, commerçants, industriels, fonctionnaires, ouvriers, employés) ont pu apprécier les bienfaits qu'il n'a jamais cessé de prodiguer. Borg vous offre gratuitement son livre initiation, qui vous permettra de devenir un "crack". Saisissez au vol cette chance qui vous est offerte et découpez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement "Les lois éternelles du succès", un livre éternel qui déterminera votre réussite.

MÉTHODE BORG **BON GRATUIT**

AUBANEL, Dépt RZ 7,
pour recevoir gratuitement "Les

A DÉCOUPER OU A RECOPIER
ET A ADRESSER A
place Saint-Pierre, AVIGNON
lois éternelles du succès."

Nom

Adresse

OFFRE GRATUITE : 15 jours à l'essai

Maintenant, vous pouvez doubler les succès scolaires de votre enfant en 5 minutes par jour seulement

UNE chance vous est offerte aujourd'hui de faire de votre enfant le premier de sa classe ; laissez-la au vol. Vous allez stupéfier ses professeurs ; et surtout vous préparerez pour votre enfant un meilleur avenir, sans qu'il vous en coûte plus de cinq petites minutes par jour.

Peu importe qu'il soit fille ou garçon, qu'il ait 6 ou 20 ans, qu'il soit à l'école primaire, au lycée ou à l'Université, la méthode est valable pour tous ; elle réussira pour votre enfant même s'il a une mauvaise mémoire, s'il est incapable de se concentrer, s'il est nul en orthographe, s'il n'est pas doué pour le calcul, les maths ou toute autre matière.

Il est prouvé que l'esprit de la plupart des enfants ne travaille qu'à la moitié de sa puissance réelle. La raison est qu'ils n'ont pas « appris à apprendre ». Ils ignorent les méthodes qui permettent d'apprendre sans efforts, presque automatiquement. Ils ne connaissent même pas les principes de « lecture rapide » qui sont pourtant enseignés de nos jours dans beaucoup d'universités.

En appliquant la méthode de lecture rapide, votre enfant lira deux fois plus vite qu'actuellement, tout en comprenant parfaitement le sens de chaque mot.

Votre enfant a-t-il des difficultés en calcul, en mathématiques ? Allez-le. Montrez-lui la bonne méthode pour résoudre vite et bien chaque problème, presque sans y réfléchir. Dites-lui comment s'y prendre pour connaître parfaitement au moins quatre questions sur les cinq qui peuvent lui être posées à un examen.

C'est ce que nous appelons « l'étude à haut rendement » ; vous pouvez en inculquer les principes à votre enfant en cinq minutes par jour.

Il existe des trucs simples pour apprendre, ce sont ces trucs que nous allons vous révéler : le truc de la lecture rapide, un truc pour résoudre les problèmes compliqués, un autre par le calcul mental, un autre pour retenir les dates ou pour graver une leçon dans sa mémoire, une fois pour toutes. Résultat : succès scolaires pour votre enfant, dans toutes les matières, même si ce n'est pas un élève génial.

Connaissez les secrets de « l'étude à haut rendement » : il est aussi facile que d'apprendre à compter jusqu'à 10. Et il est aussi facile pour votre enfant de les comprendre que pour vous de les lui enseigner. Vous y arriverez en 5 minutes par jour. « Apprendre à apprendre » est un simple tour de main qui s'acquiert automatiquement par la pratique quotidienne.

Ces techniques, d'abord mises à l'épreuve par des pédagogues américains, puis adoptées dans le monde entier par de nombreux établissements d'enseignement, donnent des résultats spectaculaires. Vous pouvez difficilement vous en faire une idée sans les connaître ; c'est pourquoi nous sommes prêts à vous en faire la démonstration sans que vous risquiez un centime. De notre côté, nous ne risquons rien non plus, car nous savons par expérience que ces méthodes sont infaillibles. Nous vous offrons donc de vous adresser, gratuitement et sans engagement, le livre fascinant qui vous les explique. Dès que vous l'aurez reçu, profitez du week-end pour le parcourir, ne seraït-ce que quelques minutes. Quelques exemples vous montreront tout le profit que votre enfant peut en tirer immédiatement.

Par exemple, faites lire à votre enfant une page d'un de ses livres ; notez combien il met de temps pour le faire. Ouvrez alors le livre à la page 87 et suivez les instructions : notamment, placez un crayon entre les dents de l'enfant et faites-lui lire une autre page. Vous n'en reviendrez pas de la vitesse à laquelle il est capable de lire, tout en comprenant le sens de tous les mots.

A la page 35, vous trouverez un jeu passionnant pour apprendre des mots. Jouez cinq minutes avec votre enfant ; vous serez étonné de voir à quel point il s'amuse, et tout ce qu'il apprend en même temps.

Demandez-lui ensuite, sans se servir du dictionnaire, de vous donner le sens de 5 mots de 4 syllabes dont il n'a jamais entendu parler auparavant ; des mots qui embarrasseraient bien des étudiants plus âgés. Vous lirez la joie sur son visage quand il vous répondra sans la moindre hésitation, comme si la signification des mots était écrite sur le mur.

Et ce n'est qu'un début. A la page 145, vous

trouverez une « recette » pour que le calcul et les maths deviennent la distraction favorite de votre enfant. Par expérience, faites-lui refaire des devoirs pour lesquels il a obtenu de mauvaises notes : vous verrez que, dès le début, il fait moitié moins de fautes qu'avant, tout en travaillant deux fois plus vite.

ET TOUT CELA NE VOUS PREND QUE CINQ MINUTES PAR JOUR !

Oui, c'est suffisant pour réveiller les forces mentales endormies dans l'esprit de votre enfant et doubler ainsi ses capacités.

Votre enfant fait-il toujours les mêmes fautes d'orthographe ? Lisez la page 125 et apprenez-lui trois trucs amusants qui lui permettront de graver pour toujours dans son cerveau l'orthographe de n'importe quel mot.

Votre enfant est-il « paralysé » pour parler devant la classe entière ? Lisez attentivement la page 119 et vous verrez avec quelle incroyable facilité vous pouvez venir à bout de la timidité et du manque d'assurance de votre enfant : il sera alors capable de faire des exposés brillants et d'affirmer sa personnalité.

Votre enfant perd-il ses moyens aux examens ? A la page 195 vous trouverez tout un arsenal de techniques efficaces pour effacer toute trace de nervosité, toute appréhension.

LISEZ CE LIVRE DE LA PREMIERE A LA DERNIERE PAGE, A NOS RISQUES

Que vous venez de lire ne vous donne qu'une faible idée de la masse de conseils et de recommandations contenues dans ce livre nouveau et révolutionnaire : « Comment doubler les succès scolaires de votre enfant ».

Voilà enfin un ouvrage vraiment pratique, facile à lire et réellement efficace pour aider votre enfant à faire plus vite un meilleur travail. Le succès est garanti pour tous, garçons ou filles, de 6 à 20 ans. Votre enfant fera ses devoirs en moitié moins de temps : son vocabulaire doublera en quelques semaines ; il trouvera facilement la solution des pires casse-tête de mathématiques ; il obtiendra en toutes matières des notes de 16/20, 18/20 et même davantage ; il prendra la tête de sa classe.

Cet ouvrage révolutionnaire ne coûte que 29,50 F. Nous vous offrons même de le lire gratuitement chez vous pendant 15 jours. Si vous n'êtes pas



Eugène M. Schwartz et son fils Michel

Quand un père s'interroge sur la qualité de l'enseignement donné à son fils en classe et que ce père est justement directeur d'une maison d'édition spécialisée dans la diffusion des techniques d'études et des méthodes d'enseignement les plus modernes, une telle rencontre peut donner un résultat inespéré !

Au cours de ces six dernières années, Eugène M. Schwartz a travaillé avec nombre des plus importants pionniers de la « deutéro-étude » (étude du second degré) — une science moderne dont l'objectif est : « Comment apprendre à apprendre ». En tant qu'écrivain, rédacteur et éditeur, il a accompli une œuvre décisive, en diffusant auprès du public des livres traitant du perfectionnement de la mémoire, des techniques d'entraînement à l'étude, de l'enseignement et de l'étude accélérés, des facultés d'invention et de création, de l'art de résoudre les problèmes, de la répartition du travail dans le temps et de bien d'autres sujets essentiels.

Dès lors, pourquoi ne pas appliquer l'extraordinaire pouvoir d'action de ces méthodes d'étude et d'enseignement à la recherche d'une solution directe aux problèmes qui assaillent les enfants de tous âges dans leur travail scolaire ?

C'est bien là le but de ce livre. « Cette tâche m'a paru trop importante pour que je laisse à d'autres le soin de la réaliser. Je me suis senti dans l'obligation de la mener à bien moi-même », déclare M. Schwartz.

entièrement satisfait, renvoyez-le et vous ne nous devrez pas un sou. Dans le cas contraire, si vous comprenez tout le profit que votre enfant peut en tirer dans ses études, conservez-le et réglez-nous alors le bas prix de 29,50 F pour cet ouvrage d'une extraordinaire valeur éducative.

OFFRE GRATUITE : 15 jours d'essai

à renvoyer aux Editions S. I. P. (Serv. ESP 31) - 2, boulevard de France, Monte-Carlo
Messieurs,

Veuillez m'envoyer d'urgence, gratuitement et sans obligation, votre nouvel ouvrage révolutionnaire : **COMMENT DOUBLER LES SUCCES SCOLAIRES DE VOTRE ENFANT**. J'ai bien compris que si je ne suis pas entièrement satisfait, j'ai le droit de vous retourner le livre dans les quinze jours et je ne vous devrai absolument rien. Dans le cas contraire, c'est-à-dire si je comprends tout le profit que mon enfant peut en tirer dans ses études, je conserverai le livre et j'aurai alors à vous régler le bas prix de 29,50 F pour un ouvrage d'une extraordinaire valeur éducative.

Je désire recevoir en même temps et aux mêmes conditions d'essai gratuit le livre « La Puissance de l'Esprit et ses secrets » par H. Lorayne. Prix 29,50 F.

NOM PRENOM

N° RUE

VILLE DEPARTEMENT N°

40% DE REMISE - OFFRE SPECIALE

Nous avons en stock 382 livres provenant de vitrines d'expositions, légèrement défraîchis. A condition de commander aujourd'hui même, vous pouvez recevoir un de ces livres au prix réduit de 19,50 F.

Bien entendu, nous ne pouvons pas vous faire profiter du droit de retour pour ces ouvrages et votre règlement doit être joint à la commande. Offre valable jusqu'à épuisement du stock.



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

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER

c'est notre devise



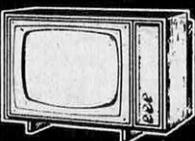
Tous les **PRIX** indiqués sont
NET toutes taxes comprises

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

TOUTES LES ÉCONOMIES que vous recherchez sur...



REMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F



DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

RADIO J. S.

Maison de confiance fondée en 1933

Métro : Maraîchers - Autobus 26 : arrêt Orteaux

MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

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

SERVICE après-vente

Fournisseur Officiel des Administrations et Coopératives



MATELAS, SOMMIERS
CANAPÉS, FAUTEUILS

VOUS POUVEZ

devenir en quelques mois, par correspondance

TECHNICIEN- ÉLECTRONICIEN

RADIO ET TÉLÉVISION

quelle que soit, au départ, votre instruction

et gagner

très largement votre vie

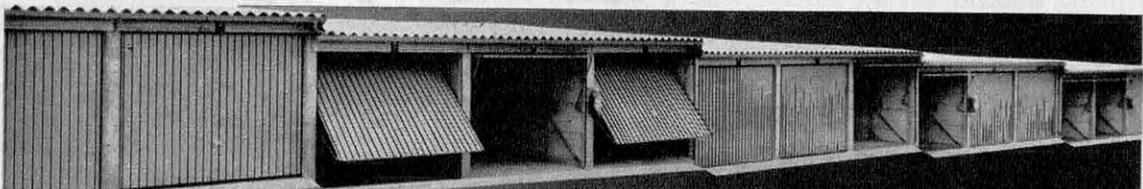
INSCRIVEZ-VOUS
pour
40 F SEULEMENT

vous recevrez immédiatement du matériel et des leçons qui vous passionneront

Demandez sans engagement la documentation comprenant

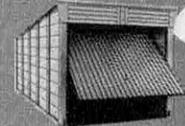
LA 1^{re} LEÇON GRATUITE

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ
164, rue de l'Université, PARIS (VII^e)



solution économique et rentable au problème des GARAGES COLLECTIFS

POUR VOTRE PAVILLON
UN GARAGE SOLO



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

ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS EN CIMENT ARME VIBRÉ

Toits avec pentes Avant ou Arrière, démontables et extensibles.

Portes métalliques basculantes équilibrées à serrures.

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

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET
69, QUAI GÉORGE SAND - MONTESSEN
YVELINES - 78

TÉL. 962-17-22

en haute fidélité aussi !

BÉNÉFICIEZ

de la compétence
de l'accueil aimable
de la sécurité

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



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

**DES AMPLIS DE 450 A 2900 F
DES HAUT-PARLEURS DE 170 A 2600 F**

UNE VISITE QUI S'IMPOSE, L'AUDITORIUM



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

Pour votre documentation personnelle, demandez notre célèbre Cinéphotoguide :
gratuit au magasin; contre 3,50 F à votre domicile.

otre école
par correspondance

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS 16^e

Chez vous, quels que soient votre âge et votre niveau d'instruction, L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS, vous aidera à choisir ou à améliorer votre situation, dans toutes les branches d'activité, avec le maximum de chances de succès.

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

T.C. 290: **Enseignement du 1^{er} et 2^e degré, Enseignement technique:** toutes les classes, tous les examens, (Baccaulauréats, B.E.P.C., etc.).

D.S. 291: **Enseignement supérieur:** Lettres (D.U.E.L., Licence) — Sciences (D.U.E.S., Licence) — Droit et Sciences économiques — C.P.E.M.

O.T. 292: **Cours d'Orthographe:** 3 degrés.

R.E. 293: **Rédaction courante et administrative - Technique littéraire - Cours de Poésie.**

E.L. 294: **Cours d'Eloquence.**

C.V. 295: **Cours de Conversation.**

F.S. 296: **Formation Scientifique:** les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie modernes.

I.P. 297: **Initiation à la Philosophie:** grands problèmes et grandes doctrines philosophiques.

A.R. 298: **Comptabilité:** C.A.P., B.P., Préparations libres. **Commerce; Secrétariats:** commercial, comptable, de direction, bilingue — Correspondanciers, Sténodactylos, Employés de Banque, etc.

P.U. 299: **Publicité:** Publicitaires, Dessinateurs de Publicité.

I.N. 300: **Industrie:** toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P.: Mécanicien (d'entretien, d'usine, de précision, réparateur d'automobiles), Menuisier, Électricien, Ajusteur, Chaudronnier, Fraiseur, Mouleur, Serrurier, Tourneur, Fondeur, Modelleur, Soudeur, Commissaire d'Architecte, Aide-Chimiste, etc.

D.L. 301: **Dessin Industriel.**

C.R. 302: **Radio:** carrières techniques, administratives et militaires — Télécommunications, Radiodiffusion, Certificats internationaux des P.T.T. — Télévision.

C.P. 303: **Carrières Publiques.**

P.H. 304: **Phonopoly-glotte:** Enseignement par le disque: Anglais (2 degrés), Espagnol.

I.A. 305: **Carrières Sociales:** pour devenir Infirmier (e), Sage-Femme, Assistante Sociale, Kinésithérapeute, Puéricultrice, Assistante de Médecin, Pédicure.

D.A. 306: **Dessin artistique et Peinture - Cours d'Histoire des Styles.**

F.M. 307: **Formation Musicale:** analyse et esthétique musicales — Guitare classique et électrique.

C.L. 308: **Cours de Couture:** Coupe, Lingerie.

E.N. 309: **Encyclopédia:** cours de culture générale. **Prostudia:** initiation aux Etudes Supérieures.

D.U. 310: **Dunamis:** Développement de la Personnalité: Volonté, Mémoire, etc.

M.I. 311: **Ecole Spéciale Militaire:** division St-Cyr.

E.V. 312: **Ecoles Vétérinaires:** concours d'entrée aux écoles nationales.

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

ENVOI GRATUIT

N° de la brochure choisie:

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS 16^e

NOM

ADRESSE



ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

La France, où vous vivez, est considérée dans le monde entier comme un des pays où il est le plus agréable de vivre et où la culture personnelle a le plus d'importance.

La vie de société (relations, réunions, amitiés, conversations, spectacles) y connaît un développement qu'elle n'a nulle part ailleurs. Ainsi, non seulement dans la vie mondaine et sociale, mais aussi, très souvent, dans la vie professionnelle et les affaires, peut-être même aussi dans la vie sentimentale, vous y serez jugé sur votre culture et sur votre conversation.

Vous sentez donc immédiatement combien il est nécessaire, chez nous, pour réussir et mener une vie intéressante, de posséder des connaissances suffisamment variées pour participer avec aisance à toutes les manifestations de cette vie de société ou même simplement aux conversations intéressantes.

Or, le problème si délicat d'une culture valable, accessible à tous et assimilable rapidement est aujourd'hui magistralement résolu par une étonnante méthode de formation culturelle accélérée, judicieusement adaptée aux besoins de la conversation courante.

Art, littérature, théâtre, cinéma, philosophie, peinture, politique, musique, danse, actualités, etc., y sont traités de la façon la plus claire et la plus simple.

Facile à suivre, à la portée des bourses les plus modestes, cette étude par correspondance, donc, chez vous, ne vous demandera aucun effort: de nombreux correspondants nous ont écrit pour nous dire qu'elle avait été pour eux une agréable distraction autant qu'une utile et attrayante étude.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles, demandez notre passionnante brochure gratuite 2577. Pour cela, remplissez (ou recopiez) le bon ci-dessous et adressez-le à l'Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17^e).

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

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17^e

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2577

NOM _____

ADRESSE _____

Des enquêtes ont montré que tous ceux qui ont réussi et occupent des postes importants lisent vite et bien.

Théodore Wilson, F D Roosevelt, J F Kennedy étaient réputés, ainsi que bien d'autres hommes éminents, être des lecteurs exceptionnels.

Et vous ?

Si vous souhaitez augmenter votre compétence, développer votre intelligence, élargir votre culture, gravir les échelons qui mènent à une meilleure situation, à un meilleur salaire, en un mot: réussir, vous devez lire rapidement et efficacement.

Pour savoir comment vous lisez, faites-vous tester par le Centre Européen de Lecture Rapide.

Remplissez le bon, et envoyez-le à CELER, en joignant 35 francs (mandat, virement, chèque ou timbres) et vous recevrez le matériel et instructions nécessaires pour effectuer ce test décisif.

Après nous l'avoir retourné, vous recevrez un diagnostic complet qui vous dira ce que vous valez comme lecteur, et, notamment:

Quel est votre degré de compréhension d'un texte, ce que vous retenez de vos lectures, quelle est votre vitesse de lecture. Il vous dira, en outre, comment vous vous situez par rapport à la moyenne des lecteurs.

Avec votre diagnostic personnel, vous recevrez gratuitement notre petit livre "Comment lire mieux et plus vite" et une documentation complète sur la Méthode Française de Lecture Rapide.

La lecture est l'arme numéro un de ceux qui réussissent. Vous devez absolument connaître votre valeur. Remplissez et retournez aujourd'hui même ce bon...

**ceux
qui réussissent...
lisent vite
et bien !**



veuillez m'adresser le matériel et instructions pour effectuer le test de lecture rapide et de réussite

Je vous adresse la somme de 35 f par

nom _____

prénom _____

adresse _____

ville _____

indicatif du dépt: _____

**celer service T4
centre européen de lecture rapide
10 boulevard du temple Paris 11^e**

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

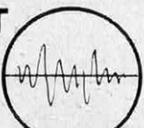


LA
PRATIQUE

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

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

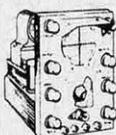
ET



L' IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

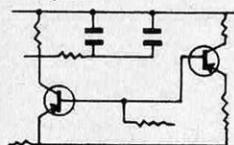
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Electronique.



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

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distance, 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 19 (à découper ou à recopier) à envoyer à **LECTRONI-TEC** 35-DINARD (France)

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

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

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

DE NOMBREUSES ET INTÉRESSANTES SITUATIONS VOUS SONT OFFERTES APRÈS AVOIR SUIVI LES COURS SUR PLACE OU PAR CORRESPONDANCE AVEC STAGE A L'ÉCOLE

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE**
31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45



avec le procédé à l'



**MACHINES
DUBUIT**

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



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 ETECRONICIEN	ELN 0
■ A.T. SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS	SCT 0
■ INGENIEUR ELECTRONICIEN	IEN 0
■ 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. 30)

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

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

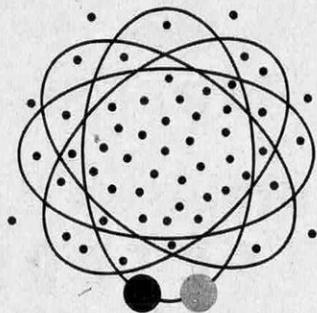
DOCUMENTATION: Demandez, sans aucun engagement, la documentation sur le cours choisi. Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.

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

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



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 luxueuse brochure « l'Orientation Nuptiale ».

Mr, Mme, Mlle _____

Adresse _____

Age _____

L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV 78) 94, rue Saint-Lazare, PARIS (9^e).

Apprenez la comptabilité

par CORRESPONDANCE
ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

Préparation aux :

DIPLÔMES D'ÉTAT

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

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

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses

PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

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

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

MILLIERS DE SUCCÈS aux C.A.P. et B.P.
avec
LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

ENVOI
GRATUIT
A.C. 686

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



NOM _____

ADRESSE _____



Ce que fait un médecin lorsqu'il veut... CESSER DE FUMER... définitivement en 2 semaines

QUE fait un médecin lorsqu'il veut cesser de fumer ?

Eh bien, contrairement à ce que vous pouvez penser, il n'a pas de méthode particulière.

Il fait ce que tout le monde peut faire, ce que vous, vous pouvez faire après avoir lu cet article : vous adresser au Centre de Propagande Anti-Tabac (C.P.A.T.) qui vous indiquera le moyen de cesser de fumer définitivement, en quinze jours seulement et sans faire appel à votre volonté.

Le Dr Cortial de Cannes est le premier médecin qui a la possibilité de dévoiler comment il est arrivé à se débarrasser de sa détestable habitude.

Il a dû attendre trois ans — le temps qu'il cesse de pratiquer — pour pouvoir parler.

— J'estime maintenant de mon devoir de faire profiter tous les fumeurs de la méthode que j'ai expérimentée sur moi-même et dont j'ai pu apprécier les bienfaits, m'a-t-il dit dans sa villa sur la Croisette.

— Pendant vingt ans, j'ai fumé environ trois paquets par jour. Depuis trois ans, je n'ai pas touché une cigarette.

— Comment un tel miracle a-t-il été possible ?

— Grâce au C.P.A.T. auquel j'avais demandé d'expérimenter sa méthode pour couper définitivement l'envie de fumer.

— Dire que je croyais que tout se passerait facilement serait mentir.

— Au début, j'étais sceptique.

— Mais maintenant j'avoue que j'avais tort : tout s'est exactement passé comme le C.P.A.T. le promettait.

— Je fus favorablement impressionné par la méthode elle-même : elle est absolument inoffensive.

— Ensuite j'ai apprécié la facilité avec laquelle cette méthode débarrasse de l'envie de fumer : on la suit tout en continuant de fumer autant qu'on en a envie.

— Car ce n'est pas moi qui ai cessé de fumer, c'est l'envie de fumer qui a disparu d'elle-même.

— **POUR MOI, IL N'A FALLU QUE QUINZE JOURS. JE SAIS QUE DANS CERTAINS CAS TROIS SEMAINES SONT NÉCESSAIRES, MAIS LA PLUPART DES FUMEURS SONT DEBARRASSES DE LEUR VICE EN DIX JOURS.**

— Voici d'ailleurs les notes que j'ai prises au jour le jour pour contrôler les résultats de mon expérience :

— 15 mars 1963, premier jour de mon essai de la méthode du C.P.A.T. : 40 cigarettes au lieu de 60.

— 19 mars, soit quatre jours plus tard : 30 cigarettes.

— 21 mars : 20 cigarettes (un seul paquet !).

— 22 mars : 15 cigarettes.

— 23 mars : 12 cigarettes.

— 30 mars : 1 cigarette.

— 31 mars : mon paquet est resté intact dans ma poche.

— Depuis ce jour, je n'ai pas touché à une cigarette, ni à un cigare, ni à une pipe.

— Il ne m'en coûte rien de refuser la cigarette que l'on m'offre.

● Prisonnier de sa drogue

— Et je suis sûr, depuis trois ans que je suis débarrassé de mon vice, de ne plus jamais fumer de ma vie.

— **AVANT D'EN TERMINER, JE DOIS QUELQUES EXPLICATIONS A TOUS LES GRANDS FUMEURS QUI ME LISENT ET D'ABORD REPOSER A UNE QUESTION QUE L'ON ME POSE SOUVENT.**

— **COMMENT, VOUS MEDECIN, N'AVEZ-VOUS PAS EU LA VOLONTE DE VOUS ARRETER TOUT SEUL ?**

— Eh bien ! justement parce que, en tant que médecin, je sais que s'arrêter de fumer brusquement peut être très dangereux. On ne supprime pas du jour au lendemain sa drogue à un drogué. Or, un grand fumeur est, lui aussi, prisonnier de sa drogue. S'il cesse de fumer du jour au lendemain, il en résulte un choc psychique qui se

Il ne faut surtout pas s'arrêter de fumer brusquement



traduit par un déséquilibre du système vago-sympathique perturbant tout le système nerveux.

— Il existe bien depuis longtemps différentes méthodes qui prétendent débarrasser les fumeurs de leur vice. Mais toutes font appel à la volonté.

— Voilà pourquoi je m'étais refusé à risquer de courir un autre danger pour ne plus fumer.

— Jusqu'au jour où je fus en relation avec le C.P.A.T. et que j'appris qu'il existait un procédé qui supprimait l'envie de fumer sans faire appel à la volonté.

— Autre question que l'on me pose souvent : Pourquoi, vous, médecin qui connaissez les méfaits du tabac, êtes-vous un grand fumeur ?

— Eh bien ! c'est parce que les médecins ont, eux aussi, leurs faiblesses humaines. Je n'ai pas fumé jusqu'à l'âge de 25 ans. Puis il y a eu les examens à préparer jusque tard dans la nuit. On tire machinalement une cigarette pour se tenir éveillé ; puis il y a les veilles dans les hôpitaux. On fume encore et on est entraîné dans une escapade pratiquement irréversible.

— **POUR MA PART, J'ETAIS ARRIVE A FUMER ENTRE 50 ET 60 CIGARETTES PAR JOUR.**

— Et c'est bien parce que les médecins sont des hommes comme les autres que la méthode du C.P.A.T. que j'ai expérimentée est valable pour tous.

— Je suis sûr que tous ceux qui suivront mon conseil s'en porteront aussi bien que moi : il n'y a que trois ans que j'ai cessé de fumer, mais j'ai en fait rajeuni de vingt ans.

— Avant, j'étais un homme rouillé, vieilli avant l'âge, qui toussait chaque matin, qui manquait de dynamisme.

— Aujourd'hui, une promenade à pied de 5 kilomètres ne me fait pas peur, mes poumons décrassés.

sés se remplissent d'oxygène et j'ai une vitalité extraordinaire.

— Mes amis me disent que « j'ai grandi ».

— C'est vrai puisque, n'étant plus abattu par la fatigue, je me tiens droit comme un I !

— Pour conclure, je demande à mes lecteurs de lire ce qui suit avec attention.

● Imitez-moi !

— Je ne sais que trop, par les tristes exemples que j'ai vus au cours de ma carrière, quels effets mortels peut avoir le tabac. On lui doit le cancer du poumon dans les 98% des cas, le cancer de la gorge, les bronchites chroniques et la plupart des maladies coronariennes (infarctus du myocarde, angine de poitrine, etc.).

— C'est pourquoi je leur demande de m'imiter s'ils veulent conserver leur santé et peut-être leur vie.

— Qu'ils suivent donc la méthode du C.P.A.T.

— Je m'en porte garant. Et c'est un médecin qui vous le dit.»

Pour suivre la méthode du C.P.A.T., rien n'est plus facile.

D'autres médecins attestent

D'autres médecins ont, eux aussi, arrêté de fumer en expérimentant la même méthode que le Dr Cortial.

Mais ceux-ci étant toujours en activité, nous ne pouvons pas dévoiler leur nom. Leurs témoignages n'en sont pas moins convaincants.

Docteur P. C., de Nice, ancien externe des hôpitaux de Paris :

— J'étais plus que sceptique... connaissant par métier les promesses « merveilleuses » annoncées par les circulaires et échantillons que nous, médecins, recevons des laboratoires pharmaceutiques. Ayant, avec votre composition, obtenu un résultat parfait, je vous le déclare sur l'honneur, je suis obligé, moralement, de venir vous exprimer toute ma satisfaction et mes remerciements.»

Docteur P. C., à Saint-Dié, ancien externe des hôpitaux :

— Je suis heureux de ne plus fumer, ceci évidemment grâce à l'utilisation de votre produit. Avec mes remerciements.»

Docteur J.-L. R., ex-interne des hôpitaux de Lille :

— Gros fumeur, je voudrais essayer sur moi-même votre thérapeutique. J'ai pu en observer, chez plusieurs clients et amis, les effets très remarquables.»

Docteur B. D. :

— Le résultat a été très rapide. Je pense qu'avec ce produit toute personne qui désire cesser de fumer peut le faire avec grande facilité. Merci encore.»

Que vous ayez déjà essayé de cesser de fumer ou que vous n'y ayez jamais songé, profitez de l'occasion exceptionnelle qui vous est faite cette semaine.

Découpez le bon ci-dessous, remplissez-le et poste-le après l'avoir découpé, au C.P.A.T., 37, Boulevard de Strasbourg, PARIS.

Vous saurez alors, et sans qu'il vous coûte rien, tout ce qu'il faut faire pour vous débarrasser définitivement de votre vice.

Alors, ayez la volonté de prendre vos ciseaux, votre plume, pour cesser de fumer sans faire appel à votre volonté.

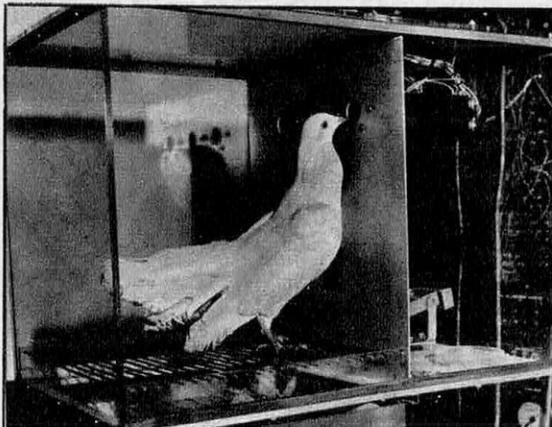
Pour cesser de fumer sans danger et sans faire appel à la volonté, il vous suffit de découper le bon d'envoi gratuit ci-dessous et de l'envoyer au Centre de Propagande Anti-Tabac, 37, Boulevard de Strasbourg, Paris.

BON GRATUIT N° 41 P R.8

Mon NOM

Mon ADRESSE

à retourner au Centre de Propagande Anti-Tabac, 37, Boulevard de Strasbourg, Paris. - Note du C.P.A.T. : Cet essai est entièrement gratuit et ne vous engage à rien. Rien ne vous sera envoyé sans votre accord préalable et personne ne vous rendra visite.



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.



TOUS LES MODÈLES EVINRUDE DE 3 A 100 CV.
BATEAUX PNEUMATIQUES ZODIAC, HUTCHINSON, NAUTISPORT,
L'ANGEVINIÈRE.
PECHE SOUS-MARINE SPIROTECHNIQUE - CHAMPION - TARZAN
SKIS NAUTIQUES. REFLEX

NAUTICAMP

DEPUIS 37 ANS A VOTRE SERVICE

29 AV. G^e ARMÉE - PARIS - 727-86-40

2 étages d'exposition : 700 m²

GAGNEZ DAVANTAGE ET VIVEZ MIEUX!

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

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

Mécanique appliquée

Organes mécaniques
Dessin industriel et technique
Matériaux
Normalisation
Statique
Résistance des matériaux
Physique
Chimie
Mathématiques
Machines-outils
Machines hydrauliques
Machines thermiques
Elévateurs et transporteurs

Bâtiment

Constructions (maçonnerie et charpente)
Construction en béton armé
Construction en acier
Statique
Résistance des matériaux
Dessin technique
Théorie de la construction
Matériaux de construction
Mathématiques

Règle à calcul

Radio + Télévision

Electrotechnique générale
Courant alternatif
Machines électriques
Dessin de schémas
Les accumulateurs
Magnétisme
Electrothermie
Soudure électrique
Electromagnétisme
Technique de mesure
Eclairagisme
Installations électriques
Calcul de lignes
Mathématiques

Base de l'électronique
Électronique générale
Dessin de schémas
Magnétisme et électromagnétisme
Technique de la radioélectricité
Télévision
Radiotransm. des images et radar
Acoustique et électroacoustique
Tubes électroniques
Technique du câblage
Technique des mesures
Mathématiques

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

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ITEC

68 - SAINT-Louis (France)

BON N° 104 V

Nom et prénom :

Ville : Département :

Rue et n° :

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

Mécanique appliquée Électrotechnique
 Bâtiment Radio + Télévision

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

Apprenez



L'ANGLAIS LE CHINOIS

L'ALLEMAND - L'ITALIEN

L'ESPAGNOL - Le RUSSE

L'ARABE - L'ESPÉRANTO

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

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

PAR CORRESPONDANCE

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

LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES CHANGERÀ VOTRE VIE!

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

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

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

**60 ANS 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. 687

NOM

ADRESSE

photo -plait

VEND

MOINS CHER !

SES SPECIALISTES VOUS ASSURENT LES MEILLEURS SERVICES ET VOUS OFFRENT :

• LES PLUS FORTES REMISES

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

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

et **GRATUITEMENT !**

PLAY
MAGAZINE

La revue de la détente distribuée par PHOTO PLAIT, la plus importante chaîne de magasins spécialisés de Paris.

● Dans «PLAY MAGAZINE», comment recueillir des souvenirs sonores de vos vacances, de vos enfants, etc.

● Dans «PLAY MAGAZINE», les tableaux guidés pour choisir votre appareil photo, votre ciné-caméra, votre magnétophone :

● Dans «PLAY MAGAZINE», des pages passionnantes pour les amateurs de modélisme (conseils, principales compétitions, nouveautés, etc.).

● Dans «PLAY MAGAZINE», un article sur les émetteurs-récepteurs radio («talkie-walkie») et leurs usages dans la vie quotidienne.

...et encore des conseils, de magnifiques illustrations en couleurs, etc.

BON GRATUIT

si

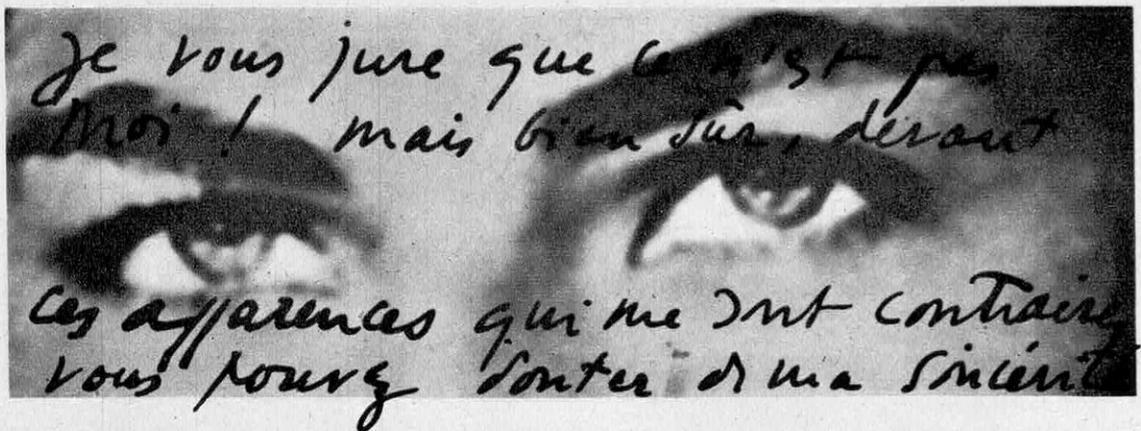
NOM

ADRESSE

PLAY MAGAZINE gratuit : adressez ce BON à

photo -plait

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



Je vous jure que ce n'est pas
moi ! mais bien sûr, devant
ces apparences qui me sont contraires
vous pourrez懂er de ma sincérité

l'écriture ne ment pas



Un visage peut mentir, une voix peut tromper, l'écriture, elle, NE MENT PAS. C'est si vrai que presque toutes les offres d'emplois portent la mention : "Écrire lettre manuscrite", afin de permettre aux chefs d'entreprises de sélectionner les candidats par la Graphologie. L'I.P.S., qui réunit la meilleure équipe de graphologues français, vous offre une DÉMONSTRATION GRATUITE. Il suffit pour cela que vous écriviez quelques lignes à l'encre dans l'espace ci-dessous, sans oublier de signer. Par retour, vous recevrez un "diagnostic" qui vous révèlera les traits dominants de votre caractère et l'activité vous convenant le mieux. Même si vous êtes décidé à ne pas donner suite à ce premier contact, vous contribuerez à enrichir notre service de recherches et vous serez étonné de la vérité de nos révélations. Découpez ce Bon et adressez-le (en joignant une enveloppe à votre nom et 4 timbres pour frais) à I.P.S., 277, rue Saint-Honoré, PARIS 8^e.

...GRAPHO-TEST GRATUIT....

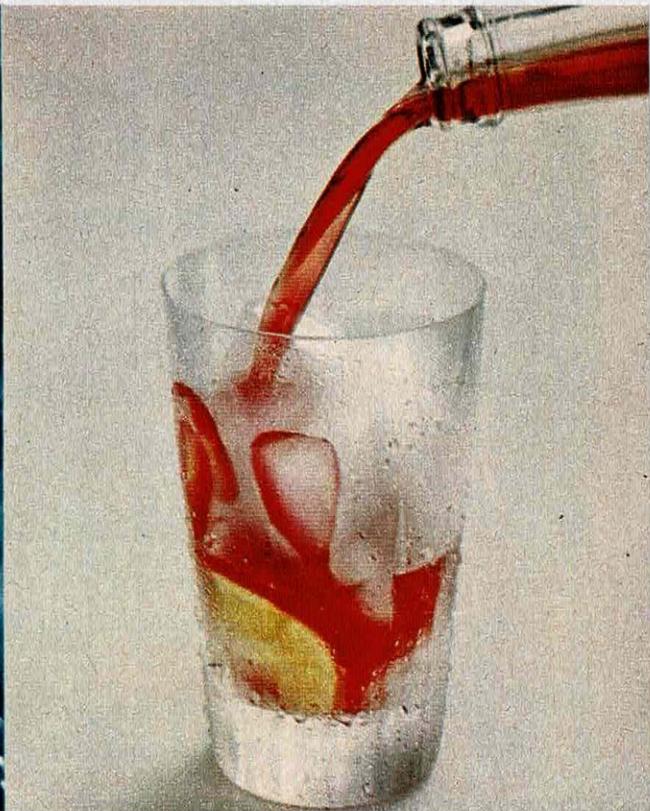
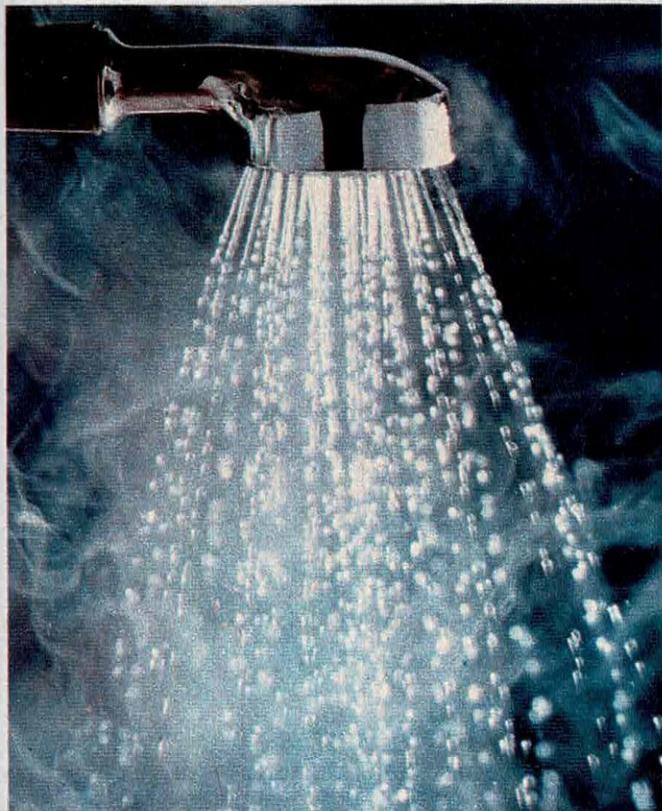
Recopiez simplement cette phrase :

"Je désire recevoir, sans engagement de ma part, un diagnostic gratuit de mon écriture". (N'oubliez pas de signer)

SC 3

Ecrivez ici

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, RUE SAINT-HONORÉ, PARIS - 8^e (Anciennement : 10, Rue Royale)



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

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



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

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

GRATUIT

UN DE CES 5 VOLUMES AU CHOIX

de la célèbre collection scientifique

Diagrammes

POURQUOI CETTE OFFRE VOUS EST FAITE

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

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

CE QU'EST LA COLLECTION "DIAGRAMMES"

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

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

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

ENVOYEZ CE BON D'URGENCE



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

BON

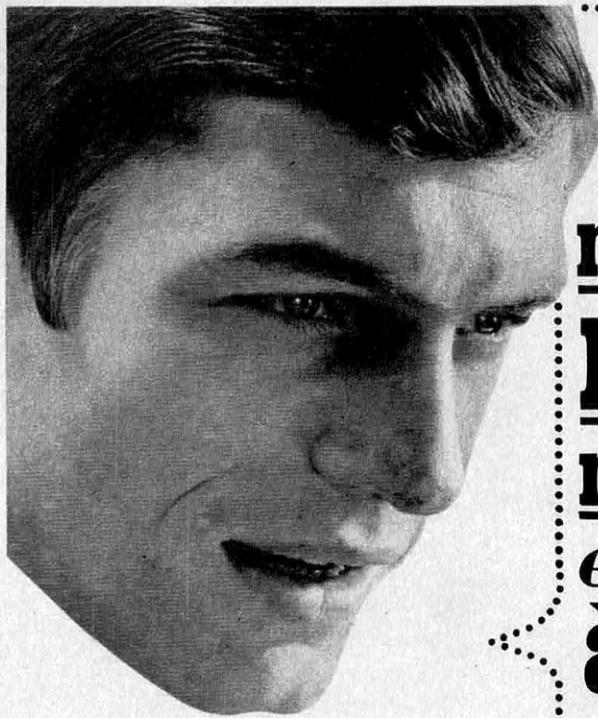
DG 164 **EDITIONS DU CAP 1 AV. DE LA SCALA MONTE-CARLO**

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

NOM _____ PRENOM _____

N° _____ RUE _____

VILLE _____ DEPARTEMENT _____



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

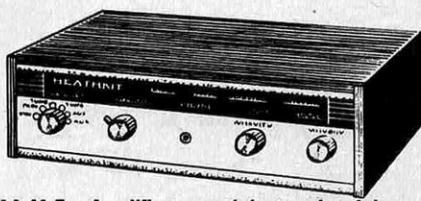
1133 F
T.T.C.



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-assemblés, 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).



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.

Par curiosité...

...et pour être informé, connaitre 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.

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

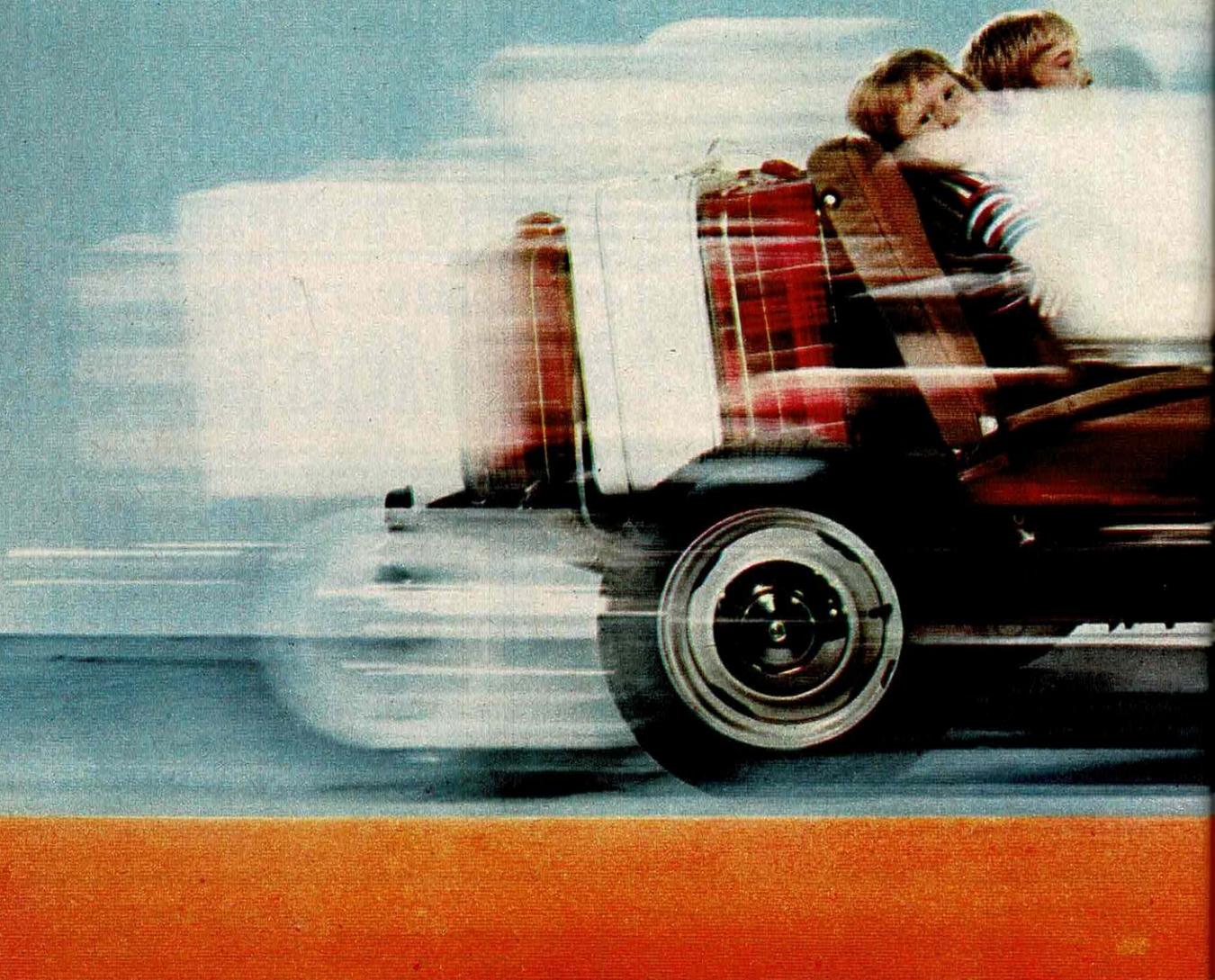
Localité Dépt

36 A



30 chevaux sous le pied, quel nerf!

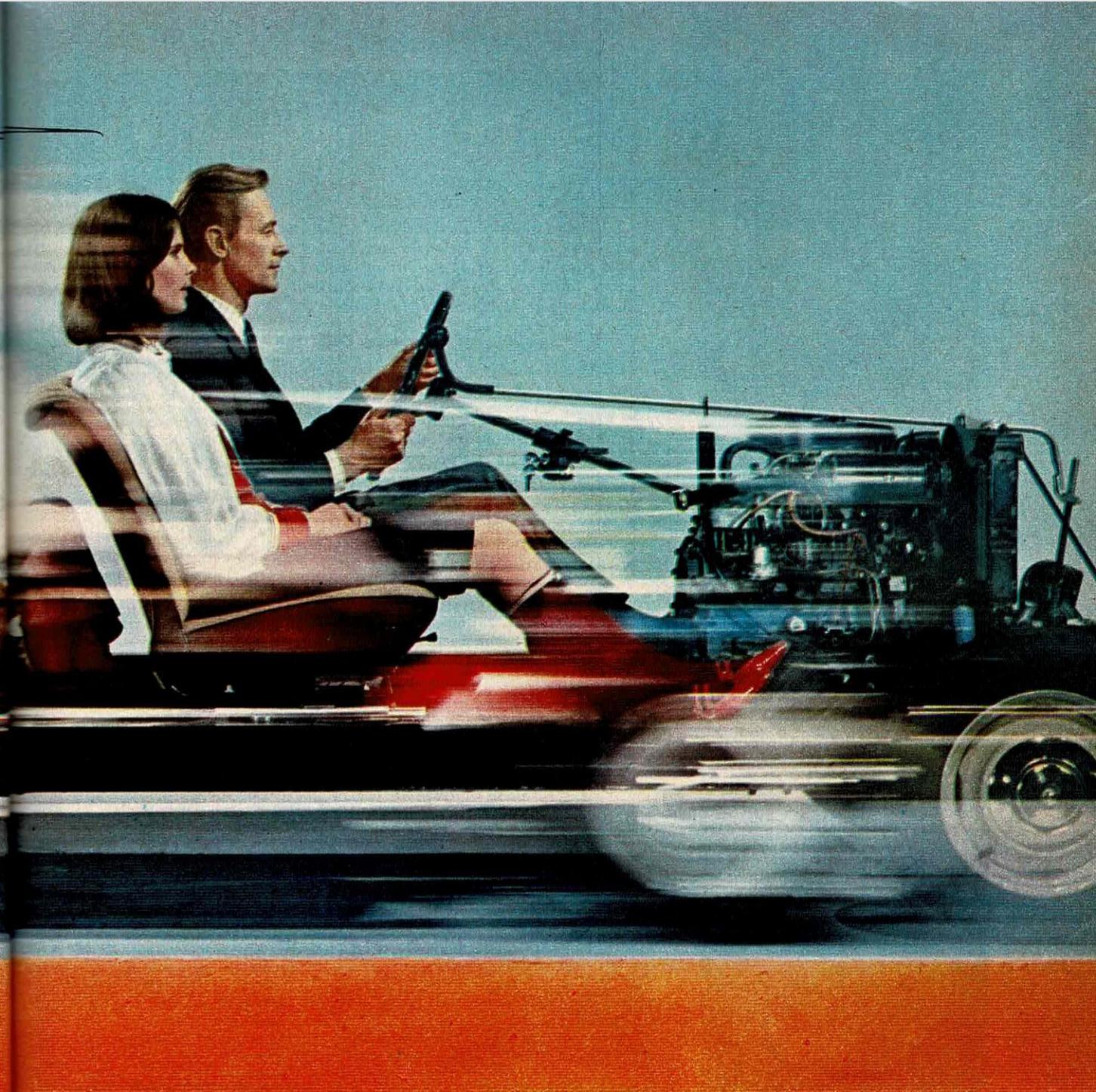
formidable au démarrage...



30 chevaux pour 4 cv, voici pourquoi la

Avec une Renault 4, la route est vite libre !
Pas question de traîner
derrière les camions...
son moteur 4 CV
(pour la vignette et l'assurance),
« développe » en fait 30 chevaux réels ;
c'est le secret de ses démarriages nerveux,
de ses accélérations brillantes,
de sa tenue en côte remarquable.

Les autoroutes défilent vite
les dépassements sont rapides,
les longues montées sont vites « avalées ».
Avec sa suspension,
tous les chemins sont permis.
Et pour votre sécurité,
ses nouveaux freins
sont encore plus puissants.
Elle est brillante et sûre, votre Renault 4 !



Renault 4 est si nerveuse

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



RENAULT 
4
c'est Renault qu'il vous faut

jeunes gens

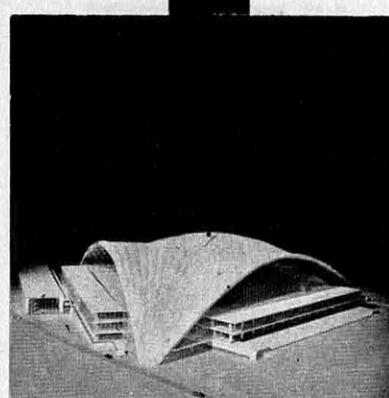
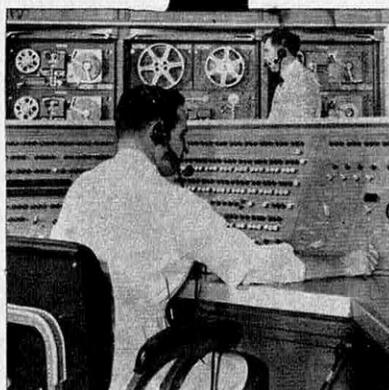
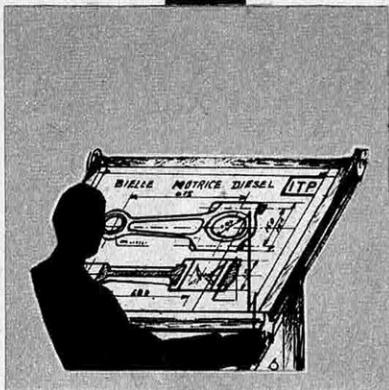
TECHNICIENS

PHOTO R.B. STUDIO

« L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir. »

Maurice DENIS-PAPIN  O. I.

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



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

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

Vous trouverez page 19 de cette revue les programmes détaillés des cours
« d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

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

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

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

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

A

SIMENON

Œuvres complètes

L'œuvre monumentale d'un des plus grands auteurs contemporains, une œuvre dont la valeur littéraire ne le dispute qu'à ses qualités profondément humaines et où l'auteur, à la façon de Maigret, mène une enquête pénétrante sur notre destinée.

Tous les textes réunis par Gilbert Sigaux, dont de nombreux inédits, des reportages et des nouvelles, ont été groupés selon l'ordre chronologique de leur création, permettant ainsi de suivre l'évolution complète de l'écrivain. Des préfaces, de nombreuses notices, une bibliographie complète donnent à cette édition une incomparable valeur documentaire.



L'édition magistrale d'une œuvre qui trouve sa véritable dimension dans son ensemble

La publication par Rencontre des œuvres complètes de Georges Simenon demeurera un événement dans les annales de l'édition. C'est un ensemble précieux que vous vous devez de posséder. La collection comprendra 48 volumes, publiés à raison de deux par mois et présentant respectivement : l'un, trois à quatre grands romans d'atmosphère ; l'autre, quatre romans du célèbre commissaire Maigret. Certaines œuvres, dont les œuvres futures de Simenon, feront ultérieurement l'objet de volumes complémentaires.



Le volume

7.60 F

(+ port 0.60 F)

BON
à retourner
avant le
10 avril 1967
aux
Editions
Rencontre



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

Editions Rencontre, 4, rue Madame, Paris VI^e

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
Localité _____ N° Dpt _____
Signature _____ SV

ATTENTION : Exceptionnellement Rencontre publiera 2 VOLUMES PAR MOIS dès le 15 avril 1967.

Chaque volume sous luxueuse reliure rembourrée bleu ombré, étiquette rouge, titres et motifs gaufrés or. Signet marquage-pages, typographie claire et aérée d'une lecture agréable.

Jamais souscription n'aura été si avantageuse

Chaque volume contient trois à quatre romans complets. En souscrivant avant le 10 avril 1967 aux œuvres complètes de Georges Simenon, vous paierez le volume 7.60 F (+port 0.60 F) au lieu de 9.60 F (+port 0.60 F), soit moins de 2 francs par roman. De plus vous économiserez 96 F. Vous recevrez donc en fait 12 volumes gratuits sur les 48 de la collection, qui vous seront livrés au rythme de deux par mois.

Souscrivez aujourd'hui même, jamais plus vous n'aurez l'occasion de posséder autant d'œuvres à si bon compte.

**GRATUITEMENT
chez vous pendant 8 jours
2 VOLUMES A L'EXAMEN**

Profitez de cette offre exceptionnelle : demandez gratuitement à l'examen un volume « Maigret » et un volume des grands romans d'atmosphère de Simenon. Si vous n'êtes pas conquis par leur beauté, retournez-les simplement au bout de 8 jours, sans rien nous devoir.

La Maison du Cinéaste Amateur®

SPÉCIALISTE
club

9,5

67

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

Nouveau Super 8 mm

BAUER C 1 F. — Caméra automatique à visée et cellule reflex, 25 à 125 ASA — moteur électrique 3 vitesses: 12, 18, 24 im./s — très grand viseur comportant deux voyants: l'un, vert, permet de surveiller les piles; l'autre permet la lecture du diaphragme.

Avec Zoom 1,8/9-36 mm 986 F

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

Avec obj. Schneider Variogon 1,8/8-40 1 173 F

BELL et HOWELL 432. — Caméra automatique — viseur reflex focus Tronic $\times 10$ — 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, Simple 8 par changement instantané du magasin — possibilité de fixer un magasin utilisant la bobine de 30 mètres 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 et sac cuir 2 340 F

Magasin Super 8 256 F

Magasin double Super 8 PSD

KOBENA. — Caméra automatique à visée reflex 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

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



Notre conseiller technique

GUY FOURNIÉ, réalisateur amateur chevronné: NUESTRO PAN DE CADA DÍA, 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. 1968, se tient à votre disposition pour vous conseiller, vous documenter et parler cinéma à bâtons rompus, tous les mercredis après-midi et les premier et troisième samedis après-midi de chaque mois.

Cinéastes, avant de vous décider à un achat, visitez la Maison du Cinéaste Amateur. Un magasin comme les autres penserez-vous ? Mieux que cela, une organisation uniquement réservée aux seuls cinéastes. Acheter un matériel au meilleur prix n'est pas tout, encore faut-il faire un choix judicieux, parfaitement adapté à l'utilisation recherchée et retirer de son équipement le maximum de satisfaction. C'est pourquoi, à la Maison du Cinéaste Amateur, on traite du cinéma, mais rien que du cinéma 8 - SUPER 8 - 9,5 - 16 mm : Vous pouvez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, etc. Un stand librairie technique, des rayons : 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 !

Nouveau Double Super 8 mm

E.P.C. WEBO « DS 8 ». — Caméra professionnelle, ultra perfectionnée à bobines de film double Super 8, dérivée de la célèbre PATHÉ WEBO « BTL » 16 mm — visée reflex avec mise au point sur pastille 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 mètre 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

Synchro 8 mm

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

En 8 mm avec obj. Vario Kiptagon 900 F

En Super 8 avec obj. Vario Kiptagon 944 F

Nouveau 8 - Super 8 mm

BELL et HOWELL 456. — 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

Nouveau 8 mm

P 6-24 Luxe sonore. — Moteur asynchrone — chargement automatique — 18 et 24 im./s — cadence ralenti 6 im./s — arrêt sur image — marche arrière — lampe 12 V, 100 W — bras 120 m — nouveau cadre à pression latérale — obj. Zoom — se fixe par broches sur la base sonore et le lecteur de son — 3 têtes magnétiques permettant le contrôle à l'enregistrement et l'effet d'écho — ampli 6 W — avec entrées

micro, pick-up et 3 sorties modulation — mixage — graves et aigus séparés — surimpression progressive. Avec Zoom Berthiot 1 890 F

En Super 8 1 979 F

Nouveau 16 mm

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

PAILLARD H 16 RX OV. — Visée reflex exempte de scintillement — grossissement 10 — mise au point sur dépoli — obturateur variable actionné à la main ou au moteur avec l'accessoire RX Fader — repère de fermeture totale dans le viseur — bobines 30 ou 15 m — chargement automatique — éjecteur de bobines — porte-filtres gélatière 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 mètre mécanique — marche arrière intégrale par manivelle indépendante — axe 1 tour/image — griffe de fixation pour posemètre — 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 — vitesse réglable de 5 à 25 im./s — stroboscope lumineux pour 18 et 24 im./s — lampe 1 000 W — marche arrière — bras 600 m — amplificateur 15 W avec prises pour haut-parleur, micro, pick-up, accessoire de surimpression, écouteur — réglages des graves et aigus séparés — haut-parleur incorporé dans le couvercle — livré avec micro et objectif HI/FI 5 580 F

SIEMENS P 2000. — Projecteur 16 mm muet — pouvant être équipé en sonore magnétique seul, optique et magnétique ou même en double bande — moteur universel de 16 à 24 im./s — lampe 1 000 W — marche arrière — double obturation — stroboscope incorporé — bras de 600 m — matériel extrêmement robuste.

Avec objectif Astro Kino de 50 mm 2 350 F

SIEMENS MA 10. — Projecteur P 2000 sonore, optique et magnétique — ampli transistorisé de 12 W — circuits imprimés — poids total 15 kg — entrées tourne-disques, micro et magnétophone mélangeables — sortie ampli supplémentaire — commandes par touches — contrôle par œil magique et casque d'écoute.

Avec Astro Kino de 50 mm 7 100 F

BON GRATUIT



pour recevoir sans frais et sans engagement le livret

" GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE "

N° 483 Situations Hommes ou N° 423 Situations Femmes (1)

Nom

N° Rue

à N° Dépt

(1) Rayer la mention inutile.

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

Comment gagner 3.500^f par mois et plus...



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

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

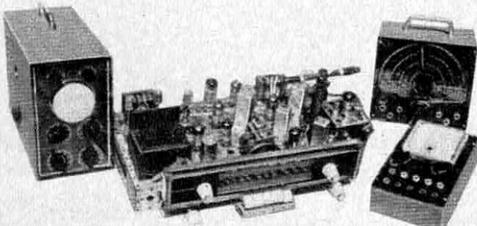
assuré, postes libres à saisir immédiatement (hommes et femmes).

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

C'est gratuit et sans engagement.

devenez
L'ELECTRONICIEN
n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



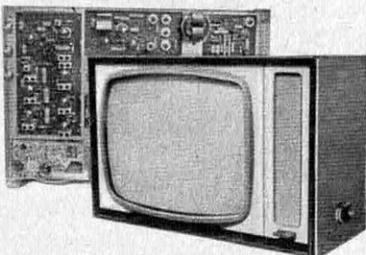
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes : FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR

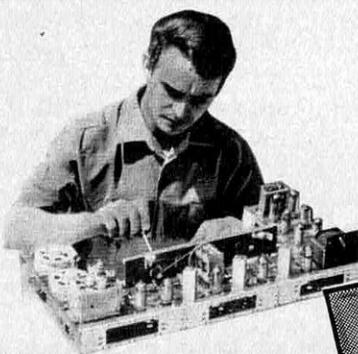


70 leçons, théoriques et pratiques. 40 expériences. Montage d'un transistormètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TÉLÉVISION



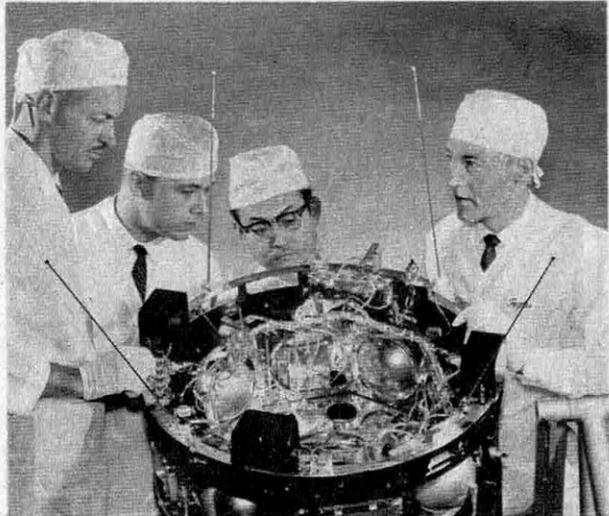
40 leçons, théoriques et pratiques. Noir et couleur. Montage d'un récepteur 2 chaînes à grand écran.



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

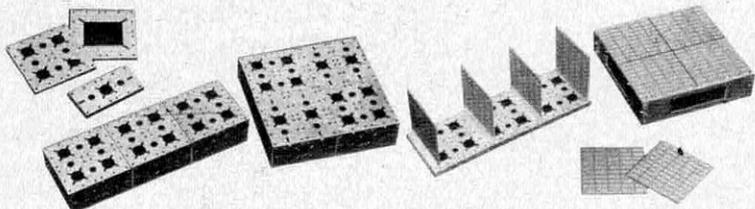
MÉTHODE PROGRESSIVE

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 PRÉALABLE**, vous choisirez dans notre programme le cours dont vous avez besoin.

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

Notre Service Technique est toujours à votre disposition gratuitement.

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

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

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____

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

V

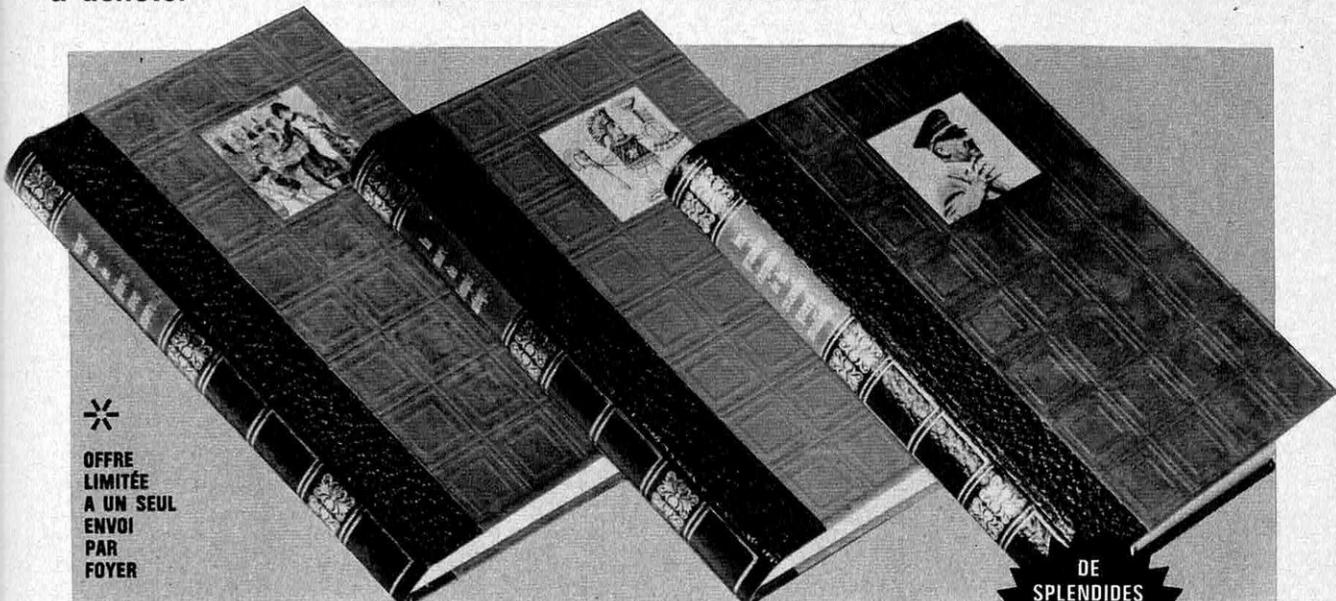
OFFRE
UNIQUE

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

CES 3 VOLUMES
RELIÉS

CUIR VÉRITABLE

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



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 contractez 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.

LES AMIS DE L'HISTOIRE

TROIS OUVRAGES DE LUXE AU PRIX DES LIVRES DE POCHE

Telle est cette offre absolument unique

1^{er} VOLUME :

LES GRANDES ÉNIGMES DE LA SECONDE GUERRE MONDIALE :

Qui a tué Darlan ? L'incroyable réseau de l'Orchestre Rouge (les espions de Staline chez Göring). Le dossier de la disparition de Hitler. Les armes de la nuit. Le testament secret de Roosevelt. La bouteille de cognac qui faillit tuer Hitler. Les Cent Jours de la République Rouge des Maquis. La mystérieuse affaire Toukhatchevski.

2^{er} VOLUME :

LA MORT DE L'EMPIRE AZTÈQUE :

Qui sont ces fous qui prétendent, à quatre cents, affronter la puissance d'un empire qui unit les deux océans et ses innombrables armées ? Comment Fernand Cortès conquiert, perd et reconquiert le plus vieil empire du Nouveau Monde.

PLUS PASSIONNANTS

que le meilleur roman policier :
parce que ces livres sont des
histoires vraies.

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

3^{er} VOLUME :

20 ANS DE GROGNÉ ET DE GLOIRE AVEC L'EMPEREUR :

L'épopée napoléonienne racontée par ses grognards, ceux qui connaissent les sables d'Egypte, les sierras d'Espagne, les neiges de Russie, les bous de Pologne... la Cour des Adieux de Fontainebleau.

BON 
offre unique

à renvoyer à Service 5 L, Les Amis de l'Histoire, 14, rue Descartes, PARIS 5^e.
Veuillez m'adresser vos 3 volumes reliés cuir. Je réglerai 17 F + port après réception
des ouvrages. Je ne m'engage à rien d'autre.

Signature :

Mon nom :

Mon adresse complète :

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

REPRISE DE VOTRE ANCIEN MATERIEL AU PLUS HAUT COURS

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

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

MINOLTA 24 x 36
SRT 101 : Prisme de visée - Mise au point par dépoli et microprismes - Miroir à retour instantané avec blocage en position haute - Cellule CdS reflet couplée aux vitesses et à la bague des dia-phragmes - Lecture des vitesses dans le viseur - Contrôle de pile - Avec objectif MC Rokkor 1,4/58 + sac TP 1 600
SR 7 Y, obj. 1,4 1 266
 Objectif Auto Rokkor 2,8/35
 MC 641
 Objectif Auto Rokkor 2,8/135
 MC 765
 Soufflet double rail + reproda 331

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

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

PROJECTEUR PAILLARD
SM 8
 Super 8 sonore magnétique -
 chargement auto - lampe iodé
 12 V 100 W - bras 240 m - 2
 vitesses 18-24 - amplificateur
 4 W transistorisé - contrôle
 d'enregistrement - micro avec
 touches d'effacement et de sur-
 impression - objectif Bolex Hi Fi
 1,3 de 14/25 **1.615**

ASAHI SPOTMATIC : Prisme Fresnel - Mise au point par microprismes - Miroir à retour instantané - Obturateur 1/5 à 1/1000 - Retardement - Cellule CdS couplée aux vitesses et à la bague des diaphragmes avec contrôle dans le viseur - Le posemètre situé derrière l'objectif est composé de 2 cellules CdS de haute sensibilité - Synchronisation électronique au 1/60 - Contrôle de pile - Avec objectif Super Takumar 1,4/50 1 549 Ob. super Takumar 3,5/35 402 Obj.super Takumar 3,5/200 693 Soufflet double crémaillère 232

**LANTERNES 24 x 36
AUTOMATIQUES**

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

BRAUN D 46 J : Dispositif projection des vues isolées - Utilisation du panier standard allemand 50 vues - Qualité optique exceptionnelle - Objectif 2,8/100 avec valise 539

KODAK CAROUSELS : Magasin rotatif 80 vues - Dispositif pour vues isolées - Objectif 100 mm 605
LEITZ PRADOVIT COLOR : Utilisation du panier standard allemand - Qualité optique exceptionnelle - Objectif 2,8/100 799
NORIS V 24 : Économiseur de lampe - Dispositif pour vues isolées - Utilisation du panier standard allemand - Objectif 2,8/100

PAXIMAT DE LUXE : Minuterie 8-15-30 s incorporée pour

automatisme intégral - Utilisation du panier 50 vues Paximat - Objectif 2,8/100 600
ROLLEISCOP : 72 vues - Projection conti. - Obj. 2,8/85 769

SEMI-AUTOMATIQUES
Avec soufflerie
LEITZ PRADOLUX : Lampe
12 V/100 W - Utilisation du
panier standard allemand - Ob-
jectif 2,8/100 353
PRESTINOX N 12 : Lampe
12 V/150 W - Panier 36 vues -
Objectif 100 mm 300

CANON 24 x 36
PELLIX QL : Prisme Fresnel -
 Mise au point télémètre micro -
 Miroir pelliculaire transparent -
 Obt. métal 1 s au 1/1 000 - Retard -
 Cellule CdS couplée -
 Vitesses et diaphragmes avec
 contrôle dans viseur - Cellule
 derrière l'objectif entre miroir et
 plan film - Chargement auto -
 Prise pour Booster.
 Avec objectif 1,4/50 + sac TP
 1 792
FT - objectif 1,4/50 + sac TP
 1 545
 Objectif FL 2,5/135 .. 648
 Objectif FL 4,5/200 .. 575
 Objectif zoom FL 3,5 de 55/
 135 1.280

PROJECTEURS SUPER 8
BAUER T 1 S : Automatique - Commandes par clavier - Lampe iodine - Arrêt sur image - Marche arrière - Synchroisateur incorporé - Objectif Zoom ... 924
BAUER T 1 sans synchro 589
NORIS SUPER 200 AUTO : Automatique - Marche arrière - Arrêt sur image - Lampe iodine avec objectif 25 mm ... 730
NORIS TS auto synchro avec objectif Zoom 944
PAILLARD 18/5 : Automatique - 2 vitesse 18 et 5 im./s - Marche arrière - Lampe 8 V/50 W avec objectif Zoom ... 915
HEURTIER P6/24 : Automatique - 3 vitesse 24-16-6 im./s Lampe 12 V/100 W - Marche arrière - Objectif Zoom HI FI 760
HEURTIER P6/24 : Sonore magnétique - Obj. Zoom HI FI 1 979

PROJECTEURS 8 MM
NORIS SUPER 200 AUTO :
Avec objectif 20 mm ... 675
NORIS TS AUTO : Avec objectif 20 mm ... 835
HEURTIER P6/24 S LUXE :
Muet, objectif Zoom Hi-Fi ... 720
Sonore magnétique, objectif Zoom ... 1 890
SILMA 240 S : Sonore magnétique, objectif Zoom ... 1 100
BI-FILM 8 ET SUPER 8
BELL HOWELL : automatique
- bas voltage 21,5 V/150 W
arrêt sur image - marche arrière
- objectif zoom ... 1 125

**ÉCRANS PERLÉS
SUR TRÉPIED**

YASHICA 24 x 36
TL SUPER: prisme Fresnel -
mise au point microprismes -
miroir à retour instantané avec
possibilité de blocage en position
haute - cellule CDS reflex couplée
aux vitesses de 1 s au 1/1 000
et à la bague des diaphragmes -
avec objectif 1,7/50 + sac
TP 1.488
Objectif super 2,8/35 325
Objectif super 2,8/135 434
Objectif Télézoom 4,5 de 75/
230 1.000

BRONICA 6 x 6
Objectif, magasin, capuchon interchangeables, mise au point dépoli Fresnel par bague hélicoïdale, miroir à retour instantané. Contrôle de profondeur de champ, obturateur 1 sec à 1/500°. Utilise les Roll-films 12 ou 24 vues.
Bronica S 2, objectif Nikkor 2,8/75 2 345
Bronica C (identique, mais sans magasin interchangeable) 1 945

EXTRAIT DE NOTRE TARIF
Nikkormat FT Objectif 2
(noir) 1 428
PHOTOMIC T Objectif 1,4
(noir) 2 356
LEICAFLEX Summicron 2

EXAKTA II B	Objectif	2 328
Pan-	colar	1 110
Hasselblad	500 C 2,8	3 140
Auto Camex	Zcon 52	1 288
Minolta	7 K + sac	1 200
Canon	518 + sac	1 200
Agrandisseur	Axomat I A +	
Objectif		405
Agrandisseur	Opemus II A +	
Objectif		468
Agrandisseur	Ahel 5 6 x 6	519
Agrandisseur	Durst M 300 +	
Objectif		500
Agrand.	Durst 600 + obj.	679

OCCASIONS	
Leica M2 obj. summicon	1 100
cron 2	500
Foca Universel R obj. 1,9	
Pentina reflex 2,8	
Télé 85	650
Contaflex super	600
Contaflex super B	850
Ultramatic sans obj.	650
Yashica J 5 obj. 1,8	800
Minolta SR 7 obj. 1,4	950
Lanterne Braun D 20	
110 V	300
Lanterne Braun D 40	350
Webo M 9,5 sans obj.	700
Riophot obj. 1,9	300

GMG PHOTO-CINÉ

3. RUE DE METZ

PARIS 18^e TEL : TAI 54-61

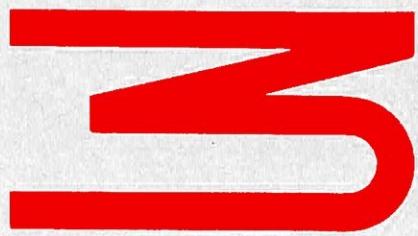
METRO : STRASBOURG - S' DENIS

COMpte COURANT POSTAL : PARIS 4 705-22

MAGASIN OUVERT DE 9 H A 12 H 30 ET

DE 14 H A 19 H - LE LUNDI DE 14 A 19 H





SOLUTIONS POUR RÉUSSIR

► ELECTRONIQUE

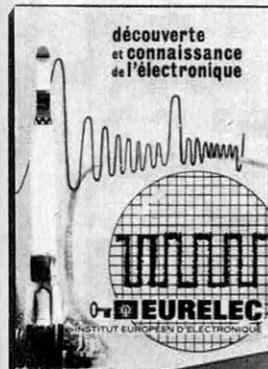
6 cours s'offrent à vous qui vous enseigneront l'électronique en général, la radio, les techniques du transistor, des appareils de mesures, de la télévision en noir et en couleurs ; 6 cours personnalisés plus ou moins "forts" selon le métier que vous désirez exercer.

► ELECTROTECHNIQUE

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

► PHOTOGRAPHIE

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



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

EURELEC



BON GRATUIT

à adresser à **EURELEC 21-DIJON**

Veuillez m'envoyer sans engagement votre brochure illustrée en couleurs n° SC 1-843

SUR L'ELECTRONIQUE SUR L'ELECTROTECHNIQUE
 SUR LA PHOTOGRAPHIE

Nom.....

Adresse.....

Profession.....

■ Pour Paris : Hall d'information - 9, Bd Saint-Germain, Paris 5^e

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

SIRAL

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

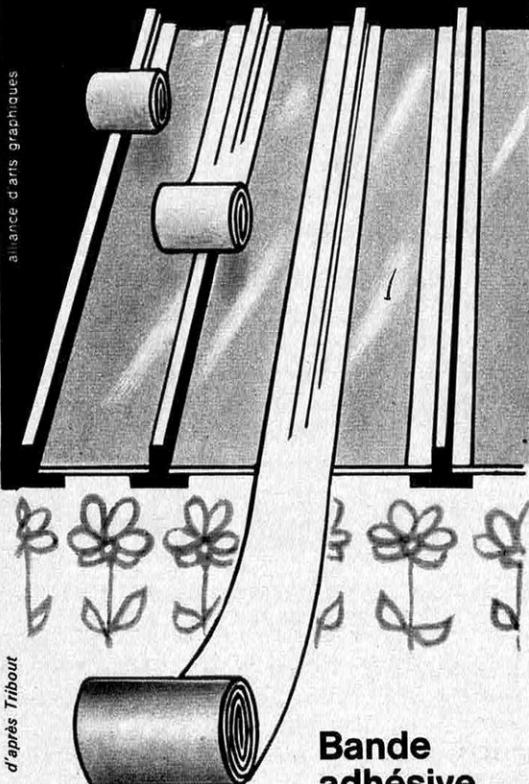
alliance d'arts graphiques

d'après Tribout

SIPLAST



49, RUE DE LISBONNE PARIS - 924.19-60



Bande
adhésive
Pose à froid

Votre BATEAU
démontable

"Stabilair"

KAYAKS.

YOUYOUS annexe

DINGHIES à voiles
(3 m. 3,78 m)

DINGHIES
à moteur (Ski)
(4 m)

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



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

CRÉDIT
18 MOIS



JEAN
CHAUVEAU

CRÉATEUR-CONSTRUCTEUR

2 ter av. de Longchamp, St-Cloud (Hauts-de-Seine)

Tél. : 605-74-54

Documentation S.V. 66 sur demande

SUPER 8 NIZO

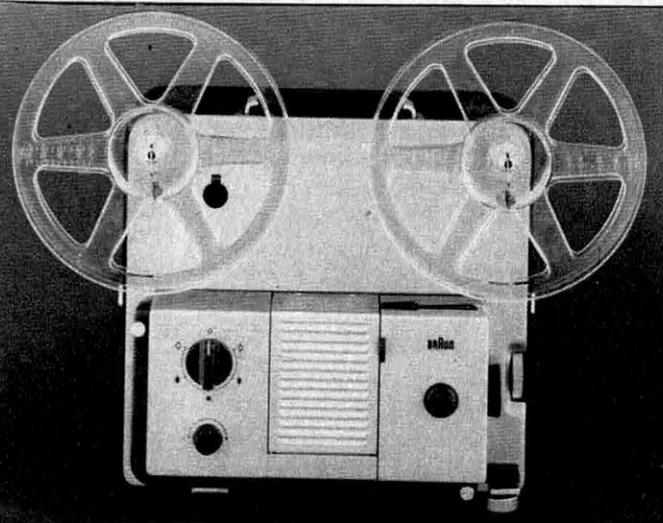
5 MODÈLES CAMÉRAS REFLEX

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 (x 8) 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

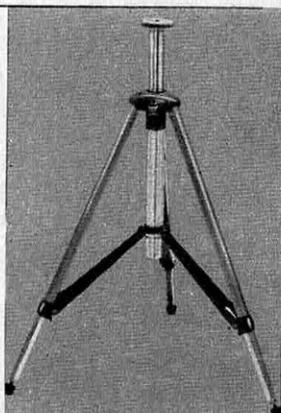
... il y a une solution Linhof

POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
DOCUMENTATION TECHNIQUE ILLUSTRÉE
DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON

NOM

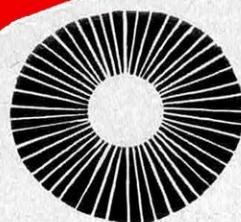
ADRESSE

NIZO SV 3 - 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



VACANCES AU SOLEIL

Si vous voulez passer de bonnes vacances, dans tous les pays d'Europe ou sur une plage de la Méditerranée (Baléares, Tunisie, Italie, Grèce, etc...), vous devez dès maintenant choisir selon votre budget et selon vos goûts, le pays de vos rêves. Le TOURISME FRANÇAIS vous propose une gamme complète de séjours ou circuits de deux, trois ou quatre semaines - formule **TOUS FRAIS COMPRIS** (hôtels confortables, voyages, avion, autocar train, guides et accompagnateurs qualifiés).

En découpant ce bon, vous recevrez gratuitement la brochure des vacances 1967 de l'Agence de Voyages (lic. 77) le TOURISME FRANÇAIS (joindre 4 timbres à 0,30 F pour frais d'envoi).

M.....

ADRESSE.....

VILLE.....

LE TOURISME FRANÇAIS

PARIS-9^e - 96, RUE DE LA VICTOIRE - TÉL. 874-15-43

LILLE 9, RUE FAIDHERBE TÉL. 55-36-59 - BRUXELLES 24, RUE DU LOMBARD TÉL. 11-41-90



SV

science

flash

Des microbes pour les cosmonautes

Ils vivent dans une capsule stérile, respirent de l'air stérile, mangent des aliments stériles. Résultat: les cosmonautes risquent de se trouver privés des quelque 500 espèces de microbes que l'homme héberge normalement. Leurs défenses immunologiques sont de ce fait considérablement affaiblies. Au point que le docteur T.D. Luckey pense qu'à leur retour sur Terre, ils seraient sages d'attendre huit jours — le temps de reconstituer leur taux d'anticorps — avant d'affronter le traditionnel baiser d'accueil de l'épouse. Dénonçant le mal, le docteur Luckey propose aussi le remède: « il faut envisager sérieusement, dit-il, de donner un supplément de microbes aux cosmonautes, du moins à ceux qui seront appelés à rester un mois ou

plus dans l'espace ». Ce supplément bactérien, prévoit le médecin, serait accompagné de vitamines; le tout se présentant sous la forme de pilules que les hommes de l'espace seraient tenus d'absorber quotidiennement.

Les moustiques et le cancer?

La médecine australienne a fait depuis longtemps ses preuves. S'il n'en était pas ainsi, nous pourrions douter de ses récentes conclusions sur l'étiologie du cancer: certaines formes de cancer seraient, en Afrique, dues à des piqûres de moustique!

On admet, depuis longtemps il est vrai, d'une part, que ces insectes peuvent transmettre des virus et, d'autre part, que des virus puissent être les agents déterminants de

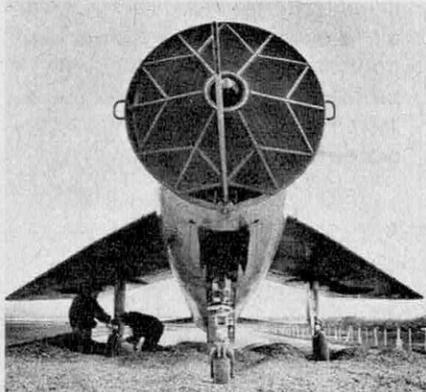
certains cancers. Une liaison des deux faits n'aurait donc, en soi, rien d'extraordinaire. Mais voyons les choses de plus près. Une équipe de chercheurs dirigée par le professeur N.F. Stanley, chef du département de microbiologie de l'école de médecine de la Western Australia University, a démontré que le virus connu sous le nom de « reovirus type 3 » produit chez la souris des tumeurs similaires au lymphona africain. Or, ce virus a lui-même été trouvé dans dix biopsies de tumeurs opérées en Afrique. Ce n'est pas tout: en Afrique même, le professeur Denis Burkett a isolé ce même reovirus type 3 dans deux espèces de moustiques. Bien mieux: il a prouvé que la zone d'extension des lymphona correspondait à l'extension géographique de ces espèces de moustiques.

Une barrière de sécurité en graviers

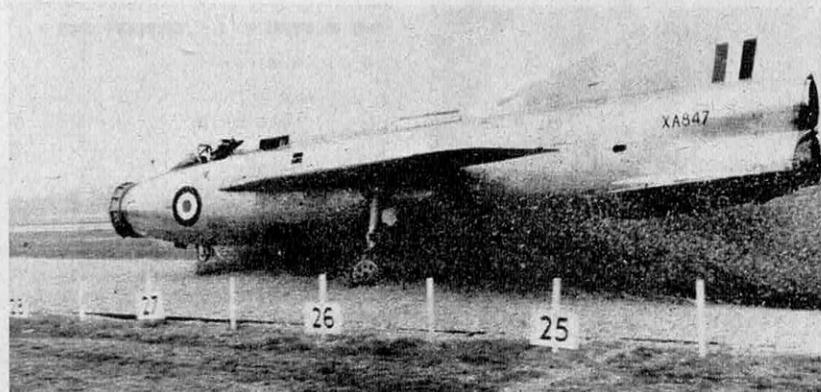
A la fin de l'année dernière, un DC-8 canadien, ayant manqué son atterrissage, quittait brusquement la piste et allait s'écraser dans un champ voisin. Cela se passait à l'aéroport de Londres. Rien de plus fréquent que les accidents de ce genre. Ils font évidemment plus de blessés que de morts. Mais le ris-

que est assez grave pour qu'on s'en préoccupe, un peu partout, d'en éviter la répétition. Les spécialistes anglais ont mis au point un dispositif simple, peu coûteux, puisqu'il revient à 1 000 £ (un peu moins de 15 000 francs), et qu'on retrouvera peut-être bientôt en bout de piste sur la plupart des aérodromes du monde. Il s'agit tout simplement d'un champ d'une

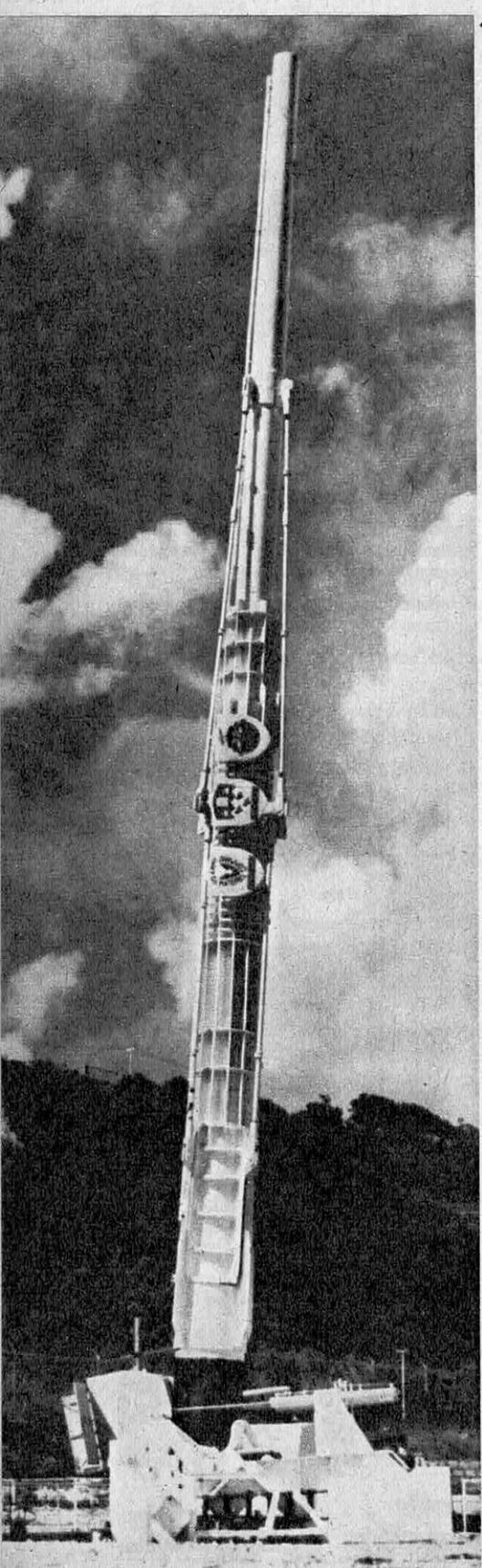
centaine de mètres de côté, recouvert de cailloux sur une épaisseur de 30 cm. L'avion à réaction qui y arrive à 150 km/h s'arrête en 3 secondes, ses roues s'enfonçant dans le gravier. Les passagers et les membres de l'équipage sont secoués, mais aucun d'eux n'est jamais blessé. On estime que le nouveau système accroît de 50% la sécurité des avions.



Bips



41



Enfin, le canon de Jules Verne

Oui, ce canon de 40 m, installé au début de l'année aux Barbades, sera pointé en permanence vers l'espace. Formé de deux canons de marine mis bout à bout, il passe pour le canon le plus long du monde. Il ne servira certes pas à expédier un homme dans la Lune. Mais il tirera des obus au baryum, qui doivent permettre de mesurer les champs électriques et la vitesse des vents dans la très haute atmosphère.

Les chimistes en chômage !

Quand un chimiste veut définir une substance dont il ne connaît pas la nature, il doit se livrer à des travaux de patience parfois considérables. Aujourd'hui, la machine à calculer vient à son secours.

Une compagnie privée anglaise dit aux chimistes : « Envoyez-moi simplement les spectrogrammes de la substance, et nous vous donnerons rapidement une réponse exhaustive ». Elle dispose en effet de 82 000 spectres de substances connues. Le problème est donc de comparer à tous ces spectres, un à un, celui que l'on veut identifier. Le travail serait extrêmement laborieux si l'on devait y procéder avec des moyens simplement humains. Et c'est là que la machine à calculer intervient pour donner son verdict infaillible.

Comment travailler sur les futurs échantillons de la Lune ?

Les explorateurs de la première mission Apollo rapporteront de là-bas des échantillons du sol lunaire. Des échantillons sans doute parcimonieux, car au retour d'une expédition astronautique lointaine, chaque gramme supplémentaire représente une charge dont il faut tenir compte. Aussi devra-t-on tirer le maximum d'enseignements des quelques fragments rapportés. Faudra-t-il les réduire en poudre et les

dissoudre pour les analyser ? Ne vaudra-t-il pas mieux préserver leur structure minéralogique ? Voilà pourquoi l'université Columbia a été chargée d'un programme de recherches pour tirer le plus grand parti des échantillons rapportés. La N.A.S.A. lui a alloué 75 000 dollars à cette fin. On sait déjà que, avant toute désagrégation des échantillons pour des mesures chimiques, on les étudiera d'un point de vue physique afin d'établir les données fondamentales du sol lunaire : sa conductibilité à la chaleur et à l'électricité, la vitesse des vibrations sonores qui le traversent.

Un cobaye humain doit être volontaire

Il y a quelques années, dans une prison de l'Ohio, des médecins américains s'étaient livrés à une expérience d'une grande hardiesse : injecter des cellules cancéreuses à des sujets sains pour observer comment se défend l'organisme contre le cancer. Comme le laissaient penser des essais antérieurs sur l'animal, il fut ainsi prouvé que normalement, l'organisme se défend avec succès contre cette invasion.

Tout récemment, deux des médecins qui avaient obtenu ces résultats ont cru pouvoir reprendre l'expérience sur des malades d'un hôpital de Brooklyn. Mais, cette fois, sans leur expliquer ce que l'on tentait sur eux. Certains membres du corps médical ont protesté et les expérimentateurs ont comparu devant le Conseil des Régents de l'Université de New York. Le verdict a été impitoyable : suspension pour un an de l'exercice de la profession médicale. Attendus : même si l'injection était sans danger, il fallait avertir les patients.

Industrie textile : bientôt le crayon et le « tableau noir » électroniques

Jusqu'à présent dans l'industrie textile, les esquisseurs redessinaient des centaines de fois leur



motif original pour l'adapter aux spécifications de trames bien précises avant passage sur métier à tisser. Sur un papier quadrillé, il fallait remplir un dessin agrandi de petits rectangles de couleurs différentes ; ceci permettait d'indiquer si les fils horizontaux passaient au-dessus des fils verticaux, ou le contraire, à chaque intersection. En appuyant sur un bouton de l'unité d'affichage I.B.M. 2250, on fait apparaître sur l'écran le dessin original considérablement agrandi ; puis on sélectionne les trames désirées à partir d'une « bibliothèque » de trames enregistrées en mémoire de l'ordinateur. Il faut encore indiquer à l'aide du crayon électrique la zone où la trame doit apparaître en appuyant sur un autre bouton. La trame apparaît immédiatement ainsi que toutes celles qui sont nécessaires pour la réalisation de la pièce. L'ordinateur, de son côté, imprime directement l'ensemble des rectangles cité plus haut.

Elever les animaux sauvages

Nous avons essayé au cours de la période coloniale d'adapter aux autres continents l'élevage tel que nous le concevions en Europe. Mais est-ce bien le meilleur moyen de fournir des protéines aux populations du Tiers Monde ? Ne vaudrait-il pas mieux éléver des

animaux autochtones, considérés comme sauvages. Sur ce thème, un colloque vient d'avoir lieu à la Société zoologique royale de Londres. Et l'on y a dit que le rendement en viande de certains animaux tropicaux est supérieur à celui de nos animaux de boucherie ; que, de plus, leur graisse est moins abondante et, enfin, qu'ils peuvent se nourrir du tapis végétal sans pour autant le détruire. D'où l'idée qui ressort du colloque : protéger certaines espèces, les laisser vivre à un état sauvage pour mieux les chasser. Parmi ces possibles pourvoyeurs de protéines, on a cité : le buffle sauvage, une espèce africaine de sanglier, certains antilopes et élans, et même le dugong et le lamento des estuaires tropicaux.

Du papier transporté par pipe-line

Le transport de la matière première est, pour l'industrie du papier, un problème crucial. Cela

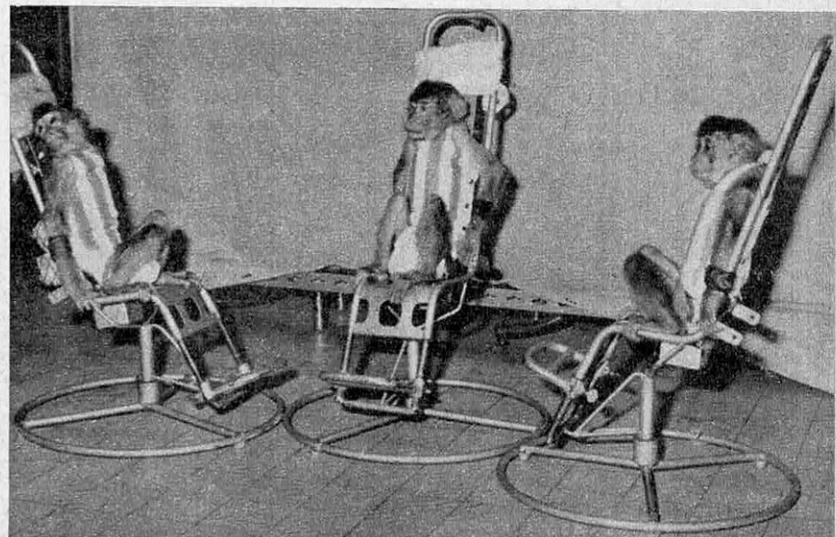
tient au fait que ces matériaux se trouvent disséminés à travers d'immenses pays sauvages.

Le Canada est en train d'apporter une solution originale en organisant l'écoulement de la pâte de bois mêlée à de l'eau, dans de longs pipe-line. Tout récemment, une autre solution inédite a été proposée par la Suède. Deux firmes - les chantiers navals Eriksberg et la Société de Mécanique A B - viennent en effet de mettre au point les plans d'un navire-usine qui se rendra à pied d'œuvre en remontant fjords et fleuves, pour travailler tout le bois disponible dans une zone donnée. Les réserves étant épuisées ici, il se rendrait ailleurs. Dans les régions les plus favorables, c'est-à-dire celles où les fleuves sont navigables, on pourra réduire de moitié le coût de fabrication du papier.

Les navires jaugeront 12 000 tonnes avec un tirant d'eau de 5 m seulement. Ils pourront transformer 4 000 tonnes de papier par an.

Ces singes cosmonautes s'entraînent à Paris

D'ici un ou deux mois, une fusée Vesta, lancée d'Hammaguir, les expédiera dans l'espace à la vitesse de 6 000 km/h. Pour le moment, à Paris, au Centre d'enseignement et de recherches de médecine aéronautique, une équipe dirigée par le médecin-commandant Chatelier les soumet à toute une batterie de tests biologiques. But de l'expérience : découvrir les causes du mal de l'espace dont ont souffert, à des degrés divers, les cosmonautes soviétiques et américains.



science flash

Les « livres » ne seront plus seulement imprimés

La Smithsonian Institution publie un nouveau catalogue astronomique de très grande importance, une véritable « somme » de 250 000 objets célestes, élaboré à partir d'une cinquantaine de catalogues antérieurs qu'il est destiné à remplacer complètement.

Du point de vue de l'astronomie, l'événement est d'importance. Mais il l'est plus encore si l'on se place au point de vue plus général de l'histoire des techniques.

En effet, cette œuvre monumentale est publiée sous deux formes : d'une part, des volumes imprimés offrant quelque 2 700 pages ; d'autre part, une bande magnétique.

Ainsi il est définitivement admis que la diffusion des idées peut avoir pour support, non seulement l'écriture imprimée, mais aussi l'inscription des « données » logiques sur des bandes magnétiques. Une édition pour les yeux et le cerveau de l'homme. Une autre pour les « têtes de lecture »

magnétiques et les calculatrices électroniques.

La greffe du foie est pour demain

Au cours des derniers entretiens de Bichat, des chirurgiens de Lyon ont décrit les expériences de transplantation du foie auxquelles ils se livrent couramment sur l'animal. Ces expériences, dont le nombre dépasse 150, sont pleines de promesses. Les problèmes immunologiques posés par l'introduction de tissus étrangers dans l'organisme du receveur sont résolus par des procédés identiques à ceux utilisés dans les greffes du rein. Alors qu'en l'absence de tout traitement, le foie greffé est rejeté au bout de cinq jours, la mise en œuvre de ces procédés permet au greffon de « tenir » bien plus longtemps : des chiens vivent depuis plusieurs mois avec un foie transplanté. Mais la greffe du foie pose aussi des problèmes techniques qui lui sont propres. Il faut entre trois et six heures pour « préparer » le receveur ; or le foie ne peut normale-

ment survivre que de 20 à 30 minutes en dehors de l'organisme. En recourant à la transfusion par circulation extra-corporelle, les spécialistes lyonnais ont réussi à porter cette survie à 328 minutes.

Les sous-marins nucléaires anglais

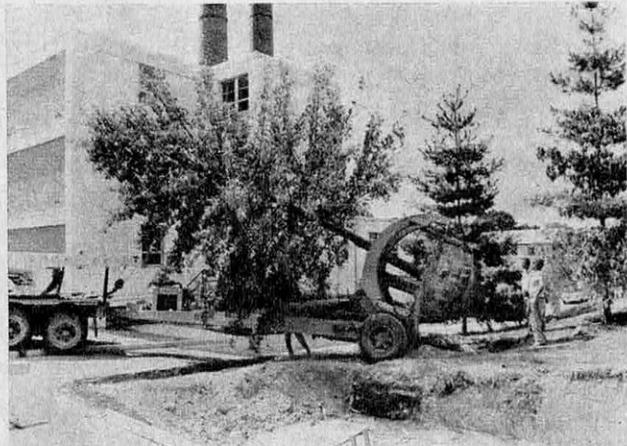
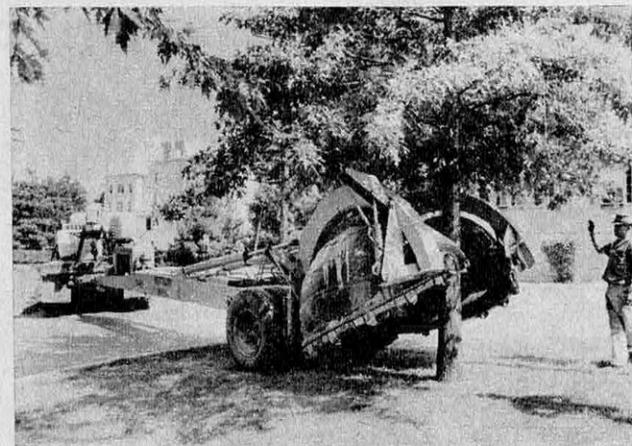
Comme la France, la Grande-Bretagne lancera ses premiers sous-marins nucléaires entre 1968 et 1975. Le vice-amiral Sir Hugh Mackenzie a apporté récemment quelques précisions inédites au sujet de ces engins : ils auront un déplacement de plus de 7 500 t et pourront atteindre une vitesse supérieure à 20 nœuds. Longs de 128 m, ils porteront chacun 16 fusées à têtes nucléaires, calquées sur les Polaris, de 2 m de diamètre et 9 m de haut. Le rythme de lancement de ces fusées sera tel que la dernière pourra quitter le sous-marin avant que la première n'ait encore atteint sa cible. La première de ces sous-marins, — le « Révélation » — devrait être opérationnel en 1968

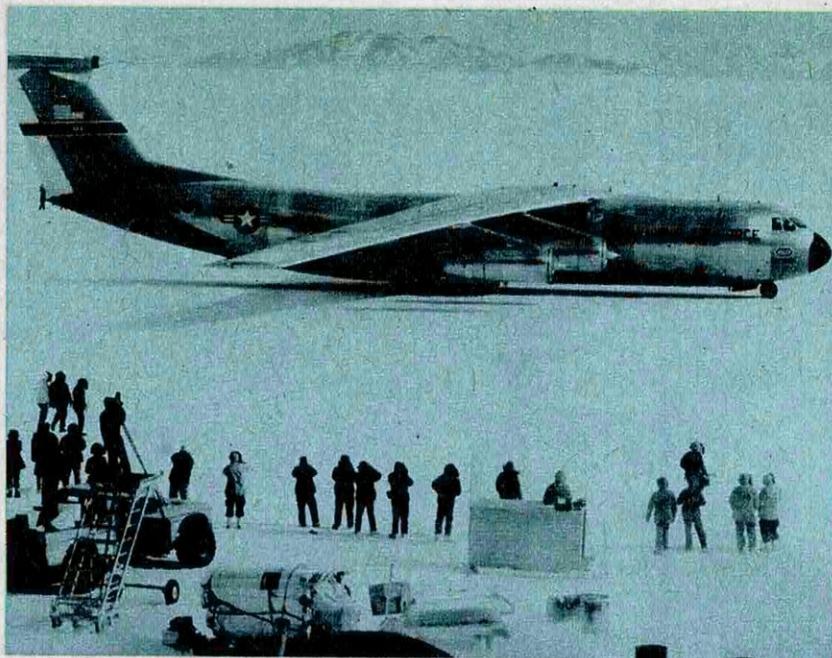
La machine à déraciner

Cette excavatrice, d'un genre inédit, a été spécialement conçue pour les paysagistes de l'Iowa, aux États-Unis. Elle est capable de déraciner un arbre, de le transporter par la route et de le replanter plus loin. La Bête, c'est le surnom qu'on lui a donné, est formée de deux

demi-coupoles, qui se rejoignent de façon à creuser, autour du tronc qu'elles enserrent, un trou circulaire de 2,10 m de diamètre. Il faut retirer en moyenne quelque 3 000 kg de terre pour mettre à nu les racines. Toujours automatiquement, celles-ci sont alors proprement enfermées dans une co-

quille d'acier qui les protège et les empêche de se dessécher. Il ne reste plus qu'à transporter l'arbre jusqu'à sa nouvelle destination, où la machine creusera puis bouchera une nouvelle cavité. La Bête accomplit en 1 heure le travail qui demanderait une journée de 8 heures à dix hommes.





Le premier jet des glaces

Ce Starlifter C-141 A est le premier avion à réaction à s'être posé directement sur la calotte glaciaire de l'Antarctique. Au début du mois de janvier dernier, il a débarqué à proximité du pôle sud, 28 membres de l'expédition polaire américaine *Deep-Freeze*.

L'appendicite en perte de vitesse

Une statistique sur le nombre de cas d'appendicites dans l'ensemble de l'Écosse fait apparaître une diminution régulière de cette maladie. Cette diminution est incompréhensible car l'appendicite ne fait l'objet d'aucune prophylaxie préventive.

Autre fait surprenant: la mortalité par appendicite est moitié moindre chez les femmes que chez les hommes.

Où le Chili joue le rôle de la planète Mars

Deux astronomes américains ont choisi comme laboratoire martien une région terrestre, un désert du nord du Chili. Là, certaines zones n'ont pas reçu de pluie depuis plus de quarante ans; l'humidité y est presque nulle; le sol, constitué de

sable et de poussière d'argile est recouvert d'une légère couche salée ce qui semble le rapprocher de ce qu'on a des chances de trouver sur Mars. L'atmosphère ne peut certes prétendre à représenter l'atmosphère martienne; cependant les vents sont rares.

D'où cette idée: étudier dans quelle mesure divers organismes terrestres peuvent survivre dans un tel milieu. Et tester les appareils qui doivent déceler la présence de micro-organismes sur les planètes étrangères, puis envoyer leurs messages par radio.

Un jeûne de 249 jours

Un médecin écossais, le docteur T.J. Thomson de Glasgow a publié récemment les résultats obtenus en appliquant le jeûne total au traitement de treize obèses. Ces périodes de jeûne ont duré de 25 jours à 249. Pendant ce temps, les patients consommaient autant de boissons dépourvues de calories qu'ils en désiraient, des vitamines en comprimés et... c'est tout. Celui qui a jeûné 249 jours a perdu 34 kg. Il fut moins favorisé qu'un autre qui avait jeûné 236 jours et avait perdu 44 kg. Pour beaucoup des treize patients, la période de

jeûne a duré de 25 à 30 jours, et la perte de poids fut de l'ordre de 11 kg.

Le docteur Thomson n'a observé que très peu d'effets secondaires: un cas d'œdème, un cas d'hypertension orthostatique. Il conclut que le jeûne total est la méthode la plus efficace pour obtenir la réduction de poids chez l'obèse. Il recommande que ce traitement ne soit mis en œuvre que sous surveillance médicale stricte (l'hospitalisation). On sait, d'autre part, que les médecins spécialistes français sont actuellement très méfiants vis-à-vis de cette méthode, dont ils craignent qu'elle n'entraîne une perte de tissu « noble » qui ne serait pas réversible. A tout prendre, pensent-ils, mieux vaut rester obèse que d'entreprendre un tel traitement.

L'électronique et le médecin

Au fameux Institut Karolinska de Stockholm, la tenue des dossiers médicaux est déjà assurée par une machine électronique. Mais voici une grande première pour l'Europe: le Dr J. Schmid, de Vienne, s'est assuré le concours pour sa clientèle privée, d'un ordinateur.

Ce collaborateur tout dévoué, à la prodigieuse mémoire, à l'infaillible logique, à la fantastique rapidité de travail - lui donne toute satisfaction. Il l'a d'ailleurs dressé en mettant longuement au point avec des spécialistes de la « programmation » une méthode de travail extrêmement élaborée.

La machine récite d'un seul trait le dossier médical d'un malade, fournit les éléments permettant de compléter un diagnostic, tape avec célérité les ordonnances, compose des régimes strictement dosés.

Quand le malade arrive, il se trouve seul devant la machine qui lui pose une série de questions auxquelles doit être donnée une série de réponses par « oui », « non » ou « je ne sais pas ». Au moment où le client est introduit chez le praticien, celui-ci a déjà en main la fiche établie par son collaborateur électronique.



Auroville, telle qu'elle apparaîtra, vue d'avion, avec, en premier plan

Sur le Golfe du Bengale

**Trois architectes
français édifient Auroville :
la « cité idéale »**



zone d'habitat, au centre, le parc de l'Unité.

D'ici 1983, une ville de 50.000 habitants va naître en Inde : une ville pas comme les autres. Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, elle a l'ambition d'allier une architecture d'avant-garde à l'idéal de fraternité universelle cher aux utopistes...

L'Ashram. Pour ceux qui ne sont pas familiers de la spiritualité indienne, cela n'évoque pas grand chose. Pour les autres, c'est une communauté humaine qui se réunit autour d'un « gourou », un maître spirituel. Au sein de l'Ashram, si le rôle d'animateur spirituel est celui du Gourou, le rôle matériel est confié à la Mère. Mais la Mère peut aussi jouer un rôle animique.

Il existe de nombreux Ashram en Inde. L'un des plus célèbres a été fondé par l'un des maîtres à penser de l'Inde, Shri Aurobindo, écrivain et philosophe, né en 1872 et mort en 1950. C'est près de Pondichéry, où il s'est installé en 1910, que Shri Aurobindo fonda son Ashram. Ayant cessé d'écrire et se consacrant à la méditation à partir de 1926, Aurobindo confia à cette date la direction de l'Ashram à une Française, Mira Alfassa, qui depuis en est la Mère. Aujourd'hui, la Mère de l'Ashram a 84 ans. Ceux qui l'ont approchée ont été frappés par sa vitalité et son extraordinaire intelligence. Et la Mère, pour que se développe et se répande au maximum la pensée de Shri Aurobindo, lance une aventure qui peut sembler étonnante : à partir de l'Ashram de Shri Aurobindo, 10 architectes et ingénieurs français, sous la direction de l'architecte en chef Roger Anger, vont entreprendre la construction d'une ville nouvelle, Auroville. Cette ville de 50 000 habitants, dont le promoteur est la Shri Aurobindo Society, président la Mère, doit être un centre universel en même temps qu'une ville modèle où doit régner la fraternité universelle.

Il nous faut ici laisser la parole à la Mère : « Il devrait y avoir quelque part sur la Terre un lieu dont aucune nation n'aurait le droit de dire : « Il est à moi » ; où tout homme de bonne volonté ayant une aspiration sincère pourrait vivre librement comme un citoyen du monde et n'obéir qu'à une seule autorité, celle de la suprême vérité ; un lieu de paix, de concorde, d'harmonie, où tous les instincts guerriers de l'homme seraient utilisés exclusivement pour vaincre les causes de ses souffrances et de ses misères, pour surmonter ses faiblesses et ses ignorances, pour triompher de ses limitations et de ses incapacités ; un lieu où les besoins de l'esprit et le souci du progrès primaient la satisfaction des désirs et des passions, la recherche des plaisirs et de la jouissance matérielle. Dans cet endroit, les enfants pourraient croître et se développer intégralement sans perdre le contact avec leur âme ; l'instruction serait donnée, non en vue de passer des examens ou d'obtenir des certificats et des postes, mais pour enrichir les facultés existantes et en faire naître de nouvelles. Dans ce lieu, les titres et les situations seraient remplacés par des occasions de servir et d'organiser ; il y serait pourvu aux besoins du corps également pour tous, et la supériorité intellectuelle, morale ou spirituelle se traduirait dans l'organisation générale, non par une augmentation des plaisirs et des pouvoirs de la vie, mais par un accroissement des devoirs et des responsabilités. La beauté sous toutes ses formes artistiques, peinture, sculp-

ture, musique, littérature, serait accessible à tous également. La faculté de participer aux joies qu'elle donne étant limitée uniquement par la capacité de chacun et non par la position sociale ou financière. Car dans ce lieu idéal, l'argent ne serait plus le souverain seigneur ; la valeur individuelle aurait une importance très supérieure à celle des richesses matérielles et de la position sociale. Le travail n'y serait pas le moyen de gagner sa vie, mais le moyen de s'exprimer et de développer ses capacités et ses possibilités, tout en rendant service à l'ensemble du groupe qui, de son côté, pourvoirait aux besoins de l'existence et au cadre d'action de chacun. En résumé, ce serait un endroit où les relations entre êtres humains, qui sont d'ordinaire presque exclusivement basées sur la concurrence et la lutte, seraient remplacées par des relations d'émulation pour bien faire, de collaboration et de réelle fraternité. »

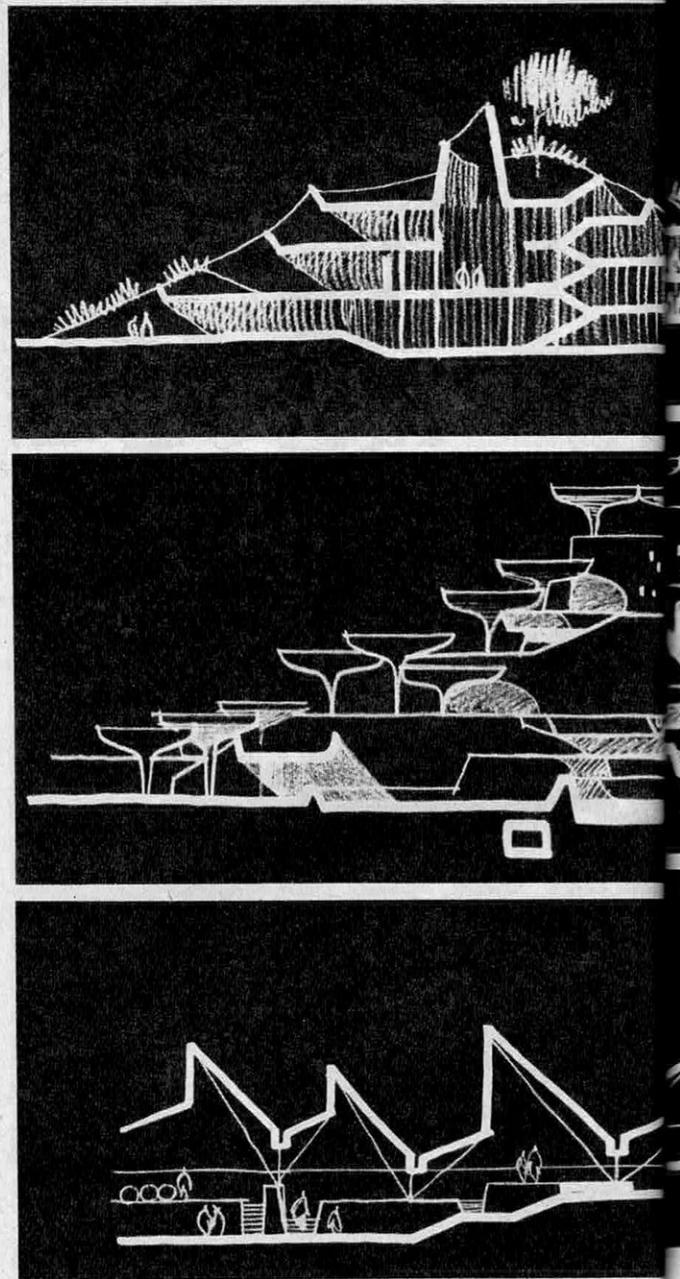
Ces phrases ont été écrites en 1965. Le chantier d'Auroville s'ouvrira dans le courant de l'année 1968 et, les architectes le pensent, la ville de 50 000 âmes sera terminée vers 1983.

La Cité Idéale : un mythe

S'agit-il d'un rêve ? Non, car le gouvernement indien est en accord complet avec la Mère et la Shri Aurobindo Society, parce que les plans de la ville sont très avancés, et que déjà des particuliers et des sociétés sont suffisamment intéressés par le projet pour y participer financièrement.

Et pourtant, avant de présenter le projet des architectes Roger Anger, Mario Heyman et Alexandrov, projet ambitieux mais beau, il faut bien dire que le rêve de la Cité est presque aussi vieux que l'humanité. Sans doute date-t-il du début de l'urbanisation alors qu'en Inde se créaient les civilisations urbaines de Mohenjo-Daro et Harappa, au début du quatrième millénaire avant notre ère, que dans le bassin de l'Euphrate les Akadiens et les Sumériens, à la même époque, construisaient les premières cités de la Méditerranée orientale, qu'en Egypte, au lendemain de l'unification de l'Empire par Ménès, vers 3000 avant J.-C., s'élevaient les premiers grands centres urbains.

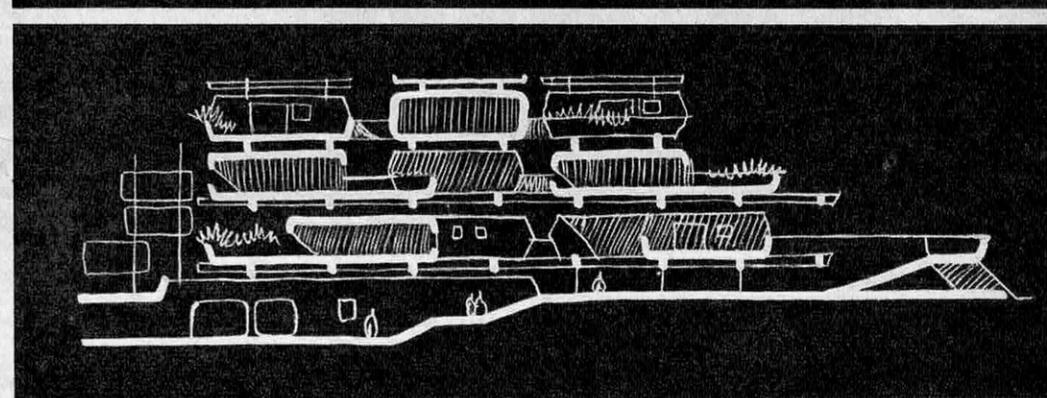
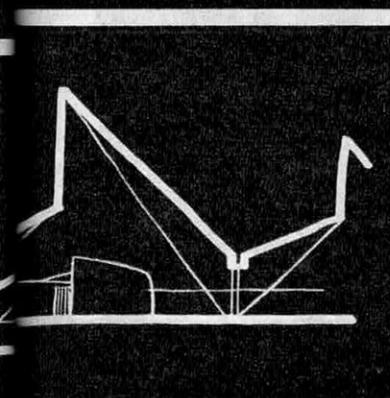
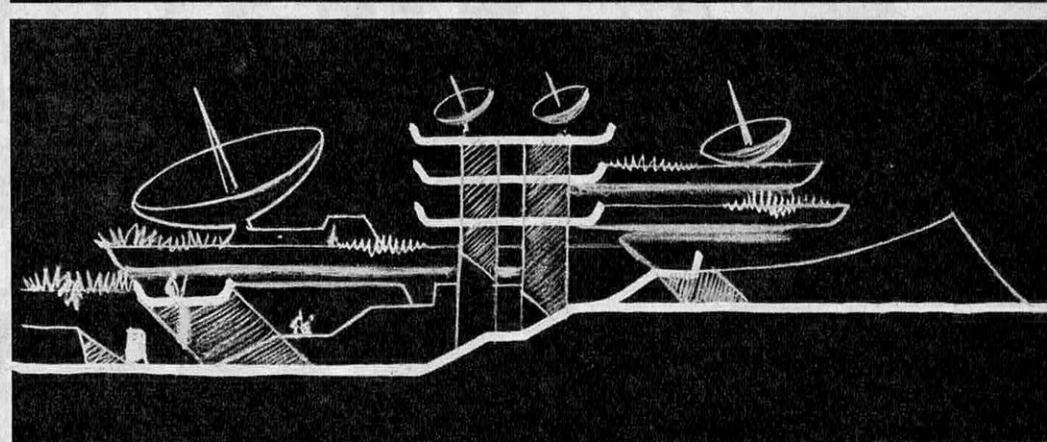
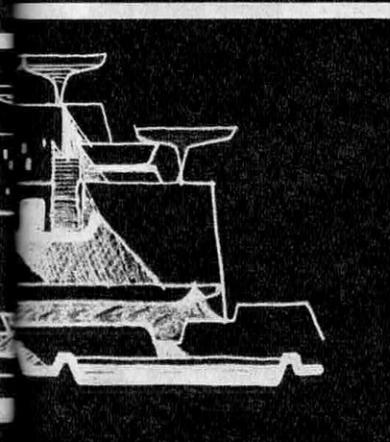
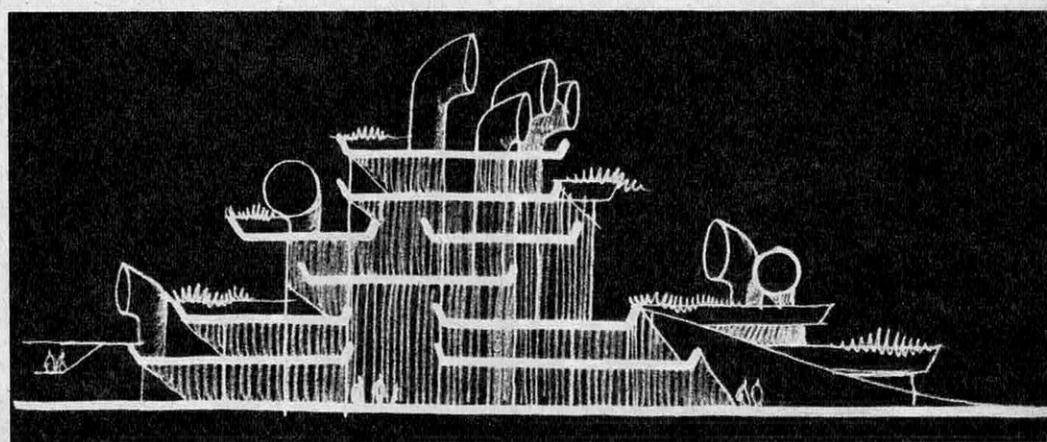
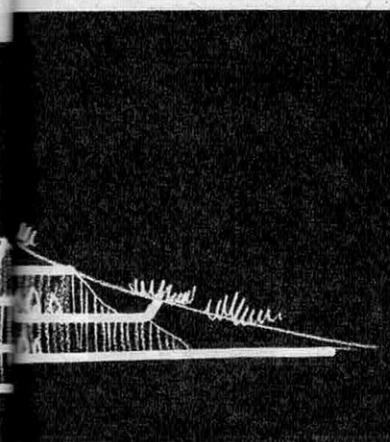
L'urbanisation d'une communauté humaine implique une hiérarchie extrêmement poussée des pouvoirs en même temps que la formation de classes sociales avec des barrières pratiquement imperméables entre ces classes. Immanquablement le moment arrive où l'écho des revendications des classes inférieures n'arrive plus au sommet de la pyramide hiérarchique, tant les cloisons mises en place par les fonctionnaires au service du pouvoir sont étanches. Alors ? Alors éclatent des révoltes, qui deviennent révoltes et qui trop souvent substituent un pouvoir dictatorial à un autre pouvoir dictatorial ou bien alors sont impitoyablement réprimées et ne semblent laisser dans l'histoire que des traces sanglantes. Mais les révoltes ne se font pas seulement



« pour que ça change », elles sont aussi en partie le résultat de l'exaltation de mythes religieux ou sociaux. En même temps qu'elles triomphent ou qu'elles meurent, elles suscitent d'autres mythes qui, avec le temps, s' amplifient, comme s'ils se nourrissaient d'eux-mêmes, ou bien meurent lentement, comme rongés par un cancer, et ne laissent plus que des traces infimes dans le subconscient des hommes.

L'un de ces mythes, peut-être le plus exaltant, mais aussi l'un de ceux qui semblent être rêves de quelques dormeurs géniaux est celui de la Cité Idéale.

Mythe parce que toujours le cœur de la Cité Idéale est voué, non pas à la seule grandeur de l'homme, mais à une déité inaccessible, que celle-ci soit « révélée » ou qu'elle soit

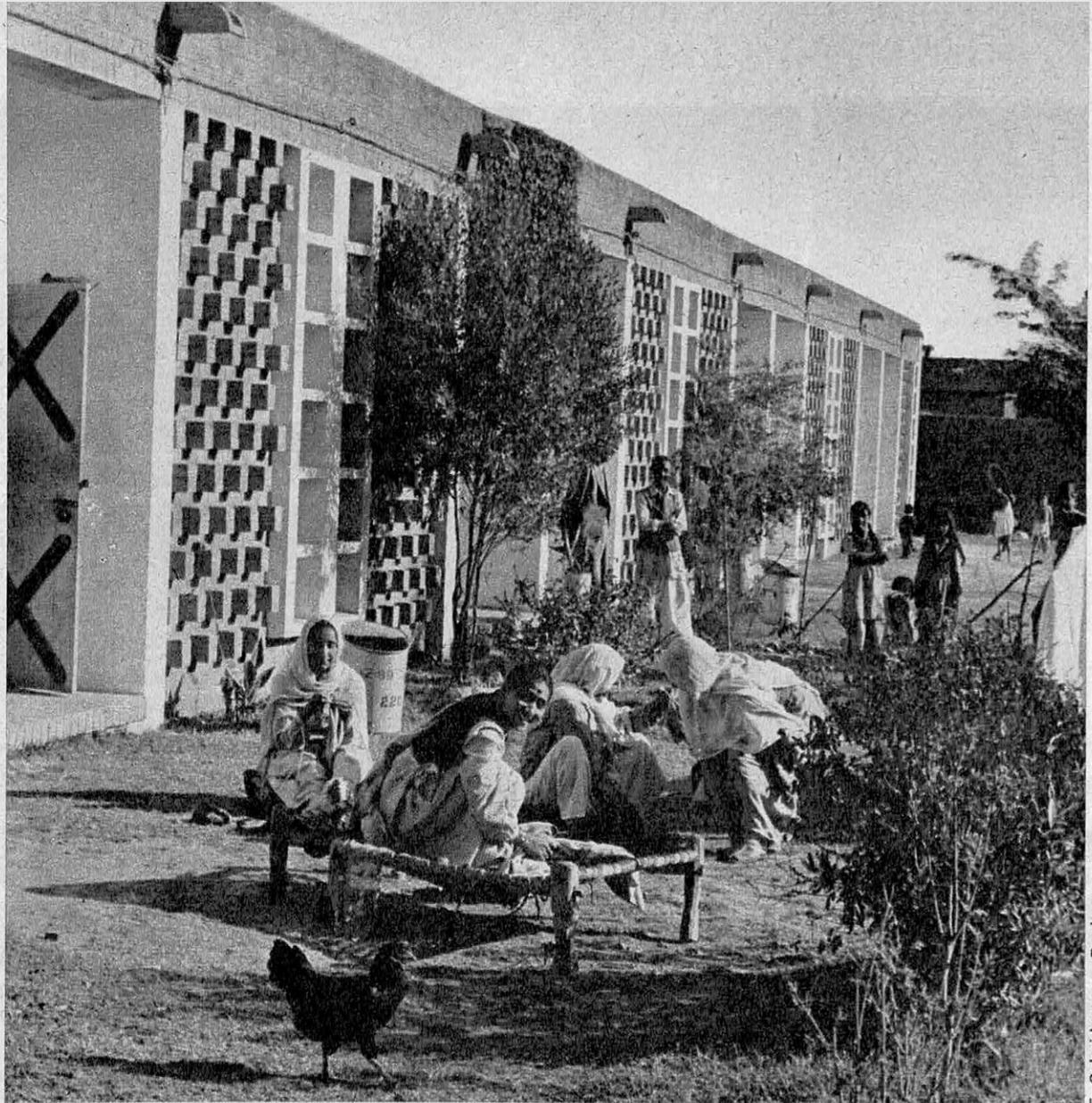


le point de cristallisation de la pensée d'un philosophe.

Il y eut d'abord la Jérusalem Céleste. Elle est née de la pensée hébraïque. Jean la décrit aux chapitres XXI et XXII de son Apocalypse. Elle est le point d'aboutissement du judéo-christianisme ; c'est une ville dont Jean donne une description précise, et « les nations marcheront à sa lumière et les rois de la Terre y apporteront leur gloire et leur honneur » (XXI, 24), « On y apportera la gloire et l'honneur des nations » (XXI, 26).

Ecrite sans doute aux tout premiers siècles de l'ère chrétienne, alors que l'Eglise était en butte aux persécutions, il était logique que l'Apocalypse se termine sur l'image de la Cité Idéale. Comme il est logique que deux des plus grands philosophes grecs, tandis qu'Athè-

Schématisés sur ce bloc-notes d'architecte, les principes d'urbanisme guidant les promoteurs d'Auroville : différents niveaux de construction et de circulation réalisés en fonction des impératifs climatiques, un abondant approvisionnement en eau par bassins et collecteurs de pluies, une énergie peu coûteuse fournie par le Soleil tant à l'échelon des besoins industriels que de l'habitat privé.



E. Scheidegger - Rapho

Chandigarh : les merveilles d'architecture ne font pas oublier les habitudes ancestrales de vie.

nes et Sparte, les deux plus puissantes cités méditerranéennes, se disputaient la suprématie, et que naissait la démocratie, au milieu de convulsions, s'efforcent, dans leurs traités, d'aller au delà des possibilités immédiates de leurs contemporains, et de donner l'image la plus complète de la Cité future, idéale, cela va de soi. Pour Platon (428-347) la vérité, qui doit être le seul objet de la science, ne peut être dans les phénomènes particuliers, fugitifs, mais seulement dans les idées pures de chaque être ou de chaque groupe d'êtres ; l'idée la plus haute étant l'idée du bien. Platon, dans le Timée et le Critias donne une description parfaite de la mythique Atlantide, ville qui selon lui aurait été engloutie dans un fabuleux cataclysme et qui avait été une merveille d'organisation urbaine et d'architecture. Dans la République, Platon envisage la « Cité des Lois » où doit régner, un jour, l'ordre idéal. Platon était loin d'être un doux rêveur et il

semble qu'il faille voir dans l'Atlantide qu'il décrit comme ayant existé, la « Cité des Lois » qui doit exister un jour. Platon, peut-être, était un sceptique et cette façon de mélanger passé et futur trahit son désarroi devant l'ampleur des problèmes à résoudre pour que soit enfin bâtie la Cité Idéale.

Aristote (384-322) à son tour, dans son traité « La politique », imagine la Cité Idéale. La morale est la science supérieure. La cité est l'expression non pas du bonheur, mais d'une morale suprême. L'Eglise catholique sera, après Platon et Aristote, néoplatonicienne et un tant soit peu aristotélicienne. Quoi d'étonnant alors à ce que l'œuvre majeure d'Augustin soit « La Cité de Dieu », autre cité idéale : si pour Platon, la loi c'est la cité, pour Augustin, comme dans l'Apocalypse de Jean, Dieu est la Cité. Il y a déjà à l'intérieur de ces trois images de la Cité Idéale toute l'ambiguïté du dedans et du dehors, du contenant

et du contenu, que l'on va trouver dans toutes les tentatives de description ou de construction de cités idéales : la cité étant plus que l'expression d'une éthique ou d'une morale, étant l'éthique ou la morale, tout apport de l'extérieur de la cité vers l'intérieur peut modifier l'éthique ou la morale de la cité, donc la corrompre. Il faut alors que la Cité Idéale se protège et se referme sur elle-même sous peine d'évoluer : or, comment peut-on songer qu'une Cité Idéale, qui est un Idéal atteint, se transforme ! Ou bien alors il faut envisager que tous ceux qui voudront pénétrer dans la Cité Idéale abandonnent aux paroles toutes volontés de progrès, de transformations personnelles, c'est-à-dire qu'ils acceptent, pénétrant dans la Cité, de se refermer sur eux-mêmes, au sein de la Cité repliée sur elle-même : il y a là une image psychanalytique étonnante.

De Platon aux Guarani

Ce que les bâtisseurs — sur le papier ou sur le terrain — de la Cité Idéale recherchent c'est un merveilleux « accord mystique », c'est-à-dire la réalisation d'un lieu privilégié, où il n'y aurait plus ni désaccord avec soi-même, ni faute, ni refoulement, à la limite aucune peur de la mort, autrement dit une Cité où régnerait l'Age d'Or : la cité est un symbole maternel. Tous ses citoyens sont fils de la même mère, liés entre eux par un lien fraternel. Il s'agit là d'un retour au sein maternel. Mais ce retour ne s'accomplit pas facilement car, pour tout homme, la régression peut signifier la mort par refus à plus ou moins brève échéance de vivre la vie. Il y a alors accumulation névrotique chez chacun des citoyens de la Cité Idéale, de la Mère-Cité, et par conséquent il ne peut y avoir de promotion morale : dans la mesure où la tentative d'intensifier les relations interhumaines entre les citoyens de la Cité sera inscrite dans l'éthique de la Cité, cette intensification ne sera que le substitut d'un élan autre chez chaque citoyen, le besoin d'assouvissement et de satisfaction individuelle, et chaque individu court le risque terrible, s'il refuse un seul instant de se replier dans le sein de la Cité-Mère, d'atteindre à un dramatique déséquilibre. S'il accepte à chaque instant, et sans jamais s'en repentir une seule fois, le repli, alors qui sait si, psychiquement, il ne meurt pas !

Mais après Jean, Platon, Aristote, Augustin, il y en eut d'autres qui rêvèrent. On ne peut les citer tous.

Il y eut Thomas More, né en 1478, qui dans « L'Utopie » décrit une ville, Amaurote, cité utopique où se manifeste l'omniprésence de la Règle Juste. More, au nom de ses principes philosophiques, refusa de reconnaître la puissance et l'autorité de Henry VIII qui le fit décapiter en 1535.

Il y eut Tommaso Campanella, moine italien, né en 1568, et que ses idées avancées, aujourd'hui on dirait « communistes », menèrent en prison où il resta pendant vingt-sept ans. Campanella écrivit, parmi de nombreuses œuvres, « La Cité du Soleil », dialogue entre

un Génois et un Hospitalier. La Cité du Soleil est une minutieuse description d'une Cité Idéale, bâtie suivant la hiérarchie des sciences, notion que l'on trouve dans Platon, et où l'éducation tient une place importante. Campanella trace en quelques grandes lignes l'urbanisme de la Cité du Soleil, ville construite suivant un plan circulaire, définie par une série d'enceintes concentriques. L'homme qui pénètre dans la Cité du Soleil franchit les enceintes les unes après les autres, et au fur et à mesure sa science s'accroît. Simultanément à la connaissance, la moralisation grandit pour atteindre un sommet lorsque l'homme atteint enfin le cœur de la Cité. Campanella meurt en 1639.

Francis Bacon, en 1621, publie « La Nouvelle Atlantide », description d'une cité utopique de la science nouvelle où les habitants mènent une vie conforme à leurs goûts mais pleine de sagesse.

Il n'y eut pas que des essais philosophiques.

Au XVII^e siècle, les Jésuites, évangélisateurs du Paraguay, tentèrent une expérience heureuse : ils eurent l'idée, pour que soient protégés les Indiens contre les marchands d'esclaves, de fonder une république communautaire à partir des petites communautés indigènes, créées par eux, et éparpillées dans la forêt. La République des Guarani dura cent cinquante ans malgré les assauts répétés des colonialistes espagnols et portugais. En 1640, les Jésuites obtinrent l'autorisation de fabriquer des armes à feu et purent se défendre efficacement. Bien qu'ils aient fait preuve d'un réalisme politique admirable et qu'ils aient atteint leur but, les Jésuites ne purent poursuivre l'entreprise. En 1759 l'Ordre fut interdit au Portugal, puis en Amérique Latine. En 1768 les Jésuites du Paraguay furent arrêtés et déportés et, dès le début du XIX^e siècle, les villes indigènes qu'ils avaient fondées au Paraguay furent incendiées. La République des Guarani était divisée en « reductions » qui jouissaient d'une totale autonomie et l'administration de chaque « reduction » était composée d'indiens élus annuellement. Pas de partis politiques : on cherchait à promouvoir celui qui était le plus estimé en même temps que le plus capable. Economiquement, le communisme était intégral : « A chacun selon ses besoins » en nourriture comme en habillement. Propriété commune des terres, des maisons d'habitation, des ateliers, des bâtiments publics, des instruments de travail, des produits du travail collectif, du bétail. Lorsqu'au lendemain de la destruction des villes indigènes et du démantèlement des « reductions » l'administration coloniale voulut faire accéder les Guarani à la propriété privée, cela ne les intéressa absolument pas.

Les tentatives du Phalanstère

Toutes les villes guaranies étaient construites sur un même plan : au centre l'église au milieu d'une place carrée. Une avenue rectiligne partait de chacun des côtés de la place.

A angle droit, un réseau de rues coupait les avenues, définissant des blocs carrés d'habitations. L'un des côtés de la place était occupé par les bâtiments communautaires, école, hôpital, maison des mères, maison des Pères jésuites, jardin botanique et école d'agriculture. Il n'y eut jamais de rivalités entre les villes, entre les « reductions ». Les Guarani semblent avoir atteint une certaine forme de sagesse avec la prospérité. Jusqu'au jour où la stupidité des hommes mit un terme à l'une des plus étonnantes réussites de l'histoire sociale.

Les philosophes de la deuxième moitié du XVIII^e siècle révèrent à leur tour. Et puis aussi Claude-Nicolas Ledoux, architecte, né en 1736.

Pour lui, l'architecture était l'expression d'une philosophie et il entreprit la construction de ce qui devait être une cité ouvrière idéale, mais qui ne fut jamais finie, les Salines de Chaux dans le Doubs. Comme son contemporain Boulée, Ledoux était un rêveur, un tantinet mégalomane, et lorsqu'il mourut en 1806 il fut oublié.

Avec le machinisme, le XIX^e siècle bourgeois invente une nouvelle forme de capitalisme et fait des banques les instruments du pouvoir. Le nouvel ordre social trouve alors en Marx et Engels ses plus violents adversaires, mais en même temps des penseurs d'une certaine envergure font revivre le mythe de la Cité Idéale. Charles Fourier est l'un d'eux qui, en 1822, publie le « Traité de l'Association domestique et agricole ». Fourier est l'inventeur du Phalanstère, la commune sociétaire. Le Phalanstère, c'est d'abord la propriété collective, mais c'est aussi — dit son inventeur — le moyen pour l'homme de réaliser son besoin d'unité et d'harmonie. A un ordre social nouveau, il faut une architecture nouvelle : le Phalanstère, c'est l'habitation de 500 familles associées, soit quelque 2 000 personnes ; un édifice immense, au centre du domaine commun, avec deux ailes à droite et à gauche et, au milieu de la façade, la tour de l'Ordre où se trouvent l'observatoire, les bureaux de la régence, l'horloge et le télégraphe optique ; à l'intérieur de la partie centrale, les salles publiques, de réunion, de jeu et de concert ; les appartements se répartissent harmonieusement de part et d'autre de rues-galeries, à chaque étage ; sans sortir du bâtiment, on trouve les commerces coopératifs, les lieux de distractions. Il y eut plusieurs tentatives de réalisation de Phalanstères, surtout aux Etats-Unis où les idées de Fourier rencontrèrent un grand succès. Mais toutes ces tentatives échouèrent rapidement : Fourier, animé par sa foi, par sa croyance dans le mythe de la Cité Idéale, n'avait construit sur le papier que schémas de théoricien, simples certes, mais sa conception purement scientifique d'une communauté d'individus ne pouvait être transposée dans le réel, même par des disciples enthousiastes : l'expérience ne pouvait confirmer la théorie car Fourier, comme ses disciples, ignorait les bases sociologiques de la coopération.

Après nous être attardés dans le temps, il

nous faut retourner à Auroville ou tout au moins sur le terrain de 20 km² sur lequel s'élèvera Auroville, à quelques kilomètres de Pondichéry, sur la côte du Bengale. Pour le moment, à l'Ashram, dirigé par la Mère, vivent environ 2 000 personnes. Ils vivent parce qu'ils produisent ce dont ils ont besoin et certains produits qui leur permettent d'être introduits dans le cycle économique de l'Inde. Il y a des écoles. Un enseignement spirituel est donné aux membres de l'Ashram ainsi qu'un enseignement technique de base, tissage, travail du fer, du bois : en cela l'Ashram fondé par Aurobindo diffère des centres spirituels habituels de l'Inde.

Auroville sera forcément autre chose. D'abord parce qu'une ville de 50 000 âmes ne peut vivre comme une communauté de 2 000 individus. Ensuite parce que la Mère, comme les promoteurs d'Auroville, veulent créer un centre international où, qui sait, les gens perdront leur nationalité pour n'être plus que des citoyens du monde, peut-être pas présent, cela semble difficile, mais tout au moins futur.

Déifier... ou se défier ?

Le projet est ambitieux. Pour mieux s'en rendre compte, il suffit de jeter un regard sur les plans et les maquettes de la Cité : ce sera une ville circulaire ; au centre le parc de l'Unité, dominé par le sanctuaire de la Vérité ; autour du parc de l'Unité une couronne bâtie divisée en quatre secteurs, zone d'habitation, zone internationale où les principaux pays du monde auront leur pavillon, ambassade de la culture de chaque Etat, zone culturelle avec facultés, écoles d'art, fondations scientifiques, installations sportives, enfin zone industrielle groupant les industries nécessaires à la vie de la Cité, un vaste complexe agricole comprenant cette zone de travail.

Les véhicules automobiles ne pénétreront pas dans la ville : la circulation se fera par des canaux, des monorails suspendus, des mini-cars.

L'énergie fournie à la Cité sera soit solaire, soit atomique.

Le problème de l'approvisionnement en eau sera résolu soit au moyen de gigantesques condenseurs d'humidité, soit par collecte des eaux de pluie, ou bien par désalinisation de l'eau de mer au moyen de l'énergie atomique.

Voilà. C'est tout et c'est gigantesque parce qu'il s'agit de faire surgir du sol une ville complète, à partir de rien, et d'y loger et d'y faire vivre 50 000 hommes.

Auroville se veut Cité Idéale. Elle peut l'être dès le départ, ou le devenir, mais...

Mais déjà des hommes ont construit, pratiquement sur le néant, des villes entières, récemment. Au cœur du Brésil, il y a Brasilia. Des bâtiments fabuleux de béton et de marbre où des milliers de fonctionnaires s'ennuient à mourir. Mais pour construire Brasilia, dans un désert, il a fallu faire venir des mil-

liers de travailleurs. Pour la plupart de ceux-là, on n'a pas construit de logement d'habitation, pas plus qu'ils n'ont eu du travail à Brasilia une fois la ville achevée. Alors, en bordure du lac artificiel, les travailleurs sans travail ont construit un gigantesque bidonville où fleurissent échoppes, bistrots, boîtes enfumées et où, pour trouver animation, rires, musique et danse, ou autre chose, les fonctionnaires de Brasilia s'enfoncent la nuit venue.

Au Penjab, il y a Chandigarh, merveille architecturale, pensée à l'europeenne, si bien que, par exemple, dans les restaurants collectifs des ministères meublés de tables et de chaises, les fonctionnaires entassent le mobilier ultramoderne dans un coin de la salle pour manger assis par terre comme ils le font depuis des millénaires parce qu'ils sont plus à l'aise ainsi ; et, là comme à Brasilia, lorsqu'il pleut, les avenues sont transformées en infâmes bourbiers, car jamais encore l'une de ces villes n'a été complètement finie à partir du moment où les hommes sont venus s'y installer avec leur petite valise, arrivés d'ailleurs.

Peut-être que cela n'arrivera plus et que tous les problèmes seront pensés et résolus. Mais Auroville ne doit être peuplée que de 50 000 âmes, vers 1983-1985. Pour employer une expression consacrée : « Et la démographie galopante de l'Inde ? » Alors ?

Il est étrange de constater que, dans les phrases écrites par la Mère, Auroville apparaît par essence ouverte à toute l'humanité et sur toute l'humanité, donc idéalement illimitée, c'est-à-dire qu'elle prétend être l'image

d'une totalité alors qu'en fait elle ne sera qu'un espace clos et limité.

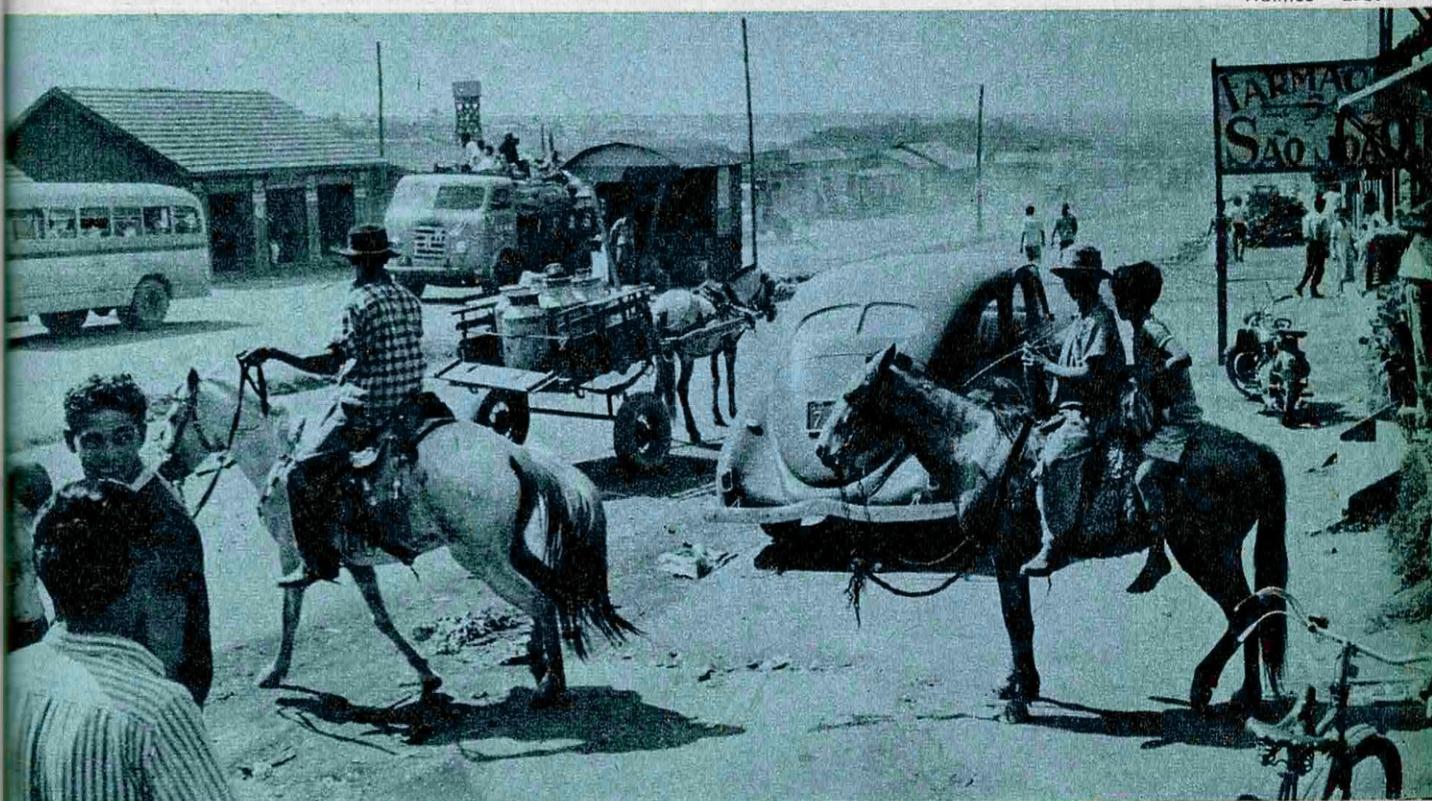
Et puis les promoteurs d'Auroville veulent que la Cité prenne une valeur symbolique hors du temps, qu'elle immobilise l'histoire, qu'elle se maintienne tandis que meurent les hommes et disparaissent les Etats. Peut-elle être donc une création humaine qui dépasse les hommes ?

Si l'on retient le symbole psychanalytique de la Mère — et il est curieux de constater que l'Ashram est dirigé par la Mère comme la Mère de l'Ashram est le cœur d'Auroville — les habitants d'Auroville seront aux prises avec trois exigences incompatibles : le repliement sur soi-même pour s'enfoncer dans le sein de la Cité-Mère, puis, parce qu'ils rechercheront la fraternité, le besoin d'atteindre le maximum dans les relations personnelles pour qu'il y ait parfaite connaissance de chacun des membres de la communauté, enfin, en contradiction avec ce besoin, le désir d'universalité afin que s'étende à toute l'espèce humaine la perfection peut-être atteinte, et cette dernière exigence détruira les deux premières.

Malgré tout, parce que l'architecture d'Auroville est belle, parce qu'il faut bien qu'enfin, quelque part, alors pourquoi pas en Inde, des hommes s'essayent à la paix, souhaitons la réussite ; mais la paix ne peut être lorsqu'on décide purement et simplement de ne plus tenir compte du temps et de l'Histoire. C'est nier les fins humaines, ce n'est pas croire en l'humain, mais déifier l'homme, c'est-à-dire se défier des hommes.

Pierre ESPAGNE

Holmès - Lebel



Brasilia : des « bidonvilles » à deux pas de l'an 2000.

Le projet Eros: une gigantesque prospection de notre sol par satellites d'observation

L'avenir de l'humanité dépend, pour une grande part, des richesses de notre sol. Les gisements connus sont menacés d'épuisement. Pour inventorier les ressources de la Terre, un colossal projet de prospection par satellites vient d'être mis au point : le projet Eros.

Cette photographie d'un grand lac dans le Colorado, prise d'un satellite, met en évidence un tourbillon que ne révélaient pas les quelque 500 photos aériennes nécessaires pour reconstituer la même région (page de droite). Pour les cartographes l'intérêt de tels clichés est considérable.





Si la disproportion sans cesse croissante entre le nombre d'habitants sur Terre et les ressources naturelles qui nous sont offertes est largement connue sous sa forme première, c'est-à-dire le rapport population-ressources agricoles, le vrai côté du problème tel qu'il se pose aujourd'hui attire moins l'attention : le rapport population-nourriture doit en fait être considéré sous l'aspect population-ressources minières, car si le minerai de fer ne nourrit pas son homme, lui seul permet de faire des tracteurs, des bulldozers ou des tuyaux qui serviront à labourer, à assécher des marécages ou à irriguer des zones peu fertiles. La technicité sans cesse plus grande des méthodes de récolte ou d'élevage entraîne le fait que la prospection du sol s'oriente davantage vers la recherche de gisements de cuivre ou de champs pétrolifères que vers la découverte de nouveaux terrains propices aux semaines.

Mais dans cette recherche qui conditionne l'avenir de l'humanité, le prospecteur se trouve un peu dans la position de l'explorateur à qui l'arbre cache la forêt. Toujours collé au sol, il lui manque cette hauteur de vue qui lui permettrait de saisir d'un coup d'œil l'immensité du terrain et d'y découvrir à mille détails la présence d'une nappe d'eau souterraine ou d'un gisement d'aluminium. Cette hauteur de vue, c'est l'astronautique qui va la lui fournir : tout un réseau de satellites équipés des instruments de détection les plus variés va venir survoler la Terre dans une ronde incessante. Ce projet dont l'ampleur est du même ordre d'idées que la conquête des planètes lointaines vient d'être annoncé par le ministre de l'Intérieur aux U.S.A., M. Stewart L. Udall. Le nom du projet, Eros ; aucun rapport avec le dieu de l'Amour dans la mythologie

grecque : Eros, pour « Earth Resources Observation Satellite », satellites d'observation des ressources terrestres.

Il a fallu que le problème posé par l'industrialisation des pays jeunes atteigne un point vraiment critique pour que les U.S.A. en viennent à ce colossal projet de prospection par satellites. On devrait d'ailleurs dire que c'est un peu à charge de revanche, car les Etats-Unis engloutissent pour eux seuls du tiers à la moitié des ressources terrestres. Si l'Afrique ou l'Amérique du Sud voulaient atteindre le même niveau de vie que les U.S.A., un épiqueux problème se poserait aussitôt : doubler ou tripler la production actuelle du Globe, qu'il s'agisse du fer ou du blé, semble impensable à moins de vouloir épuiser en quelques décennies toutes les réserves connues. Ou alors il faut que les Etats-Unis partagent le fer et le pétrole avec les autres nations pauvres et c'en est fait de leur suprématie industrielle.

Le gouvernement américain, peu enclin à partager avec le reste du monde et soucieux par ailleurs de ne pas épuiser trop vite les réserves connues, s'est donc tourné vers la N.A.S.A. pour repérer d'urgence tous les gisements possibles afin de satisfaire une demande qui ira toujours croissant.

Ainsi, le développement industriel de l'Afrique suppose d'abord un programme d'électrification du pays. Le transport et la fabrication du courant électrique reposent à leur tour sur le cuivre. Ce métal, que tout le monde considère comme commun, pourrait déjà être considéré comme un métal précieux, et les re-mous du Congo Belge montrent assez l'intérêt qu'on lui porte. Même en France, le cuivre est contingenté dans ses emplois, ce qui est généralement ignoré : ainsi, en automobile, il est réservé pour l'appareillage électrique, à

l'exclusion de tous autres accessoires ; le temps est loin où les poignées de porte étaient en cuivre chromé, chose interdite aujourd'hui.

Or, les gisements de cuivre actuellement connus sont considérés comme suffisants pour plusieurs dizaines d'années à condition que l'Argentine ou l'Egypte ne viennent pas se mettre en tête d'électrifier leur pays au même niveau que les U.S.A., lesquels absorbent à eux seuls à peu près la moitié du cuivre mondial. Encore n'avons-nous cité ce métal qu'à titre indicatif : il en va de même pour le nickel, dont les deux tiers partent aux U.S.A., pour le magnésium, pour le pétrole ou pour le bois. Le progrès industriel des pays jeunes suppose soit le rationnement pour les Etats-Unis, soit la découverte de nouveaux gisements. Les satellites du projet Eros quitteront Cap Kennedy dans ce but. On voit qu'il est d'importance.

La photographie du sol à partir de caméras satellisées doit donner les premiers renseignements et constituer l'étape de départ du projet. Il sera alors possible, à l'aide de films spéciaux, de voir le fond des océans, de contrôler la structure des forêts et de connaître la nature exacte du terrain survolé. Rappelons que seule l'aviation permit de découvrir des sites préhistoriques là où des générations de paysans avaient labouré le terrain sans jamais rien voir de spécial.

La photographie à plusieurs centaines de kilomètres d'altitude devrait révéler des caractéristiques plus intéressantes encore. Qui plus est, le satellite offre l'avantage de faire des clichés d'une même zone de manière continue, à travers les changements d'éclairage et même de saisons. La simple variation dans la teinte des forêts ou des prairies, indécelable pour un observateur à terre, peut traduire la présence d'une nappe d'eau importante ou d'un gisement de titane.

Les résultats obtenus à partir des satellites déjà en orbite, et dont la mission n'était nullement d'étudier les ressources du sol et du sous-sol, ont montré que les terrains pouvaient être étudiés, pesés, analysés, et que même le type et la densité réelle de la végétation se mesuraient sans trop de difficultés.

Il a fallu des centaines d'années de relevés topographiques minutieux et l'immense patience des cartographes pour dresser une carte de la France correcte, c'est-à-dire où toutes les distances et les formes sont respectées. Or une seule photo prise d'un satellite en une fraction de seconde remplace avantageusement toutes les cartes possibles puisque le cliché fournit non seulement la topographie, c'est-à-dire le découpage exact des côtes et l'emplacement des chaînes de montagnes, mais aussi la position des villes, la nature des terrains cultivés, la densité des forêts, etc. En un mot, le seul cliché pris d'un satellite donne en une seule image la géographie physique et économique.

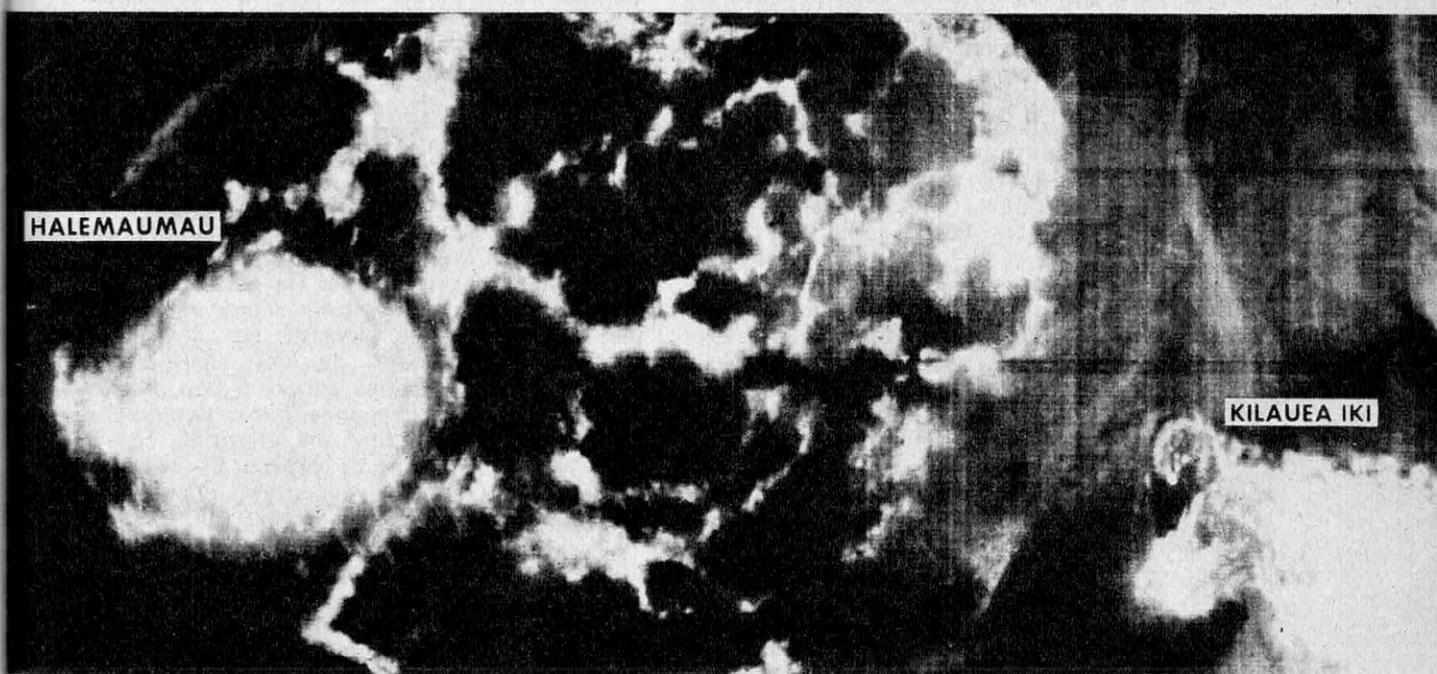
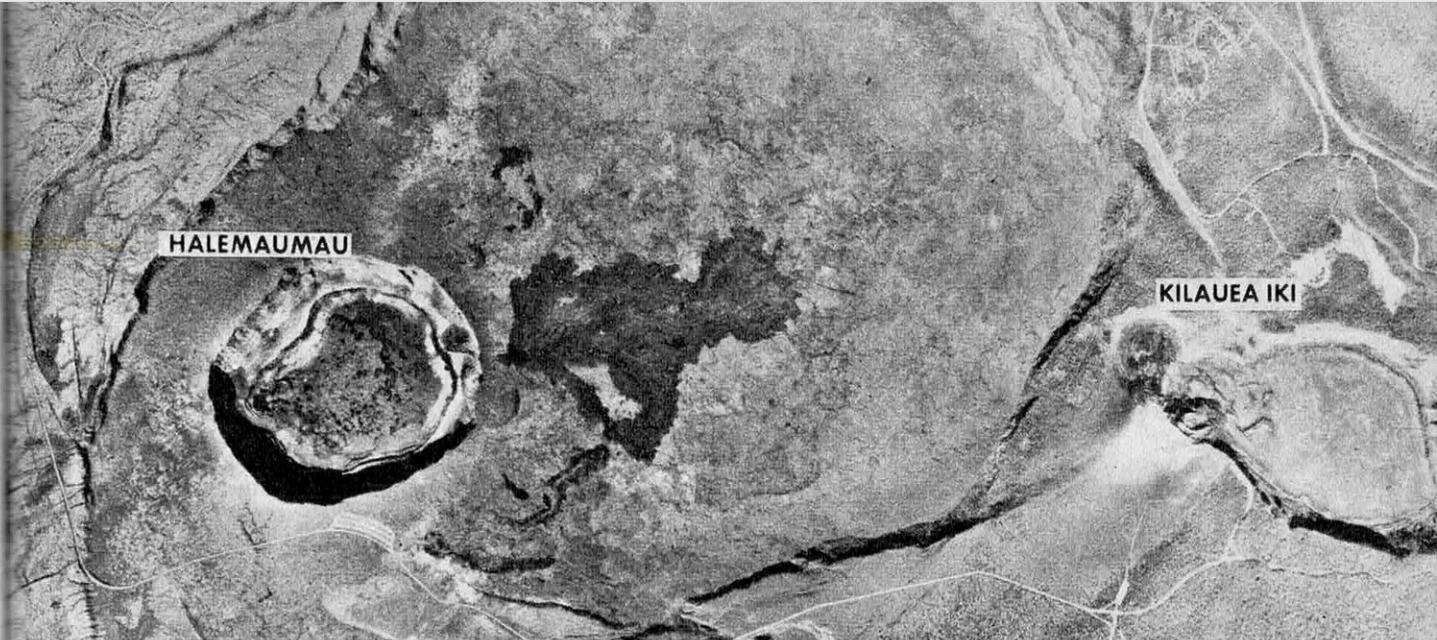
La détection des gisements

Le bénéfice qu'on peut tirer de ces photos est immense ; imagine-t-on simplement le travail que représente pour les géographes le tracé de la Seine, avec tous ses méandres et ses affluents ? Un tel tracé est presque impossible à dresser de manière rigoureusement exacte, alors que la photo est évidemment parfaite. Encore avons-nous simplifié le problème en choisissant la Seine, car ce fleuve est court, bien connu et facile à repérer. Mais dresser la carte de l'Amazone ou du Yang-Tsé-Kiang présente des difficultés presque insurmontables en ce qui concerne la précision du relevé. Avec les caméras synoptiques et panoramiques actuellement en cours de montage et assistées par des dispositifs à laser, il sera possible de dresser des cartes mondiales, y compris les régions quasiment inexploitées, d'une précision parfaite à l'échelle 1 : 250 000 (1 cm pour 4 km) et même au 1 : 50 000 (1 cm pour 20 km). L'échelle 1 : 250 000 peut être obtenue dès l'altitude de 200 km avec des caméras photométriques.

Les dispositifs automatiques ou télécommandés montés sur satellites ne se limitent pas à la simple cartographie, qui serait plutôt un côté annexe du programme Eros. Ils offrent l'avantage absolument unique de prendre autant de fois qu'il est nécessaire des vues d'un même terrain, ce qui permet d'en tirer des renseignements impossibles à obtenir

Un cliché de la côte hawaïenne en infrarouge. Les zones plus sombres dans l'océan correspondent sans doute à des courants froids déversés par certaines sources jusqu'à ignorées.





Deux vues du volcan Kilauea, à Hawaï: photo normale en haut, infrarouge en bas. Cette dernière révèle immédiatement, en clair, les zones à haute température interne.

autrement et de résoudre certains problèmes très délicats.

Ainsi, on peut déterminer grâce à ces vues synoptiques la proportion des bassins de sédimentation, évaluer le déplacement des glaciers, mesurer les affluents des grands fleuves, contrôler le niveau des lacs et des barrages ou la croissance des deltas et estimer avec précision la pollution de l'atmosphère ou des rivières. Les techniques photographiques actuellement en usage dans l'astronautique permettent déjà d'établir des cartes indiquant l'utilisation du terrain et le type de végétation. Avec des détecteurs télécommandés, il devient possible de mesurer sur une vaste étendue et de manière immédiate la température au sol et le niveau hydrostatique, ces

deux informations étant nécessaires pour résoudre certains problèmes agricoles ou miniers. Le dénombrement de la population et la mesure des variations quotidiennes du déplacement des gens ou des voitures devraient être à la portée des instruments satellisés.

Avec la géologie et la prospection des réserves du sous-sol nous entrons dans le vrai domaine de recherches du programme Eros. La mesure des informations nécessaires pour dresser une carte géologique fait appel à des détecteurs spéciaux plus complexes que la simple photographie. Le radar permet déjà une première localisation des gisements métalliques ou pétrolières, mais il faut s'aider de sondes infrarouges et ultraviolettes, de spectromètres, de magnétomètres et de gravimè-

tres pour cerner avec précision l'emplacement d'une nappe aquifère ou d'un gisement d'aluminium. Il faut mentionner le fait que si la recherche pétrolifère se fait depuis longtemps déjà par étude systématique du terrain, la découverte des gisements miniers relevait plus ou moins du hasard. Les satellites assureront donc pour la première fois l'étude scientifique des ressources possibles et ils assureront une utilisation du terrain beaucoup plus efficace.

Les problèmes géologiques ne se limitent d'ailleurs pas aux gisements pétrolifères ou miniers, et les spécialistes du projet Eros visent déjà de nombreux domaines dont l'étude était fort difficile à mener depuis le sol même. Ainsi, l'énergie géothermique, c'est-à-dire celle qu'on peut tirer de la chaleur du sous-sol, est appelée à jouer un rôle toujours plus important. Si certaines sources ont pu déjà être détectées par avion, il est évident que les observations à l'infrarouge menées à partir d'un satellite constitueront une méthode beaucoup plus sûre pour évaluer la distribution de ces zones thermiques.

En ce qui concerne les dépôts de minéraux métalliques, on sait que ceux-ci sont en général associés aux failles du sous-sol. Or, l'étude et le repérage de ces failles, fort difficiles à mener sur terre, sont très simples à assurer avec les photographies aériennes, donc a fortiori avec des clichés pris d'un satellite. On peut donc attendre avec certitude que ces structures géologiques, dont l'importance économique est vitale pour le progrès industriel, seront détectées et analysées grâce aux vues prises systématiquement par les stations du projet Eros.

Les mêmes clichés serviront d'ailleurs aussi à prévoir les éruptions. En général celles-ci sont précédées par des tremblements de terre, et aussi par un gonflement du terrain à l'endroit où vont jaillir cendres et laves. Ce renflement, presque toujours fort léger, est extrêmement délicat à repérer et si certains spécialistes américains sont parvenus à le mettre en évidence juste à temps, ainsi pour le Kilauea à Hawaï, c'est au prix d'une véritable expédition scientifique. Alors que les détecteurs infrarouges montés sur satellites repèrent immédiatement la variation de température du sous-sol associée à ce renflement préliminaire de l'éruption. D'où la possibilité de prédire à l'avance le déchaînement des volcans.

Toujours par photographie orbitale, les séries de clichés de l'Antarctique révèlent à la longue le mouvement des glaces, le déplacement des banquises et les lentes variations du plateau glaciaire. Dans ce domaine, le projet Eros affranchira les géologues des reconnaissances aériennes, toujours longues, aléatoires et souvent périlleuses. Aujourd'hui encore, pourtant, le survol des régions glacées permet seul de signaler aux navires la présence et le mouvement des icebergs.

La mesure du champ magnétique autorisera des découvertes plus importantes encore, puisqu'elles concernent les ressources minières du Globe. On a constaté depuis longtemps que le champ magnétique terrestre est irrégulier

au niveau du sol, parce qu'affecté par les moindres dépôts métalliques, alors que sa variation est beaucoup plus lente à haute altitude. En faisant la carte de ces variations de haute altitude, on peut déceler des anomalies qui concernent l'épaisseur de la croûte terrestre et renseignent alors sur la présence de gisements métalliques. Les géologues espèrent ainsi localiser les mines les plus importantes dont la plupart sont insoupçonnées, soit qu'elles se trouvent sous la mer, soit qu'elles gisent à des profondeurs telles que rien n'était venu les révéler.

Cette méthode de détection magnétique, alliée aux procédés photographiques susceptibles de repérer les failles géologiques, permettra sans doute d'évaluer de manière précise et presque définitive les ressources métalliques de la Terre. En ce qui concerne le pétrole, il semble que les recherches faites jusqu'à présent aient révélé les plus grands dépôts. Toutefois, la photo à partir d'un satellite met en évidence des plis du terrain dont certains pourraient contenir des huiles ou du charbon.

Une mission hydrologique

Le problème de l'eau, dont on sait qu'il devient déjà critique en été pour certaines villes américaines et qu'il est de toute manière vital pour l'agriculture, est aussi au programme des recherches du projet Eros. On estime à 1 330 millions de km³ le volume d'eau représenté par les océans, les glaciers, les lacs et les fleuves. A l'intérieur du sol lui-même et dans les roches restent encore à peu près 10 millions de km³ d'eau sous forme liquide. Enfin l'atmosphère retient en moyenne 13 000 km³ d'eau sous forme de vapeur. En moyenne 400 000 km³ d'eau s'évaporent chaque année ; la majeure partie — 320 000 km³ — vient des océans, mais il en reste 80 000 km³ qui proviennent des lacs, des fleuves, des marais, et du sol lui-même par l'intermédiaire des plantes. Le processus dans son entier, qui conditionne la climatologie d'une région, a reçu le nom d'évapotranspiration, et c'est l'un des nombreux problèmes hydrologiques auxquels doit s'attaquer le projet Eros.

La plus grosse part du volume d'eau originellement présent à la surface du Globe est probablement toujours là ; au cours des centaines de millions d'années qui se sont écoulées depuis la formation du premier nuage et la première chute de pluie, il est vraisemblable qu'il n'y a eu ni grosses pertes, ni apports très importants. La même eau a été indéfiniment pompée et repompée dans l'océan, puis ramenée au sol sous forme de pluie que les fleuves reconduisent à la mer. A chaque instant, dans ce cycle hydrologique, pour 100 000 litres d'eau sur terre il y en a 5 en mouvement, et le reste est en réserve dans les océans, ou gelé dans les glaciers, ou parqué dans les lacs et le sous-sol. Cette banque d'eau du monde sera mieux connue le jour où les photographies à l'infrarouge et les mesures radar faites d'un satellite permettront d'en suivre exactement le mouvement.

On pourrait ainsi repérer les points du Globe où d'énormes quantités d'eau normalement présentes sur les continents retournent à la mer, car il n'y a pas que les fleuves pour exécuter ce retour aux sources et la localisation des autres points de fuite est toujours délicate. De même on contrôlera l'envasement des estuaires — et la perte de terres cultivables qui en résulte —, ou le développement des récifs coralliens.

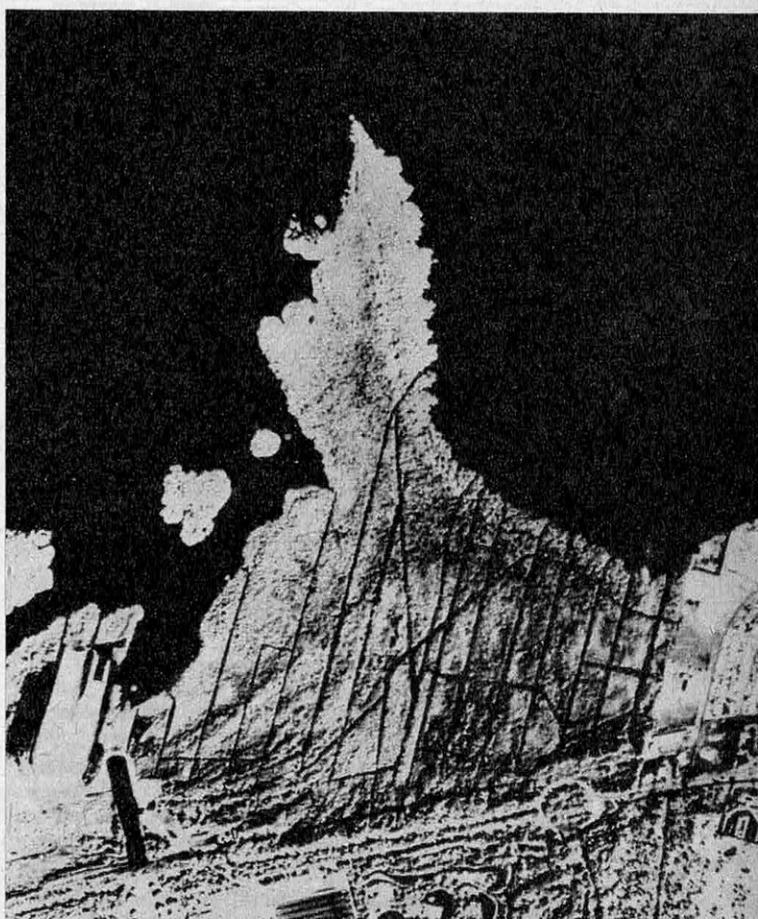
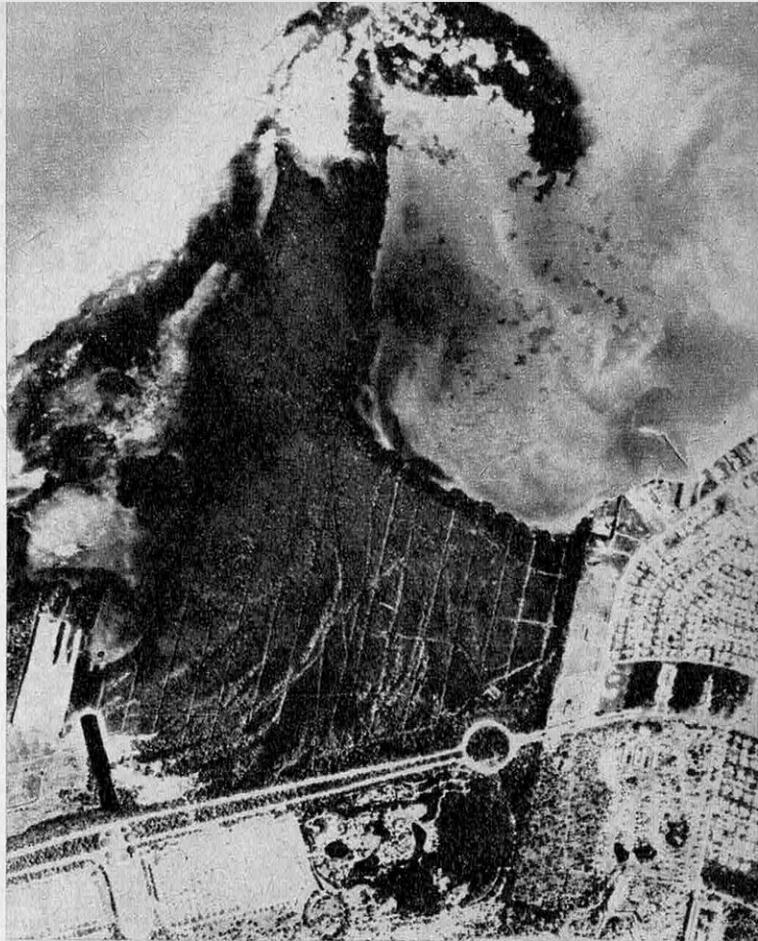
Enfin, seuls des satellites spécialement équipés du projet Eros permettront de dresser la carte de l'énergie émise par le sol, en fait une carte du rayonnement thermique. Elle permettrait de mieux connaître la géographie thermique de la Terre, et l'influence des variations ambiantes sur le budget calorifique de notre Globe. Les détecteurs infrarouges des satellites assureront ce travail en un temps relativement court.

Ces quelques missions imparties au projet Eros sont évidemment loin de représenter le programme complet. Certaines recherches, plus techniques et d'un intérêt scientifique certain, ont en plus des implications industrielles ou économiques à long terme, mais il serait fastidieux de les énumérer toutes ici. Ainsi la gravimétrie, c'est-à-dire l'étude des variations de la pesanteur, a pour but premier l'étude de la forme et de la structure de la Terre. Mais de ces courbes de gravité on peut aussi tirer des indications concernant la densité du sous-sol et, partant, la nature de gisements métalliques. De même la photométrie a des incidences sur la croissance et la vitalité des végétaux, donc sur la culture.

En fait, le projet Eros vient à point pour combler le fossé qui s'élargit entre les besoins des pays jeunes et le volume des ressources naturelles actuellement exploitées. On sait dès maintenant que s'il fallait tabler uniquement sur ces réserves connues, la civilisation industrielle verrait sa fin approcher d'ici quelques dizaines d'années. Avec les moyens de prospection utilisés jusqu'ici, et dont on peut évaluer à peu près le rendement en découvertes, on pouvait reculer cette date, éloignant les ennuis à plusieurs dizaines d'années, à condition qu'aucune catastrophe ou révolution ne vienne perturber l'équilibre. Le conflit mené par les Américains a déjà fait doubler le prix du nickel en moins d'un an, et une seule balle de mitrailleuse lourde tirée au Viet-Nam représente le poids de cuivre nécessaire à la construction d'un moteur électrique d'usage ménager. C'est dire que la prospection par satellites représente aujourd'hui une voie indispensable à la connaissance de notre Terre, et donc au développement industriel du monde.

Renaud de La TAILLE

Pris d'un satellite, ces deux clichés d'une région côtière sur film normal et en infrarouge (en bas) permettent de cerner exactement les contours du rivage et la nature du fond marin.



Photos U. S. Department of the Interior, Geological Survey

Le professeur Guerassimov donne un visage aux hommes



Le professeur Mikhail Guerassimov

Ceux qui ont l'occasion de visiter l'Institut ethnographique de l'Académie des Sciences de l'URSS et qui rencontrent le professeur Guerassimov se souviennent des paroles du prophète Ezéchiel adressées aux ossements desséchés : « Je mettrai sur vous des nerfs, je ferai pousser sur vous de la chair, je tendrai sur vous de la peau ». Au laboratoire de reconstitution plastique, sous les doigts d'un homme, on voit s'orga-

niser un visage autour d'un squelette, naître une expression, le reflet d'une personnalité apparaître dans des yeux. L'auteur de ces prodigieuses reconstitutions, un homme qui doit être à la fois anatomiste, ethnologue, historien et sculpteur, ne fait pas œuvre d'imagination. Quand il nous présente une jeune fille née il y a deux mille ans ou un jeune garçon ayant quinze fois cet âge, de même lorsqu'il s'agit de personnages

du passé



choisit des portraits de famille... du paléolithique.

historiques comme Ivan de Terrible, nous pouvons être certains d'avoir sous les yeux le portrait fidèle du modèle qu'il n'a pourtant jamais vu.

Guerassimov est évidemment incapable de créer un visage sans aucun élément de base, mais ce qu'il a poussé au plus haut degré c'est l'art de la reconstitution à partir du crâne. Naturellement, il a eu des prédecesseurs. Dès 1877 l'Allemand Schaffhausen puis

le Suisse Kollmann, le Français Merclet et plus tard Marcellin Boule, pour ne citer que ces noms, ont étudié cette possibilité. Mais seul Guerassimov est arrivé à la maîtrise totale, et seul aussi il a réuni les talents de l'homme de science et l'art du sculpteur en une seule personne. Il serait trop long de détailler les innombrables mesures et les contrôles minutieux qui lui ont permis au bout de nombreuses années de mettre au point sa méthode.

Nous nous contenterons de citer une anecdote qui permet de juger de sa valeur et qui nous permettra ensuite d'accepter avec confiance les reconstitutions proposées. Dans le but de vérifier la qualité des reconstitutions, un certain nombre de cadavres de la morgue Lefortovski furent photographiés. Puis, les têtes réduites à l'état de pièces squelettiques furent remises à Guerassimov, les photographies étant, bien entendu, mises en lieu sûr afin qu'il ne puisse les consulter. Puis, un jour, Guerassimov dut faire l'exposé de ses recherches. L'auditoire, auquel il présentait les bustes obtenus et dont les membres se passaient l'un à l'autre les photographies enfin sorties de l'enveloppe scellée, gardait le silence. Guerassimov raconte que l'épreuve fut très rude pour lui, car il n'avait pas regardé les photographies avant de commencer la conférence, et bien qu'ayant confiance en son œuvre, il devait parler devant des gens qui, à la fin, pouvaient à tout jamais le couvrir de ridicule en lui présentant tout simplement les documents en leur possession. Il fut donc fort soulagé quand, à la fin de cette séance éprouvante, l'auditoire éclata en applaudissements et qu'on lui apporta les photographies. La réussite était totale et la ressemblance extraordinaire.

Depuis ce jour, Guerassimov jouit de la pleine confiance des autorités scientifiques et on lui donna toute autorisation de rechercher dans les tombes les restes des personnages historiques qui furent, à un titre ou à un autre, les constructeurs de la civilisation russe.

Le récit des procédés utilisés pour authentifier les restes squelettiques et leur attribuer un nom est aussi passionnant que celui d'une enquête de Sherlock Holmes, et possède l'avantage d'être « vrai ». Souvent un détail anatomique relaté par les chroniques permet de reconnaître en toute certitude l'appartenance du squelette, surtout quand ce détail est associé à un contexte.

Il n'est pas très difficile par exemple de reconnaître le squelette d'un boiteux, et celui de Laroslav le Sage, retrouvé dans la cathé-

drale de Kiev, a été authentifié par ce détail ainsi que par les traces de blessures reçues.

On savait aussi que le prince de Vladimir, Andreï Bogolioubski, assassiné par ses boyards à l'âge de 63 ans, avait un goître et un port de tête particulier : un squelette trouvé dans la cathédrale où ce prince avait été inhumé, un squelette d'environ soixante ans, ayant reçu peu de temps avant la mort de nombreux coups d'épée et d'épieu, appartenant à un homme ayant eu des troubles de l'hypophyse et deux vertèbres soudées obligeant la tête à rester redressée, ne pouvait évidemment appartenir qu'à Andréï Bogolioubski.

Mais parfois, il ne s'agit pas de mettre un nom sur un squelette ni de choisir entre les différents débris trouvés sous les dalles d'une église. Guerassimov, en d'autres circonstances, a choisi la voie de la difficulté maximum. On ne peut trouver meilleur exemple que sa recherche des restes du poète Roudaqui.

Dépité par les contradictions des historiens concernant aussi bien l'emplacement de la tombe que l'aspect physique du poète qui vivait il y a 1 100 ans, Guerassimov résolut d'interroger les vers de Roudaqui, ou du moins les trois cents qui nous sont parvenus sur un total de plus d'un million et demi.

Selon tous les auteurs, le poète si célèbre dans toute l'Asie centrale était aveugle, mais ses vers sont trop pleins d'allusions aux couleurs pour qu'il soit possible de les attribuer à un aveugle de naissance. Guerassimov émit donc une première hypothèse : il devait s'agir d'un homme devenu aveugle à un moment de sa vie et non dès la naissance. Ainsi, son squelette avait dû garder, à défaut des traces d'un accident pas nécessairement obligatoire, au moins celles de la réadaptation compensatrice qui accompagne l'apprentissage de la condition d'aveugle.

Dans une pièce célèbre, l'ode à la vieillesse, Guerassimov trouva une autre indication : le poète se plaint d'avoir perdu ses dents et il utilise un terme de langue farci qui se traduit par « simultanément ». Cette deuxième indication était précieuse, car il est peu courant de perdre toutes ses dents en même temps. L'usure uniforme des alvéoles qui en résulte forcément devenait donc une caractéristique précieuse. Finalement, Guerassimov put établir dix indices susceptibles de permettre une authentication certaine.

Le lendemain il partait pour le village natal de Roudaqui, Pianjroud, dans les montagnes du Tadjikistan. Selon plusieurs chroniqueurs, c'était là qu'il fallait chercher la tombe et non



Portrait sculpté d'une jeune fille slave de la tribu des Viatitehi (XII^e siècle), reconstitué à partir d'un crâne trouvé dans les fouilles de Zvenigorod, près de Moscou.



Buste reconstitué d'un homme de l'âge du bronze. Son crâne provient d'une tombe du II^e siècle avant J.-C. Il appartient au type anthropologique de l'Europe du N.-O.

dans l'une des vingt-quatre autres villes ou villages qui se disputent l'honneur d'avoir donné naissance au poète.

En arrivant au village, Guerassimov constata que, malgré dix siècles et une histoire mouvementée, le souvenir de Roudaqui avait été conservé. Les habitants, unanimes, affirmerent que la tombe se trouvait dans le cimetière.

Mais l'emplacement de la tombe n'était plus connu et il fallut le découvrir par déduction. On pouvait naturellement faire l'hypothèse que le monument d'un homme si fameux avait fait l'objet de soins particuliers et qu'il avait été édifié à l'écart des autres. Malgré l'exiguïté du cimetière, il restait un terrain carré de trois mètres de côté qui ne portait aucune tombe, mais par contre paraissait avoir été l'emplacement d'un mausolée. Guerassimov, le cœur battant fit creuser une tranchée, là où devait, rituellement, se trouver la tête. A la profondeur traditionnelle à l'époque, il trouva effectivement un crâne. Quand apparurent les mâchoires, dépourvues de dents, Guerassimov eut la ferme conviction d'avoir gagné et le long et minutieux examen ultérieur lui démontra qu'il y avait une très forte probabilité pour que le squelette soit effectivement celui de Roudaqui. Il s'agissait d'un homme âgé d'environ 70 ans, ayant perdu toutes ses dents en même temps, ayant été aveugle vers l'âge de 60 ans à la suite de violences dont on retrouve la trace sur les orbites. On retrouve d'ailleurs la preuve que l'homme était aveugle, et qu'il ne l'était pas de naissance dans certaines déformations du squelette; le brusque changement de démarche qui suit la perte de la vue, surtout à un âge avancé, est, paraît-il, toujours accompagné de modifications du squelette, très parlantes pour les spécialistes. Compte tenu de ces faits anatomiques, du lieu où se trouvait la tombe, des traditions du village et de ce que le squelette appartenait comme Roudaqui à la race des Tadjiks, Guerassimov n'hésita pas. Il entreprit de nous restituer les traits d'Abouabdoullah Djafar ibn Mouhammad Roudaqui, le poète. Il lui donna la barbe de rigueur à l'époque selon les miniatures persanes et entrouvrit ses lèvres comme s'il devait encore en sortir l'un des poèmes qui firent sa gloire.

S'il faut en croire Guerassimov, la science de la reconstitution des traits d'un être humain à partir du squelette est arrivée à un stade de perfection particulièrement remarquable. Les conséquences ne sont pas minimes, car outre le plaisir que nous pouvons avoir à contempler la physionomie de tel ou

A. P. N.



Ce petit garçon, dont le professeur Guerassimov a fait un émouvant portrait, vécut en Crimée il y a 35 000 ans.

tel personnage historique ou celui d'un inconnu sorti d'un long oubli, il ne faut pas oublier le cas des hommes de la préhistoire et celui des préhominiens.

En effet, comme l'a fort bien montré le professeur Leroi-Gourhan dans son ouvrage « le Geste et la Parole », les premiers efforts de reconstitution du squelette des hommes préhistoriques à partir de fragments et de l'aspect extérieur à partir du squelette ont été tous orientés dans le même sens. Les auteurs des reconstitutions ont toujours été tentés de « bestialiser » à outrance l'aspect de nos ancêtres et l'homme de Néanderthal, qui se dresse sculpté dans la pierre sur l'esplanade du musée des Eyzies, en est la meilleure preuve.

Cette erreur de base a eu beaucoup de conséquences, non seulement sur le plan scientifique, mais aussi sur le plan philosophique. Aussi, les recherches effectuées à l'Institut ethnographique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. sont sans doute appelées à dépasser de beaucoup un simple succès de curiosité, et à prendre place parmi les techniques qui permettent à l'homme de mieux se connaître lui-même.

Jacques MARSAULT

A LANNION

LES METEOROLOGISTES CAPTENT DEJA (trois fois par jour) LES PHOTOGRAPHIES DE NOTRE CIEL



J. Marquis

Une seule ambition : faire de la météo une science exacte.

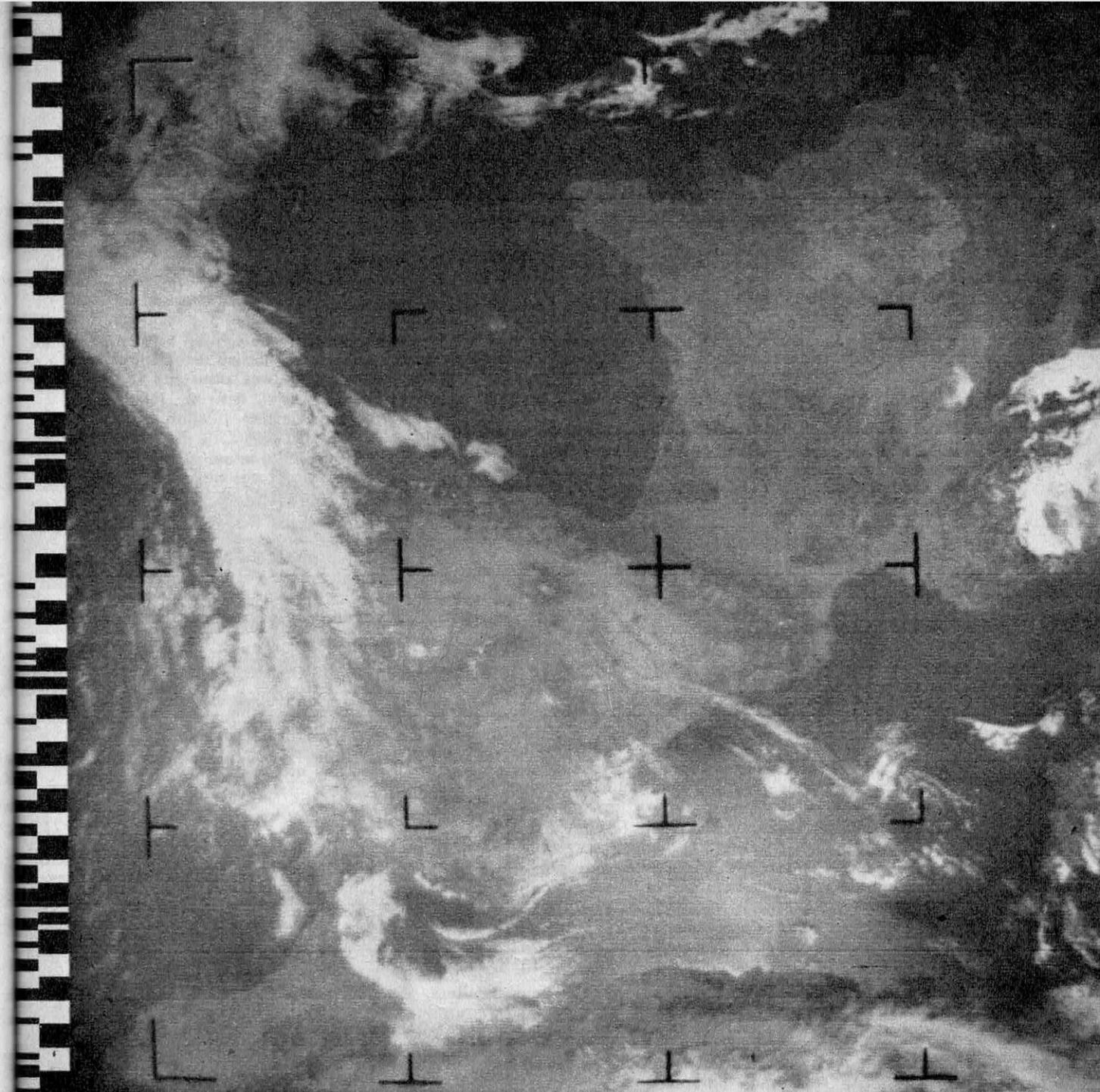
Quadrillant chaque jour 16 fois la Terre, le satellite Nimbus II transmet à la station de Lannion les images, analysées point par point, des couches nuageuses du ciel. La météorologie spatiale n'en est encore qu'à ses débuts, mais, demain, la multiplication des satellites et des stations de réception permettra de prévoir rigoureusement le temps.

Devant le pupitre gris métallisé long de 3 ou 4 mètres, M. Louis Le Minivin, directeur du Centre de Météorologie Spatiale de Lannion (Côtes-du-Nord), désigne le chronomètre électronique bloqué à zéro.

« Attention... il démarre dans trois secondes... Top ! »

Sur le cadran lumineux, des chiffres se forment et se déforment.

« Nimbus II vient de passer l'Equateur. Dans quelques minutes, à 9 h 16 exactement, le satellite météorologique survolera la mer Noire. Deux cents secondes plus tard, nous aurons la première photo de l'état du ciel au-dessus de cette région. »



20 septembre 1966 : voici comment « Nimbus » découvrait la France et l'Espagne.

A droite du pupitre de réception, un meuble gris, haut de 1,30 m, dépourvu de manettes, de cadrans, de boutons, est relié par câbles à un magnétophone calé contre le mur. C'est de cet appareil que sortira la photo.

Bi.i.ip, bi.i.ip, bi.i.ip. Soudain, un long sifflement modulé emplit la pièce. Séparé du suivant par un bref silence, chaque bip semble durer trois à quatre secondes : la liaison avec Nimbus II, qui vole à 1 100 kilomètres dans le cosmos, à 3 500 kilomètres de nous, est établie.

— La photo sera « tachetée », remarque le technicien : il y a quelques parasites.

Sa voix est sans émotion ; et je ne peux m'empêcher de songer un instant aux premiers bip-bip que les hommes ont entendus, à l'impression de miracle que nous avons ressentie le jour où commença à « parler » le premier satellite. Moins de dix ans plus tard, les communications avec le cosmos appartiennent désormais à la routine. Trois à quatre liaisons quotidiennes, de 10 à 20 minutes chacune, des mois durant, cela émousse les émerveillements les plus tenaces. Pourtant, cette station d'avant-garde, unique en France, n'existe qu'à quelques exemplaires en Europe ; et son ambition n'est rien moins que de faire de la météorologie une science exacte,

capable de prévoir 24 h à l'avance l'éclaircie de 10 minutes qui illuminera Minsk ou Toulouse.

200 secondes pour une image

Au Centre de Météorologie Spatiale donc, les télécommunications ne posent pratiquement aucun problème. Certes, l'antenne hélicoïdale à neuf spires, dressée au-dessus d'un pylone d'une dizaine de mètres, semble modeste, avec son angle d'ouverture de 30° par rapport aux antennes de Pleumeur Bodou ou d'Andover (E.-U.). Mais, dirigée vers un point de l'espace, elle captera les signaux de Nimbus II, même si ce dernier se trouve à cinq cents kilomètres de là. Il faudrait une très grosse erreur dans le calcul de la trajectoire du satellite pour que les techniciens n'y parviennent pas.

La puissance d'émission des engins météorologiques Nimbus et Essa est de cinq watts. C'est déjà plus du double de celle de Telstar (2 watts) qui retransmit, en juillet 1962, la première émission télévisée des Etats-Unis en France. En outre, les signaux radio-électriques diffusés par Telstar se dispersaient dans toutes les directions ; les émissions des Essa et Nimbus sont focalisées vers la Terre : la qualité de la réception se trouve encore améliorée. Enfin, Telstar transmettait 24 images/seconde ; les Nimbus et les Essa émettent une photo en deux cents secondes : le balayage plus lent fournit une image plus fine.

Pratiquement, 800 lignes comportant chacune 600 éléments décomposent l'image. La photo est prise instantanément. Mais un enduit en polyéthylène fixe l'excitation de chaque cellule photoélectrique. Le balayage analyse alors la lumière reçue par chaque élément et en deux cents secondes, point par point, l'image est transmise vers la Terre.

Une onde de 2 400 périodes modulée en amplitude se charge des informations concernant l'état de chaque cellule. Une onde haute fréquence sous-porteuse de 136 à 137 megahertz est émise par le satellite. Le Centre de réception de Lannion élimine l'onde sous-porteuse haute fréquence et n'enregistre sur magnétophone que l'onde modulée en amplitude de 2 400 hertz.

Un satellite météorologique permanent ?

— Nous gardons ici ces bandes de magnétophone pendant 6 mois, m'explique M. Le Minivin. Elles constituent ensuite nos archives. Supposez que je veuille connaître l'état du ciel au-dessus de la Grande-Bretagne le 25 décembre 1966. Je prends la bande magnétique enregistrée ce jour-là ; je la pose sur le magnétophone : en quelques minutes, la photo sort de l'appareil sur lequel il est branché. Si le Centre Météorologique de Paris la désire, quelques dizaines de secondes suffiront à la lui fournir, grâce au câble télépho-

nique qui nous relie directement à la capitale.

Toutes les photos reçues à Lannion sont, chaque jour, envoyées à Paris. Les spécialistes de l'Office Central de la Météorologie Nationale disposent ainsi quotidiennement de l'état de la couche nuageuse au-dessus d'une région qui s'étend de la mer Noire au Groenland, de la Scandinavie aux Tropiques. Une quinzaine de photos prises au cours de trois ou quatre passages suffisent à couvrir une zone de 10 à 15 millions de kilomètres carrés.

Des vues d'ensemble de cette ampleur sont évidemment irremplaçables pour les météorologues. Les stations au sol ne fournissent d'informations que sur une portion infime de l'atmosphère terrestre. Aussi, le Bureau International de Météorologie s'est-il déclaré prêt à payer les Etats-Unis si ceux-ci s'engageaient à assurer en permanence la présence d'un satellite météorologique opérationnel dans le cosmos. Mais les responsables de la N.A.S.A. affirment que leurs satellites sont, pour le moment, expérimentaux et préfèrent effectuer quelques mises en orbite supplémentaires avant de signer un accord international.

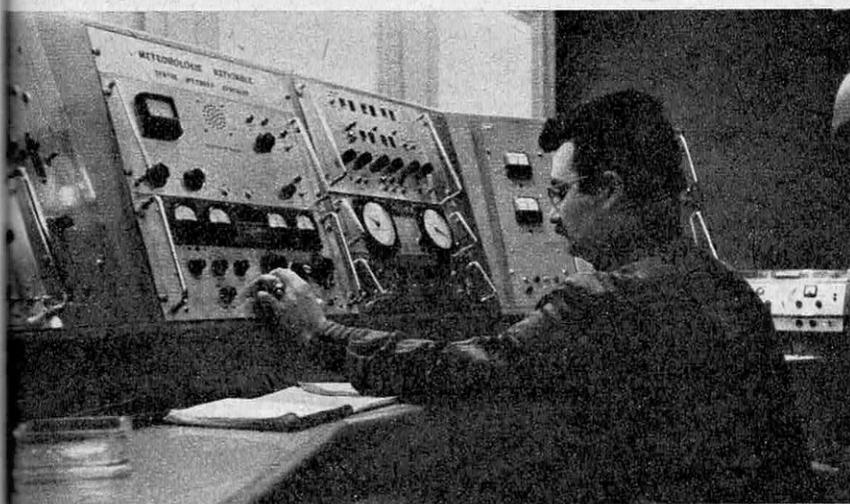
A la poursuite du jour

Le lancement d'une capsule météorologique est extrêmement délicat. L'engin doit être injecté sur une orbite qui tienne compte du mouvement de la Terre sur elle-même et de sa ronde autour du Soleil. Pour que le satellite soit utile, il faut qu'il passe au moins une fois par jour au-dessus de toutes les grandes stations de réception, et au moment où leurs régions sont éclairées par le soleil. Si deux jours de suite Nimbus II traversait la France de nuit, pendant 48 heures Lannion ne capterait que des photos « noires » sans intérêt. Les météorologues français ignorent pendant ces deux jours le déplacement des masses nuageuses. Que l'accident se reproduise régulièrement, et les informations deviendraient trop fragmentaires pour qu'on puisse tirer des enseignements.

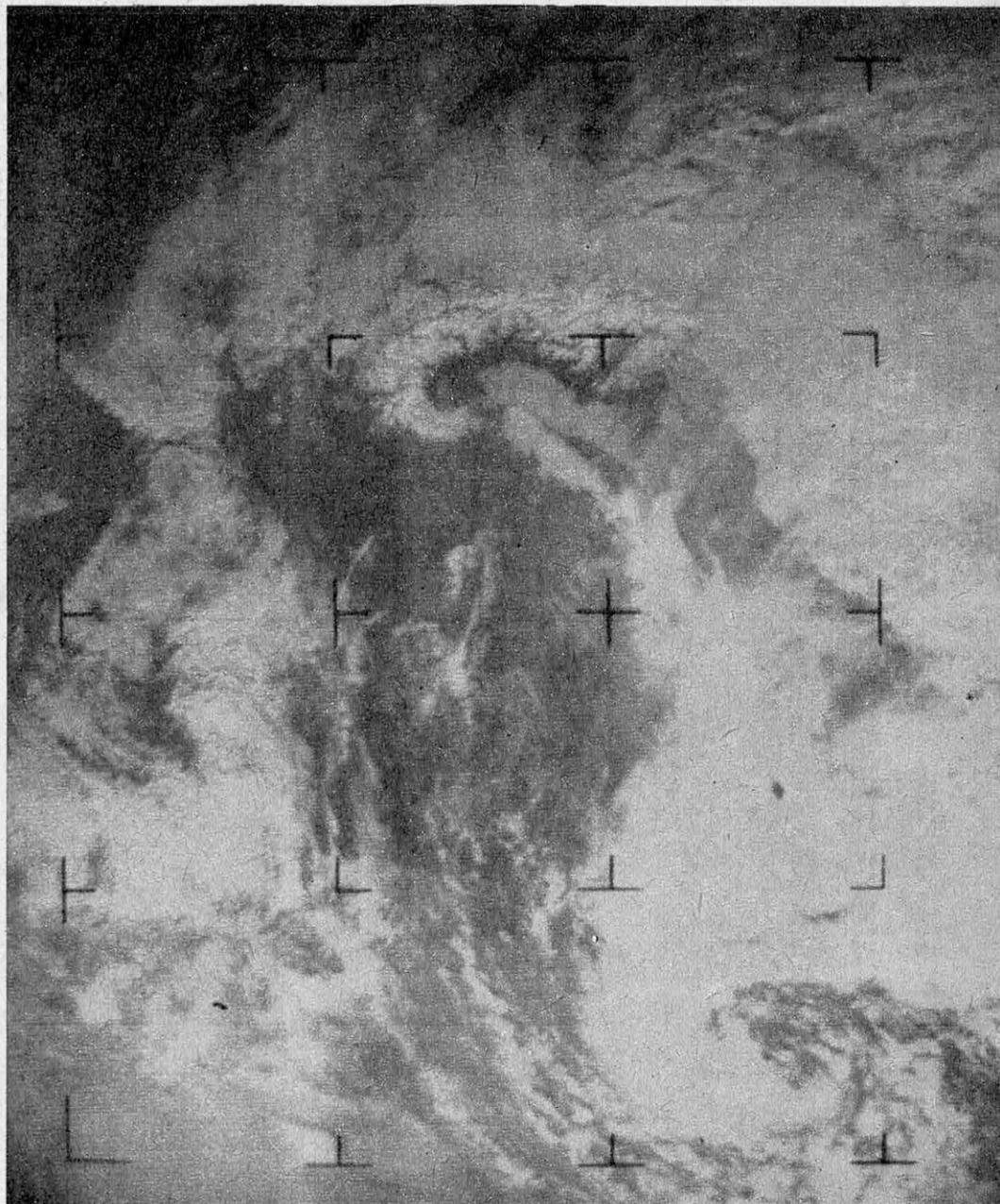
Tiros 8, par exemple, fut placé sur une orbite telle qu'il survola Lannion de nuit pendant plusieurs mois. Essa II, au contraire, qui suivait à 1 400 kilomètres d'altitude une orbite rétrograde inclinée à 80° par rapport à l'Équateur, fut opérationnel pendant plusieurs mois avant que le mouvement de la Terre autour du Soleil n'entraîne un décalage, comme ce fut le cas pour Nimbus I.

Quatre pas dans les nuages...

Nimbus II, quant à lui, décrit à 1 100 kilomètres dans le Cosmos une orbite polaire qu'on appelle « midi minuit » semblable à celle d'Essa II. Son plan d'orbite dans l'axe du Soleil lui fait survoler n'importe quelle région de la Terre aux environs de midi ; ou à minuit, lorsqu'il passe de l'autre côté du globe. Et grâce à sa révolution sur elle-même, notre planète défile sous Nimbus II qui, chaque jour, quadrille ainsi seize fois la Terre.



J. Marquis



Une antenne hélicoïdale à 9 spires dressée au-dessus d'un pylône, un balayage, point par point, des 800 lignes décomposant chaque image : le centre de Lannion capte chaque jour les photos des couches nuageuses s'étendant sur plusieurs millions de kilomètres carrés. Ci-dessus : de vastes zones tourbillonnaires découvertes par Nimbus II et qui étaient, jusqu'alors, inconnues des spécialistes.

Prise par Nimbus « A »
au cours de sa 134^e orbite :
cette extraordinaire
photo de l'Espagne.

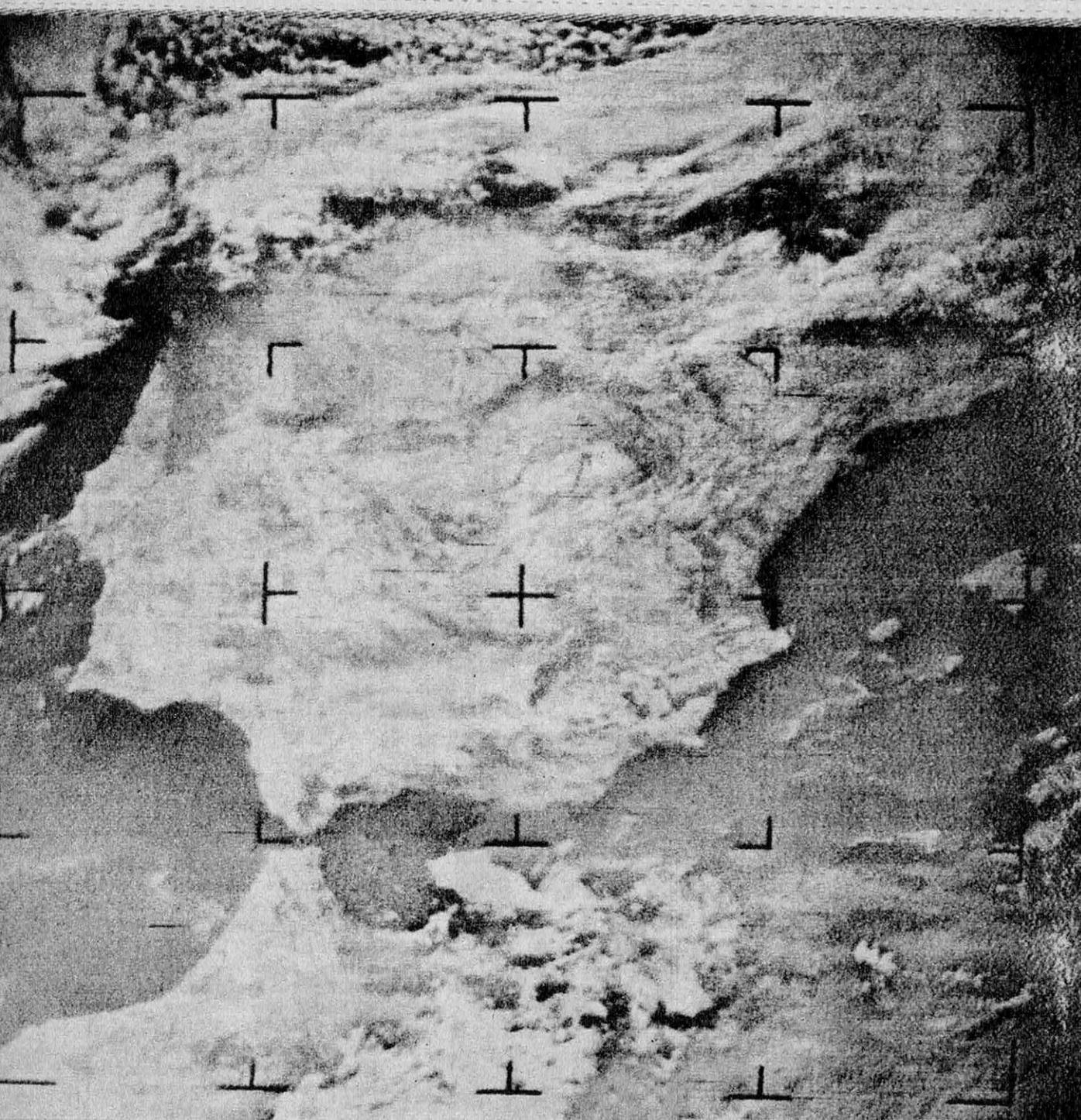
Deux systèmes de
perturbations (au Nord
de l'Ecosse et à la latitude
de l'Espagne) décelés à l'infra-rouge.

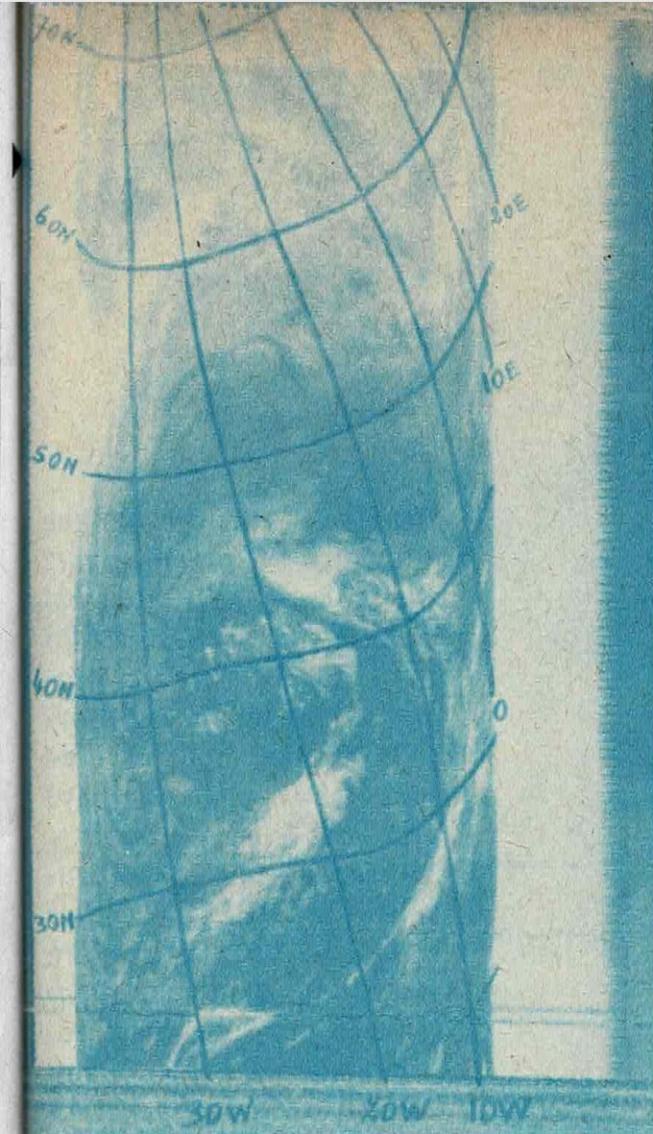
Satellite NIMBUS "A"

Orbite n° 134

Photo n° 2

Date : 06/09/64 à 1122 T. U.





Toutes les caractéristiques de l'orbite du satellite ont d'ailleurs une grande importance pour les météorologues au moment où il leur faut interpréter les clichés reçus.

Devant une photo qui montre de vastes zones nuageuses, comment connaître, en effet, la forme, l'altitude, le volume précis d'une masse de nuages donnée ?

La distance du satellite à la Terre permettra alors de calculer le volume du nuage. De la position de l'engin et de l'angle sous lequel a été prise la photo on déduira la forme de ce nuage. Enfin, comme la brillance, la blancheur des nuages révèlent leur altitude, il faut savoir où se trouve le Soleil. S'il est rasant, un nuage à haute altitude paraîtra terne ; s'il est à son zénith, un nuage au ras du sol semblera éclatant.

Les météorologues américains ont mis au point des lecteurs électroniques qui analysent point par point la brillance des photographies. « Toutefois, m'a affirmé M. Yves Le Minivin, qui est chargé d'interpréter les images reçues au Centre que dirige son frère, le coup d'œil et le jugement humains restent, pour le moment, sans rival. »

Les photos météorologiques par satellite ont déjà permis un certain nombre de découvertes. Les vastes zones nuageuses tourbillonnaires, notamment, étaient inconnues des

spécialistes. Mais la météorologie spatiale n'en est encore qu'à ses débuts, à la période des tâtonnements, celle où l'on explore un peu toutes les directions. Les météorologues, par exemple, espèrent que des « photos infrarouges » leur donneront, de jour comme de nuit, des renseignements complémentaires sur la répartition et le déplacement des masses d'air à travers l'atmosphère.

Sur Nimbus II, les Américains ont installé un radiomètre (récepteur d'ondes infrarouges) qui a fonctionné pendant quelques semaines après son lancement de Vandenberg (Californie) le 15 mai 1966. L'enregistrement de ses informations se faisait à Lannion sur du papier électrolytique. Deux électrodes déposent à chaque point de l'image un peu de métal. Les teintes, plus ou moins foncées, sont dues à l'épaisseur du dépôt. Le blanc représente les zones froides, le noir les régions chaudes.

La technique est actuellement primitive. On ne peut reconnaître sur une photo que les zones : très froide, froide, tiède, chaude. Pourtant elle donne déjà aux météorologues des indications sur la température des masses d'air. Les lois de la mécanique des fluides permettent, en effet, de déduire de ces données les mouvements qui se produisent dans l'atmosphère.

Dans deux ou trois ans, les observations s'affineront et les progrès de la météorologie spatiale placeront alors cette technique à l'avant-garde des méthodes de prévision du temps.

A l'heure où nous écrivons, nous attendons le lancement d'Essa IV. Dans quelques mois, Nimbus III sera placé sur orbite. Une station de réception est en cours d'installation en Guyane ; bientôt, peut-être, une autre sera montée aux Canaries.

Il est facile, en effet, grâce à leur puissance, de recevoir les émissions des satellites météorologiques. Le réseau Iris (Ouagadougou, Brazzaville, Pretoria), destiné à capter les informations émises par les satellites français, reçoit les photos envoyées par Nimbus II.

A l'occasion du centenaire de la ville de Monaco, les techniciens français ont monté une petite station de réception qui reçoit chaque jour deux photos qu'elle transmet aussitôt à Lannion. De telles unités reviennent à moins de 100 000 F. Quadriller entièrement la planète ne poserait donc aucun problème. D'autant que la puissance d'émission des satellites va encore croître. A bord de Nimbus III, les Américains incorporeront à titre expérimental une batterie de secours atomique : SNAP. Et demain, les émetteurs atteindront sans doute des puissances dépassant le kilowatt.

Lannion centralisera alors les renseignements reçus par une multitude de petits récepteurs répartis dans le Monde. Le manque d'informations météorologiques sur les régions inhabitées et sur les océans, qui était l'obstacle principal à une véritable prévision du temps, aura disparu.

Jacques OHANESSIAN

CANADA LE CENTENAIRE D'UN PAYS TOUT NEUF



Les totems indiens du parc de Vancouver

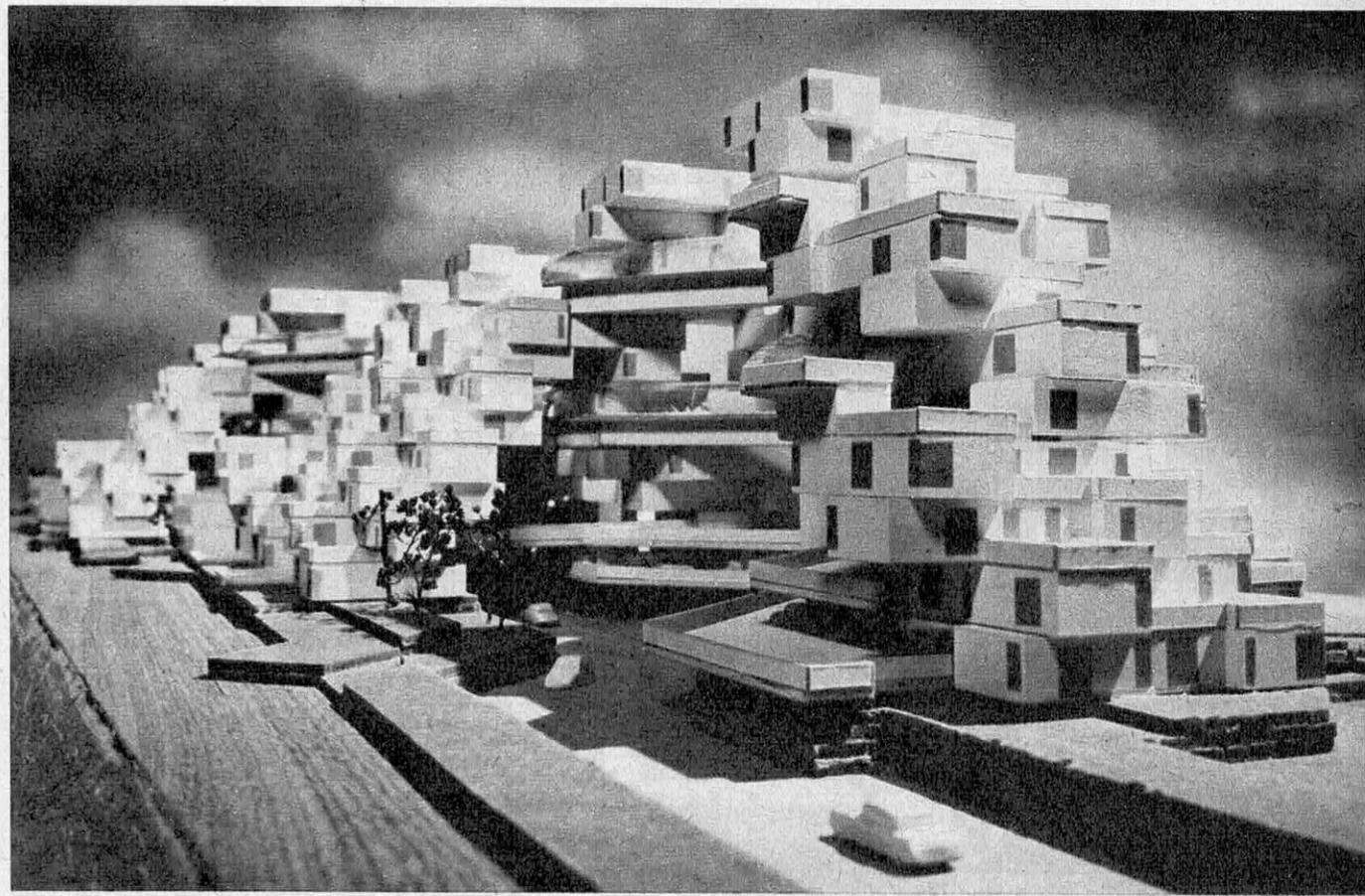
1967 va marquer deux dates particulièrement importantes : le cinquantenaire de la Révolution soviétique et le centenaire de la Confédération Canadienne. Un instant sur les rangs, les Russes ont retiré leur candidature et c'est au Canada qu'échoit la responsabilité de recevoir le monde entier. Cent ans pour une nation, c'est certes terriblement jeune : raison de plus pour que les Canadiens entendent témoigner le plus largement possible de l'étonnant dynamisme d'un pays plus vaste que les Etats-Unis, mais en définitive, assez mal connu. Témoignage, mais aussi ouverture sur le monde, comme le marque le choix du thème central de l'Exposition : **Terre des Hommes**.

Il y a six mois, on prévoyait 30 millions de visiteurs, mais il est dès à présent certain que

ce chiffre sera largement dépassé. Coût des installations : 330 millions de dollars. Superficie : 450 hectares dont une grande partie a été conquise sur le cours du Saint-Laurent : associant les normes du gigantisme américain aux astuces de la technique française, les responsables du métro de Montréal dont la réalisation s'est étroitement inspirée de l'exemple de celui de Paris, ont utilisé les déblais pour agrandir le site de l'Expo. C'est ainsi que l'île Sainte-Hélène, ainsi nommée en l'honneur de la femme de Champlain est passée de 55 à 131 ha et que l'île Notre-Dame d'une superficie de 116 ha est entièrement artificielle.

En quelques mois il a fallu résoudre les problèmes posés par l'étrécissement du Saint-Laurent face à Montréal, organiser le loge-

Deuxième ville de langue française et premier port fluvial du monde, Montréal s'apprête à abriter, du 28 avril au 27 octobre prochain, l'Exposition Universelle la plus importante de tous les temps. 73 pays prêteront leur concours, soit 33 de plus qu'à Bruxelles en 1958. En fait l'EXPO 67 sera la première exposition mondiale à se tenir en Amérique du Nord, la première à avoir obtenu hors d'Europe, la sanction du Bureau International des expositions. Jamais aucun pays ne se sera offert à lui-même et n'aura offert au monde semblables cérémonies d'anniversaire.



Habitat 67: 158 logements préfabriqués pour l'Expo de Montréal

ment de 300.000 personnes chaque soir, construire 23 ponts, deux parkings de 100 ha et régler bien entendu mille problèmes diplomatiques pour que, contrairement à ce qui s'est passé bien des fois, depuis la première exposition universelle tenue à Londres en 1851, tout soit fin prêt, le jour de l'inauguration.

Sachez au moins que nous existons

Avant d'entrer dans le détail, une remarque : l'Expo 67 doit en principe toucher de la même manière, tous les publics, et les Canadiens font de leur mieux pour que la foule de leurs visiteurs soit la plus cosmopolite possible. Mais il n'en demeure pas moins qu'aux Canadiens, les gens du Québec désirent tenir

un langage un peu différent : ils en attendent environ cent mille, mais ils espèrent que tous ceux qui ne viendront pas, seront au moins, grâce à l'Expo, un peu plus sensibilisés à leur existence même. Montréal, deuxième ville de langue française du monde après Paris avons-nous dit : 1.400.000 habitants dont deux tiers de francophones. Combien de nos compatriotes en sont-ils véritablement conscients ?

Depuis les arpents de neige de Voltaire, les Canadiens Français entretiennent à notre égard un solide complexe de frustration et il faut reconnaître qu'il y a de quoi. Pour eux, la France représente la Terre Sainte, Paris c'est la Mecque alors que nous ne daignons pas même nous en apercevoir. Si bien que, pour un Français quelque peu distrait, débarquer sur les rives du Saint-Laurent représente



Sur 10 millions de km², des richesses minérales qui sont en train de donner au Canada les moyens de devenir une des grandes puissances industrielles du monde de demain.

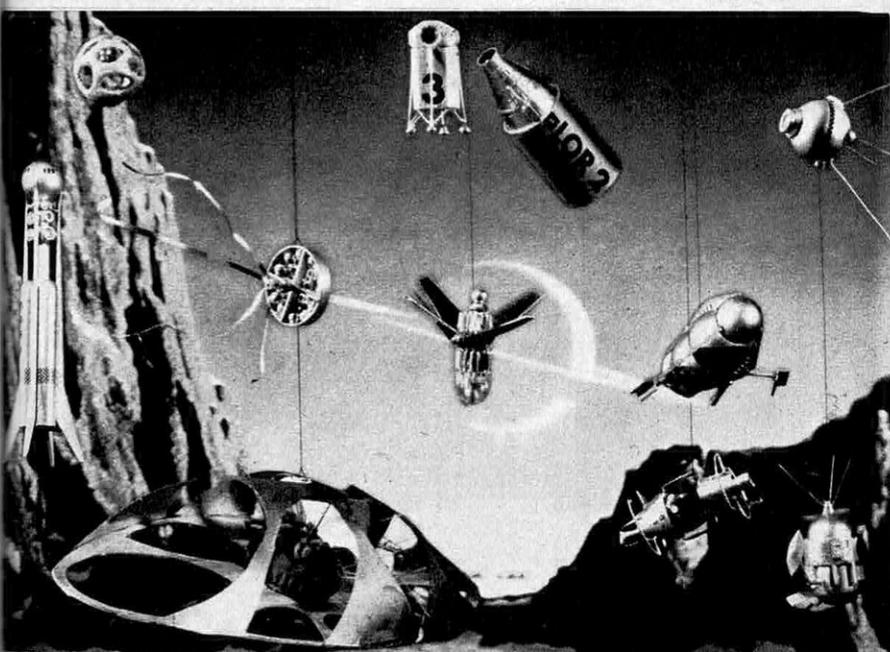
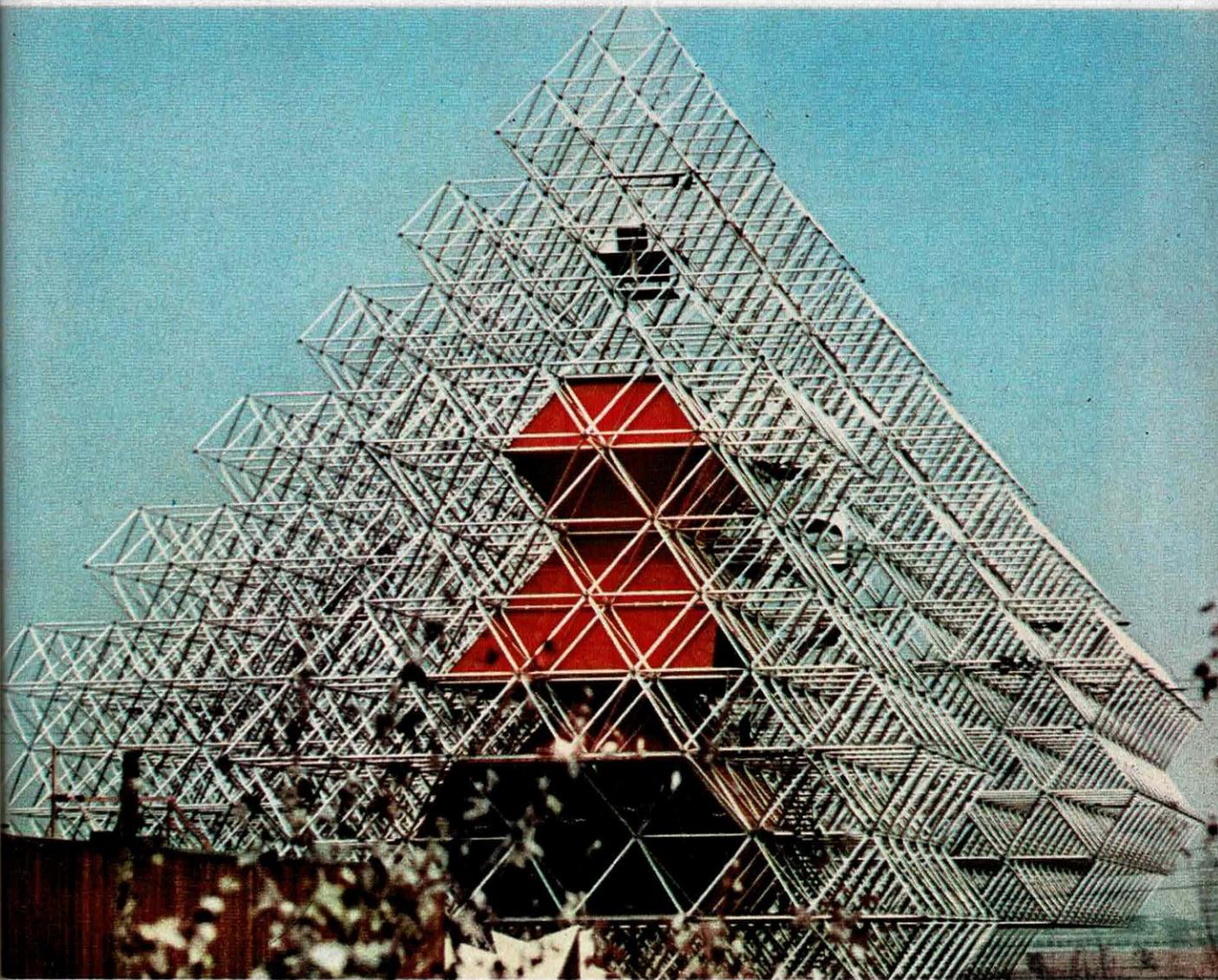
une surprise assez considérable. Montréal c'est un mélange de Chicago et de Saint-Céré. Dans le centre: les **places** (qui ne sont pas des places mais des complexes de bâtiments) ultra-modernes, ultra-américaines, la place Bonaventure, la place Ville-Marie, des hôtels de trente étages, des villes souterraines où l'on peut aller au cinéma, faire son marché, voir une exposition, boire, manger, dormir et prendre le train sans jamais sortir à la surface. Et puis, sans transition, la vieille ville avec les souvenirs de Cartier et de Champlain, les 257 églises catholiques, les 4.000 restaurants qui épousent toutes les nuances de toutes les régions de notre gastronomie. Même à Paris, semblable choix n'existe pas.

Terre des hommes

Pour nous, l'Expo 67 devrait donc être avant tout un admirable prétexte pour aller voir d'un peu plus près à quoi ressemblent nos si fidèles cousins d'Amérique. D'avril à octobre, il sera d'ailleurs possible de faire le voyage à des prix spécialement étudiés pour permettre au maximum de visiteurs de décou-

vrir le Nouveau Monde à la Française avant de faire la connaissance du reste du pays.

L'Expo se divise géographiquement en trois parties: la Cité du Havre sur la rive gauche du Saint-Laurent (côté Montréal) et les deux îles Sainte-Hélène et Notre-Dame. Outre les traditionnels pavillons nationaux — et ce sera là l'originalité principale de l'Expo — toute une série de bâtiments sera consacrée à la défense et à l'illustration du thème emprunté à Saint-Exupéry: **Terre des Hommes**. Dès l'entrée le **Génie Créateur de l'Homme** est mis en valeur dans un musée réunissant 180 œuvres maîtresses de la peinture mondiale prêtées par les principaux musées du monde entier, une exposition de sculpture contemporaine, de photographie d'art et d'esthétique industrielle. Plus loin, dans le pavillon de **l'Homme dans la Cité**, on fera appel à tout l'arsenal des techniques audiovisuelles pour sensibiliser le visiteur à des notions aussi abstraites que celles qui touchent aux grands principes de l'urbanisation, à l'éducation du citoyen dans la cité du XXI^e siècle, et aux problèmes particuliers des pays en voie de développement.



Le Gyrotron, manège fantastique imaginé par un décorateur de théâtre comptera parmi les attractions les plus courues de l'Expo. Enfermés dans une capsule spatiale, les passagers connaîtront les surprises d'un voyage interstellaire avec rencontre de mondes habités par des créatures improbables, attaque par des monstres de toute sorte, etc. Et, pour corser le tout, le voyage s'achèvera à l'intérieur d'un volcan en fusion (à droite sur la photo).

L'Homme interroge l'Univers : il s'agira ici d'un voyage fantastique à l'intérieur d'une cellule, d'un neurone puis d'un cerveau humain. Parallèlement seront décrites les grandes étapes de l'histoire de l'humanité : l'homme primitif réfugié dans les cavernes, la montée à la surface et le triomphe de la conquête de l'espace. Parallèlement encore, un ordinateur électronique donnera à tout instant le décompte exact de la population mondiale qui, pendant les six mois que durera l'Expo, augmentera de 32 millions d'individus. En vedette, **l'Homme et les régions polaires**, thème que les Canadiens étaient admirablement placés pour traiter à fond : de la conquête des pôles aux stations météo du grand nord, en passant par un panorama du monde et des mœurs des Esquimaux.

Pour la **Conquête des Océans**, l'intérêt ira surtout aux maisons sous-marines et aux océanautes de Cousteau, cependant que les Hollandais feront une démonstration à propos de l'assèchement du Zuider Zee.

Dans les pavillons de **l'Homme à l'Œuvre**, industriels et hommes d'affaires qui profiteront de l'Expo pour découvrir le Canada, trouveront un panorama fort complet de ce qui se fait de plus récent dans le domaine de la mécanisation agricole, de l'automation et des ordinateurs. Cependant que les visiteurs moins sérieux pourront assister, dans le **Labyrinthe** à une véritable mise en scène des différentes étapes de la vie humaine, à grand renfort de jeux de lumières, de prismes-miroirs, d'effets sonores et d'écrans multiples.

Katimavik

En Esquimaux **Katimavik** signifie **lieu de rencontre** et c'est le nom que les Canadiens ont donné à leur pavillon national. Mais dans leur esprit, autant que sous le signe de **Terre des Hommes** c'est l'Expo tout entière qui doit se placer sous celui du **Katimavik**. Tout a été mis en œuvre pour que la communication s'établisse à tous les niveaux : le pavillon chrétien sera un pavillon œcuménique ; des journées de poésie internationale présidées

par le président Senghor réuniront des poètes de tous les pays ; le Pavillon de la Jeunesse présentera une douzaine d'expositions différentes, des pièces de théâtre, des concerts de jazz, un festival mondial du film amateur, etc.

Sur la **place des Nations**, amphithéâtre en plein air d'une capacité de 10.000 personnes, chaque pays aura, pendant la durée de l'Expo, sa journée particulière. Le soir, le public participera à des fêtes populaires qui lui permettront de se mêler aux danseurs, aux cavaliers et aux bûcherons qui se seront exhibés pendant la journée. Les samedis de l'été seront consacrés à la célébration des journées des provinces du Canada et, chaque dimanche, on organisera des débats publics suivis de barbecues géants.

A l'entrée même de l'Expo un autre amphithéâtre de 25.000 places, l'autostade sera consacré aux réunions à grand spectacle : police montée canadienne, rodéo géant, numéros de voltige en hélicoptère etc.

Pour distraire les visiteurs qui feront la queue à l'entrée des pavillons, on leur dépechera quatre théâtres ambulants, des fanfares de majorettes, des danseurs folkloriques, des jongleurs et des magiciens, des marionnettes et des montreurs d'ombres chinoises. Quant au parc d'attractions proprement dit, la **Ronde**, ce sera une sorte de Disneyland à la canadienne avec cabarets et spectacles eau et lumière.

Dans le village des pionniers, les équilibristes sur billots rivaliseront d'adresse cependant que les bûcherons rivaliseront de force. Les diligences mises à la disposition des voyageurs qui auront d'abord emprunté le minirail, seront systématiquement attaquées par d'affreux bandits cependant que le Gyrotron offrira aux astronautes amateurs, un voyage dans l'espace plein de rencontres fantastiques avec les planètes et les monstres des autres mondes.

Contrairement à la récente Foire de New York dont les pavillons s'inspiraient d'un pittoresque assez facile et plutôt fâcheux, l'Expo 67 offrira un panorama aussi complet



J. E. Linnemann

que possible des recherches architecturales les plus récentes. Depuis la fin de la guerre, les Canadiens n'ont jamais hésité à s'adresser aux meilleurs architectes finlandais, japonais, danois ou américains quand il s'est agi de créer un nouvel hôtel de ville ou un théâtre de prestige. C'est dire que le public, sensibilisé, est devenu fort réceptif aux innovations les plus audacieuses dans ce domaine, et que les différentes nations représentées ont eu à cœur de montrer ce que seront chez elles les palais de demain et ce qu'elles sont capables d'offrir à des clients éventuels. Du dôme géodésique en plastique présenté par les Etats-Unis à la pyramide renversée du pavillon canadien, en passant par la lanterne vénitienne des Français ou le filet de pêche de l'Allemagne Fédérale, on assistera à une véritable confrontation des matériaux et des techniques de notre temps. A cet égard, une Exposition Universelle contribue aussi à lever bien des inhibitions : débarrassés des innombrables servitudes qui s'attachent à des bâtiments permanents qu'ils doivent intégrer dans un contexte ancien, les architectes peuvent enfin se permettre d'innover à leur aise.

Le boom canadien

Au bord du Saint-Laurent, la réalisation qui soulèvera probablement la plus grande curiosité est celle de l'ensemble domiciliaire urbain **Habitat 67** dont les 158 logements constitués d'unités préfabriquées en béton, ont été mis en place, l'un au-dessus de l'autre, par une grue géante. Cela tient à la fois du puzzle et de la ruche, et il s'agit probablement là de l'amorce du Montréal du XXI^e siècle. Après la fermeture de l'Expo, en octobre 67, cet ensemble restera (avec peut-être le pavillon français qu'il est question de conserver pour en faire un centre culturel) comme un symbole et un échantillon de ce qui est en train de se faire de plus moderne au Canada.

Plus de 10 millions de kilomètres carrés et moins de 20 millions d'habitants : pendant longtemps, on a cru que le destin du pays resterait inexorablement inscrit entre ces deux

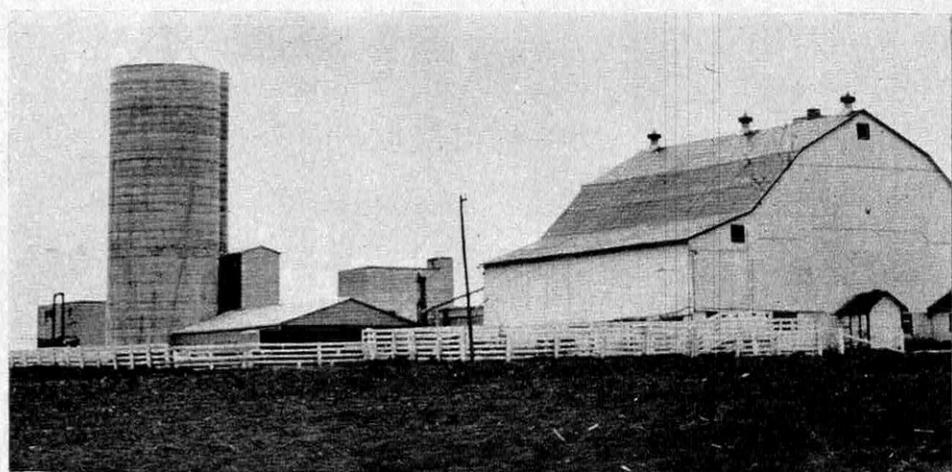
chiffres. Malgré l'immigration, malgré un taux de natalité devenu légendaire au Québec, on restait sur l'impression que les hommes n'étaient ici que tolérés par la nature et que, faute de pouvoir occuper ces immensités, ils ne pourraient véritablement ni les mettre en valeur ni même les exploiter. Au dictionnaire des idées reçues, le Canada figurait en excellente position : du blé, de la forêt et des bébés. A côté, un géant industriel, les Etats-Unis inondant la cabane de Maria Chapdelaine de postes à transistors et de cafetières électriques vendus au prix fort, cependant que son époux s'échinait à produire de ces matières premières dont le prix ne cesse de baisser sur les marchés mondiaux. Bref, toutes les caractéristiques du pays plus ou moins en voie de développement, comme on dit.

Or les idées reçues se fondent d'habitude sur une bonne part de vérité. La vérité ici, c'est que le pays s'étend de la latitude de Naples à celle du Pôle Nord ; que le Québec à lui seul est grand comme la France, l'Allemagne et les îles Britanniques réunis ; qu'à l'autre extrémité du pays, la Colombie Britannique est grande une fois et demie comme le Texas dont on nous a suffisamment expliqué l'immensité ; qu'il y a seulement deux ans que l'autoroute transcanadienne a été achevée et qu'elle a 8.000 km de long, soit le cinquième du tour de la terre ; et qu'en fin de compte, les Indiens, les ours, les hivers également meurtriers, ce n'est pas de l'histoire ancienne : c'était hier.

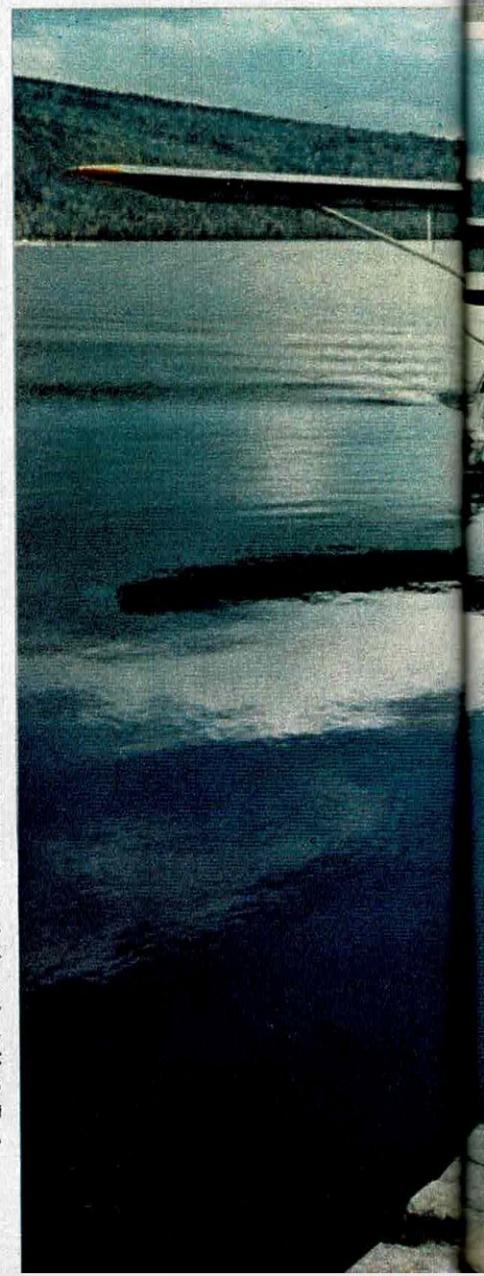
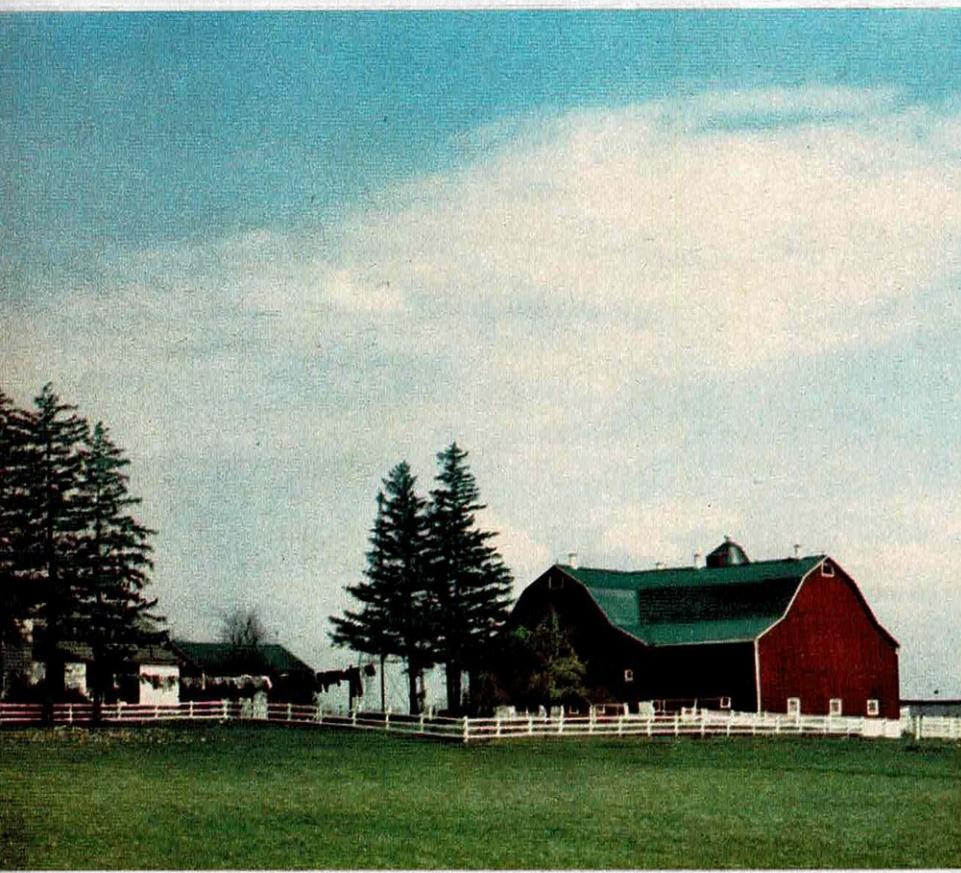
Aujourd'hui encore, certains magasins de la compagnie de la Baie d'Hudson ne peuvent être ravitaillés par bateau qu'une fois par an : si, en septembre, le navire ne parvient pas à passer parce que les glaces n'ont pas suffisamment fondu, il faudra attendre l'année suivante. De sorte que, pour limiter les risques, on envoie chaque année le double de ce qu'a commandé le responsable du magasin. D'ailleurs, en ce qui concerne les Territoires du Nord-Ouest, le terme même de « magasin » n'est entré dans le vocabulaire officiel de la Compagnie que depuis deux ans.

suite page 78

A gauche, les entrepôts du magasin de la Compagnie de la Baie d'Hudson à Fort Saint-James (Colombie Britannique). A droite, une ferme des environs de Toronto avec son silo à blé.



J. E. Linnemann



En dépit du développement récent d'industries nouvelles, le blé et le bois restent les principales productions du Canada. Ci-dessus une scène traditionnelle de flottage du bois.

En bas, une grosse ferme des environs de Toronto : c'est la région des Mennonites, ces disciples de Jean Huss, qui continuent à rouler carriole sur des pistes spécialement aménagées le long des autoroutes.



**Le samedi,
dans les
petites villes
de mineurs
de la Colombie
Britannique,
on roule
en grosse
voiture
américaine.
Et le dimanche,
les ingénieurs
prennent
l'hydravion
pour aller
pêcher dans
un lac perdu
en pleine
nature, de
fabuleuses
truites.**



Auparavant on continuait à dire « poste d'échange » parce qu'il n'y avait pas d'argent dans le nord et que l'on continuait à y échanger trois peaux de castor contre une couverture, comme au temps de James Oliver Curwood. L'introduction du dollar et du chèque dans ces régions, c'est la marque même de l'extraordinaire changement de rythme que le pays a enregistré entre hier et aujourd'hui, c'est-à-dire au cours des vingt dernières années.

Il n'y a guère, cette évolution, comme tous les mouvements réellement profonds se faisait de manière si discrète que seuls les milieux spécialisés songeaient à en suivre les progrès. Aujourd'hui ses résultats explosent à la face du monde sous la forme d'un boom industriel qui a connu si peu de précédents que les Américains, pourtant bons connaisseurs en la matière, n'en finissent pas de s'étonner. Et ceci alors même que, par la masse de leurs investissements (8 milliards de dollars au cours des dix dernières années), ils ont contribué de manière décisive au **miracle canadien**.

En 1967, le Canada est le deuxième pays au monde, après les Etats-Unis pour le niveau de vie, la production d'articles manufacturés, la production d'uranium et de molybdène. Il est recordman du monde pour le nombre de téléphones par tête d'habitant (un appareil pour 2,5 personnes) et pour la production de nickel, de zinc et d'amiante. Il est le troisième producteur mondial d'aluminium et le troisième pays à avoir placé un satellite sur orbite. Autant de traits qui coïncident déjà assez mal avec l'image forestière et agricole que l'on se fait du pays.

Le plus grand camp de mineurs du monde

Mais cela ne donne encore qu'une très faible idée de ses potentialités en ce qui concerne les richesses minérales. Depuis quelques années, la ruée vers le minerai a fait du Canada le plus grand camp de mineurs du monde. Et, comme au temps des chercheurs d'or, c'est vers le grand nord que la ruée s'organise. Sur l'île de Baffin à 500 km au nord du Cercle Polaire, on décèle du minerai de fer d'une si forte teneur qu'il pourra être expédié par bateau sans être raffiné. Au Yukon, les réserves de minerai à teneur moyenne sont estimées à 11 milliards de tonnes. Alors que le Canada produit déjà 80% du nickel mondial, on découvre de nouveaux gisements au nord du Québec. Au nord de la Colombie Britannique, on inaugure cette année une mine de cuivre qui sortira 5.000 tonnes de minerai par jour. A 1.500 km au nord de Montréal, on inaugure une nouvelle usine qui produira 100.000 tonnes de fibre d'amiante en 1970.

Les richesses sont telles que l'on donne la priorité aux terrains où plusieurs minéraux se trouvent étroitement associés. Les mines de nickel de l'Ontario et du Manitoba produisent

également du cuivre. Le zinc, le plomb, le cuivre et l'argent se trouvent souvent mêlés en plusieurs points du territoire. Au Saskatchewan, c'est en cherchant — et en trouvant — du pétrole que l'on a également découvert des gisements de potasse d'une importance telle qu'en quatre ans le Canada a pris rang parmi les principaux producteurs mondiaux. On estime qu'en 1970, il passera en tête avec plus de 7 millions de tonnes par an.

Même phénomène encore en ce qui concerne les ressources pétrolières. Il y a déjà belle lurette que les derricks ont poussé au milieu des champs de blé de l'Alberta en rangs aussi serrés qu'au Texas et qu'il est prouvé que les sables de l'Athabasca abritent autant de pétrole que toutes les réserves connues du monde entier. Mais actuellement, la prospection se porte elle aussi dans ce domaine vers le nord. Réserves du Yukon : 3 milliards de barils; des territoires du Nord-Ouest : 13 milliards; des îles de l'Arctique canadien : 33 milliards.

Le Canada possède également les plus grandes réserves connues d'uranium (200.000 t. environ). Pour l'instant d'ailleurs, l'offre d'uranium sur le marché excède largement la demande mais l'on estime généralement que la situation s'inversera, au profit des producteurs, dès 1970.

Dans ce contexte général, les quelque 30 millions de kW de puissance installée dont dispose le pays, ne suffisent plus. Au Québec, le gigantesque complexe hydro-électrique de Manicouagan-aux-Outardes doit capter l'énergie de deux rivières grâce à huit usines qui fourniront 6 millions de kW. L'un des barrages du complexe, Manic 5, comptera parmi les plus massifs et les plus élevés du monde dans le genre. Il s'agit d'une ouvrage arc-bouté à voûtes multiples, long de 1.300 m et haut de 234 m. Le remplissage des lacs de retenue, commencé en 64 ne sera entièrement achevé qu'en 71.

En Colombie Britannique, le traité d'aménagement de la rivière Columbia, passé entre les Etats-Unis et le Canada a permis de mettre en chantier une série de barrages qui aboutiront à la création d'un lac de retenue long de plus de 300 km. On prévoit qu'avant dix ans, le Canada pourra exporter 7 millions de kW par an, en direction des Etats-Unis.

Exporter de l'eau

Mais l'exportation la plus spectaculaire et la plus inattendue du Canada vers les Etats-Unis sera sans doute, au cours des prochaines décennies, celle de l'eau. D'un côté, des ressources quasiment illimitées, de l'autre des besoins qui croissent dans des proportions si énormes que l'on sait déjà fort bien qu'il ne sera bientôt plus possible de les couvrir en suivant les méthodes habituelles. De là, la mise à l'étude de plans grandioses pour capter l'eau des rivières de l'Alaska et du Yukon, et la faire descendre jusqu'au Mexique à travers les Grands Lacs. Ici l'on

rejoint le domaine de l'économie-fiction déjà illustré par des projets concernant par exemple la création d'une mer intérieure au Sahara à coups de bombes atomiques. Mais les exigences d'un développement de plus en plus accéléré aidant, il semble bien que, dans l'hémisphère nord du continent américain la marge qui sépare les plans les plus audacieux de leur réalisation, devienne chaque jour plus étroite.

Est-ce à dire qu'en cette année du centenaire, les Canadiens puissent se décerner un satisfecit complet et prétendre qu'ils n'ont plus qu'à se laisser travailler pour faire de leur pays, « l'un des plus puissants du monde », comme le leur prédisait Disraéli ? Ce serait vouloir ignorer que les problèmes qui se posent ici sont à la mesure des perspectives offertes : gigantesques. Jusqu'à présent, nous avons surtout souligné la mutation en cours, mais il s'en faut de beaucoup pour qu'elle se déroule en toute harmonie. D'un côté agriculteurs et forestiers qui continuent à assurer l'essentiel du produit national. (En 66 la récolte de blé pulvérise tous les records : près de 800 millions de boisseaux dont 600 millions exportés dans 101 pays y compris l'U.R.S.S. et la Chine Populaire. Quant à la production de papier journal elle continue à représenter plus de 50 % du total mondial). De l'autre, des camps de mineurs perdus dans la toundra des territoires du Nord-Ouest, où une bonne part des 2.600.000 immigrants entrés dans le pays depuis 1946, se battent contre les roches et contre le froid, en jurant en italien, en grec ou en portugais. Et puis, une bande civilisée large de 200 km à peine, qui suit étroitement la frontière sud, celle des Etats-Unis. Partout, la forêt sinon impénétrable, du moins difficile à pénétrer et qui vient battre les faubourgs des métropoles.

Ici le melting-pot n'a pas fonctionné avec l'efficacité américaine. Si 2.500 agglomérations ont promis de célébrer d'une manière ou d'une autre, le Centenaire, chacun garde à l'esprit les menaces de sécession de la Province du Québec, la plus riche du pays. A l'autre bout du continent, les gens de Victoria continuent à regarder avec une nostalgie touchante mais peut-être exagérée, du côté de la Vieille Angleterre. Quant aux businessmen qui sont en train de faire le Canada industriel, trop d'entre eux affectent de se demander et de demander « qu'est-ce que le Canada ? » pour répondre immédiatement : « Le Canada n'existe pas. Les Canadiens sont des Américains qui ont manqué leur Révolution... »

Nous avons déjà cité le chiffre de 8 milliards de dollars américains investis au Canada en dix ans. Déjà 60 % de la production de minerai est entre des mains étrangères. Déjà les Japonais commencent à leur tour à investir à tour de bras. Déjà, comble du paradoxe, dans un des pays les moins peuplés du monde, chaque matin des milliers de Canadiens traversent la frontière pour aller travailler... aux Etats-Unis !

Comme l'affirme fort pertinemment une brochure récemment éditée par le Gouverne-



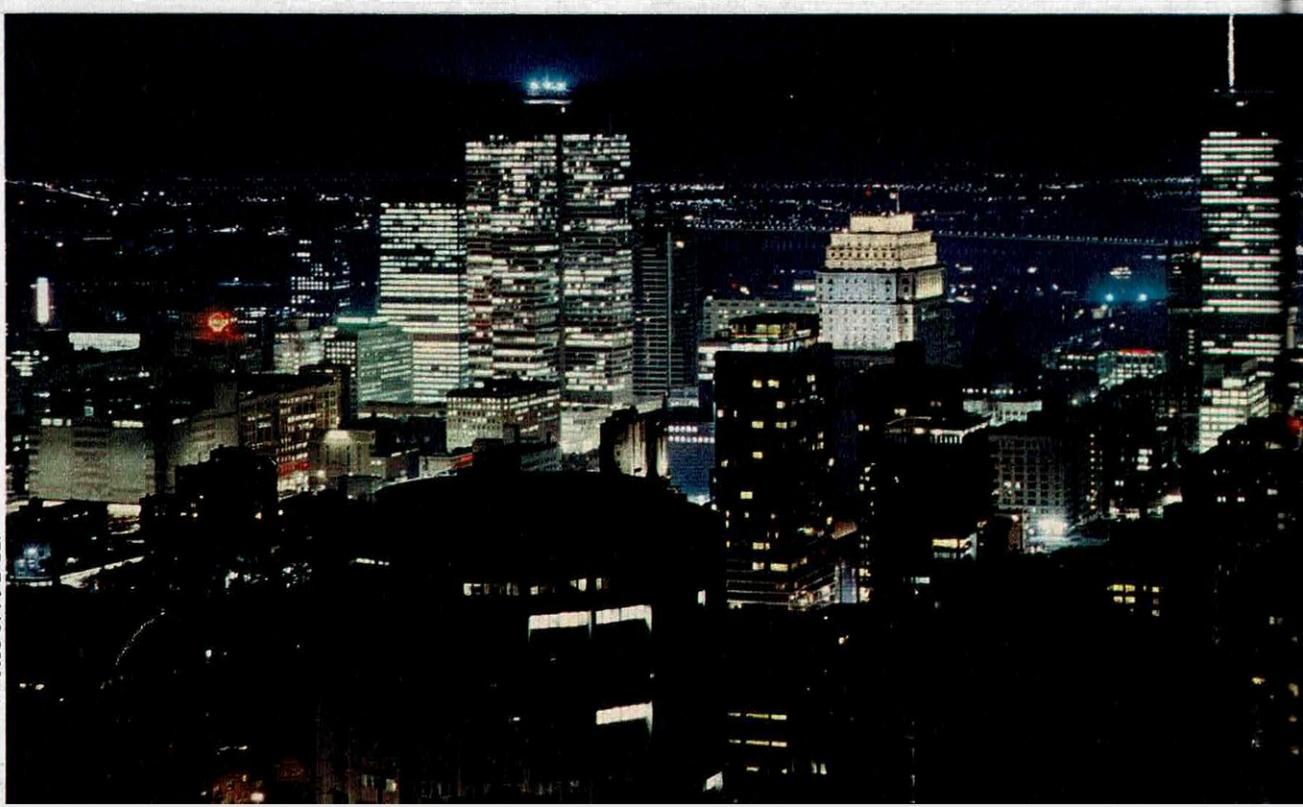
Un échangeur d'autoroutes en plein milieu des champs : le Canada pense dès aujourd'hui à organiser la circulation de l'an 2 000.

ment, « l'histoire de l'immigration est, en réalité, l'histoire du Canada ». Or, force est de constater que, depuis la Seconde Guerre Mondiale, une sélection tenant compte des « talents et des spécialités » des immigrants a été systématiquement opérée. Depuis dix ans, l'immigration annuelle n'a guère dépassé les 100.000 individus dont 56 % seulement sont devenus des citoyens canadiens. D'autre part, selon le phénomène classique qui accompagne presque toujours l'élévation du niveau de vie, le nombre des naissances tend à se stabiliser, y compris au Québec. A ce rythme, il faudra un siècle au moins pour que le Canada devienne une puissance au sens démographique du terme.

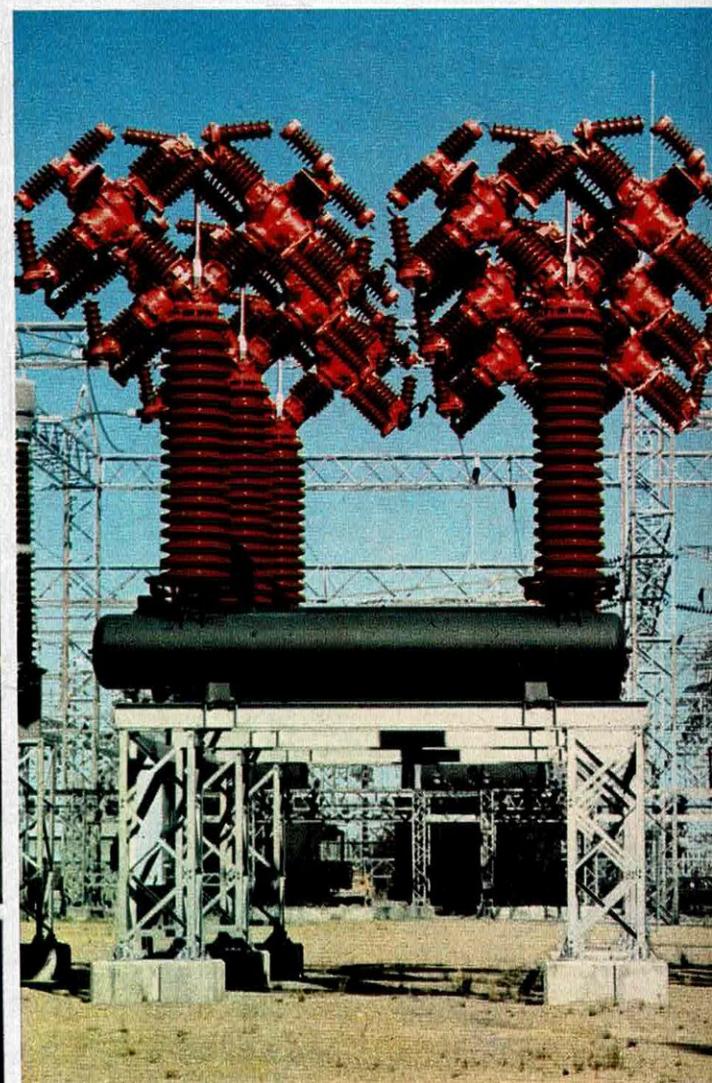
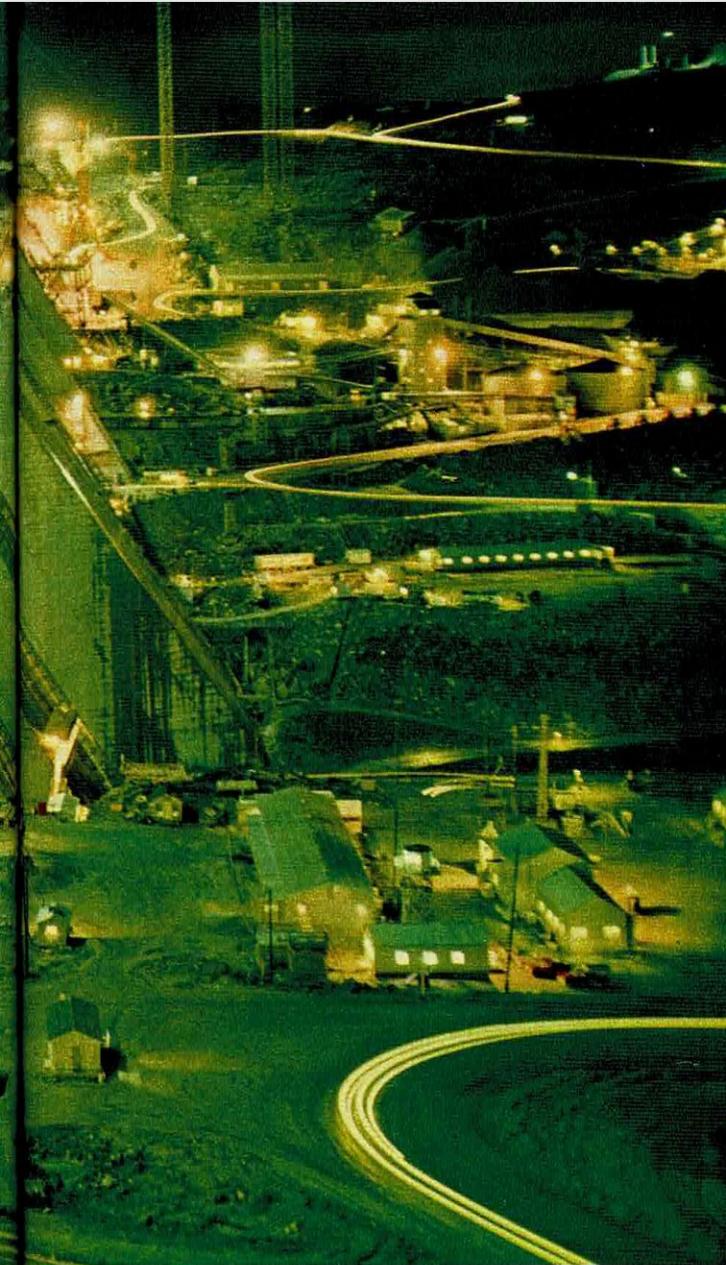
Peut-être, sans qu'ils s'en rendent d'ailleurs parfaitement compte, les Canadiens sont-ils en train de découvrir la solution de leurs multiples problèmes, avec cette fuite vers le Nord qui, petit à petit se dessine. Pour cimenter l'union du pays, assurer le plein emploi, conserver le contrôle financier des entreprises nationales, promouvoir une politique d'immigration plus libérale, il semble que le pays ait besoin d'une véritable aventure qui l'oblige à entrer de plein pied dans le XXI^e siècle. Si les Canadiens dans les territoires encore pratiquement vierges dont ils disposent y tentaient l'entreprise de colonisation que les Russes sont en train de mener à bien en Sibérie, s'ils redevenaient des pionniers prêts à s'attaquer à la toundra avec les moyens infinis que leur offrent les techniques modernes, la physionomie du pays tout entier s'en trouverait radicalement transformée. A bien des égards, ce Centenaire va marquer pour le Canada l'heure du choix : à ce pays qui se targue de son bilinguisme, de son intérêt pour les institutions internationales et pour la coopération avec les nations en voie de développement, bref de son ouverture sur le monde, il incombe dorénavant de s'ouvrir à lui-même et de découvrir une manière canadienne de réinventer la civilisation contemporaine.

Jean-Erik LINNEMANN

voir pages suivantes



Photos J. F. Bibal



Aux Etats-Unis, la consommation d'électricité double tous les dix ans. Bientôt, le rythme canadien sera analogue. On y équipe donc, le plus rapidement possible, les immenses ressources hydro-électriques. En haut à gauche, la barrage de Manicouagan-aux-Outardes (Province de Québec) fait partie d'un gigantesque complexe qui fournira 6 millions de KW en 1970. Ci-dessus le poste de transformation le plus puissant du monde : 735 KW. A gauche : Montréal, la cité de l'Expo, ruisselante de lumières.

AQUANAUTES D'AUJOURD'HUI ET

Avant la grande descente, Robert Sténuit, une dernière fois, essaie ses appareils.



L'ère des océans a commencé. Grâce aux projets américains *Man in Sea* et *Sealab*, à l'opération française *Précontinent*, le XX^e siècle ne sera pas seulement celui de la découverte de l'atome et de l'aventure spatiale : il sera aussi le siècle de la conquête des mers. Pour la première fois, une nouvelle race d'hommes, celle des « aquanautes » est descendue, pour y vivre et y travailler, sous ces eaux jadis terrifiantes qui recouvrent aux sept dizièmes notre « Terre » si mal nommée. Dès lors, un sixième continent, plus vaste que tous les autres et qui les borde tous, s'ouvre à la colonisation humaine avec ses innombrables richesses : matières premières, énergie, nourriture, etc. C'est le plateau continental. Robert Sténuit, le premier et aussi le 'plus « profond » des aquanautes, fait ici le point de cette conquête.

DE DEMAIN

La voix du Docteur Dickson résonna dans l'interphone :

— Regardez à tribord, Robert...

Par le hublot de la chambre de décompression, je vis ma petite maison de caoutchouc émerger lentement de l'eau bleue. Le toit, d'abord, creva la surface, puis tout le sac noir et pansu, dans le filet de nylon blanc qui lui donne l'air d'un saucisson de Milan, suivi du châssis et des bouteilles de gaz, éclatantes de couleur sous le soleil des Bahamas : vertes pour l'oxygène, oranges pour le cocktail d'hélium. Le puits d'accès apparut ensuite, cylindre vertical accolé au-dessous, — enfin, sa base : porte toujours ouverte de cette tente du fond des mers.

À ce moment précis, le saucisson s'effondra. La poussée de l'eau n'était plus là pour maintenir la bulle de gaz dans l'enveloppe et c'est un sac vide, une peau flasque, que la bôme de levage déposa sur le pont, avec son panier de plomb couvert de containers.

Tout finissait bien : les deux plongeurs récupérés, le matériel à bord... Succès complet.

Et pourtant, au fond de l'Océan, à 130 mètres sous la quille du navire, nous étions mal partis, Jon Lindbergh et moi, il y a deux jours et demi, avec cette petite aiguille de l'analyseur Beckman qui s'enfonçait toujours plus loin dans le rouge, et le gaz carbonique qui nous faisait haléter et nos coeurs qui tapaient à grands coups et cette barre de plus en plus lourde qui descendait sur mon front...

Les jours les plus profonds

Tout s'était décidé à Londres, en octobre 1962, au deuxième Congrès Mondial des Activités Subaquatiques. Père du projet *Man in Sea*, Edwin Link venait de raconter comment, pour la première fois au monde, un homme avait pu vivre, se nourrir, dormir, travailler sous la mer pendant plus de 24 heures, par 60 mètres de fond, dans la baie de Villefranche.

Or, j'étais cet homme. Et quand Link ajouta qu'il projetait maintenant d'envoyer un plongeur deux fois plus bas, deux fois plus longtemps, toutes les têtes se tournèrent vers moi.

130 mètres ! C'était sérieux. Avais-je vraiment envie d'y aller, cette fois, à 130 mètres, pour y grelotter misérablement jour et nuit, mouillé comme un rat, et pour me retourner ensuite sur une couchette trempée pendant trois ou quatre longues journées de décompression, — à moins que je n'aie déjà fourni quelque gros titre aux journaux spécialistes des catastrophes ?

Oui, j'en crevais d'envie, je le savais depuis toujours : parce que c'était difficile et que c'est toujours dans un danger lucidement accepté, calmement surmonté, que j'avais trouvé mes plus grandes joies.

C'est ainsi que je me retrouvai, deux ans plus tard, dans les eaux des Bahamas, avec le plus agréable des compagnons de plongée, Jon Lindbergh (fils de Charles), avec les docteurs Dickson et Mac Innis, et tout l'équipage du *Sea Diver*, le navire de recherches d'Edwin Link, qui serait notre base d'opérations.

Notre équipement ? Pour l'essentiel : un cylindre métallique destiné à la descente et une tente pneumatique pour « habiter » au fond. C'était la différence principale avec l'opération antérieure. A Villefranche, le cylindre avait un triple usage : ascenseur, logement sous-marin et chambre de décompression. Cette fois-ci, nous descendrions dans le cylindre comme par un ascenseur ; sur le fond, nous habiterions la tente, baptisée S.P.I.D. (Tente submersible gonflable et mobile) ; et au retour, nous serions « désaturés » sur le pont dans un caisson spacieux pourvu de tout le confort.

Voici donc, reconstitué à partir des notes griffonnées sur place et de l'enregistrement sur bande de l'expérience, le film de la plus longue et plus profonde plongée du monde :

30 juin. 9 h 45. Le cylindre se balance doucement le long du bord. Temps idéal. Nous piquons une tête dans l'eau tiède. Jon ouvre l'écouille inférieure et nous grimpons tous les deux dans notre « ascenseur ».

10 h 45. A 18 mètres. Pression intérieure : 45 mètres. Nous y resterons jusqu'au fond.

12 h 20. Fin prêts. La grande descente commence. Notre mouvement est si doux que seule l'aiguille du bathymètre nous permet de nous en rendre compte.

12 h 34. « Le S.P.I.D. ! ». Jon l'a aperçu le premier. Il nous attend, tout gonflé, sur le fond. C'est réconfortant de voir une petite maison dans ce paysage lunaire...

12 h 58. 120 mètres. L'eau est toujours cristalline, mais il fait de plus en plus sombre. Nous descendons toujours.

13 h. Sur le fond. Le profondimètre marque 432 pieds, 130 mètres.

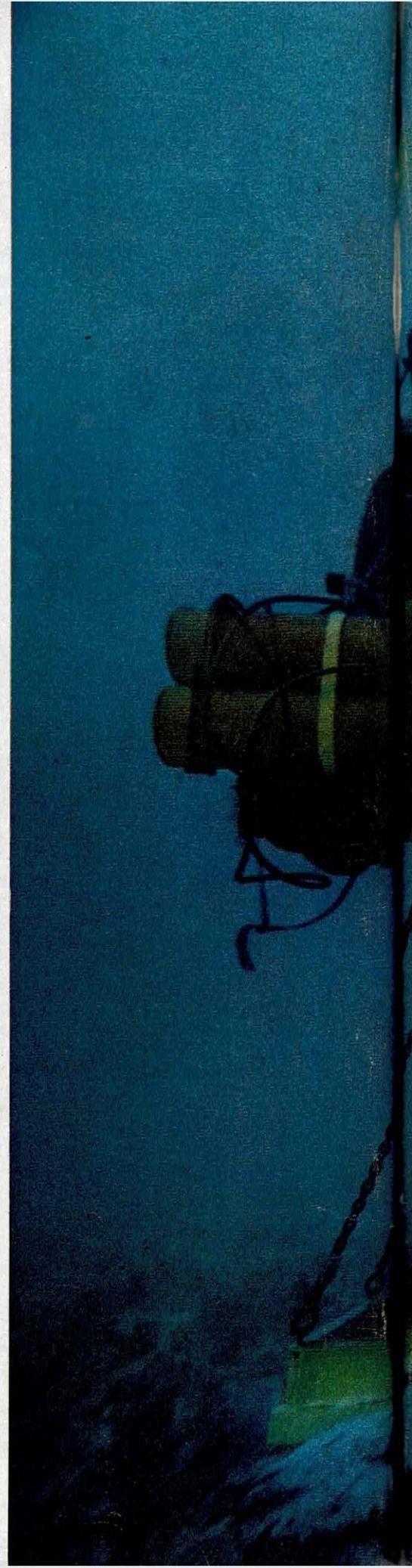
13 h 15. De la surface, Dickson et Mac Innis élèvent lentement notre pression intérieure à 14 atmosphères. Nous respirons un cocktail de 3,8 % d'oxygène et 96,2 % d'hélium. Incapable de produire un son compréhensible, je me prends à regretter de ne pas avoir appris le langage des sourds-muets.

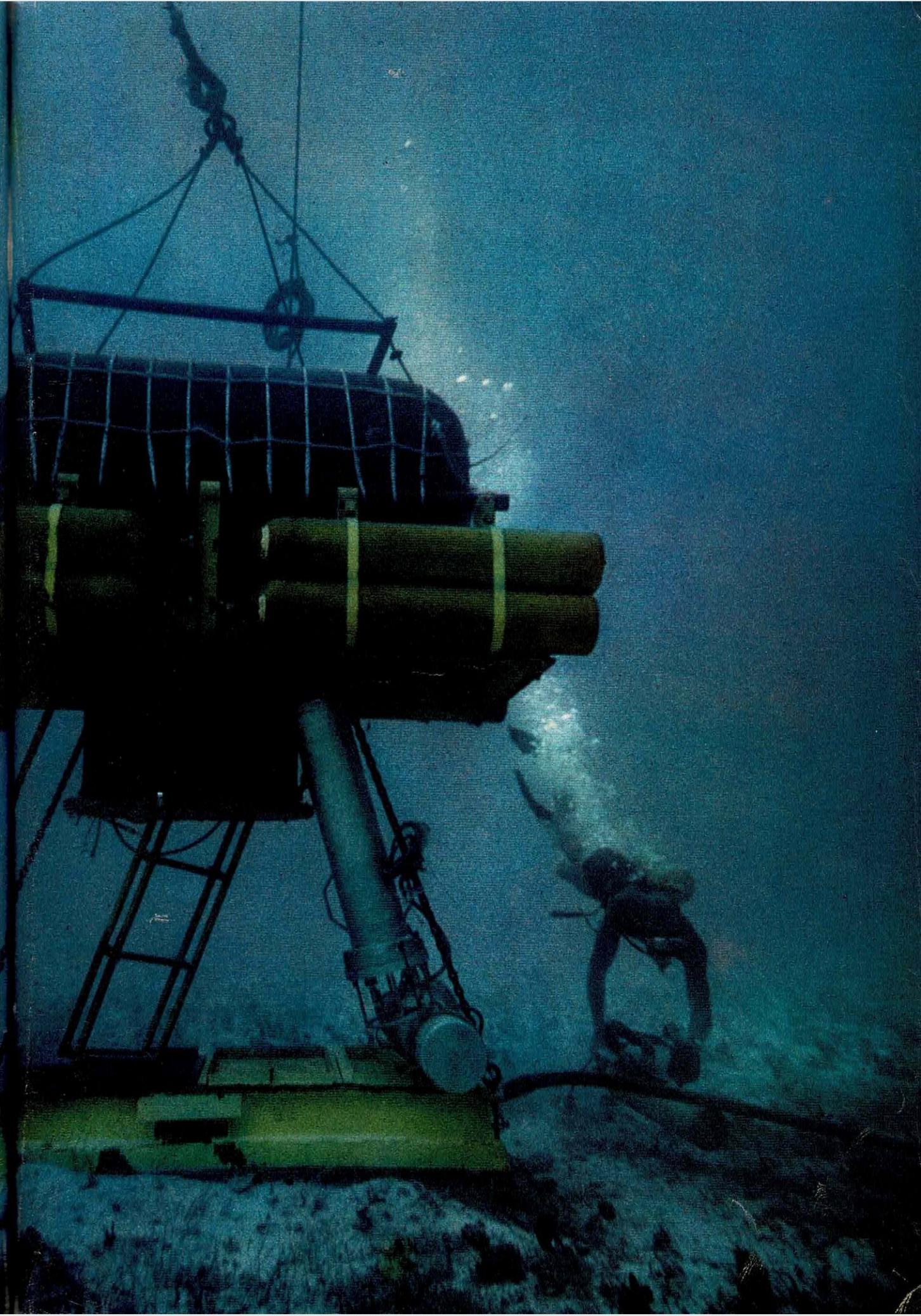
13 h 45. Je déverrouille l'écouille B que je tire à moi (elle garde notre pression intérieure) puis l'écouille A (étanche du dehors



L'aquanaute et sa maison sous la mer.
A gauche : le plongeur sort du cylindre de
liaison qui l'a descendu au fond de
l'océan. Équipé d'un scaphandre autonome,
il va rejoindre la tente gonflable et sub-
mersible qui lui servira d'habitation.

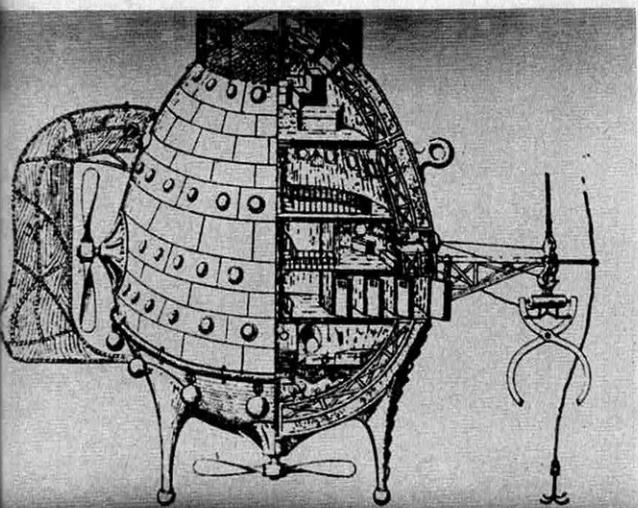
A droite : pour travailler au fond,
l'aquanaute sort de sa « maison » par le puits
d'accès qu'on aperçoit à la base et qui
communique directement avec la mer.
La tente est alimentée en « air » par les bouteilles
d'oxygène et d'hélium qui l'entourent.



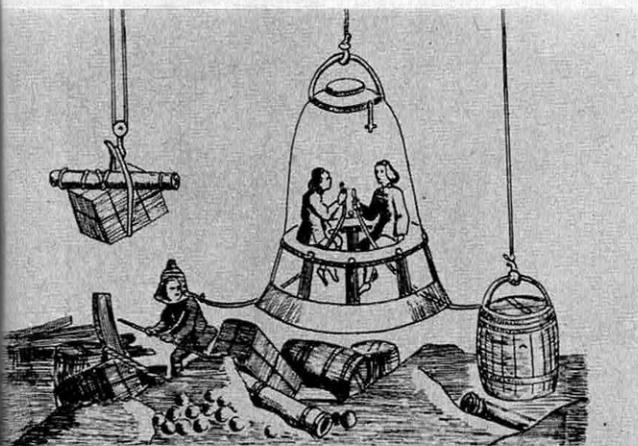


« WHO'S WHO » AU FOND DES MERS (1967)

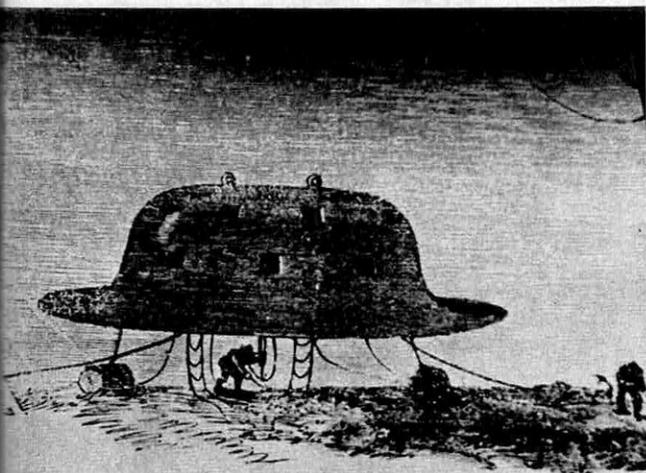
Date	Organisa-teur du projet	Nom du projet	Profon-deur	Durée du séjour	Lieu de l'expé-rience	Type d'ha-bitation	Nom des aqua-nautes	Gaz respiré au fond
Début Sept. 1962	Dr Edwin Link	Man in Sea	60 m	26 h	Baie de Villefranche	Cylindre Link (Aluminium 3m x 1 m) vertical	Robert Sténuit	Oxyg. 3 % Hélium 97 %
Mi-Septembre 1962	Cdt Jacques Yves Cousteau et O.F.R.S.	Préconti-nent n° 1	10 m	7 jours	Marseille	Maison cylindrique «Diogène» (horizontale) (5 x 2,50 m)	Albert Falco Claude Wesly	Air (pas de nausée à craindre, pas de désaturation.)
Juin et Juillet 1963	Cdt Jacques Yves Cousteau et O.F.R.S.	Préconti-nent n° II	11 m	1 mois	Shaab Rumi	Maison Etoile de mer (4 cyl. de 2,50 m de diam. disposés horizontalement en étoile)	Pr Vaissière Claude Wesly Albert Falco Pierre Guillet Pierre Vanoni	Air
			25 m	7 jours	Shaab Rumi	Maison «profonde» verticale cyl. : 5 x 2,50 m	André Portelatine Raymond Kientzy	Air-hélium
Juin et Juillet 1964	Dr Edwin Link	Man in Sea	130 m	49 h	Berry Islands (Bahamas)	Spid ou tente pneumatiques en caoutchouc 2,10 x 1,20 m	Robert Sténuit Jon Lindbergh	Oxyg. 4 % Hélium 96 %
Juillet 1964	Dr George Bond (U.S. Navy)	Sea Lab I.	56 m	11 jours	Argus Tower (Bermudes)	«Cigare» d'acier 11 x 3,5 m «Sealab»	Robert Thompson R. A. Barth Lester Andersch Sanders Manning (tous U.S. Navy)	Azote 16 % Oxyg. 4 % Hélium 80 %
1964	Groupe soviétique	?	14 m	4 semaines	Mer Noire	?	?	?
Septembre à Octobre 1965	Dr G. Bond Office of Naval Research, Special Projects office, U.S. Navy	Sea Lab II	61 m	Périodes successives de 15 ou de 30 jours Scott Carpenter : 45 jours	La Jolla Californie	Cylindre d'acier 17 x 3,60 m	Equipes successives de 10 hommes commandées par Scott Carpenter	Azote: 16 % Oxyg. 4 % Hélium 80 %
Octobre 1965	Cdt J.Y. Cousteau et O.F.R.S.	Préconti-nent n° III	96 m	24 jours	Baie de Villefranche (Méditerranée)	Sphère d'acier 2 étages, 6m de diam. sur berceau flotteur de soutien.	André Laban Jacques Rollet Philippe Cousteau Christian Bonnici Raymond Coll Yves Omer	Azote 1 % Oxyg. 2 % Hélium 97 %
Novembre 1965	Westing-house et Marine contractors	Smith Mount Dam project (Première opération commerciale avec travail effectif.)	57 m	40 jours avec 2 descentes de travail par jour	Lac du Barrage de Roanoke (Virginie)	Chambre de décompression en surface (avec ascenseur pour plongées quotidiennes) Système «Cachalot»	2 équipes de 4 scaphandriers	?



Brevetée en 1899 par le Français Louis de Rigaud, cette ambitieuse maison sous la mer resta toujours sur papier.



Modèle 1716 : cette cloche fut inventée et expérimentée à 60 ans, par l'astronome Halley, sous les eaux de la Tamise.



Jamais construite, cette autre maison sous la mer avait été proposée pendant la guerre de Crimée.

vers le dedans ; elle empêche l'eau de pénétrer). L'Atlantique est là, un rond bleu, clair et frais, qui clapote à mes pieds. Je passe une combinaison spéciale que je viens de gonfler à l'air et je me laisse glisser dans l'eau fraîche malgré ses 22°. Un coup d'œil circulaire pour les requins des profondeurs que l'on m'a si souvent promis ; rien en vue. Pourtant les matelots du Nahant ont péché avant hier, avec un croc à boucher appâté d'un petit requin de sable, un requin tigre de quatre mètres cinquante... Je nage lentement vers la tente toute proche et j'entre dans la bulle par la base du puits d'accès. Ma tête traverse un miroir d'argent, c'est la surface de l'eau. C'est bon, l'air frais à l'intérieur.

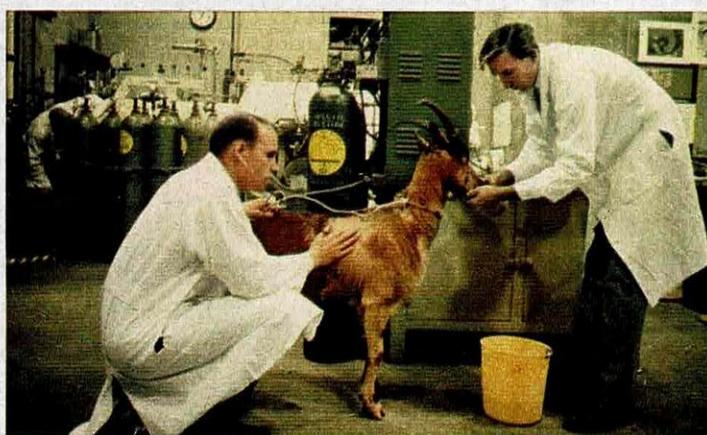
13 h 50. Je branche l'analyseur Beckmann chargé de nous indiquer la composition de cet air : notre vrai signal d'alarme. Oxygène 4 %. CO_2 0,25 %. Tout va bien. Quel calme ici, dans cet autre monde, quel silence et quelle paix... Mais il faut faire vite.

Panne à 130 mètres

14 h 05. Jon m'a rejoint. Je lui passe un premier container dont il extrait une pieuvre de gros fils noirs avec des prises étanches soigneusement étiquetées. D'abord, il établit le contact avec la surface, ensuite il connecte la lumière. L'ampoule s'allume, brûle trente secondes et s'éteint. Nous nous regardons, consternés : est-ce l'ampoule ou, plus grave, le courant ? Le radiateur ? Rien, aucune chaleur ; sans chauffage ni cuisine chaude, ça se présente plutôt mal...

14 h 10. Debout dans l'étroit puits d'accès avec de l'eau jusqu'à la taille, je me bats maintenant contre un gros cylindre d'aluminium. Il renferme la cartouche d'hydroxyde de baryum et un turbo-ventilateur qui doivent absorber le dioxyde de carbone produit par notre respiration. J'ouvre la valve. J'attends un Pscht. Rien ne se passe. Catastrophe ! J'ôte le couvercle : tout est noyé. Le moteur et le ventilateur sont inutilisables, une épaisse pâte blanche boursouflée de cratères déborde du récipient. Or cet appareil est vital pour nous. Je jette un coup d'œil sur l'analyseur Beckmann. La petite aiguille est déjà sur le douze : 12 millimètres de mercure, c'est 1,5 % de CO_2 . Nos minutes ici sont comptées. Vite, le filtre de recharge. Il est soigneusement ficelé au panier, je coupe des cordes, encore des cordes. Le container cette fois est en tôle de fer d'un centimètre, il pèse une tonne, me semble-t-il, tandis que je m'arc-bouté sur le fond pour le traîner derrière moi. Jon tire de l'autre côté. Je reviens au puits pour respirer, de plus en plus souvent, de plus en plus lourdement. Enfin, voilà le monstre en place, mais je suis à bout de souffle. Nos efforts furieux ont fait monter encore le CO_2 : 1,7 %.

Alors, nous nous apercevons que le couvercle ne comporte pas de valve d'équilibrage. C'est une erreur de la surface : le mauvais couvercle. Je fais un rapide calcul : à cette profondeur, la pression sur le couvercle est d'à peu près quatre tonnes... Inutile d'es-



Dans sa maison sous la mer, l'aquanaute Robert Sténuit, entouré des appareils de chauffage, de déshumidification, d'épuration de l'air, etc. Les prochaines habitations sous-marines, plus grandes, seront moins encombrées...

A gauche :
avant l'expérimentation humaine, des chèvres
sont soumises aux
mêmes tables
de décompression que les
plongeurs, avec les
mêmes mélanges gazeux.

sayer. Coup d'œil au Beckmann : 2,8 % de CO₂. Nous haltons maintenant, la barre de plomb symptomatique pèse sur mon front, les battements de mon cœur résonnent dans tout mon corps. Je fais signe à Jon : évacuation ! Nous retournons au cylindre, refuge sûr et antichambre de la surface.

14 h 30. Je fais le point : pas de purificateur d'air, pas de lumière, pas de chauffage, peut-être pas d'électricité du tout. Ça va mal. J'écris au crayon gras sur la paroi du cylindre : « De toute façon, nous restons ici 24 heures ». De l'étage au-dessus, Jon acquiesce du geste : « Evidemment, une journée entière à 130 m dans le cylindre, ce ne serait jamais qu'un demi-échec... » En morse, nous faisons rapport à la surface. Link répond, bref et efficace. « Nous vous envoyons un bout, attachez-y le container noyé, nous avons un moteur de rechange, nous réparerons et nous vous le redescendrons ».

15 h. Le récipient noyé est en surface, aux mains des électriciens.

17 h. Nous attendons toujours. Il commence à faire très sombre.

18 h 25. Clang ! Le nouveau purificateur atterrit au sommet du cylindre. Je me précipite à l'eau. BRRRR, je suis devenu frileux, dirait-on, et je vais chercher le nouveau container là-haut pour le traîner jusqu'à la tente. Voilà, le gaz est lourd, à l'intérieur, et pâteux dans la bouche. Le cœur battant, j'ouvre le robinet de la valve d'égalisation. Pschhht. Le gaz ambiant se rue en chuintant dans le récipient. Six minutes de passées déjà. La petite aiguille de l'analyseur est repartie vers la gauche, loin dans le rouge. Nous déboulonnons le couvercle, Jon tire à lui le lourd cylindre, il branche la prise, le moteur ronronne, le gaz circule, c'est gagné.

19 h 30. Nous sommes installés sous la tente. Au menu de ce soir : jus de carottes et corned-beef, eau en boîte, salade de fruits. Nos boîtes de conserve sont écrasées, tordues par la pression.

23 h. Première nuit à 130 mètres. J'ai pris le premier quart, je surveille les instruments et le niveau d'eau à la base du puits d'accès. Le radiateur ne fonctionne pas et Jon grelotte sur sa couchette dans ses trois chandails que l'hélium rend inutiles. En surface, l'équipe médicale se relaie elle aussi vingt-quatre heures sur vingt-quatre au tableau de contrôle. Par l'œil de la télévision braqué sur nous, Big Brother veille....

1^{er} juillet. 2 h. Je me penche au-dessus du puits et j'ai un haut le cœur. Une gigantesque silhouette noire se déplace lentement le long de l'échelle. Le frère du requin du Nahant ? Non, c'est un pacifique mérou, gras comme un sanglier : quatre-vingts kilos au moins.

10 h. Au travail. Nouvelle manœuvre de containers. Essais de notre appareil respiratoire. Au bout de ses quinze mètres de tuyau, Jon explore les environs. Le fond de sable grossier tombe rapidement vers les profondeurs. Cela grouille de vie partout, éponges, vers, actinies, poulpes, petits poissons biscornus. L'appareil respiratoire fonctionne parfaite-

tement. Le gros mérou nous suit partout, il suotte mon pied quand je descends l'échelle et il accepte toutes nos caresses.

18 h. Le radiateur et le déshumidificateur sont réparés. Après trois heures dans l'eau cela fait dianrement plaisir.

22 h. Expérience de communication à la voix : à partir de quel pourcentage d'hélium peut-on se faire comprendre à 130 mètres ? Lindbergh aspire trois profondes goulées d'une bouteille de gaz à 25 % d'hélium et 75 % d'air. Sa voix est toujours nasale et déformée, mais je le comprends clairement et la surface aussi. A mon tour, cette fois, je prends trois profondes inspirations d'une bouteille d'air comprimé pur. L'air est si visqueux qu'on le voit « couler » littéralement du détendeur comme un brouillard épais, lorsqu'on pousse le bouton. A la troisième goulée, la tente commence à ondoyer, des cercles de lumière s'allument et passent lentement devant mes yeux, des cumulus s'accumulent derrière mon front. Je sens les traits de mon visage se détendre en une grimace hilare, je suis saoul comme une bourrique. Je lâche l'embout : narcose de l'azote, n'insistons pas.

Bousculés par un mérou

23 h 15. Le projecteur 5 000 Watts du cylindre qui brûlait jour et nuit s'éteint. Grillé, sans doute. Notre lumière intérieure s'avive aussitôt. Dix secondes plus tard, la surface de l'eau dans le puits semble en ébullition. Toutes les sardines qui tournoyaient dans le faisceau du phare se sont rabattues sur nous. Elles sautent hors de l'eau, frénétiquement, elles s'agitent comme des folles à ras de la surface. Je comprends vite pourquoi : l'eau fourmille de petites crevettes qui tournent en rond comme des moustiques à la poursuite du plancton.

23 h 35. Baoum ! Un coup de boutoir effrayant secoue le S.P.I.D., Jon se réveille en sursaut. Que se passe-t-il ? Bang ! Encore une secousse, nous nous accrochons à la couchette. « Le mérou ! » C'est le mérou géant qui charge dans les sardines, son énorme gueule grande ouverte. Il fonce comme un bulldozer et s'empêtre à chaque fois dans le puits, bien trop étroit pour son corps monstrueux.

2 juillet. 4 h. Toute la nuit il nous a tenu éveillés. C'est un vrai tremblement de terre : plancton, crevettes, sardines, mérou ; il ne manque plus que les requins... mais si leur taille est en rapport avec celle des mérous, je préfère ne pas les rencontrer la nuit...

10 h. Comme chaque jour, nous allons passer trois heures dans l'eau. Equipé d'un scaphandre « narghilé » je photographie Jon qui travaille à remettre de l'ordre sur le panier de plomb. Les éclairs de mon flash attirent une demi-douzaine de ces mérous géants. Pas moyen de les photographier, ils se collent à moi, se frottent le nez à l'objectif, me courrent dans les jambes et remplissent tout le champ de leur corps bovin. J'ai déchiré mon costume isothermique, hier, de l'épaule à la

taille, et je claque des dents sans pouvoir me contrôler. Il faut continuer, pourtant. Si je les réussis, mes photos seront les photos les plus profondes jamais prises par un plongeur. Quand je n'y tiens plus, je retourne à la tente et j'avale goulûment six grosses cuillerées de sucre. Trente secondes et je cesse de trembler.

13 h 20. La surface nous rappelle, c'est fini. Nous avons passé deux jours et deux nuits à 130 mètres de fond. La démonstration est concluante, tous nos tests ont réussi. La première nuit, quand nous grelottions de froid, nous aurions accepté la remontée sans discussion. Maintenant que le déshumidificateur fonctionne, nous nous sentons de taille à passer ici le restant de la semaine.

14 h. Nous sommes enfermés dans l'ascenseur. Nous allons être repris à bord, passer dans la chambre de décompression où nous attend le confort des terriens et, dans 96 heures, les écoutilles s'ouvriront pour nous rendre le soleil.

En tout, nous aurons passé une semaine entière sans respirer l'air du Bon Dieu...

Le problème physiologique

Pour comprendre l'intérêt de cette expérience, il faut maintenant revenir sur les problèmes fondamentaux que pose la plongée en eau profonde. Car il ne s'agit pas seulement d'un exploit sportif, d'un record gratuit, d'une prouesse sans lendemain. Il s'agit, très précisément, de découvrir le moyen de travailler de façon efficace à une centaine de mètres sous la mer, ce qui livrerait à l'homme les immenses richesses du plateau continental.

Or, depuis l'époque où Alexandre le Grand, paraît-il, se faisait descendre sous l'eau dans une cloche de verre, jusqu'à nos jours, des progrès considérables, certes, ont été accomplis : le principal étant la mise au point du scaphandre autonome, qui libère le plongeur de tout « cordon ombilical ». Mais deux obstacles essentiels subsistaient, qui limitaient brutalement la profondeur possible et le temps de travail au fond : la narcose de l'azote et les accidents de décompression.

La narcose de l'azote, c'est l'« ivresse des grandes profondeurs ». Frappant le plongeur qui respire de l'air comprimé (5 atmosphères ou plus), elle altère progressivement ses facultés mentales, fait de lui un travailleur inefficace, un ouvrier maladroit, quand elle ne le conduit pas, comme l'ivresse alcoolique, à quelque erreur ou à une syncope également fatales.

Les mécanismes biochimiques de cette action narcotique n'ont jamais été clairement élucidés, mais on sait que de hautes pressions partielles de gaz inerte (l'azote de l'air, diluant de l'oxygène) et le gaz carbonique (CO_2) sont conjointement responsables.

On sait aussi que les plus narcotiques sont les gaz inertes lourds, qui sont en même temps les plus solubles dans les tissus graisseux : le xénon par exemple, 5 fois plus lourd que l'azote, est un anesthésique, même respiré en surface, mélangé à 20 % d'oxygène.

Depuis 1925, des mélanges hélium-oxygène non narcotiques ont été employés avec succès à grande profondeur, mais uniquement pour de courtes plongées. L'hélium, gaz chimiquement inerte, est 7 fois plus léger que l'azote et son coefficient de solubilité dans les graisses est faible.

Mais le plus grave est le problème de la décompression. En effet, lorsqu'un plongeur respire sous l'eau de l'air comprimé, son sang se charge en azote, dissous sous pression élevée, lors de l'échange gazeux qui se produit à travers les parois des alvéoles pulmonaires. Ensuite, par la circulation sanguine et par diffusion, l'azote dissous est transporté dans les tissus du corps. Jusque-là, aucun mal. Mais si le gaz dissous dans les tissus atteint un état de supersaturation (ce qui arrive lorsqu'un plongeur remonte trop vite pour que ce gaz puisse être normalement rééliminé sous forme gazeuse, par les poumons), des bulles se forment.

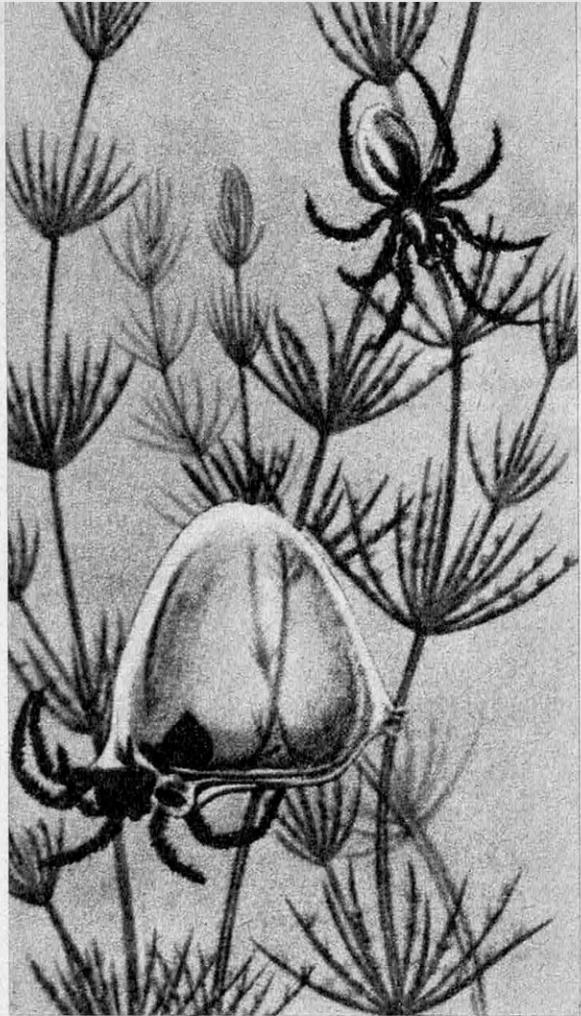
Ces bulles, alors, peuvent obstruer un vaisseau, empêchant localement l'irrigation sanguine, ou ralentir la circulation générale, ou encore distendre et détruire certaines cellules (moelle, graisse, etc...). Et c'est le drame : malaises, douleurs cuisantes, lésions nerveuses temporaires ou permanentes avec insensibilité ou paralysie locale, ostéo-arthrite tardive, etc. Dans les cas graves, heureusement rares, la mort.

Le seul moyen d'échapper à ces accidents terribles est de se conformer strictement aux « tables de décompression » que tous les plongeurs possèdent. Elles indiquent les vitesses de remontée permises et la longueur des paliers qu'il convient de faire à certaines profondeurs pour permettre une élimination normale des gaz dissous. Exemple : une heure de travail à 60 mètres (limite extrême de l'air) demandera 3 heures $\frac{1}{2}$ de décompression, réparties entre les paliers de 18, 15, 12, 9, 6 et 3 m.

La conséquence est évidemment que le travail sous-marin, dans ces conditions, devient très peu rentable. Et il en était ainsi jusqu'à ces dernières années.

C'est alors qu'une petite révolution s'est produite, dont les conséquences ne sont pas moindres que l'invention du scaphandre autonome. Elle tient dans une idée, aussi simple, en un sens, que l'oeuf de Colomb : au lieu de chercher à tourner l'obstacle physiologique, partir de lui pour mieux le dépasser.

A une profondeur donnée, en effet, les différents tissus du corps d'un plongeur ne peuvent absorber qu'un certain volume de gaz. Une fois la saturation atteinte (ce qui prend moins de 24 heures pour l'ensemble du corps), ce volume n'augmentera plus quelle que soit la durée du séjour. En d'autres termes, un homme vivant deux mois sous pression dans une maison sous-marine et travaillant sur le fond huit heures chaque jour, ne devra pas subir une décompression plus longue qu'un plongeur qui n'y aurait vécu que deux jours. Du coup, le temps de travail utile par rapport au temps perdu en décompression augmente



L'argyronète, araignée d'eau, vit submergée mais au sec dans une tente pneumatique tissée de sa propre soie.

en flèche. Le « travail en saturation », comme on l'a baptisé, ouvre réellement à l'humanité, pour la première fois, la vie sous-marine.

Maison sous la mer

Reste à mettre au point cette « maison sous la mer » ; ce qui correspond, d'ailleurs, à un vieux rêve des hommes. Aristote, déjà, mentionne une cloche à plongeurs qu'aurait employée Alexandre le Grand en 332 avant Jésus-Christ, pendant le siège de Tyr. Et des légendes postérieures nous assurent qu'« étant descendu là pour voir ce qui s'y passait et défier la baleine, il vit un poisson si long qu'il passa devant lui pendant trois jours et trois nuits, quoiqu'il se déplaçât aussi vite que l'éclair... »

Poisson mis à part, en tout cas, le procédé technique restait rudimentaire, et moins perfectionné, assurément, que les dispositifs utilisés par certains animaux. L'argyronète, par exemple, araignée d'eau longue d'un centimètre construit, sous l'eau, avec sa propre soie une habitation en cloche, ouverte au fond, qu'elle amarre ensuite soigneusement, à quelques plantes aquatiques, à l'aide de trois ou quatre « câbles » de mouillage. Evidemment, la cloche une fois terminée est

pleine d'eau. L'insecte alors remonte à la surface, émerge, emprisonne dans ses poils une certaine quantité d'air, et replonge, emportant avec lui une bulle brillante qu'il lâchera dans sa maison. Après quelques voyages, l'habitation est sèche et l'argyronète s'y installe.

Comment échappe-t-elle à l'asphyxie ? Grâce à un échange osmotique à travers la paroi de soie, qui permet à l'anhydride carbonique produit par l'animal d'être absorbé par l'eau, et à l'oxygène de l'eau de venir enrichir l'atmosphère intérieure. En fait, les murs de la cloche fonctionnent comme un appareil régénérateur qui maintiendrait un équilibre constant entre les pressions partielles d'oxygène et de CO₂ dans l'air interne et dans les eaux environnantes. Et il est passionnant d'apprendre que les chercheurs américains, employant de très fines membranes poreuses de silicone inspirées de la maison de l'argyronète, ont réussi à maintenir en vie des souris et des cobayes prisonniers, au sec, dans une cloche hermétique entièrement submergée.

L'homme, lui, dans sa conquête des eaux, a piétiné pendant des siècles. Les cloches à plongeurs de la Renaissance ne pouvaient qu'emmener au fond, à moins de 80 mètres, leur contenu d'air à la pression atmosphérique et, plus profond elles allaient, plus l'eau montait à l'intérieur. La respiration des plongeurs, en outre, polluait rapidement l'atmosphère.

Denis Papin, le premier, suggéra que des pompes ou des soufflets pourraient être utilisés pour maintenir le niveau de l'eau à ras des bords et rafraîchir l'air pollué.

Mais il fallut, en réalité, attendre l'époque moderne pour que deux idées nouvelles entrevues par quelques précurseurs de génie, permettent de poser en termes réalistes le problème du travail sous l'eau :

— celle d'un « sous-marin crache-plongeurs » : submersible autonome dont les scaphandriers sortiraient par un sas pour travailler sur le fond ;

— celle d'une véritable « maison sous la mer » en équipression, avec porte ouverte au fond.

Trois groupes de pionniers, actuellement, s'emploient à les réaliser.

1) Le projet « Man in Sea » (l'Homme dans la Mer), lancé en 1956 par Edwin A. Link, célèbre inventeur et océanographe américain, fut le premier à démarrer et a permis d'atteindre la plus grande profondeur (130 m)¹

2) L'opération « Sea Lab », lancée en 1957 par le Dr. George F. Bond (Capitaine dans le Corps Médical de la Marine américaine) met l'accent sur une stricte méthode scientifique et un contrôle médical sévère. Après des débuts difficiles, elle a reçu, pour une expérience à 61 m, le soutien illimité de l'US Navy.

3) Le Commandant Jacques Yves Cousteau et son groupe l'O.F.R.S. (Office Français de Recherche Sous-Marine) ont attaqué leur programme PRECONTINENT en 1962 et ont

¹ (1) Dans son livre « Les jours les plus profonds », publié chez Plon, Robert Sténuit raconte par le détail sa longue course aux profondeurs.

obtenu des succès remarquables, d'abord en eaux peu profondes, puis, tout récemment, par 96 mètres de fond.

Chaque groupe a son objectif particulier et sa méthode de travail propre : « Man in Sea » a placé à grande profondeur une petite équipe de travailleurs basés dans une habitation flexible en caoutchouc, simple tente gonflée à l'oxy-hélium. C'est l'expérience que nous venons de relater.

Buts atteints : démonstration de l'immunité physiologique de l'homme à une saturation à 130 m, démonstration de l'efficacité des habitations légères, des accessoires, des outils, des vêtements, etc. démonstration de la rentabilité du travail réalisé à frais modérés à partir d'un navire indépendant.

Le Dr. Bond a commencé par de longues et remarquables séries d'expériences en caisson (projet Genesis 1957-1964). Puis « Sea Lab I » (4 hommes à 56 mètres, pour 11 jours aux Bermudes dans une maison cylindrique de 11 m x 3,5 m) et surtout « Sea Lab II » (plusieurs équipes commandées par Scott Carpenter par périodes de 15 jours dans un énorme cylindre d'acier par 61 m en Californie) ont démontré l'efficacité d'une large organisation qui concentre sur un projet tous ses efforts et ses moyens.

Les expériences du Commandant Cousteau, enfin, sont connues de tous. Durant Précontinent I (2 hommes, 1 semaine à 10 m, près de Marseille) et Précontinent II (un vrai « village sous la mer » confortable et même luxueux en Mer Rouge à 11 m et 25 m), les aspects psychologiques de la vie sous la mer occupèrent le premier plan.

Précontinent III (6 hommes, 3 semaines à 96 m dans une maison sphérique, en baie de Villefranche) s'est attaqué à son tour et avec succès aux grands problèmes physiologiques et à l'amélioration des techniques de vie en profondeur.

Le plateau continental s'ouvre aux hommes

Durant Précontinent III, le Commandant Cousteau a confié à trois de ses plongeurs des travaux importants sur un simulacre de tête de puits immergée, afin de démontrer aux ingénieurs du Bureau de Recherche du Pétrole les possibilités de travail effectif à partir des maisons sous-marines.

Le Dr. Bond, de son côté, avait inclus dans son programme de travail de nombreuses applications pratiques.

Au début de 1965, enfin, le projet privé « Man in Sea », purement scientifique à l'origine, était repris officiellement par la firme Ocean Systems et s'oriente aujourd'hui vers les applications industrielles de la plongée en saturation et de la plongée en cloche aux mélanges. Ses objectifs principaux sont le pétrole offshore, les travaux publics, la récupération d'épaves, etc...

Pour cela, quatre techniques différentes :

1) Pour des interventions brèves (quelques

minutes à quelques heures selon la profondeur), un ensemble cloche-caisson de surface appelé ADS IV (pour Advanced Diving Systems). La cloche emmènera les plongeurs au fond, comme un ascenseur, leur servira de base d'opération sûre à proximité et les reprendra ensuite à bord pour qu'ils soient décomprimés sur le pont dans une chambre multiplace confortable. Un compartiment séparé de la cloche, restant à la pression atmosphérique et percé de hublots, permettra aux non-plongeurs, par exemple des savants ou des ingénieurs, de descendre observer le travail des plongeurs ou de les diriger.

2) Pour des travaux sous-marins de plusieurs jours, de plusieurs semaines ou de plusieurs mois, (grands travaux, ouvrages d'art, observations scientifiques, etc.) une ou plusieurs habitations autonomes complètement équipées et éventuellement spécialisées pourront être installées sur le fond à côté d'ateliers et de garages, permettant donc une présence ininterrompue sur le fond.

3) Pour des interventions brèves mais répétées, à grande profondeur et en divers endroits (observations scientifiques, entretien d'un champ pétrolier off-shore, assemblage d'un pipe-line, etc.) les plongeurs seront emmenés vers le fond et remontés ensuite de leur lieu de travail dans une cloche, mais ils passeront la nuit ou leurs heures de repas dans un caisson de pont communicant, toujours sous pression. Ils vivront donc en saturation, en surface comme au fond, pendant autant de temps qu'il sera nécessaire.

Avantages de cette solution : un minimum de temps mort, puisque les opérations ne seront pas interrompues par la décompression.

4) Pour libérer les scaphandriers de l'inconvénient grave d'être liés à la surface et aux conditions météorologiques, avec les difficultés d'amarrage et les manœuvres dangereuses de mouillage et de récupération des cloches, Ocean Systems a mis sur chantier un sous-marin crache-plongeurs, submersible autonome, d'où les scaphandriers pourront sortir pour travailler et où ils reviendront pour y être décomprimés dans un caisson interne. Le reste du sous-marin sera maintenu à la pression atmosphérique comme les sous-marin normaux.

Aquanautes de demain

Les aquanautes ont besoin d'outils, pneumatiques ou autres, qui multiplieront l'efficacité de leur travail. Il leur faut des véhicules sous-marins pour se déplacer, pour transporter leur équipement et les matériaux de construction. Ils ont besoin de vêtements chauffés, parce que les vêtements isolants ne sont plus suffisants lorsqu'on respire de l'hélium dont le coefficient de conductance thermique est 6 fois supérieur à celui de l'azote. Ils auront besoin de meilleurs appareils respiratoires à recirculation, d'appareils d'analyse et de contrôle de gaz plus précis et automatiques (problème délicat puisque les marges de to-

lérance de l'organisme au CO₂ et aux autres polluants de l'atmosphère diminuent dangereusement au fur et à mesure que la profondeur augmente).

Peut-être trouveront-ils des alliés précieux dans d'autres espèces animales, amicalades et mieux adaptées au milieu, sans doute les dauphins¹, peut-être les phoques et les otaries. Les premiers résultats obtenus par les plongeurs de Sea Lab II qui ont travaillé avec un dauphin indiquent que ces animaux sont tout à fait dignes de confiance.

Quant à la solution des grands problèmes physiologiques qui restent posés, elle sera peut-être trouvée dans l'une ou l'autre des directions suivantes, actuellement explorées :

Il serait utile, pour raccourcir les temps de décompression, de maintenir une pression partielle d'oxygène élevée dans le mélange gazeux respiré, tant au fond, que durant la décompression. C'est actuellement impossible à cause de la sensibilité du système nerveux central. Quand un plongeur respire de l'oxygène sous une pression partielle élevée (1,8 atmosphère pour de l'oxygène pur ou 2,3 pour de l'oxygène en mélange), il est victime d'une série de convulsions de type épileptique, dont l'issue peut être fatale. Mais les expériences poursuivies sur des animaux ont démontré que l'innoculation de certaines drogues dans le système circulatoire des rats leur permet de résister sans mal à des concentrations élevées. Si un traitement semblable pouvait être appliqué à l'homme, les temps de décompression pourraient être réduits considérablement.

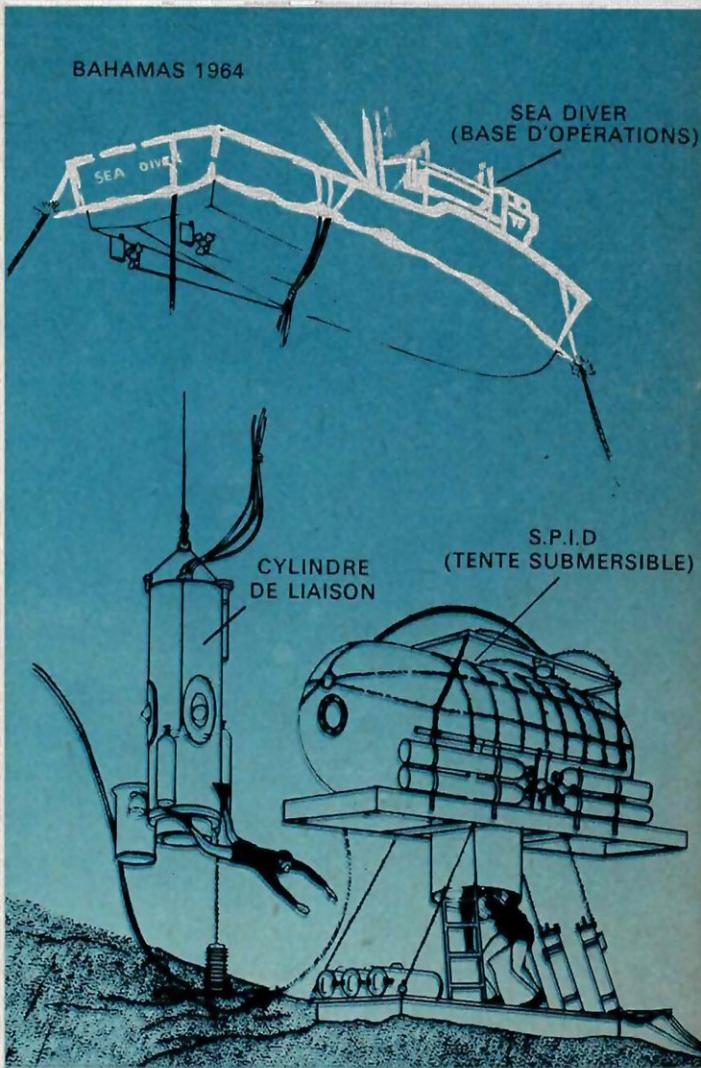
Des modèles mathématiques ont également été soumis à une calculatrice électronique pour obtenir des tables de décompression plus profondes et surtout plus exactes.

Ces résultats théoriques ont été vérifiés expérimentalement dans les caissons hyperbariques de Ocean Systems. La plus profonde plongée de saturation à laquelle des hommes aient été soumis à ce jour est celle des Dr. Cabarrou (Français) et Hartmann (Allemand) effectuée en avril 1966 dans les caissons de la D.V.L.R. (Agence allemande pour la Recherche Spatiale) à Bad-Godesberg. Les deux hommes ont passé 100 heures à 250 mètres.

Enfin, nous avons mentionné, à propos de l'argyronète, ces chercheurs américains qui ont réussi à garder des souris et des cobayes vivants dans une capsule hermétique submergée, faite d'une très mince membrane de silicium à perméabilité sélective qui est étanche à l'eau, mais permet à l'oxygène de pénétrer dans la capsule et au CO₂ de la quitter. Il n'est théoriquement pas impossible de construire sur ce principe des appareils respiratoires de plongée grâce auxquels un scaphandrier recevrait un mélange gazeux qui serait purifié et réoxygéné automatiquement par l'eau de mer.

Un jeune savant hollandais, le Dr. Johannes

(1) Nous présenterons ultérieurement l'ouvrage de Robert Sténuit « Dauphin, mon Cousin », Bruxelles, Arts et Voyages, avril 1967.



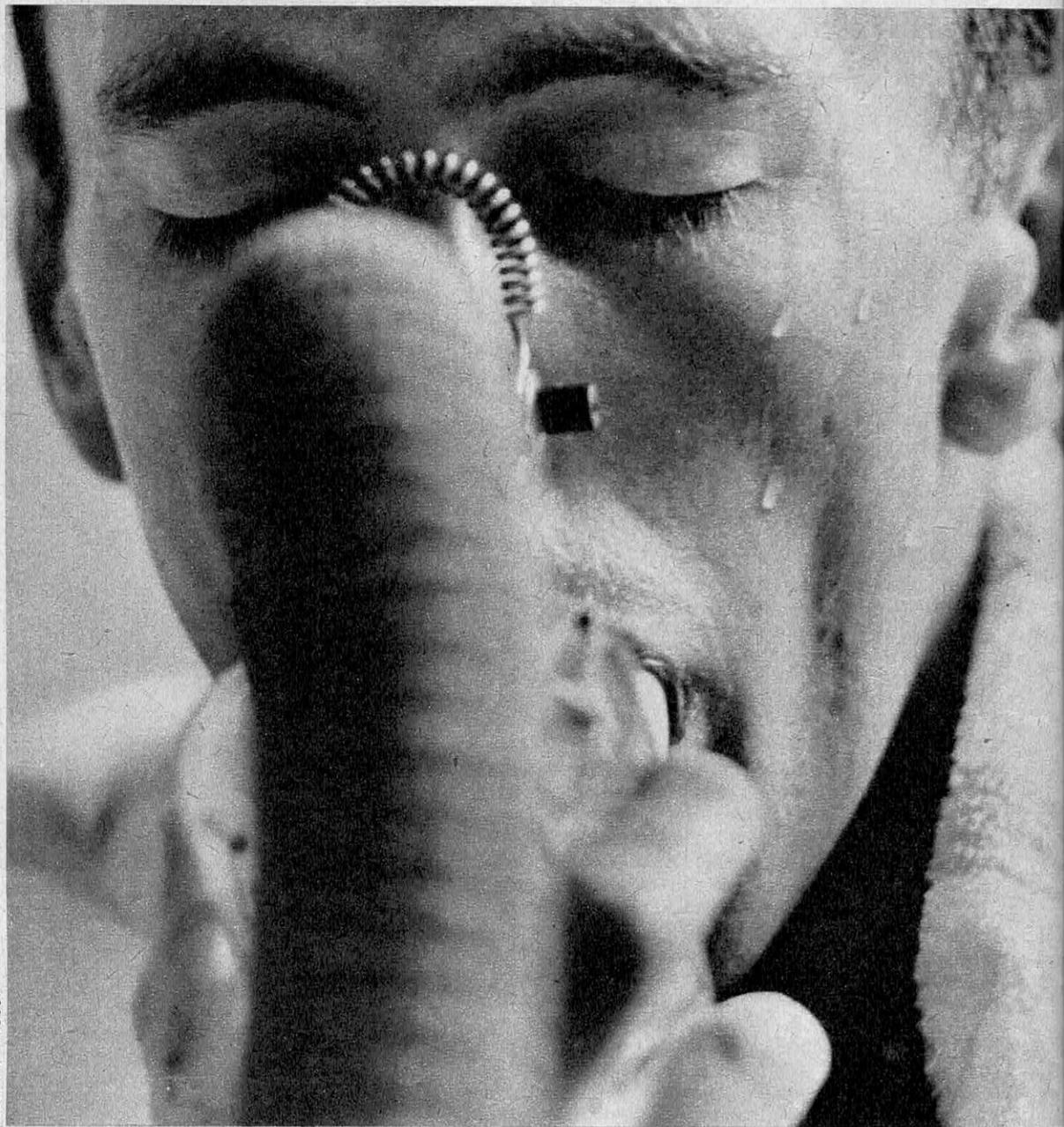
L'expérience « Man in Sea », au large des Bahamas, que retrace ici Robert Sténuit.

Kylstra, a réussi à faire respirer pendant plus d'une demi-heure à des chiens immergés un liquide hyperoxygéné et ces chiens ont survécu sans aucun effet fâcheux au retour à la respiration de l'air. L'homme pourrait respirer sous l'eau un liquide similaire. S'il faisait cela, c'est-à-dire s'il respirait un mélange oxygène-solution isotonique au lieu d'un mélange oxygène-gaz inerte (azote ou hélium) il s'affranchirait d'un coup et de la narcose et des accidents de décompression. Il serait enfin capable de plonger librement à des profondeurs qui sont aujourd'hui loin hors de sa portée ; la seule limite serait l'effet mécanique de la pression elle-même sur les tissus de son corps. Le jour où les efforts du Dr. Kylstra seront couronnés de succès, la révolution définitive aura été accomplie. Les maisons sous la mer et la vie en saturation seront devenues à leur tour un chapitre démodé de la longue histoire de la plongée sous-marine.

Robert STÉNUIT

Photos de l'auteur

Pour les médecins de l'I.N.S.



Holmès - Lebel

**Le sport est
le "banc d'essai"
de l'organisme
humain**

Cinq mille mètres en 1912: 14' 36" 6/10. Gordon Pirie, en 1956, sur la même distance, réalisait 13' 36" 8/10. Record dix ans plus tard: 13' 16" 6/10 par Ron Clarke.

Pour en arriver là, que d'efforts et de sacrifices: 13' 35", 13' 31", 13' 27" 4/10, chaque fois, la poitrine osseuse de l'athlète coupe le fil de l'arrivée, ses doigts, d'instinct, accompagnent le déchirement du bout de laine. La foule hurle, les temps sont affichés, un nouveau record s'inscrit au grand livre du sport. Sur la cendrée, le masque durci des coureurs se détend peu à peu, leur halètement se calme, le rythme cardiaque ralentit, c'est fini.

Que s'est-il passé au juste? Des hommes ont parcouru cinq mille mètres et joué à qui arrivera le premier. Couvrir une telle distance au pas de course n'est déjà pas à la portée de n'importe qui. Le faire en moins de 14 minutes est un exploit. Mais lutter contre le chronomètre, jeter ses forces ultimes dans la bataille et conserver la lucidité intacte et son intelligence en éveil pour «mener» sa course... Pour peu que l'on y réfléchisse, le phénomène paraît proprement fantastique. Comment un tel miracle peut-il se produire et... se reproduire? Quels sont les ressorts intimes de l'organisme humain qui l'autorisent? Quelles sont les étonnantes ressources que l'homme porte en lui pour que cela soit possible, et les moyens de les mettre en œuvre, quels sont-ils?

Depuis un quart de siècle, une nouvelle branche de la médecine, la «médecine des sports», tente de répondre à ces questions, d'arracher ses derniers secrets à la machine humaine. Les lois qui régissent cet assemblage de muscles, de nerfs et d'os, elle les découvre une à une pour mieux les tourner, pour que l'athlète, toujours, aille plus loin, plus vite, plus haut.

Sous les frondaisons du bois de Vincennes, des bâtiments de brique rose, une statue d'Héraclès bandant son arc: l'Institut national des sports nous accueille. A l'extrémité de l'aile gauche, un panneau annonce le service de médecine sportive. Dans le silence de ces salles claires, trois médecins, les docteurs Andrivet, Chignon et Leclercq travaillent. Mois après mois, les champions défilent sur leur table d'auscultation, derrière l'écran radiologique, sous les fils de l'électrocardiographe. Ni patients, ni malades, ces hommes sont tous en excellente santé. Pendant qu'ils soufflent dans des spiromètres, pédalent sur des bicyclettes sans roue ou se soumettent à des batteries de tests, les dossiers s'entassent, les données s'accumulent.

Le champion est un être précieux, une machine dont le fonctionnement doit atteindre la perfection. La tâche des «médecins du sport» consiste à prévenir la panne autant

qu'à y porter remède. Certes, le travail de l'«infirmerie» n'est pas négligeable. Le service médical de l'I.N.S. est cependant autre chose qu'une simple station service où l'on répare la machine défaillante. La médecine du sport ne se limite plus à ce seul but. Attaquer pour se défendre, voilà la bonne formule. Savoir le pourquoi et le comment des phénomènes, démontrer les mécanismes, apprendre et connaître, le service médical de l'I.N.S. s'est fait laboratoire, son champ d'expérimentation, c'est l'élite des sportifs français.

Dès l'instant où un adolescent décide de s'adonner au sport de compétition apparaît la blouse blanche du «toubib». Sur la banquette, une brochette de survêtements bleus attendent patiemment leur tour. De l'autre côté de la porte, un stylo couvre des fiches d'une écriture rapide: examen clinique, étude morphologique, tests d'aptitude à l'effort, exploration cardio-vasculaire, pulmonaire, neuro-



Plus de «coup d'œil de maquignon» pour déceler les qualités d'athlète. Le Dr Andrivet s'est fait le champion des méthodes scientifiques modernes.

musculaire, enquête diététique, rapport psychologique. Le «coup d'œil de maquignon», seul critère auquel se fie l'entraîneur pour sélectionner ses athlètes, est ici totalement remis en question.

Au niveau de la détermination de l'aptitude à la pratique du sport en général et de l'orientation vers une spécialité en particulier, le «métier» de l'entraîneur fait place à un contrôle serré, mené selon des méthodes scientifiques rigoureuses.

Il existe une prédisposition morphologique à certains sports: bonne détente et taille élevée favorisent les sauteurs, enfourchure et vi-

tesse les coureurs d'obstacles, etc. D'instinct, l'adolescent va vers ce qui lui plaît le mieux ; c'est souvent ce en quoi il réussit. L'entraîneur intervient alors et le prend en main parce qu'il a entrevu en lui des possibilités encore inexploitées.

Or, les mensurations d'un athlète, les coefficients que l'on en déduit ne peuvent prétendre donner qu'une idée approximative du rendement que l'on est en droit d'attendre de lui. Si la morphologie, domaine où s'exerce le coup d'œil de l'entraîneur, peut être le

reflet de l'adaptation d'un sujet à une spécialité sportive, elle doit être mise en parallèle avec différents autres examens.

Lorsque j'entrais dans le cabinet du docteur Leclercq, celui-ci achevait de rédiger une lettre à l'adresse d'un confrère généraliste. Ce dernier éprouvait des craintes quant à la manière dont le cœur d'un de ses clients supporterait la pratique de la compétition. Le docteur Leclercq me confiait plus tard :

« Je suis entièrement d'accord avec mon confrère en ce qui concerne le diagnostic,

“Indices” de champions

Spécialistes de médecine sportive et entraîneurs ont à leur disposition toute une série de tests qui leur permettent de mettre en évidence chez un sujet ses capacités et son aptitude à l'effort. En voici quelques-uns, faciles à réaliser, qui font apparaître des indices, approchés,

certes, mais néanmoins révélateurs :

Indice de Perolli : c'est le dernier-né parmi les indices. Son auteur l'a baptisé Pimo (PI gnet MO difié, du nom d'un indice précédemment utilisé). Voici sa formule :

[Taille (nombre de cm au-dessus du mètre) + périmètre abdominal] — [poids + capacité vitale en décilitres + 20]

Résultats :	0 à 10	athlète
	10 à 20	bon
	20 à 30	médiocre
	> 30	mauvais

Tests fonctionnels d'aptitude à l'effort

Ruffier-Dickson :

30 flexions sur les membres inférieurs en 45 secondes avec prise du pouls au repos pendant 15" (P) immédiatement après l'exercice (P') et une minute après (P''). On en déduit un indice tel que :

$$(P' - 70) + 2 (P'' - P) \over 10$$

Résultats :

8 = faible
6 à 8 = moyen
3 à 6 = bon
3 = très bon

Voici, pour terminer, quelques

exemples pris sur les meilleurs athlètes français :

Jazy	62 - 96 - 56 = 1,4
Mimoun	34 - 70 - 36 = 0,4
Wadoux	44 - 88 - 40 = 1
Piquemal	56 - 86 - 62 = 2,8
Lurot	46 - 84 - 46 = 1,4
Chardel	44 - 76 - 48 = 1,4

Le rythme du cœur

Le débit cardiaque augmente dans des proportions variables mais souvent importantes durant l'effort musculaire dynamique. De 4 à 5 litres qu'il représente au repos, il peut passer à 10, 20 et même 30 litres par minute.

Cette augmentation du débit, indispensable pour permettre à l'organisme de faire face à l'augmentation considérable des besoins,

se fait par la mise en jeu de deux mécanismes :

— Augmentation du débit systolique, c'est-à-dire du volume de l'ondée sanguine chassée par le cœur à chaque systole. Les calculs récents ont montré que cette ondée peut passer de 60 à 90 au repos, à 120, 150 et même 200 pendant un effort très important.

— Augmentation de la fré-

quence cardiaque (c'est la constatation la plus facile à faire). Tout travail physique, même léger, entraîne une accélération du rythme cardiaque. Voici, à titre d'exemple, les fréquences les plus souvent notées à l'issue de quelques épreuves sportives :

100 m plat	140 à 160
400 m plat	200 et plus
800 m	160 à 180
5 000 et 10 000 m	130 à 160

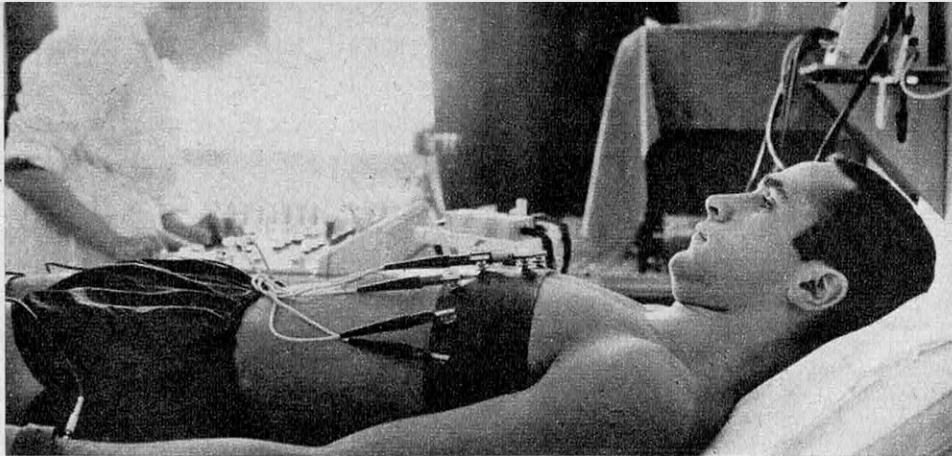
Les tests du cœur

La balistocardiographie est encore au stade de l'expérimentation. Purement mécanique, elle ne fait appel à aucun phénomène électrique. Le cœur se trouve inclus dans un milieu clos aux deux extrémités. Il n'est donc pas possible de lui appliquer un dynamomètre comme à un muscle ordinaire. Mais du fait de sa position même, il est en butte à des résistances d'autres organes qui lui sont proches. La balistocardiographie

est l'étude des efforts annexes de ses mouvements sur le reste du corps. Elle est voisine d'autres techniques telles que la vibrocardiographie ou la séismocardiographie. Toutes ces méthodes ont pour but d'apprécier la force de l'éjection cardiaque et donc son rendement énergétique.

La rhéographie fait appel aux variations d'impédance ou de conductibilité électrique constatées sur un segment du corps

parcouru par un courant à haute fréquence. Ces variations sont en rapport direct avec les variations du flux sanguin passant dans ce segment. Grâce à cette technique, les médecins de l'I.N.S. ont déjà mis en évidence un certain nombre d'éléments : flux-cardi-aortique, flux segmentaire, etc. Le docteur Chignon poursuit son expérimentation en vue d'une application à l'étude de la ventilation pulmonaire.



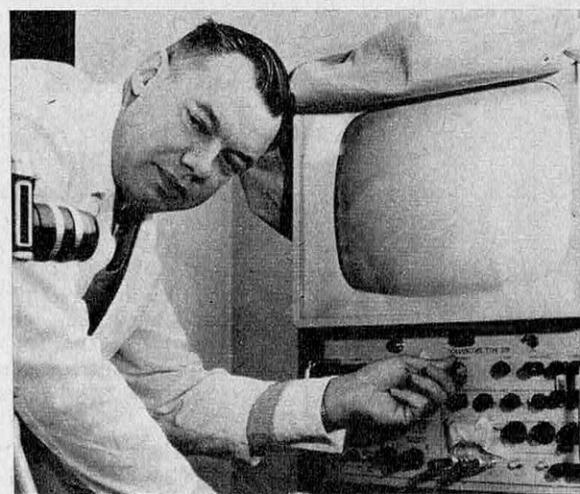
M. Toscas

Le Dr Chignon a fait appel à des techniques d'avant-garde pour recueillir le maximum d'informations sur le comportement physiologique des athlètes.

mais j'estime qu'il n'y a pas contre-indication. Ce qui peut apparaître au médecin praticien comme une contre-indication, peut ne pas en être une pour nous qui sommes habitués à observer, justement chez les sportifs, des anomalies de ce genre. » L'inverse, aussi, est vrai, et l'on mesure déjà, ce qu'a d'original la médecine sportive, ce qui fait d'elle une spécialité, au même titre que la cardiologie ou l'ophtalmologie.

Zatopek, après des années d'entraînement, obtint que son cœur batte aux alentours de 50 pulsations à la minute. Celui de Mimoun bat à 34. Wadoux « descend » à 40, Chardel à 44, Lurot à 46, Piquemal et Jazy à 56. Les tests biométriques, sans mettre en cause des investigations relatives aux réactions profondes de l'organisme donnent une idée assez précise de la valeur d'un individu. A 15 ans, âge du choix, si un adolescent possède un cœur qui bat au-dessous de 55 pulsations à la minute, on peut dire, sans préjuger des résultats, qu'il manifeste d'excellentes dispositions physiologiques. On l'orientera vers le fond ou le demi-fond. Autre exemple, celui de la capacité vitale ; la capacité thoracique d'un athlète évolue entre 4,5 et 5,5 litres. Elle atteint 7 à 9 litres chez les rameurs.

Après les tests biométriques viennent les examens plus complexes. L'électro-cardiographie en elle-même fournit des renseignements sur les qualités de résistance et de vitesse. Mais plus que ces facteurs quasi mécaniques, qui, somme toute, sont assez faciles à déterminer, mesurer et analyser, ce sont les phénomènes biologiques dont il est le siège qui font la valeur d'un athlète dans sa spécialité. Exemple, la détente : la qualité musculaire ou neuro-musculaire dépend d'une infinité de facteurs parmi lesquels se placent la vitesse de l'influx de transmission dans les tissus nerveux, la finesse même de sa localisation dans l'aire cérébrale concernée, la précision avec laquelle il commande un geste en ne se servant que du bon muscle et en évitant la mise en action de muscles inutiles ou parasites, donc en évitant certaines causes de fatigue. La viscosité musculaire, l'élasticité de la fibre, sa contractilité propre entrent en ligne de compte. Très probablement, la vitesse des échanges à travers la membrane cellulaire qui fait que les ions entrent ou sortent plus ou moins vite, doit aussi avoir son importance. Ici, nous abordons le domaine de la biologie



« fine », et si l'on veut parler d'une qualité, c'est bien d'une qualité cellulaire qu'il s'agit. Les difficultés surgissent dès qu'on tente de les apprécier. On ne peut que constater ses effets, encore que nombre d'entre eux soient également difficiles à saisir.

Néanmoins, pour traduire ses réactions en données directement utilisables, en chiffres et en graphiques, les médecins du sport disposent de certaines techniques dont beaucoup sont des méthodes employées couramment en médecine « normale », mais adaptées ici à des exigences précises. D'autres sont des techniques d'avant-garde qui n'en sont encore qu'au stade de l'expérimentation.

Détendu, souriant, le corps criblé de bandes d'albuplast d'où émerge un enchevêtrement multicolore de fils souples, le jeune homme respire calmement. Devant ses boîtes et ses boutons, le docteur Chignon règle ses appareils. « Respirez fort... décontractez-vous... flexions... spiromètre... détendez-vous. » Comme un feu d'artifice, les courbes de Lissajous éclatent sur l'écran cathodique ; des chiffres défilent au cadran du compteur électronique. Un étrange travail s'accomplit au sein des condensateurs et des semi-conducteurs, répondant à celui qu'effectue le cœur de l'athlète. Un déclic. Terminé.

Quinze minutes ont suffi pour enregistrer un vecto-cardiogramme. Le docteur Chignon se retourne :

« Par principe, dans le choix de nos tech-

La ration du sportif

Voici, à titre d'exemple, la ration alimentaire d'un sportif en cours d'entraînement. C'est celle d'un homme qui fournit déjà un effort physique assez considérable. Comparez-la en quantité et en qualité à la ration d'un non-sportif moyen.

Glucides :

- pain : 300 à 350 g,
- pommes de terre : 400 g ; un plat par jour remplacé 3 fois par semaine par pâtes ou riz et 1 à 2 fois par mois par des légumes secs,
- farines et céréales diverses : 30 g (petit déjeuner et entremets),
- sucre : 50 g (un morceau = 5 g),

- confiture : 50 g.

Protides :

- viandes : 250 à 300 g ; remplacée 1 fois par semaine par du foie, 2 à 3 fois par semaine par du poisson,
- œufs : 4 à 5 par semaine (nature ou en entremets),
- lait : 0,400 l,
- fromage : 60 g.

Lipides :

- beurre : 30 g,
- huile : 35 g.

Vitamines :

- légumes : une crudité = 100 g + 400 g (potage, plat de légumes),

- fruit : 1 agrume + 1 à 2 fruits cuits ou crus.

A déconseiller :

- viandes : gibier, viandes faisандées ou marinées, abats (sauf foie de veau),
- charcuterie : toute (sauf jambon et saucisson sec),
- conserves : toutes (sauf légumes verts et fruits),
- corps gras : graisses cuites, sauces, fritures, mayonnaise,
- épices : toutes,
- légumes : choux-fleurs principalement,
- boissons : vin blanc, alcools, apéritifs, boissons glacées.

(d'après A.F. Creff.)

niques de contrôle, nous étions tributaires du fait qu'il devait s'agir de techniques non-sanglantes et non-traumatisantes, même pas gêantes bien souvent. Nous étions donc limités. Les méthodes courantes ne nous satisfaisaient pas pleinement ; nous avons dû en mettre au point de nouvelles. »

L'électro-cardiographie, par exemple. C'est un moyen commode parce qu'il se trouve que le comportement du cœur est en relation avec son comportement électrique. Le cœur est pourtant mieux qu'un simple générateur électrique. C'est ce qui a amené le service médico-sportif de l'I.N.S. à s'intéresser à la vecto-cardiographie. Au lieu de ne faire ressortir qu'un aspect local du phénomène électrique,

selon une certaine direction, la vecto-cardiographie le restitue absolument dans son ensemble. Un électrocardiogramme pris suivant une certaine dérivation n'est jamais la représentation du phénomène tout entier pour la même systole, il ne donne qu'un résultat algébrique. Les effets électriques d'un gros ventricule droit et d'un gros ventricule gauche se contrebalancent pour donner un électrocardiogramme, sinon normal, du moins proche de la normale (+1 et -1 égalent 0, +10 et -10 aussi). Or, le vectocardio-gramme n'est pas affligé de ce défaut. Et comme on sait que l'entraînement sportif produit des modifications du comportement de la musculature cardiaque avec un rapport entre la paroi et la cavité que cette paroi enserre, les médecins du sport n'ont pas hésité à adopter et à essayer de maîtriser cette technique. Il y sont parvenus.

Mais l'interprétation d'un document vecto-cardiographique présente d'autres difficultés que celle d'un simple électrocardiogramme. Ou bien, on se contente d'un empirisme pur et l'on n'exploite pas toute la richesse des renseignements fournis, ou on utilise les ressources du traitement moderne de l'information pour en tirer le maximum. Les efforts du docteur Chignon tendent vers cette dernière solution.

« Des chiffres, il y en a beaucoup, et plus nous étudierons finement les problèmes, plus nous en aurons. Le but : utiliser toute l'information que l'on recueille. Elle est complexe par nature, d'où la nécessité de demander son traitement à une machine. Il n'est pas question d'avoir ici un ordinateur. Le tout est de recueillir les documents sous deux formes. L'une, d'après laquelle nous pouvons d'emblée faire notre opinion personnelle et discuter ; ce sont les courbes et graphiques directement enregistrés ou filmés sur l'écran cathodique. L'autre, à base de chiffres, qui alimenteront nos statistiques. »



Pour le Dr Leclercq, la « médecine des sports » est devenue une nouvelle branche de la médecine, au même titre que les autres spécialités.

Sport et altitude

Holmès - Lebel

Le 21 novembre dernier s'achevait à Grenoble un colloque placé sous l'égide du ministère de la jeunesse et des sports et de l'office franco-allemand pour la jeunesse, au cours duquel, les représentants des deux pays eurent à traiter des rapports des sports et de la médecine. En raison de la proximité des Jeux de Mexico, l'adaptation de l'athlète à l'altitude figura au premier plan des problèmes abordés par les participants.

Le travail musculaire est un grand consommateur d'oxygène. Au repos, l'organisme consomme de 250 à 300 cm³ d'oxygène par minute ; ce chiffre augmente rapidement lors du travail (3 à 10 fois plus). Cet oxygène sert à fournir l'énergie à la « mécanique » musculaire. On a calculé son rendement : 1 l d'oxygène correspond à un travail efficace de 400 kgm. Il y a correspondance stricte entre la puissance musculaire développée et le volume d'oxygène fixé.

La respiration s'accompagne à deux niveaux : d'une part, les cellules puisent dans le sang l'oxygène dont elles ont besoin pour leur métabolisme et y rejettent le gaz carbonique ; d'autre part, au niveau des alvéoles, des poumons se produit un échange gazeux entre le sang des capillaires et l'air alvéolaire, aboutissant à la recharge en oxygène du sang désaturé et à son épuration de gaz carbonique.

Cet échange suit les lois de la diffusion des gaz. Le sang veineux arrive au poumon avec une pression partielle d'oxygène de 40 mm Hg. Or dans l'alvéole, l'oxygène est sous une pression de 100 mm hg ; cette différence commande donc le passage de l'oxygène vers le sang. Le gaz carbonique du sang veineux arrive aux poumons avec une pression partielle de 46 mm Hg ; or, dans l'alvéole, le gaz carbonique est à une pression de 40 mm Hg. Le passage s'effectuera donc du sang veineux vers l'alvéole.

D'autre part, et ceci est très important, les contractions musculaires respiratoires sont commandées par un centre nerveux situé dans le bulbe rachidien. Ce centre est autonome et automatique, entraînant une exhalation rythmique dont la cadence varie avec l'âge. La volonté, par l'intermédiaire des centres corticaux, peut temporairement modifier ce rythme,



mais le centre est surtout influencé par la teneur du sang en gaz carbonique (régulation chimique) et par des actions nerveuses (régulation nerveuse).

Pour faire face à la demande en oxygène durant l'effort, l'organisme répond par une augmentation de l'irrigation sanguine des muscles en travail (il en résulte une accélération circulatoire, donc de la fréquence cardiaque et par une extraction plus poussée de l'oxygène du sang. Au cours du travail musculaire, on note en effet une baisse de la pression partielle d'oxygène dans le sang veineux, d'où conséquence au niveau des poumons : augmentation de la pression différentielle entre l'oxygène alvéolaire et l'oxygène sanguin. Le passage de l'oxygène de l'alvéole vers le sang en est facilité d'autant.

Mais le phénomène principal est d'abord l'augmentation de gaz carbonique provoqué par la brusque poussée des oxydations cellulaires. Cette augmentation déclenche un accroissement de ventilation par son action directe sur le centre bulbaire. On note une augmentation de la fréquence respiratoire qui passe de 15 à 20 ou 30 et même 60 par minute.

En altitude, ce sont surtout des modifications des pressions partielles des gaz alvéolaires qui peuvent être notées : abaissement de la pression partielle d'oxygène, maintien de celle du gaz carbonique. Il s'ensuit physiologiquement une hyperventilation nécessaire pour maintenir la consommation

d'oxygène et une hypoxémie (baisse du taux de gaz carbonique dans le sang), conséquence de cette même hyperventilation. Le centre respiratoire n'étant pas suffisamment excité, des phénomènes d'apnée (point de côté) peuvent se produire. Du point de vue sportif, ce sont donc essentiellement les épreuves physiques d'une certaine durée qui seront gênées, par suite du raccourcissement de la période de second souffle. Par contre, les épreuves de vitesse ou de courte durée seront peu modifiées, car dans ces cas, du fait de l'inertie des appareils cardio-respiratoires, la « dette » d'oxygène est payée presque entièrement après l'effort.

Mais nous savons par l'expérience qu'une adaptation aux conditions d'atmosphère régnant à 2 000 ou 3 000 m peut être acquise. Car, nous l'avons vu, c'est plus un problème de commande des mécanismes cardio-respiratoires que d'adaptation de ces mécanismes eux-mêmes qui se pose. Un athlète est habitué à l'effort à une certaine altitude ; son « réglage » correspond à la pression et à la densité de l'air à cette altitude. Lors d'un changement, il lui faut trouver sa « carburation » optimale. S'il sait ce qu'il convient de faire, il n'y a pas d'effet de surprise, donc pas d'affolement au niveau des réflexes et tout se passe bien. Ce n'est pas l'altitude qui est à craindre, mais bien le changement d'altitude. Là, le psychisme intervient et joue un très grand rôle.

Pour cela, une chaîne : les capteurs, différents selon les cas, les amplificateurs, les enregistreurs. Une bande magnétique « emmagasinera » les impulsions. Lorsque la masse numérique sera suffisante, un ordinateur se chargera du reste.

Toutes les méthodes d'investigations sont ainsi « équipées ». Le système est identique à ceux qui fonctionnent dans les laboratoires les plus « avancés ». Les méthodes d'investigation n'ont d'ailleurs rien à lui envier. La balistocardiographie, étude du cœur en tant que muscle, est employée par les Russes pour surveiller leurs cosmonautes durant leur vol. La rhéographie est utilisée par la N.A.S.A. aux mêmes fins. Ces deux techniques de pointe, le service de médecine sportive de l'I.N.S. les met au service des athlètes. Mieux, pour éviter les appareils buccaux traditionnels trop encombrants, le docteur Chignon a fait œuvre de précurseur en adaptant la rhéographie à l'étude de la ventilation pulmonaire.

Un banc d'essais

Que peut-on espérer au bout de tous ces efforts ? « Nous avons donné deux orientations à nos recherches, précise le docteur Chignon. La première est de mettre au point des techniques qui permettent l'amélioration des performances d'un individu ; donc de sélectionner toutes les techniques, toutes les méthodes permettant cette amélioration et cela, sans faire courir de risques à l'organisme. La seconde, qui en découle, est de dégager certains critères de sélection, certaines données de physiologie de base, de morphologie, qui nous révéleront quelles sont les caractéristiques de telle ou telle spécialité sportive. »

Le docteur Andrivet va plus loin. Pour lui, si les spécialités sportives diffèrent, toutes ont cependant ceci de commun qu'elles répètent des gestes aussi vieux que le monde. L'homme primitif marchait, courait, sautait quand il le fallait, soit en longueur, soit en hauteur, lançait aussi, et, un jour, il a bien fallu qu'il apprenne à nager.

L'utilité de ces gestes nous la retrouvons tous les jours. Au champion, on demande, certes, de faire des gestes que le commun des mortels n'a pas à connaître ; l'aspect utilitaire en est absent, le principe demeure. Dès lors, on ne peut s'empêcher d'établir un parallèle entre la compétition humaine et la course automobile, véritable banc d'essai d'où sont issues les solutions dont profitera demain l'homme de la rue. Toutefois, s'il est vrai qu'en matière de moteurs notamment, on peut se permettre de casser du matériel en espérant en tirer des enseignements, en matière de sport, il est absolument interdit d'abîmer un aussi précieux matériel que le corps humain. Le docteur Andrivet est explicite :

« En résistance des matériaux, il est d'usage d'appliquer des contraintes à une pièce jusqu'à sa rupture, en sport, on n'a pas le

droit de pousser l'expérimentation pour voir quand et comment un organisme va s'effondrer. Néanmoins, le sport est effectivement un banc d'essai car, si l'on parvient à déterminer ce qui est bon pour l'athlète de haute compétition — mode de vie avec tout ce que cela comporte : hygiène, organisation du travail, du repos, de l'alimentation, etc — ces enseignements seront valables pour l'athlète de moins haut niveau et, à fortiori, pour l'homme de la rue. Qui plus est, l'individu en bonne santé, s'il se soumet aux règles de vie du sportif de compétition, sera en mesure, non de devenir un super-champion, mais son propre champion, de réaliser sa meilleure performance. »

En ce sens, les buts de la médecine sportive et ceux de la médecine en général se rejoignent. Lorsque quelqu'un se sent malade, il fait appel à un docteur pour retrouver un certain degré d'équilibre qu'il considère comme la « bonne santé ». Pourtant, est-il sûr, quand il a recouvré cette bonne santé relative, de se bien porter ? N'est-il pas légitime qu'il désire (et l'homme qui n'a pas été malade, avec lui) être au mieux de ses possibilités et y rester le plus longtemps possible. Le médecin du sport, pour lequel la frontière entre pathologie et bonne santé est essentiellement mouvante et sans définition précise, est le médecin de ce qu'on nomme généralement l'homme sain.

Médecine totale

La conclusion, nous la laissons aux médecins de l'I.N.S. « La médecine sportive se doit d'être une médecine curative et au sens large du terme, puisqu'elle traitera aussi bien la pathologie courante du sportif, les baisses de rendement physique que les accidents traumatiques proprement dits ; en réduisant le temps d'incapacité sportive, elle réduit à plus forte raison le temps d'incapacité professionnelle et, partant, devient médecine sociale. »

L'amélioration de l'organisme par l'entraînement est également une véritable thérapeutique : on voit les exercices physiques faire partie du traitement des poliomyélitiques, des paraplégiques, des petits cardiaques et diabétiques. Toute thérapeutique demande à être ordonnée et contrôlée : l'entraînement considéré comme un traitement peut, s'il est mal fait ou suivi aveuglément sans contrôle, devenir dangereux et conduire à la pathologie.

Médecine préventive aussi, puisqu'en s'assurant de l'amélioration harmonieuse des grandes fonctions et en vérifiant la permanence de cet équilibre, on peut raisonnablement penser qu'on préviendra un certain nombre de désordres ou, qu'en tous cas, on les surprendra à leur début alors que le traitement en sera encore facile.

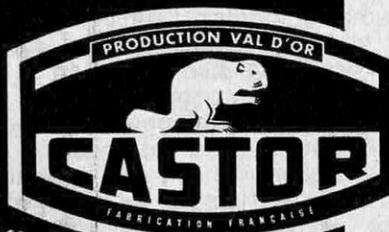
On voit donc que la médecine sportive, pour étroitement spécialisée qu'elle paraisse, peut se faire très vaste, presqu'une médecine totale.

Pierre CASSOU

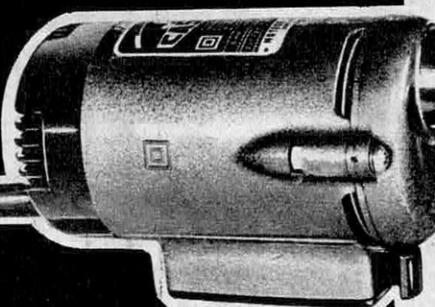
je peux faire
tous

les métiers

avec



un seul moteur...



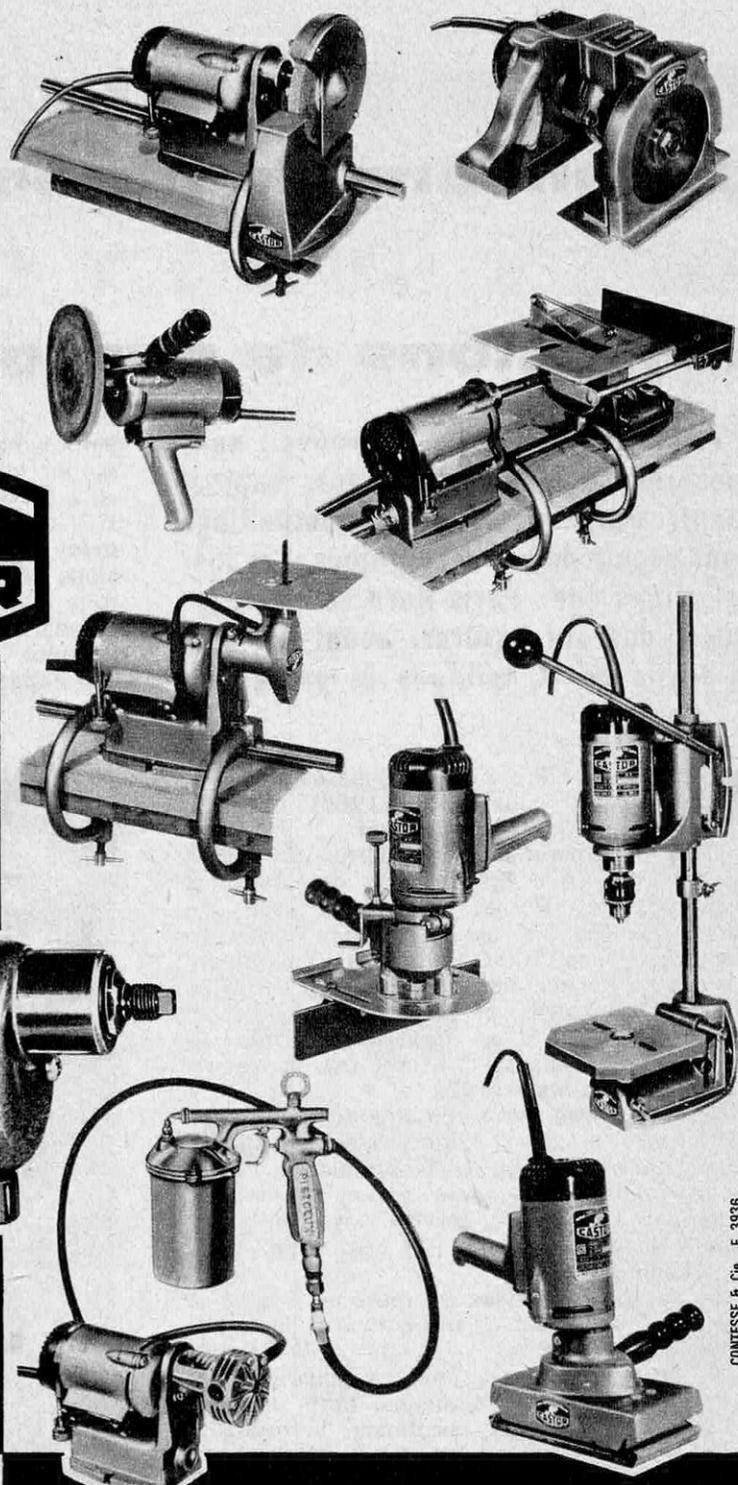
...et de nombreuses adaptations

Documentation gratuite
sur demande:



OUTILLAGE
VAL D'OR

66 à 78, avenue François-Arago - 92-Nanterre



scie d'établi
scie portative
scie sauteuse
perceuse portative
perceuse d'établi
mortaiseuse

ponceuse à disque
ponceuse vibrante
lustreuse-ponceuse
surfâge au lapidaire
polissage et brossage
flexible

touret d'établi
tour à bois
affûte-couteaux
mélangeur de peinture
compresseur pour peinture
tondeuse à gazon

PARIS-NORD

25 millions de passagers par an

ORLY SUD ET OUEST

15 millions de passagers par an

L'expansion du trafic le prouve : sans mesures radicales prises très rapidement, Paris court à l'embouteillage sans espoir de ses aérodromes. Les installations de Paris-Nord et d'Orly-Ouest devront assurer, avant 10 ans, le trafic de 40 millions de passagers.

L'année dernière 7 630 000 passagers (soit 15 % de plus qu'en 1965) ont pris l'avion à Orly et au Bourget.

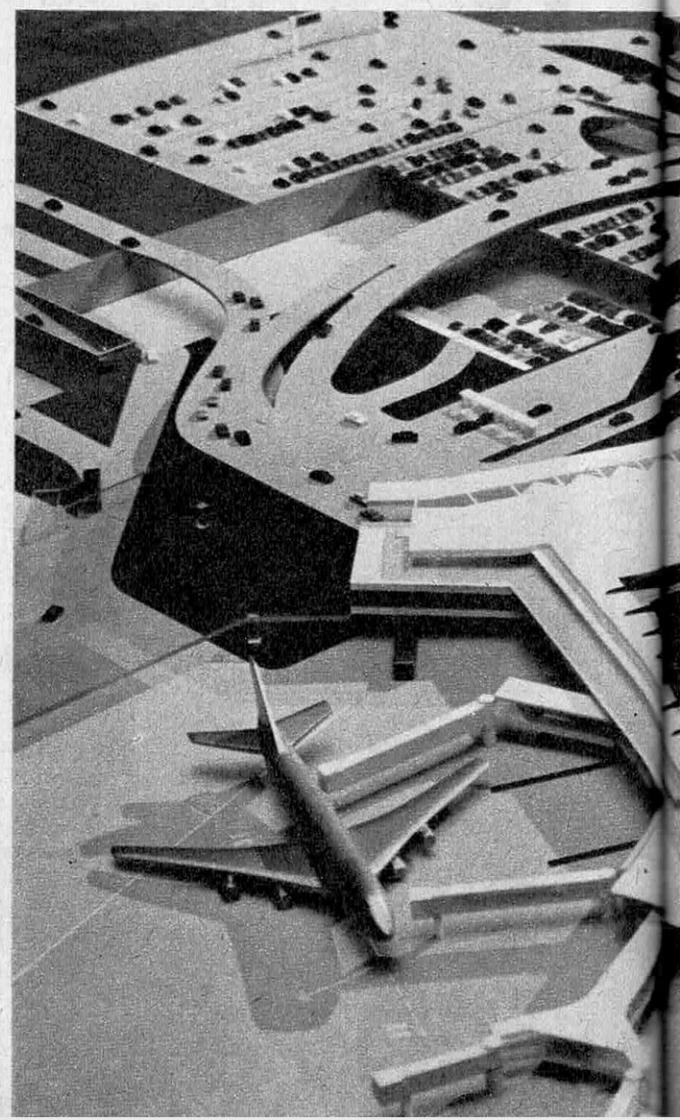
Tous ces records seront battus en 1967 : on escompte que 8,5 millions de passagers passeront par Orly et le Bourget, avec une pointe de 750 000 pour Orly en juillet. Le fret frisera les 200 000 tonnes. En tablant sur des taux d'accroissement moyens de 14 % pour les passagers et 20 % pour le fret, il faut s'attendre à ce que les chiffres de 15 millions de passagers et 350 000 tonnes de fret soient atteints en 1972.

Cette poussée extraordinaire du volume de trafic du transport aérien s'accompagnera d'une double révolution technique, le début de la prochaine décennie devant voir simultanément entrer en service les transports géants de 700 places et les avions de lignes supersoniques.

De ces deux familles de matériels, seule la première posera, en ce qui concerne les aéroports, des problèmes vraiment nouveaux. En effet, les avions supersoniques pourraient se contenter des pistes actuelles, tant du point de vue longueur que résistance, la question du bruit accru des réacteurs étant — techniquement parlant — d'importance secondaire. Seuls points délicats : la longueur de fuselage, impliquant une reprise des procédures de roulement sur les aires de manœuvres et la hauteur des planchers (près de 6 m), qui complique les opérations d'embarquement.

Avec les avions de grande capacité — versions allongées des quadrimoteurs actuels ou « jumbo-jets » de 500 places — les choses

seront moins simples. Leur poids est annoncé autour de 350 tonnes. Il faut s'attendre à ce qu'il progresse bien au delà d'où la nécessité de renforcer pistes, chemins de roulement et aires de stationnement. Les dimensions géométriques de ces monstres impliqueront que soient définies de nouvelles dispositions pour les postes de chargement. Cependant, la principale difficulté viendra de leur capacité de 500, puis 700 et même 1 000



passagers. La présence simultanée sur un aéroport de cinq mastodontes de 500 places représentera le mouvement de plus de 2 000 personnes, avec manutention de bagages, opérations de police et de douane, vérification des documents commerciaux ! Les installations aéroportuaires devront donc être repensées en fonction de ces impératifs nouveaux.

Saturation des installations au sol donc, mais aussi saturation sur les voies desservant les aéroports, dans les zones d'approches, etc.

A l'heure actuelle, Orly écoule plus des trois quarts du trafic aérien parisien. Cette disproportion ira en s'accentuant dans les années à venir : en 1972, Orly recevra cinq fois plus de passagers que le Bourget.

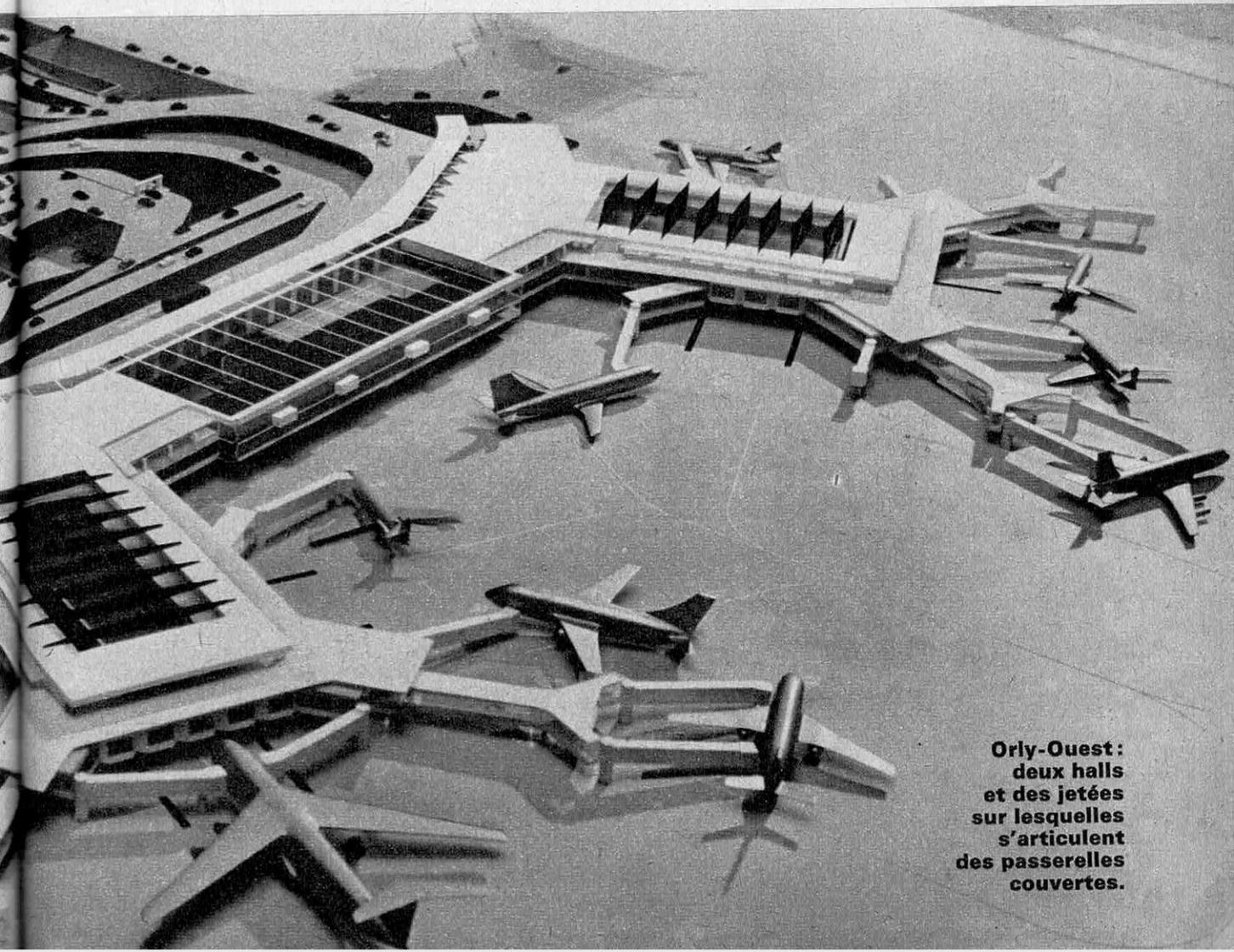
L'aérogare d'Orly, que l'on jugeait immense il y a six ans lors de son inauguration, a été conçue pour 6 millions de passagers par an. Ce chiffre a été frôlé dès 1966. Alors, saturation ? Pas encore, parce que ces bâtiments ont en fait un rendement meilleur qu'on ne

le prévoyait. Leur extension, en cours actuellement, portera leur capacité annuelle à 9 millions de passagers par an. Mais l'aéroport lui-même, avec les possibilités d'agrandissement qu'il offre encore, pourrait recevoir jusqu'à 15 millions de voyageurs d'où la décision de construire une seconde aérogare à Orly afin de donner aux installations terminales d'Orly une capacité en rapport avec celle des pistes.

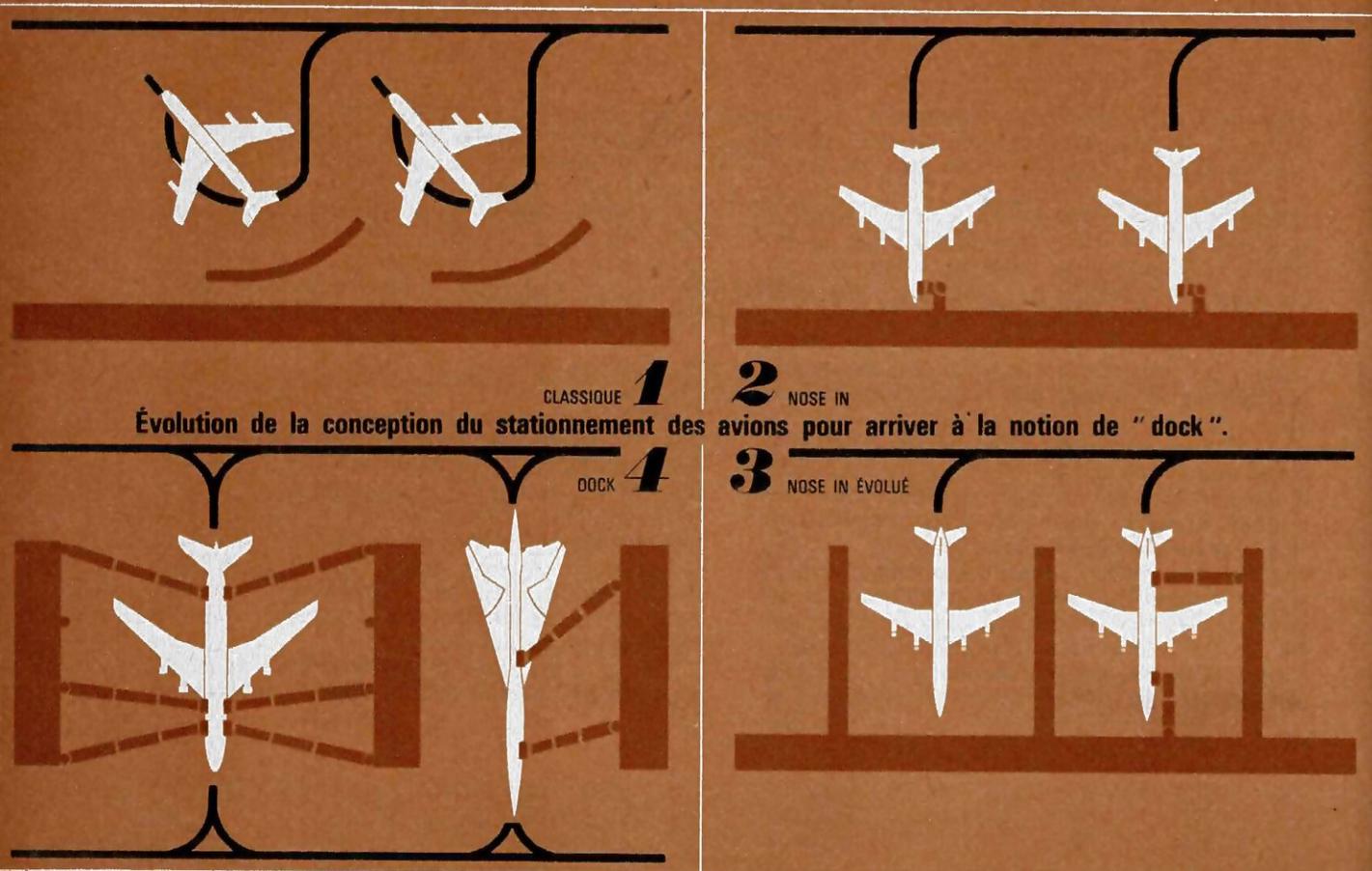
Orly-Ouest

Créer une nouvelle aérogare à Orly n'était pas chose facile, compte tenu de l'encombrement de la surface utilisable. Le seul emplacement praticable à proximité de l'aérogare actuelle, immédiatement à l'ouest, d'où le nom d'Orly-Ouest, n'était pas sans de nombreuses contraintes (aqueduc de la Vanne, réseau routier, surface relativement réduite, hauteur limitée pour ne pas obstruer le champ de vision de la tour de contrôle).

On a donc retenu l'idée d'une aérogare de capacité moyenne (6 millions de passagers/



Orly-Ouest :
deux halls
et des jetées
sur lesquelles
s'articulent
des passerelles
couvertes.



Évolution de la conception du stationnement des avions pour arriver à la notion de "dock".

Paris-Nord préfigure la conception moderne d'une aérogare : la desserte directe de l'avion par le système de « docks ». Des passerelles viennent s'ajuster aux différentes portes. Paris-Nord comportera cinq aérogares du modèle ci-contre.

an) qui serait spécialisée dans les lignes courtes ne comportant pas de contrôle de frontière et n'exigeant pas l'équipement de confort très développé qui est l'apanage des lignes internationales. Autrement dit, Orly-Ouest promet d'être le fief presqu'exclusif d'Air-Inter dont le trafic en 1970 doit, en effet, être de l'ordre de 6 millions de passagers.

Les architectes de l'Aéroport de Paris ont adopté trois principes de base pour la conception de la nouvelle aérogare :

— libérer le voyageur de ses bagages au plus près du véhicule terrestre qui l'aura conduit à Orly ;

— éviter autant que possible les changements de niveau ;

— réduire la longueur des trajets de transfert.

On a pris comme postulat que les utilisateurs d'Orly-Ouest seront des habitués n'ayant pas de difficulté à s'orienter dans la gare et à trouver leur poste d'embarquement.

Orly-Ouest sera construite autour d'une cour ovale, limitée par les routes d'accès qui

desserviront à la fois les deux niveaux « départ » et « arrivée » et le parc souterrain à trois étages pouvant recevoir 3 000 véhicules. Sur un corps central viendront se greffer deux halls, prolongés par des jetées sur lesquelles s'articuleront des passerelles couvertes qui viendront assurer la liaison avion-aérogare.

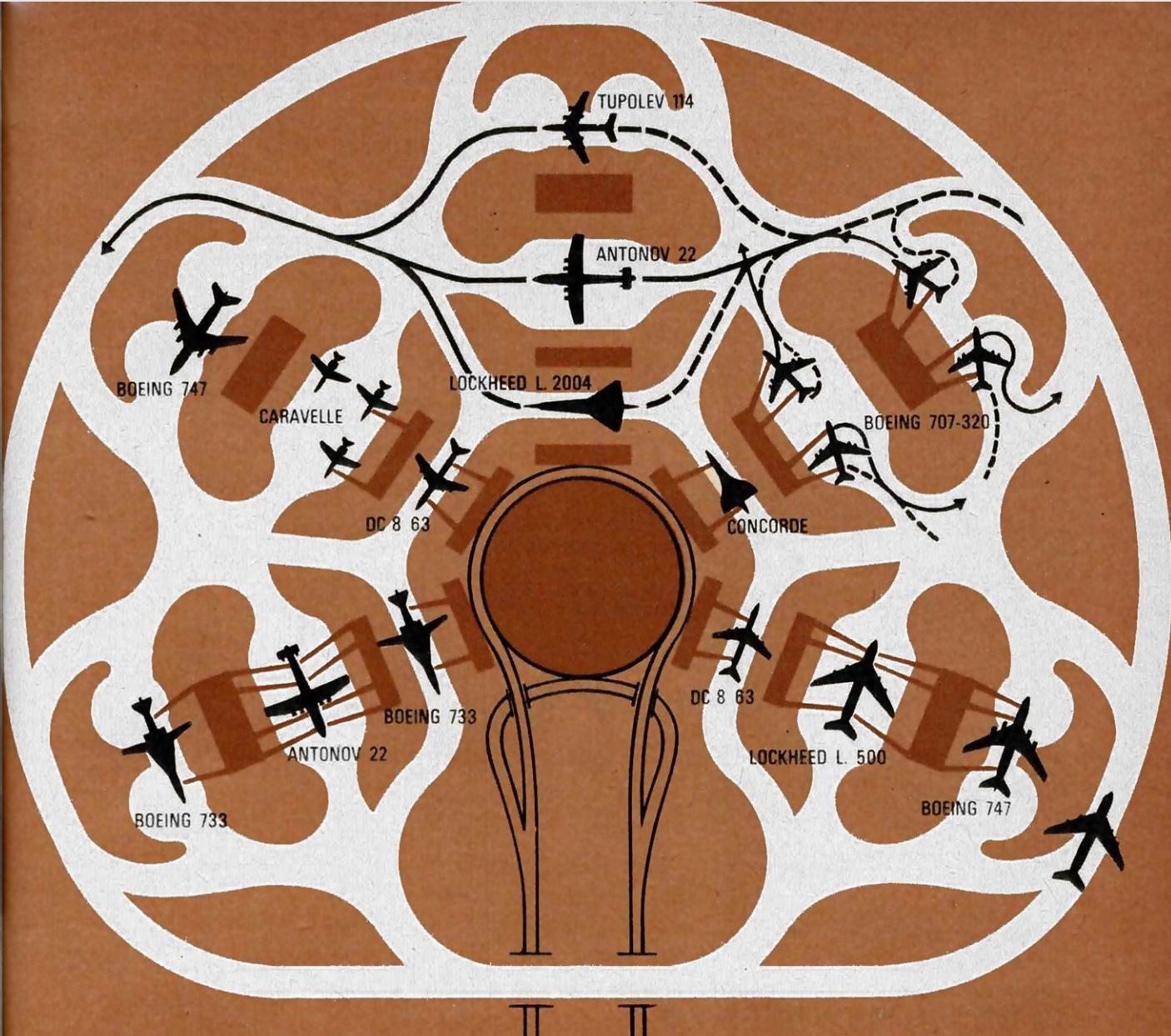
Ces deux halls pourront « traiter » plus d'une quinzaine d'avions gros porteurs simultanément et être ultérieurement complétés par deux halls plus petits.

Orly-Ouest devrait entrer en service dans le courant de 1970.

Paris-Nord

A terme, le site d'Orly pourra donc assurer le transit de 15 millions de passagers par an. Pour permettre au trafic aérien parisien de poursuivre son développement, Le Bourget devrait, à son tour, faire l'objet de travaux d'extension.

En 1965, un million et demi de passagers sont passés par Le Bourget dont la capacité



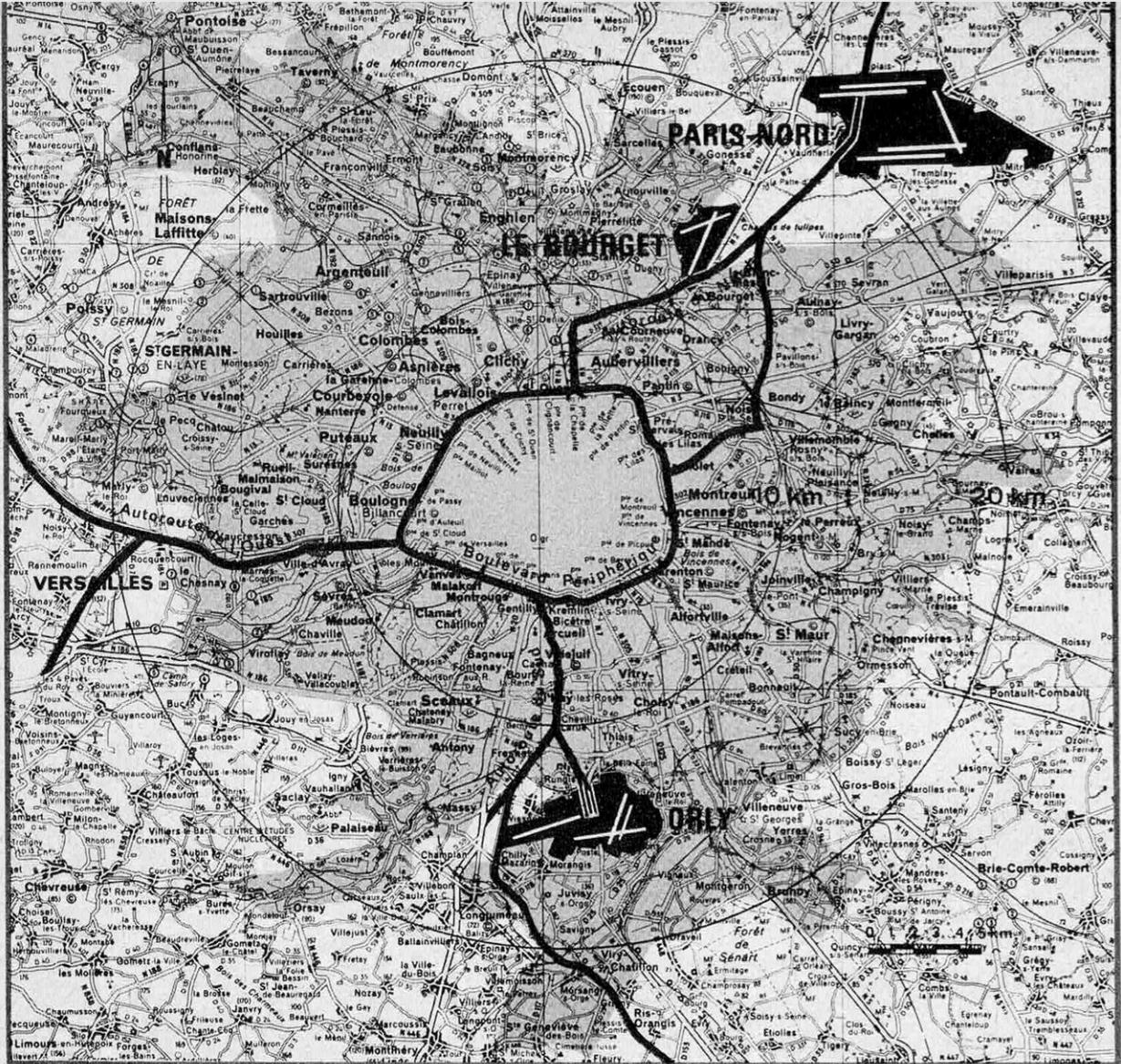
sera portée à 3 millions par des travaux limités. Profondément enclavé dans la banlieue nord-est de Paris, couvrant une surface importante que les urbanistes guettent, Le Bourget est en effet condamné. En 1975, ses pistes seront progressivement fermées au trafic, ses installations démolies ou adaptées à de nouvelles utilisations. Tout au plus pourrait-on espérer le maintien d'une plate-forme pour l'aviation générale.

Trouver le site d'un aéroport de la taille de Paris-Nord n'est pas une mince affaire. Premier paramètre : 3 000 hectares aussi plats que possible, soit le tiers environ de la surface de Paris intramuros. Mais il faut aussi que cette plate-forme, sans être trop loin de Paris afin que la desserte terrestre soit aisée, permette de construire des pistes suffisamment longues, et orientées de telle sorte qu'elles soient au mieux dans le lit des vents dominants sans entraîner de survol des zones urbaines par les avions en phase de décollage, ni présenter d'interférence gênante de leurs volumes aériens avec ceux des aérodromes voisins !

Il pouvait sembler impossible de trouver un site réunissant à peu près toutes ces conditions, surtout à proximité de Paris. En fait, une solution exceptionnelle a été découverte à 20 km de Notre-Dame, juste au nord du Bourget : la plaine dite « de la Vieille France », qui permettra d'implanter les 3 000 hectares de l'aéroport de Paris-Nord sans détruire un seul village et, de surcroît, à cheval sur l'autoroute A 1 Paris-Lille-Bruxelles. Certes, des concessions ont été nécessaires, notamment la fermeture du Bourget et l'orientation est-ouest des pistes alors que sud-ouest/nord-est eût été préférable, mais il n'en reste pas moins vrai que Paris-Nord se présente sous un jour extraordinairement favorable.

C'est en 1957 que l'Aéroport de Paris a commencé les recherches d'un nouveau site et il a débuté les travaux fin 1966 avec la construction d'un égout extérieur à l'aéroport. Une première tranche d'installations techniques et commerciales doit être ouverte à l'exploitation en 1972.

Compte tenu du développement prévu du transport aérien dans les vingt futures an-



Dans un rayon de 20 km, toute l'infrastructure parisienne pour un trafic de 40 millions de passagers annuels.

nées, des limites d'expansion d'Orly atteintes d'ici cinq ans et de la clôture obligatoire du Bourget, on doit voir grand pour Paris-Nord, très grand. 25 millions de passagers par an, soit le double d'Orly, tel est le but fixé. Même en prenant pour base des appareils de capacité de plus en plus élevée, cela représente 300 000 mouvements d'avions annuels, avec des pointes horaires de 150 mouvements.

Un tel trafic suppose l'utilisation simultanée de plusieurs pistes, spécialisées soit au décollage, soit à l'atterrissement. Le plan de masse de Paris-Nord prévoit deux paires de pistes parallèles, séparées de 3 000 mètres. Longueur prévue : 3 600 mètres mais, si nécessaire, elle pourra atteindre 5 000 mètres. Une cinquième piste, secondaire, orientée sensiblement Nord-Sud, sera réservée à l'aviation générale ou utilisée, exceptionnellement et à l'atterrissement seulement, par les avions lourds.

A son plein épanouissement, Paris-Nord sera une véritable ville puisque près de 50 000 emplois seront offerts en permanence dans ses locaux commerciaux, passager et fret, les installations d'entretien (3,6 km de

façade de hangars, 200 000 m² d'ateliers), les commerces divers, les zones industrielles, etc. On imagine les problèmes d'accès que posera pareille foule venant se juxtaposer à celle des passagers ! On sait déjà que l'autoroute du Nord, dans sa partie à six voies, devra être doublée... Problèmes aussi d'alimentation en énergie, en carburateur et essence (plus de 2 000 000 de m³ par an en 1985), de communications (central téléphonique à 30 000 directions), d'évacuation des eaux pluviales, etc. Paris-Nord promet d'être, au cours des dix prochaines années, l'un des plus grands chantiers de France.

Cinq aérogares passagers

Mais un aéroport, ce sont surtout des aérogares et la nouveauté des problèmes abordés dans la conception de Paris-Nord, tant en ce qui concerne les avions eux-mêmes que le volume du trafic, impliquait que des solutions inédites soient imaginées.

Qu'est-ce qu'une aérogare ? Outre le lieu de certaines formalités, c'est essentiellement

un trait d'union entre le moyen de transport terrestre et l'avion. Un trait d'union qui doit être aussi bref que possible et les architectes de l'Aéroport de Paris ont fait porter tous leurs efforts dans ce sens.

Les paramètres essentiels sont ici les dimensions des avions et leur mauvaise maniabilité. Dans le cas d'un Boeing 707 manœuvrant par ses propres moyens, le poste de stationnement est un rectangle d'environ 100 x 65 mètres, soit une moyenne de 40 m² par passager transporté. Pour un Boeing 747 de 500 passagers, la moyenne tombe à 20 m², ce qui est plus favorable, mais reste considérable.

Par conséquent, dès que le trafic devient important, les aires de stationnement deviennent si étendues que le passager doit parcourir plusieurs centaines de mètres à pied ou en car pour atteindre son avion. Comme, dans le même temps, le nombre des voitures augmente, les parcs s'agrandissent aussi, d'où un autre allongement du trajet pédestre.

Diverses solutions ont été tentées pour résoudre cette équation : fractionnement des installations en « petites » aérogares, déplacement tracté des avions, parcs à voitures en étages, aérogare circulaire, ce qui permet de placer des avions tout autour, pour ne citer que les principales. Toutes offrent déjà, avec le trafic actuel, des inconvénients notables.

En concevant les aérogares de Paris-Nord, l'Aéroport de Paris a voulu réserver l'avenir, c'est-à-dire faire en sorte que ces installations et leurs aires de stationnement puissent suivre l'évolution du matériel, sans remaniements. C'est pourquoi un système de « docks » a été imaginé, qui n'est pas sans rappeler les quais d'une gare. Les avions circulent par leurs propres moyens sur des chemins de roulement droits ou de grand rayon, et viennent se garer près de bâtiments de débarquement/embarquement reliés par des tunnels à l'aérogare centrale. Les « docks » seront reliés aux avions par des passerelles couvertes venant s'ajuster très exactement aux différentes portes. Dans certains cas, un avion pourra même être desservi sur ses deux flancs. Les parcs à voitures seront disposés en étages au-dessus de l'aérogare et desservis par ascenseurs. Ces ensembles aérogares/docks sont en somme la synthèse des différentes solutions évoquées précédemment.

La capacité unitaire annuelle de chacune des aérogares de Paris-Nord sera de 5 millions de passagers, ce qui correspond à 15/25 postes d'avions selon le tonnage. La salle d'embarquement la plus éloignée sera à environ 200 mètres de l'aérogare. Chaque parc à voitures contiendra environ 4 000 places.

Cinq de ces aérogares donneront donc à Paris-Nord la capacité recherchée de 25 millions de passagers/an. Passagers choyés d'ailleurs, car tout a été prévu pour rendre le départ agréable, surtout pour les automobilistes. A l'entrée de l'aérogare, un ordinateur polyglotte renseignera le passager sans même qu'il ait à ouvrir sa portière. Avant d'arriver

à l'aérogare il pourra, toujours en demeurant au volant, décharger ses bagages, acheter son billet, confirmer sa réservation, téléphoner, acheter un journal, des cigarettes ou des timbres, poster une lettre, toucher un chèque, se rafraîchir.

Les cinq aérogares seront reliées entre elles et à un point central, à la fois station du Réseau Express Régional et héliport pour les hélicoptères joignant Paris-Nord à Orly ou à Paris même. Ce bâtiment central comprendra naturellement des hôtels, restaurants, magasins divers.

Calendrier et dépenses

OUVERT à la circulation aérienne en 1972, à temps pour l'entrée en service de « Concorde », mais avec une seule piste et une seule aérogare, Paris-Nord verra son trafic progresser au rythme d'environ 2 millions de passagers par an, Le Bourget étant fermé progressivement et Orly allant vers la saturation.

Une deuxième piste devra donc être prête pour 1975, suivie plus rapidement encore des deux autres bandes principales puis de l'axe Nord-Sud. Des aérogares complémentaires seront aussi terminées dans le même temps de telle sorte que Paris-Nord devrait atteindre son expansion définitive entre 1980 et 1985.

Il sera alors deux fois plus étendu qu'Orly et recevra de préférence le trafic long-courrier. Les lignes intérieures et moyen-courrier seront cependant réparties entre les deux aérodromes pour limiter les transferts et correspondances.

La première tranche des travaux, y compris l'acquisition des terrains, est estimée à 900 millions, dont la moitié sera dépensée dans le cadre du V^e Plan, c'est-à-dire avant la fin de 1970. Ces investissements ne commençant à être productifs qu'en 1972, ce sera là naturellement une très lourde charge financière pour l'Aéroport de Paris qui devra avoir recours à des emprunts.

Et puis, les années passant et le trafic aérien augmentant encore, l'histoire se renouvelera : à partir de 1985, il faudra songer à Paris III, nouvel aéroport qui devra venir compléter l'équipement aéroportuaire de la métropole parisienne avant la fin du siècle. Déjà, les recherches sont en cours pour qu'une option soit prise assez tôt sur le site choisi, avant que l'urbanisation ne compromette son éventuelle vocation aéronautique.

Compte tenu de la présence de Paris-Nord et d'Orly au nord et au sud de la capitale, Paris III ne pourra se trouver qu'à l'est ou à l'ouest, et à 50 km au moins. L'urbanisation prévue de la vallée de la Basse-Seine de Paris au Havre, milite pour l'implantation de Paris III à l'ouest. L'est sera peut-être pour le Paris IV de l'an 2050.

Fantasmagories, vues de l'esprit ? S'il est vrai que prévoir c'est administrer, imaginer aujourd'hui les aéroports de l'an 2000 n'est, au rythme de développement du transport aérien, que simple prudence.

Roland de NARBONNE

Concorde sur la sellette

LA GUERRE DES «BANGS» EST DÉCLARÉE

Sera-t-il bien indispensable, demandait en septembre dernier M. C. R. Smith, d'éveiller chaque nuit quelques dizaines de fois cinq à dix millions d'Américains par l'onde de choc d'un avion supersonique traversant le pays de la côte Est à la côte Ouest ? M. Smith a quelque autorité pour prendre part au débat sur les bangs. Il préside les American Airlines, la plus importante compagnie de transport aérien des Etats-Unis et du monde. Il venait d'annoncer ses résultats records de juillet : 78,8 millions de dollars de recettes et 7,9 millions de dollars de bénéfices en un seul mois. Bien entendu, les American Airlines se sont assurés des options sur Concorde comme sur le SST (Super Sonic Transport) américain. Ce qui n'empêche pas leur président de donner librement un avis que partage un nombre croissant d'experts. Anti-bangs et pro-bangs se sont affrontés, sans se convaincre, à la conférence qui réunissait à Londres, fin novembre, les experts de vingt pays et de neuf organisations internationales.

Questionné le 14 octobre à l'Assemblée nationale, M. Messmer, ministre des Armées, a tenté de rassurer ses interpellateurs. Tous les vols supersoniques sont contrôlés du sol. Les itinéraires évitent les régions à population dense. Les pilotes qui s'en écarteraient sont exposés à des sanctions sévères. Enfin, il faut bien que les pilotes de chasseurs et de bombardiers supersoniques s'entraînent.

Succédant à son ministre, le général Martin, chef d'état-major de l'Air, développa le 18 octobre d'autres arguments dans une con-

férence de presse. Les essais américains de White Sands et d'Oklahoma City ont prouvé, affirma-t-il, qu'une population accoutumée au bruit et bien informée accepte facilement, en grande majorité, le bang supersonique. Les populations rurales françaises finiront par s'y adapter. Les dégâts matériels, que le général Martin ne nie pas, tiennent à ce que 52 % des habitations rurales datent d'avant 1871. Les causes majeures en sont le défaut d'entretien et le vice de conception des immeubles sinistrés. Très souvent, le propriétaire, qui est parfois une administration publique, entend faire reconstruire à neuf, aux frais de l'armée de l'Air, une habitation vétuste. Il paraît donc équitable que la responsabilité soit partagée entre l'Etat et le propriétaire. Bien qu'ils fussent mieux informés que la population rurale française et plus conscients des nécessités d'une aviation militaire supersonique, les journalistes présents à la conférence n'en ont pas tous admis les conclusions.

Double bang et bang supersonique

Du point de vue de la technique du bang, une distinction essentielle s'impose entre le « double bang », que provoque un vol en piqué au cours duquel l'avion franchit la vitesse du son, et le bang en provenance d'un vol supersonique horizontal à grande altitude.

Le double bang a été observé pour la première fois vers la fin des années 1950 au cours d'une démonstration de piqués exécutés par des chasseurs North American Sabre. Les vitres brisées dans un large secteur prouveront suffisamment aux spectateurs qu'ils n'avaient pas été victimes d'une illusion. Depuis, le double bang et même des bangs triples ou quadruples sont reproduits à volonté lors des présentations d'avions. Un pilote adroit réussit même à en régler l'intensité. On l'entendit nettement à Farnborough, quelques secondes avant que le DH-110 de John Derry ne se désintègrât en vol.

L'explication en est purement acoustique et n'est pas nécessairement liée à l'onde de choc qui se produirait brusquement lorsque l'avion atteindrait Mach 1, c'est-à-dire la vitesse du son. La vitesse relative de l'air en chaque point de l'aile ou du fuselage n'est pas une constante égale à la vitesse moyenne de l'avion par rapport à l'air. L'expérience en soufflerie, où l'on peut photographier les ondes de choc, montre qu'elles prennent naissance dès le début de ce qu'on appelle le domaine « transsonique », qu'on fait commencer conventionnellement à Mach 0,8 pour se terminer à Mach 1,2. Mais, comme ces ondes de choc se dirigent vers le sol à la vitesse du son, Mach 1, le bruit y arrive étaillé sur plusieurs secondes ou dizaines de secon-

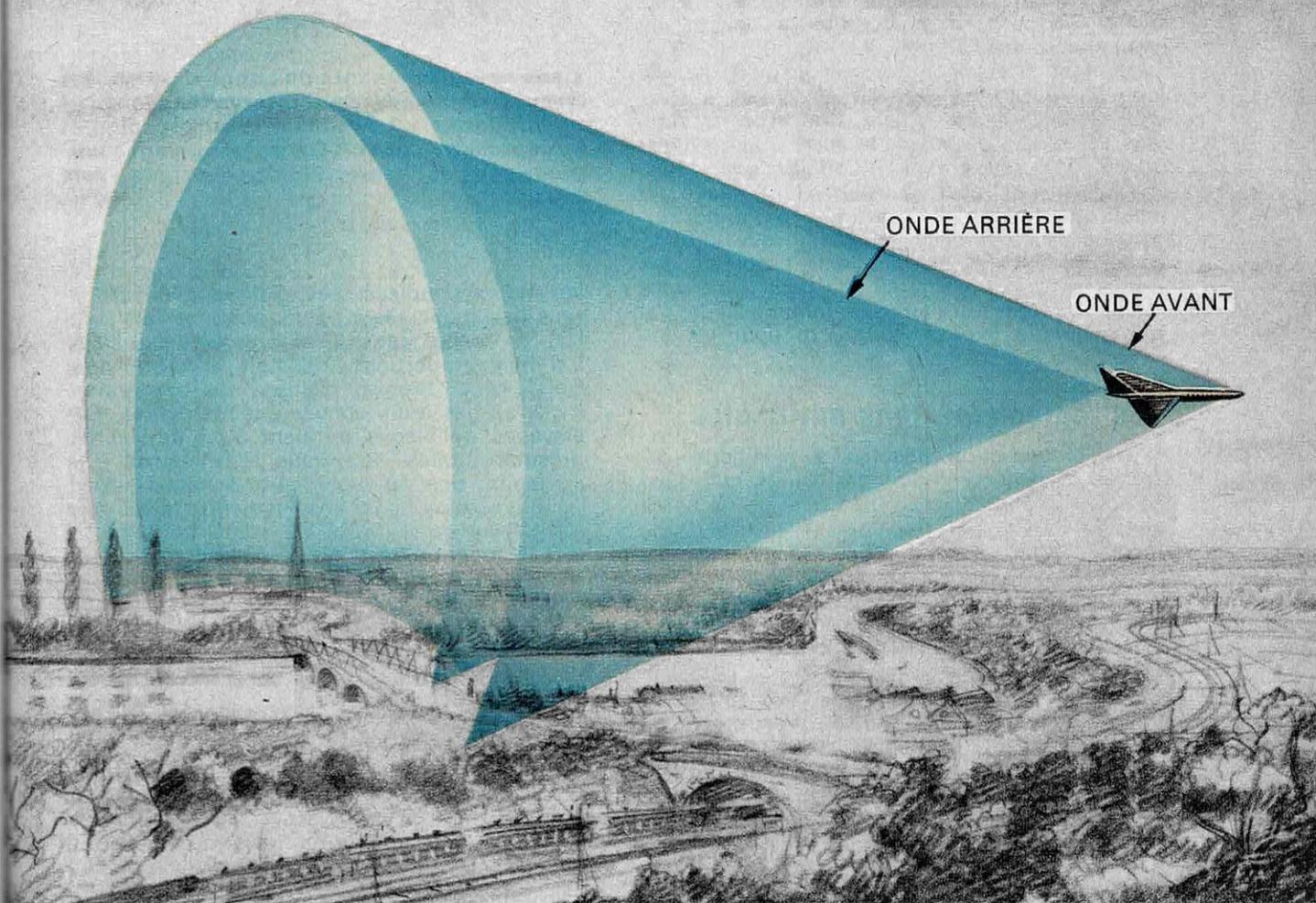
des tant que la vitesse moyenne de l'avion est assez différente de celle du son, que ce soit en dessous ou en dessus. Il n'est donc que difficilement perçu.

Tout change dès que l'avion, en cours d'un piqué, franchit cette vitesse de Mach 1. Tous les bruits qu'il émet, que ce soit ceux des ondes de choc ou des réacteurs, se déplacent alors à la même vitesse que lui et arrivent au sol concentrés sous forme d'une détonation qui est le bang. Le double bang habituel se produit lorsque, au cours du piqué, l'avion franchit Mach 1 en augmentant de vitesse, puis revient à une vitesse inférieure à Mach 1 pour exécuter sa ressource.

Quoi qu'il en soit, dans sa réponse devant l'Assemblée nationale, M. Messmer a rappelé qu'il avait décidé, en août 1965, l'interdiction des vols en piqué accentué au-dessus des terres. Ils devront être exécutés au-dessus de la mer.

Entièrement différent du double bang lors d'un piqué suivi d'une ressource, le bang qui accompagne le vol horizontal d'un avion militaire ou de transport naviguant à une vitesse supersonique dépend de quatre facteurs principaux : l'étendue de la zone survolée, la taille de l'avion, sa vitesse, la densité de l'air où il se déplace, donc l'altitude.

La zone intéressée par le double bang au cours d'un piqué se réduit à quelques kilomètres carrés dans le prolongement de la route de l'avion. Celle que balaye l'onde de choc accompagnant le vol horizontal supersonique à grande altitude s'étend à des dizaines de kilomètres de part et d'autre de sa route. Il couvre donc des dizaines de milliers de kilomètres carrés pour les avions de transport qui relieraient la côte Est à la côte Ouest des Etats-Unis, ou pour ceux qui survoleraient l'Europe occidentale à destination des aéroports allemands, suisses et italiens. On



L'onde de choc couvre des dizaines de milliers de kilomètres-carrés...

s'explique ainsi le chiffre avancé par le président des American Airlines : 5 à 10 millions de dormeurs éveillés chaque nuit à chaque passage. Le chiffre serait probablement dépassé en Europe occidentale, en raison de la densité de population supérieure.

La taille joue un rôle essentiel. Si désagréable que soit le bruit des balles de fusil qui passent autour d'un combattant à même vitesse supersonique que celle d'un avion, on ne le qualifie pas de bang : les balles « sifflent ». L'arrivée d'un gros projectile d'artillerie, explosion mise à part, est déjà beaucoup plus bruyante : les combattants expérimentés savaient fort bien distinguer le projectile lourd à son bruit. Le survol d'un avion devient un bang, une véritable détonation, bien avant que l'on atteigne les 93 m de longueur et les 32 m d'envergure, ailes repliées, du projet Boeing pour un transport supersonique de plus de 300 tonnes.

L'intensité du bang se relève avec la vitesse. Toutes choses égales d'ailleurs, il serait nettement plus gênant aux Mach 2,7 des supersoniques américains qu'aux Mach 2,25 auxquels se limite la vitesse de Concorde et des chasseurs ou bombardiers actuellement en service.

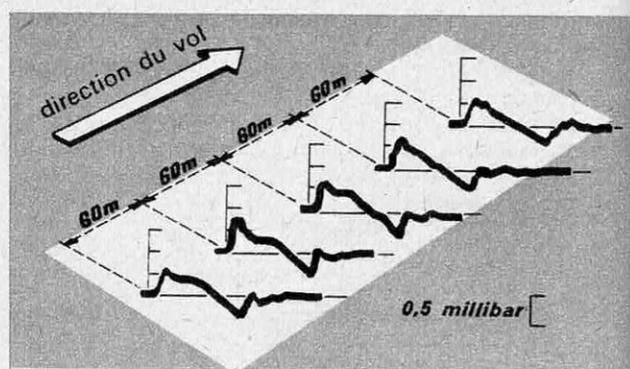
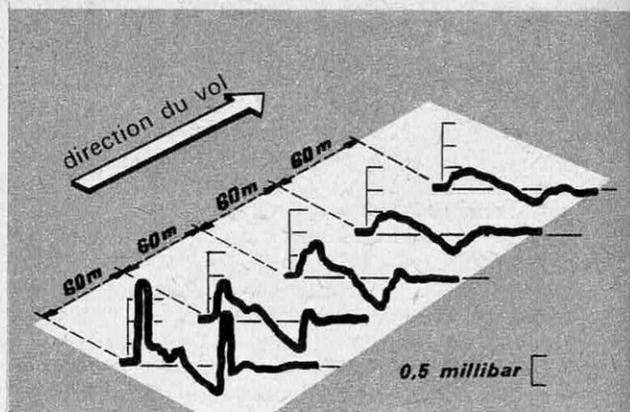
Enfin, le relèvement de l'altitude de navigation, donc la densité moindre de l'air traversé, réduit considérablement l'intensité du bang. En prenant pour unité la densité au sol, elle tombe à 0,36 aux 10.000 m où le règlement français autorisait jusqu'ici le vol des Mirage III et des Mirage IV, et à 0,07 aux 20.000 m où volera Concorde, à 0,05 aux 22.000 m où volera le supersonique américain. Un relèvement d'altitude peut donc compenser un accroissement du tonnage. Si bien que le général Martin a pu annoncer, lors de sa conférence de presse, que la commission française qui étudie le problème des bangs militaires allait relever, pour les Mirage IV de 30 tonnes, l'altitude minimum du vol supersonique fixée à 10.000 m pour les Mirage III de 8 à 9 tonnes.

Les réglementations nationales

De l'interdiction absolue à la liberté extrême, la réglementation des bangs que s'est efforcée d'unifier la conférence de Londres varie avec quelques raisons suivant les pays, leur étendue, leur densité de population...

La plus sévère est celle des Pays-Bas, qui ordonne à ses aviateurs militaires d'aller s'exercer au-dessus de la mer du Nord. La réglementation allemande est à peine moins stricte ; elle explique que nombre des soixante et quelques accidents de Lockheed F-104 se soient produits au-dessus de la mer du Nord, entraînant la perte du pilote par noyade. A l'occasion de la mise en service des premiers Mirage III construits en Suisse, une campagne a débuté qui y réclame l'interdiction du vol supersonique.

La doctrine française a évolué. Jusqu'à ces dernières années, on invitait les pilotes de Mirage III à s'exercer au-dessus des régions



Deux enregistrements de bangs à Oklahoma City, à deux heures d'intervalle. On avait voulu limiter à 0,5 millibar la surpression et la dépression au sol. On note, suivant l'emplacement et l'heure, des surpressions 4 fois plus fortes.

les moins peuplées. Les plaintes n'en afflueront pas moins. Les bangs auraient fait avorter les brebis dans les montagnes du Haut-Var : la proportion atteignait soixante pour trois cent brebis pleines. Ils rendraient « clairs » les œufs couvés par les poules. Des élevages de visons auraient subi des pertes presque totales. Sceptique, l'armée de l'Air demanda une enquête aux services vétérinaires officiels des départements intéressés. Il lui fallut se rendre à l'évidence et admettre la liaison entre les bangs et les dégâts dans les troupeaux, les poulaillers et les élevages.

Saisie des mêmes plaintes, se rapportant aussi bien à la production du lait et à l'engraissement des porcs qu'à la ponte des poules, le Royal Aircraft Establishment britannique monta une ferme expérimentale à Farnborough. Ses vétérinaires affirment que les animaux finissent par s'adapter aux bangs. N'en doutons point : c'est la thèse darwinienne de la survie des plus aptes. Les races de brebis qui avortent s'élimineront d'elles-mêmes, comme les races de poules qui se faisaient écraser par les automobilistes ont disparu de nos routes.

La question se complique pour les dégâts

immobiliers. Les réclamations ne cessent de croître dans tous les pays qui tolèrent le bang. Elles sont passées, en France, de 146 en 1961 à 229 en 1962, 492 en 1963, 845 en 1964 et 1.743 en 1965. Elles ne sont pas toutes fantaisistes puisque 907 des 1.743 réclamations de 1965 ont donné lieu à indemnisation. La cadence s'accélère encore pour 1966, notamment dans les régions de Bordeaux et de Paris. Rien que pour la 2^e région aérienne (Paris), elles sont passées de 190 au premier semestre 1965 à 405 au premier semestre 1966. L'issue récente d'un seul procès montre à la fois l'importance des dégâts et le retard mis à leur règlement. Une maison du Gers, datant du XVIII^e siècle, s'était en partie écroulée en 1963 au passage d'un avion. Les témoins abondaient. L'armée de l'Air offrit 800 F. Le Trésor public invoqua la possibilité d'un glissement de terrain. Les expertises se multiplièrent. Trois ans plus tard, en septembre 1966, le tribunal d'Auch fixa l'indemnité à 80.000 F. On conçoit que les Pays-Bas, qui tiennent à conserver leurs derniers moulins à vent, invitent leurs aviateurs à s'exercer en mer. Pourquoi les campagnes françaises, où l'on trouve des églises qui ont résisté à cinq à dix siècles d'orages et de tempêtes, seraient-elles tenues de les remplacer par des constructions en béton ?

Les expériences américaines

Lorsqu'un pays dispose, pour exercer ses aviateurs, de l'étendue des Etats-Unis, du Canada, du Brésil ou de l'U.R.S.S., la question du bang ne se pose guère. Il lui suffit de prévoir leurs vols supersoniques en des régions quasi inoccupées, qui n'existent malheureusement plus en Europe occidentale.

Sur la question des bangs acceptables, l'expérience la plus complète est celle que les Etats-Unis entamèrent en 1964. Il leur fallait vérifier que leur programme de SST (Super-Sonic Transport) ne conduisait pas à une impasse, devant les protestations qu'on pouvait attendre des populations survolées.

Deux séries d'essais furent conduites, l'une

à White Sands, au-dessus d'un village spécialement construit pour qu'on put étudier en toute tranquillité l'effet des bangs, l'autre à Oklahoma City. Les bangs étaient simulés par des chasseurs F-101 et F-104.

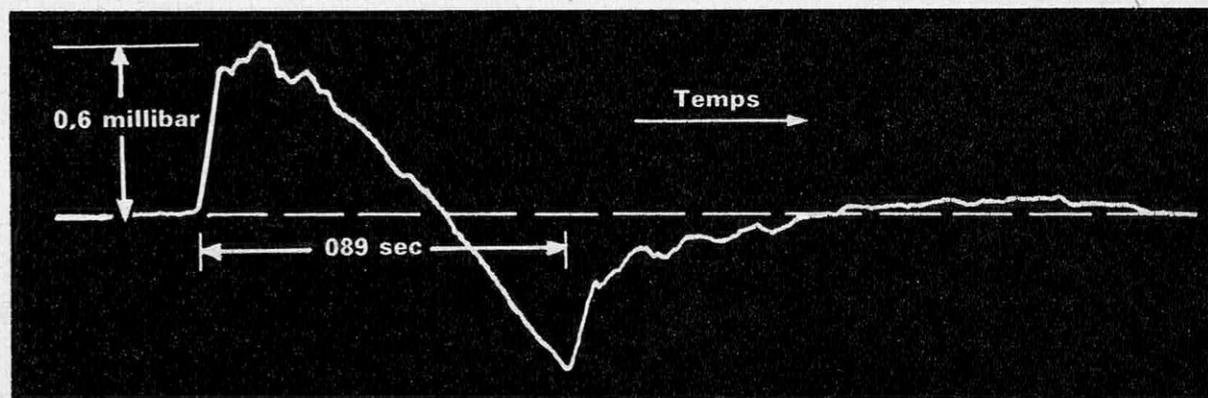
Les essais de White Sands se terminèrent mal. Un pilote de F-104 ayant accédé aux demandes de journalistes qui voulaient le photographier à faible altitude, l'ensemble du village s'écroula.

Le choix d'Oklahoma City portait sur une ville de population particulièrement « air-minded », tournée vers l'air, dont 19.000 habitants étaient employés à la base voisine de l'U.S. Air Force, 4.000 au centre d'entraînement de la Federal Aviation Agency, sans compter les industries locales de la General Electric et de Ling-Temco-Vought. Elle débuta le 3 février 1964 avec une série de huit vols journaliers. Vitesses et altitudes étaient choisies initialement pour une surpression de 1 psf (1 pound per square foot, 1 livre par pied carré) soit environ 0,5 millibar, qu'on releva même légèrement par la suite. La Federal Aviation Agency reçut 12.588 plaintes, dont 8.335 alléguait des dégâts matériels. Les autres visaient le réveil en sursaut, les accidents dans les poulaillers, le trouble des animaux domestiques... Le City Council, saisi des protestations, se partagea entre « probangs » et « anti-bangs ». Le journal local, Oklahoma City Times, fit un sondage en interrogeant 250 personnes : 118 exprimèrent leur satisfaction, 91 leur protestation et 49 leur désintérêt.

Après enregistrement des bangs, sondage auprès de la population, règlement des dommages causés, la Federal Aviation Agency publia en 1965 de volumineux rapports dont les conclusions traduisaient un certain optimisme.

La note pessimiste fut exposée par M. Lundberg, directeur de l'Institut suédois de recherches aéronautiques, que l'on avait invité à assister aux essais.

L'objection principale porte sur l'irrégularité des effets enregistrés. L'atmosphère, entre le sol et les quelque 20.000 m où navigueront



Enregistrement de l'arrivée au sol d'une onde de choc produite par le passage d'un Lockheed F-104.

les avions de transport supersoniques, n'est pas un fluide au repos, de densité diminuant régulièrement, dont la température suit les lois de décroissance puis de stabilité mises en évidence pour la troposphère et la stratosphère. Il y règne des coups de vent, qui peuvent relever brusquement la vitesse de l'avion, des inversions de température, qui modifient la vitesse du son. L'avion n'y suivra pas une route rectiligne, même si on la recommande au pilote. Quand les 1.800 SST de Mach 2,7 prévus par Boeing pour 1990 seront en service, qui pourra empêcher deux d'entre eux d'entamer un virage brusque pour éviter une collision, comme cela arrive de temps à autre pour les avions d'aujourd'hui ? D'où les phénomènes, que l'on qualifie de « focalisation », qui peuvent faire passer en quelques minutes la surpression tolérée de 0,5 millibar à 2 millibars et plus. Les figures en donnent un exemple.

Le mode d'action du bang sur les constructions, aussi bien nouvelles qu'anciennes, inquiète tout autant M. Lundberg. Il se traduit, affirme-t-il, par une oscillation parfaitement perceptible à l'œil nu des cloisons et des plafonds. Il soumet donc les matériaux à des efforts alternés. Même sans fissures à l'origine, l'effet cumulatif de ces contraintes dans une structure aussi mal organisée qu'un revêtement de plâtre pour les supporter en créera, qui s'agrandiront jusqu'à destruction. Sans doute, les dégâts dans les vieux immeubles déjà fissurés surviennent-ils les premiers. Mais il n'est que d'attendre quelques années pour qu'ils apparaissent dans les constructions récentes.

Restait enfin à apprécier l'importance des dégâts. Sur les 163 demandes de dommages retenues après enquête à Oklahoma City, 72 visaient des dégâts aux plafonds et revêtements de murs, 61 des bris de vitres et de glaces. M. Lundberg a pu examiner l'un de ces bris de glaces : une grande porte vitrée d'un bureau de la First National Bank tombant en morceaux à l'arrivée d'un bang. De telles ruptures, affirme-t-il, provoqueront quelque jour des blessures graves.

Menaces sur le transport supersonique

Entre les affirmations contradictoires des spécialistes, peut-être convient-il de se rallier, provisoirement, à la décision de Boeing, qui a livré jusqu'ici quelque 2.000 avions de transport à réaction civils et militaires, soit plus que tous les autres constructeurs du monde réunis. En même temps qu'il présentait en octobre son projet de SST de plus de 300.000 kg pour traversées transocéaniques, il décidait d'étudier un avion supersonique de même vitesse, mais plus petit, pour les traversées intercontinentales. Il espérait atténuer ainsi les effets du bang jusqu'à le rendre supportable aux populations survolées.

Le problème du bang se résoudra facilement pour les avions militaires. Chaque pays

le réglera à sa guise. On peut d'abord relever l'altitude minimum acceptée pour le vol supersonique. Si l'on envoyait les pilotes de Mirage III et de Mirage IV s'exercer aux quelque 20.000 m du plafond de leurs appareils, nul ne se plaindrait d'un bang qu'il percevrait à peine.

Les difficultés sérieuses commencent avec l'avion de transport. De quelques tonnes ou dizaines de tonnes, le poids de l'avion passe à quelques centaines. Sur de nombreuses routes, une interdiction de survol obligerait à son abandon. Que la Belgique, à l'exemple des Pays-Bas, n'accepte pas de voir éveiller chaque nuit la moitié de sa population par un vol transatlantique à destination de Francfort et la Lufthansa sera pratiquement contrainte de renoncer aux SST pour lesquels elle a pris une option. A l'occasion de ses débâcles sur Gibraltar, l'Espagne a interdit le survol de son territoire aux avions militaires britanniques. Pourquoi n'étendrait-elle pas l'interdiction aux avions supersoniques ? Elle y trouverait un excellent moyen de gêner les futurs services par Concorde. Elle y trouverait même une réplique non moins efficace contre l'Italie, son principal opposant à l'accès du Marché Commun, dont elle empêcherait les liaisons transatlantiques avec les SST américains pris sous option.

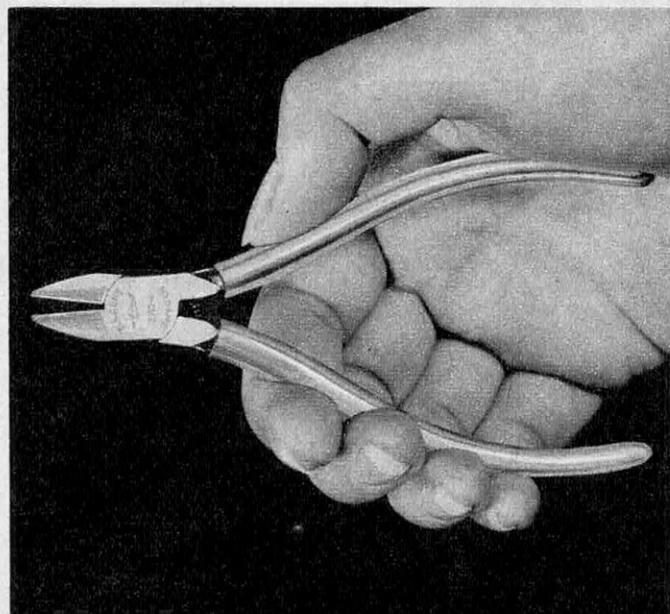
A cet égard, la situation des pays en bordure de l'Océan diffère profondément de celle des riverains de la mer du Nord ou de la Méditerranée. Un avion de transport supersonique, partant de Londres, Paris, Madrid et Lisbonne ou y arrivant, peut faire en subsonique sa montée ou sa descente au-dessus des terres et passer en supersonique au-dessus de l'eau. Il ne réduira pas sensiblement son rayon d'action. Les difficultés commencent, au point d'être rapidement insurmontables, pour Stockholm, Francfort, Rome, Athènes et toutes les grandes villes de l'Europe centrale et orientale.

A l'égard du bang, les positions respectives de Concorde et des SST américains diffèrent également dans une large mesure. En portant d'une centaine de tonnes à près de 160 t le poids de Concorde, ses constructeurs ont pu affirmer que, sinon les prototypes du moins les premiers avions de série, atteindraient les 6.400 km indispensables au franchissement de l'Atlantique. Le SST américain n'a rien à craindre à cet égard. Son tonnage double lui assure d'abord un rayon d'action supérieur et la vitesse de Mach 2,7 s'y prête beaucoup mieux que celle de Mach 2,25. Si bien que plusieurs pays d'Europe, dont l'Allemagne et l'Italie, se sont refusés jusqu'ici à prendre des options pour Concorde et les ont réservées au SST américain. Que certains pays formulent des exigences nouvelles pour leur survol et les difficultés s'étendent même au SST.

En fait, la ratification des accords de la conférence de Londres met en cause tout l'avenir du transport supersonique.

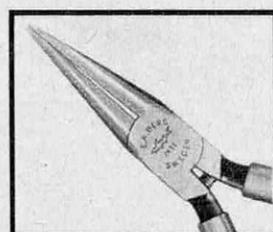
Camille ROUGERON

BAHCO présente une gamme complète de PINCES POUR L'ÉLECTRONIQUE

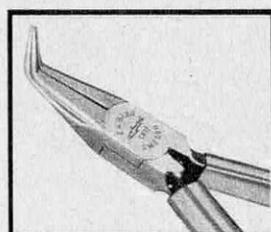


convenant aux travaux de précision
— pièces de petites dimensions et espaces restreints.

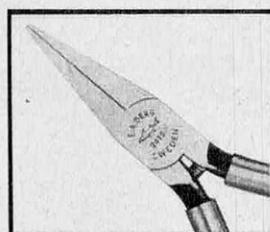
- mâchoires et articulation minces
- articulation unique = fonctionnement souple, sans jeu
- surface ne s'écaillant pas, permettant d'exécuter des travaux exigeant une extrême propreté
- ressort de rappel entre les branches, permettant de travailler plus rapidement, plus aisément
- branches s'adaptant bien à la main
- longueur des branches : env. 90 mm
- manchons en chlorure de polyvinyle, assurant une prise efficace et agréable



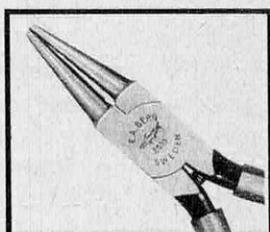
Pince pointue 2411-4
à becs très effilés



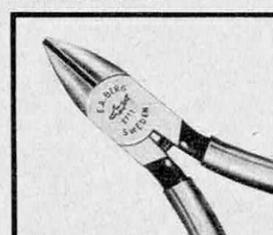
Pince pointue 2412-4
à becs cintrés



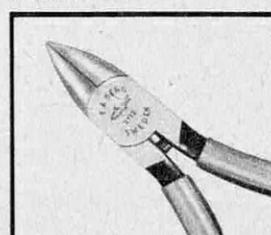
Pince plate 2415-4
à mâchoires minces



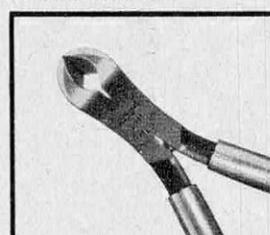
Pince ronde 2511-4
pour travaux de précision



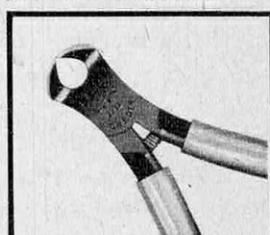
Pince coupante de côté
2111-4. Coupe le fil
de cuivre de 1,5 mm Ø



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



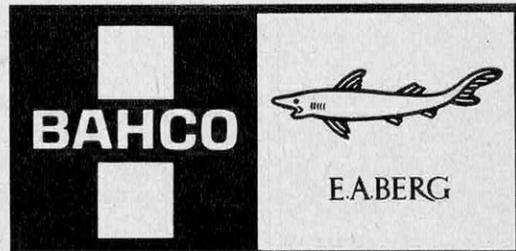
Pince coupante en bout
2212-4 à tranchants
perpendiculaires. Coupe
le fil de cuivre de 1,5 mm Ø

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



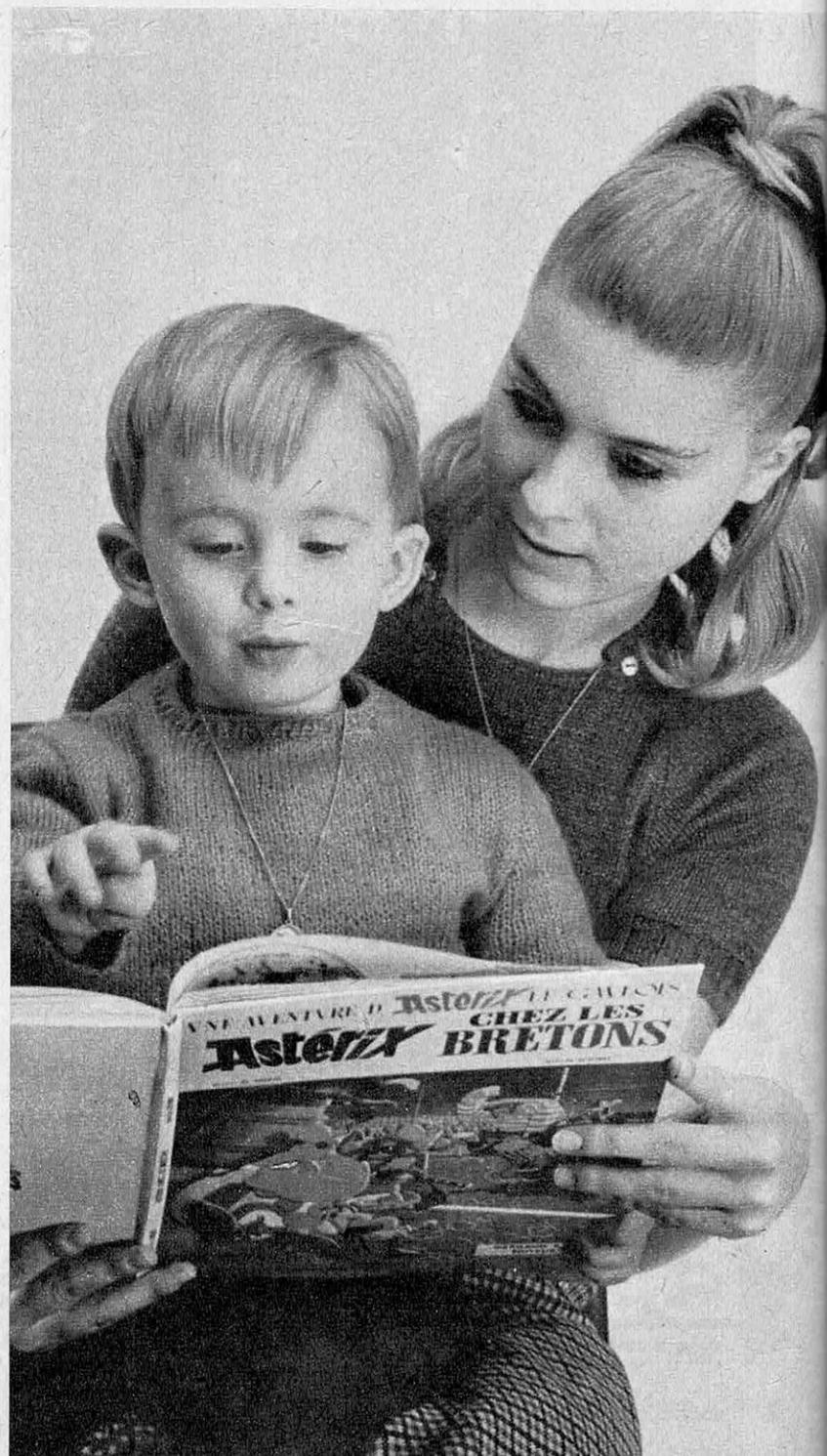
APPRENEZ A LIRE A VOTRE BÉBÉ

« L'école commence au cours préparatoire par l'apprentissage de la lecture. L'enfant traverse entre six et sept ans seulement la période favorable à cet apprentissage. Il est aussi absurde de vouloir lui apprendre à lire à quatre ans ou à cinq ans, qu'il est absurde de vouloir qu'il soit propre à un an. » Le conseil émane de l'Union Nationale des Caisses d'Allocations Familiales dans un « Guide des Parents » (1), plein, d'ailleurs, de conseils du plus haut intérêt. Elle y condense une demi-douzaine d'ouvrages sur l'enfance de M. Roger Mucchielli, professeur de Psychologie à la Faculté des Lettres de Rennes, docteur en médecine et ès lettres.

Docteur en médecine lui aussi et directeur de l'Institute for the Achievement of Human Potential (Institut pour le développement des Possibilités Humaines) de Philadelphie, Glenn Doman, soutient depuis 1964 une thèse exactement opposée. « Il est réellement surprenant, écrit-il, qu'il nous ait fallu tant d'années pour apercevoir que plus jeune un enfant apprend à lire, plus cela lui est facile et mieux il lira. Les enfants sont capables de lire des mots à l'âge d'un an, des phrases à deux ans et des livres entiers à trois ans — et cela en y prenant le plus grand plaisir. » (2)

(1) Editions Sociales Françaises, 17, rue Viète, Paris.

(2) « Apprenez à lire à votre bébé » (Plon - Paris).



Miltos Toscas

Les idées du Dr Glenn Doman sur la lecture précoce ont pris naissance, voici une vingtaine d'années, avec le traitement de tout jeunes enfants atteints de lésions cérébrales. L'équipe ne comprenait alors qu'un chirurgien du cerveau, un médecin spécialiste de la rééducation, un psychologue, un pédagogue et une infirmière. Plus de cent spécialistes de toutes sortes la composent aujourd'hui. Le traitement visait à obtenir un développement cérébral de l'enfant, malgré les lésions très variées de causes diverses, rubéole de la mère au cours de la grossesse, naissance prématurée, chute sur la tête ou accident d'auto à l'âge de quelques mois... dont certaines avaient abouti à l'ablation de la moitié du cerveau. On découvrit alors que des victimes de telles lésions, parvenues à l'âge scolaire où d'autres, non traitées, étaient inévitablement classées comme enfants arriérés, avaient un « quotient d'intelligence » très supérieur à la moyenne.

Pourquoi n'appliquerait-on pas les mêmes méthodes à des enfants normaux ? Le Dr. Glenn Doman l'entreprit dès 1961. Il put vérifier sur eux, lors de leur entrée à l'école quelques années plus tard, les mêmes résultats sensationnels constatés sur les victimes de lésions cérébrales. Il les rapporta dans un livre de 1964 traduit en français l'année suivante et parvint à convaincre la National Education Association. Sollicité, le président Johnson annonça, le 14 juin 1966, son intention de ramener de six ans à quatre ans l'âge de début de la scolarité.

Ouvrant en juillet 1966, à l'UNESCO, les débats des 700 participants à la deuxième assemblée de l'Organisation mondiale pour l'éducation préscolaire, M. Christian Fouchet, ministre de l'Education nationale, souligna les bénéfices qu'on pouvait en attendre. Il annonça que le V^e Plan allait porter, en France, de 56 % à 72 % le pourcentage de fréquentation de l'école maternelle, « lieu privilégié d'initiation à la vie collective ». Mais il évoqua également les expériences qui se déroulent pour y donner « un apprentissage des langues étrangères et une initiation aux modes de pensée sur lesquels se fondent les mathématiques modernes ».

En décembre dernier, lors du débat budgétaire sur l'orientation scolaire, la commission des affaires culturelles du Sénat a repris la question à l'occasion d'une enquête sur la démocratisation de l'enseignement. Pour accroître les chances de l'enfant élevé en milieu

modeste, elle conclut nettement « qu'il conviendrait de fixer à l'âge de trois ans au lieu de six la limite inférieure de la scolarité obligatoire, avant même de porter de quatorze à seize ans la limite supérieure ».

Sans aller jusque-là, on a déjà commencé, faute d'écoles maternelles dans certaines campagnes françaises, à admettre à l'école primaire des enfants de moins de cinq ans. Première question : l'enfant peut-il s'intéresser utilement, avant six ans, aux activités de l'âge scolaire ou de l'adulte ? Le Dr Doman rapporte l'histoire de ces deux gamins de cinq ans qui, au jardin d'enfants, dans la cour de récréation, voient passer un avion. C'est un avion à réaction, affirme l'un deux. L'autre proteste : la voilure n'a pas la flèche exigée par ce type d'avion. Mais la cloche les interrompt et le premier déclare : « Il faut rentrer maintenant et nous remettre à enfiler ces damnées perles ».

L'une des aptitudes les moins contestées du jeune enfant est l'acquisition des langues étrangères.

Langues et musique

En France, l'expérience que M. Fouchet se propose de généraliser a été lancée, en novembre 1965, à l'école maternelle Anatole-France de Bordeaux : une heure par jour de conversation avec une institutrice allemande. Cinq mois plus tard, déclare M. Chaban-Delmas, les enfants étaient parfaitement capables de commenter, en allemand, une partie de quilles, de jouer une saynète, d'acheter des fleurs et de rendre la monnaie. La France disposait d'ailleurs d'une expérience plus ancienne en sens inverse. C'est la généralisation, en Alsace, des écoles maternelles qui a permis de répandre la pratique du français chez des enfants ne connaissant que le dialecte, constamment parlé naguère dans les familles.

L'expérience bordelaise avait été précédée de plusieurs autres, d'initiative française également, aux Etats-Unis. L'école bilingue, franco-américaine, de New York est ouverte depuis 1957 et enseigne les élèves dès le jardin d'enfants. Une autre école privée du même genre fonctionne depuis 1963 à Belmont (Massachusetts), où elle reçoit les enfants de 3 à 7 ans. D'autres vont être créées, cette année, auprès du lycée français de Boston et de la French American School de Chicago. Curieusement le programme d'études

débute par la lecture du français, en raison de la simplicité relative de la prononciation des voyelles dans notre langue. Devant le succès d'autres écoles bilingues du Texas, du New Mexico et de la Californie, où l'on enseigne à la fois l'anglais et l'espagnol, M. A. Bruce Gaader, le spécialiste en langues étrangères de l'**U.S. Office of Education**, se propose de généraliser l'enseignement bilingue au premier âge.

A Paris, l'Ecole active bilingue (1) applique la méthode audiovisuelle, avec magnétophone et film, mise au point par Mme Manuel. Elle donne, chaque jour, à des enfants admis dès l'âge de trois à quatre ans, une leçon d'anglais d'une demi-heure. Pratiquement bilingue à dix ans, l'enfant rencontre alors sa première difficulté : le réapprentissage de cette langue en sixième, suivant les méthodes en usage dans l'enseignement secondaire. On l'évite en choisissant une autre langue que l'anglais comme première langue.

Les tentatives françaises et franco-américaines ne sont d'ailleurs pas, de loin, les premières. Les jardins d'enfants finlandais sont bilingues : finlandais et suédois. Les Bulgares apprennent le turc à l'école maternelle.

Pour illustrer l'infériorité de l'adulte sur l'enfant en bas âge, le Dr Doman donne en exemple les officiers américains stationnés en Allemagne. Le commandant John Smith, trente ans, diplômé d'université, avec un quotient d'intelligence dépassant de quinze points la moyenne, assiste trois fois par semaine au cours d'allemand de l'**U.S. Army**. Cours remarquables, où l'on fait appel aux meilleurs professeurs et aux plus récentes méthodes de la langue parlée. Le commandant travaille très sérieusement : sa carrière en dépend, il a affaire à des Allemands à longueur de journée. Pourtant, après un an d'études, lorsqu'il va faire des courses, il se fait accompagner par son fils de cinq ans qui lui sert d'interprète. Où celui-ci a-t-il donc appris cette langue que son père ne saura jamais parler ? Simplement en dialoguant avec la bonne allemande, qui l'avait elle-même appris, au même âge, sans aucun professeur. Et Mrs Smith, servie par la même bonne qui ignore tout de l'anglais, ne saura pas davantage parler allemand que son mari.

La musique est un de ces domaines beaucoup plus anciennement connu où la précoce fait merveille. Même si l'on refuse l'épithète d'intellectuelle à l'activité qui se limite à l'interprétation instrumentale, on l'accordera du moins à la composition. Fils d'un violoniste et compositeur, Mozart, aussi bon pianiste que violoniste, entreprend ses premières compositions à six ans. Petit-fils d'un maître de chapelle, fils d'un ténor, Beethoven apprend le piano, le violon, l'orgue et peut remplacer à douze ans son professeur à l'orgue : c'est au même âge qu'il compose ses **Variations pour clavecin**. Sans doute ne valent-elles pas la **Neuvième Symphonie** ou la

Missa Solemnis de la quarantaine. Mais ne les ont-elles point préparées ?

Tous les enfants n'ont pas le génie de Mozart et de Beethoven et ceux que leurs parents, qui se croyaient musiciens, mettaient à pianoter dès leur plus jeune âge au début de ce siècle se sont rarement distingués comme compositeurs. L'exemple de la dynastie des Bach, étalée du milieu du XVI^e siècle à la fin du XVIII^e, dont une cinquantaine tiennent une place honorable à leur époque comme instrumentistes ou compositeurs, permet de porter une appréciation statistique sur les effets de l'éducation musicale précoce. Meuniers ou boulanger à l'origine, les parents initiaient très jeunes leurs enfants à un instrument, de la cithare à l'orgue. Dès le début du XVII^e siècle, ils passèrent à la composition et si le génie de Jean-Sébastien a fait délaisser aujourd'hui les œuvres de ses parents et de ses enfants, les contemporains ne les en appréciaient pas moins.

La lecture précoce

La nécessité d'apprendre dès le plus jeune âge des langues infiniment plus complexes que les nôtres a été découverte depuis plusieurs milliers d'années.

Tout-Ank-Amon, vers 1 350 av. J.-C. fut initié vers cinq ans aux quelque 700 hiéroglyphes, avec d'innombrables variantes, en usage depuis plusieurs millénaires. Sa précoce ne se bornait pas à la lecture : on le maria à dix ans.

En Chine, où la langue écrite a toujours tenu le rôle principal et réduit à un rôle secondaire les nombreux dialectes, toute une vie d'homme n'était pas de trop pour assimiler le **kouan-houa**, la langue mandarine. Même simplifiée par Mao, l'écriture idéographique du dialecte pékinois et l'écriture latine qu'on y a associée en 1958 sont un lourd fardeau pour l'enfant. Aussi, depuis la « révolution culturelle », les 300 et quelques pages des citations de Mao sont-elles enseignées dès le jardin d'enfants. C'est qu'il n'a pas seulement lu Marx et Lénine, mais Platon : « Savez-vous que, dans tout travail, le commencement est l'essentiel, surtout pour un être jeune et tendre ? Car c'est alors qu'il se façonne le mieux et reçoit l'empreinte dont on désire le marquer. » Et Descartes, à son tour, attribuait à la première enfance l'origine de la plupart de nos préjugés.

Dans son discours d'ouverture de juillet 1966 à l'UNESCO, M. Christian Fouchet avait marqué son accord avec Platon et Descartes sur « la remarquable réceptivité du petit enfant ». Elle pourrait être mise à profit sur un autre plan : « Je pense, disait-il, aux pays en voie de développement, où le problème est de provoquer, avec la scolarisation proprement dite, un changement profond dans les habitudes, dans les mentalités. L'éducation préscolaire ne serait-elle pas justement le moyen de réaliser ce qu'on pourrait appeler une véritable conversion ? » Dans les résolutions adoptées à l'issue du Congrès, l'Or-

(1) 39, avenue de la Bourdonnais, (7^e).



« Il ne tient qu'à nous d'élever le quotient d'intelligence de l'homme en s'y prenant pendant les quatre à cinq premières années de la vie... ».

génération mondiale pour l'éducation préscolaire a retenu la suggestion. Elle a insisté sur les possibilités d'apprentissage considérables des enfants de moins de six ans, notamment en matière de bilinguisme.

Comment apprendre à lire à l'enfant de deux ans ?

Bien des méthodes ont été proposées depuis que les érudits hébreux de jadis conseillaient aux parents de cuire des gâteaux en forme de lettres, que l'enfant devait identifier avant de pouvoir les manger. Au stade suivant, pour lui faire connaître les mots, on les écrivait sur une ardoise avec du miel. Il devait les lire avant de lécher le miel, de sorte que « les paroles de la loi étaient douces à ses lèvres ».

Dans l'extrême variété des méthodes synthétiques, analytiques ou mixtes, le Dr Glenn Doman conseille une méthode globale, qu'il défend par la facilité avec laquelle les enfants apprennent à lire les mots américains (Esso, Coca-Cola...) que leur débitent l'écran et la voix de la télévision. Il suggère donc différentes étapes, du « papa » et « maman » au vocabulaire du « moi » (« main », « nez », « oreille », « genou »...), puis au vocabulaire de la « maison » (« chat », « tasse », « table »...), à la construction des phrases et

à la lecture d'un vrai livre. Nous n'entrerons pas dans la discussion des mérites respectifs des nombreuses méthodes synthétiques, analytiques ou mixtes, et des reproches que l'on fait à certaines de gêner l'apprentissage ultérieur de l'orthographe pour accélérer celui de la lecture. D'autant que le Dr Doman cite d'excellents résultats obtenus avec d'autres méthodes que la sienne : « Dans tous les cas, conclut-il, où nous pûmes découvrir que des enfants avaient appris à lire chez eux, la tentative avait réussi, quelle que fût la méthode employée ».

Nous avons le même type de cerveau — mêmes dimensions et même structure — que les hommes de l'âge de la pierre, écrivait en juin 1966 le Dr Joseph McNicker Hunt, professeur de psychologie à l'Université de l'Illinois. Mais l'intelligence de ce cerveau n'est pas un élément fixé, comme le sexe, à la naissance ou à la conception. Il ne tient qu'à nous d'élever le quotient d'intelligence d'une trentaine de points, si nous nous y prenons pendant les quatre à cinq premières années de la vie, où le développement de ce cerveau est le plus susceptible de modifications. La lecture précoce est l'un des plus sûrs moyens d'y parvenir.

Camille ROUGERON

HIER : LA BANQUE DU SANG AUJOURD'HUI : LA BANQUE

Une banque du sang : l'expression frappait il y a quelques années ; aujourd'hui elle ne surprend même plus. C'est dire à quel point l'usage des transfusions s'est généralisé. Des affiches nous invitent à donner notre sang à tel ou tel hôpital, comme d'autres affiches à donner notre voix à tel ou tel candidat aux élections. La transfusion est devenue chose admise, quotidienne. On en oublie que ce n'est pas toujours chose simple. Et l'on en vient à ne pas accorder l'attention qu'ils méritent aux progrès dont s'enrichissent constamment ses techniques.

Ainsi, en dehors des milieux spécialisés, on commence à peine à mesurer toute l'importance d'une technique expérimentée depuis bientôt deux ans, et qui prend forme cette année : la transfusion des plaquettes sanguines.

Le ciment des vaisseaux

Qu'est-ce qu'une plaquette ?

C'est l'un des éléments constitutifs du sang, au même titre que les globules blancs et les globules rouges. Ses dimensions ? 4 à 5 millièmes de millimètres, soit la moitié environ d'un globule rouge.

A quoi sert-elle ?

Les globules rouges — ou hématies — ont pour fonction de véhiculer l'oxygène depuis l'alvéole pulmonaire jusqu'aux diverses cellules de l'organisme : c'est le « service de transport ».

Les globules blancs — ou leucocytes — attaquent les microbes et les digèrent : c'est la « police blanche » du corps humain, la défense contre l'infection.

Les plaquettes, elles, ont un rôle tout à fait différent ; elles interviennent dans la coagulation. Les capillaires (les vaisseaux les plus fins de l'organisme qui relient une artéiole à une veinule) ont des parois perforées de multiples petits pertuis. Sans les plaquettes, le capillaire ne serait pas étanche et une partie du sang s'échapperait du compartiment vasculaire ; les plaquettes constituent donc une sorte de « ciment » qui bouche les trous, un peu à la manière du ciment coulé entre les pierres meulières d'une façade. Qu'une maladie vienne à diminuer le nombre des plaquettes (normalement de 300 à 500 000 par mm^3 de sang) et l'imperméabilité n'est plus assurée : du sang s'écoule hors du vaisseau. Et c'est l'hémorragie.

Imaginons maintenant une plaie qui saigne. Les plaquettes, par un mécanisme encore mys-



Holmès - Lebel

térieux, sont attirées vers l'endroit de la « fuite », adhèrent au pourtour de la plaie, s'agglutinent entre elles et forment ainsi une sorte de mastic qui colmate la brèche.

Cette boule de mastic, les biologistes l'appellent le « clou blanc ». C'est le point de départ du caillot proprement dit car, tout en s'agrégant les unes aux autres, les plaquettes sécrètent des substances qui vont transformer, à la suite de réactions en chaîne très complexes, le fibrinogène du sang en filaments de fibrine. Ces filaments de fibrine vont consolider le « clou blanc », à la manière d'une charpente et le transformer en clou rouge ou caillot.

Mais ces plaquettes sont d'une extraordinaire fragilité : sorties des vaisseaux sanguins, elles ne survivent que 3 à 4 heures et encore, dans les conditions les plus favorables. Le sang de « banque », qui peut être conservé trois semaines à + 4° C ne contient donc jamais de plaquettes ; celles-ci sont mortes peu de temps après sa récolte.

Aussi, si un malade saigne parce que ses plaquettes sont anormales ou en nombre insuffisant, lui transfuser du sang de banque ne sert à rien. C'est chercher à remplir un réservoir percé.

Ce qu'il faut, c'est boucher le trou. Et pour cela, il faut des plaquettes.

Avant la mise au point de la transfusion de plaquettes, la seule possibilité résidait dans le sang « frais » : le sang fourni par le donneur était immédiatement injecté au malade qui recevait donc des plaquettes n'ayant pas eu matériellement le temps de mourir. En

DES PLAQUETTES

fait, ces transfusions sont d'une efficacité modeste, car la quantité de plaquettes fournies par ce procédé est trop faible par rapport au besoin. Et pour en apporter un nombre suffisant, il faudrait un tel volume de sang que le malade n'y survivrait pas !

La « crème » plaquettaire

Le problème était double : il fallait mettre au point un procédé permettant de concentrer les plaquettes sous un faible volume et il fallait les conserver vivantes, au minimum pendant la durée de la manipulation et de la transfusion. Voici comment il est actuellement résolu.

Selon la concentration plaquettaire désirée, on recueille le sang de quatre à huit donneurs de même groupe sanguin que le malade. Tout le matériel — depuis les flacons qui reçoivent ce sang « total » jusqu'à la tubulure et à l'aiguille qui servent à la perfusion — doit être siliconé ; ainsi la tendance physiologique des plaquettes à adhérer aux parois est-elle réduite au minimum. De la même façon que des gouttes de pluie glissent sans adhérer sur un verre de lunette siliconé, les plaquettes n'accrochent pas aux parois des flacons et des tubulures, ce qui évite la formation de grumeaux.

Le siliconage impose donc certaines servitudes techniques et demande un personnel qualifié, des appareils compliqués. Mais si le sang était recueilli sans plus de précautions — même dans des récipients siliconés — il coagulerait et, par conséquent, les plaquettes deviendraient inutilisables. Force est donc de le recevoir sur des substances anticoagulantes. On en utilise couramment deux, qui ont en commun de « piéger » le calcium sanguin car, en l'absence de calcium, la coagulation devient impossible. Ce sont l'E.D.T.A. et l'A.C.D. à base d'acide citrique.

Une fois le sang recueilli en flacon siliconé et sur anticoagulant, il faut en extraire les plaquettes. Le sang total est centrifugé dans une centrifugeuse spéciale, maintenant en permanence la température à + 4° C ; à cette température, en effet, les altérations des plaquettes qui résultent du tournage à grande vitesse sont réduites au minimum. En réalité, on est obligé de faire deux centrifugations à vitesse différente. Dans un premier temps, on élimine les globules rouges en « tournant » le sang à faible vitesse ; on « pipette » le liquide qui surnage, fait de plasma et de plaquettes et par centrifugation à vitesse supérieure

(2 500 à 3 000 tours par minute), on fait « tomber » les plaquettes. Il ne reste plus qu'à remettre en suspension cette « crème plaquettaire » dans un petit volume de plasma.

Par cette méthode, on arrive à des concentrations plaquettaires variant entre 1 et 30 millions par mm³.

Malheureusement, toutes les difficultés ne sont pas levées. Pour une transfusion unique, il faut au minimum quatre donneurs de même groupe sanguin que celui du malade. Quand ce groupe est rare, on imagine à quel point il est difficile de recruter rapidement le nombre de donneurs nécessaires. Heureusement, les centres de transfusion sanguine disposent d'un fichier qui permet d'atteindre dans les plus brefs délais des donneurs bénévoles. Au besoin, on peut même avoir recours à un appel radio-diffusé qui, l'expérience le prouve, ne reste jamais sans réponse.

Mais la préparation des plaquettes demandant cinq à six heures de travail, il ne peut être question de réaliser une telle transfusion « en urgence ». Une transfusion de plaquettes doit être prévue, de manière à prévenir le centre de transfusion au moins 24 heures à l'avance.

Autre inconvénient : même avec les produits anticoagulants modernes et le siliconage des flacons, la survie des plaquettes n'est que de quelques heures. Il faut donc qu'il ne s'écoule pas plus de 1 heure à 1 heure 30 jusqu'au moment où la première goutte pénètre dans les veines du malade, ce qui en pratique est surtout fonction... des embouillages !

En fin de semaine et pendant les périodes de vacances (mois d'août par exemple) la pénurie de personnel et de donneurs peut entraîner des situations tragiques.

A quels types de malades s'adresse la nouvelle technique ?

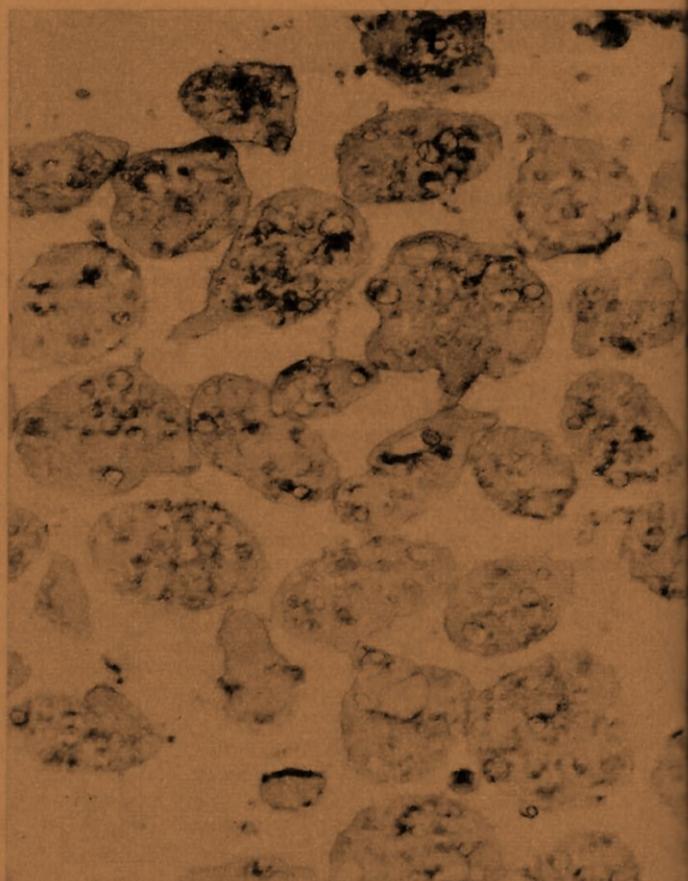
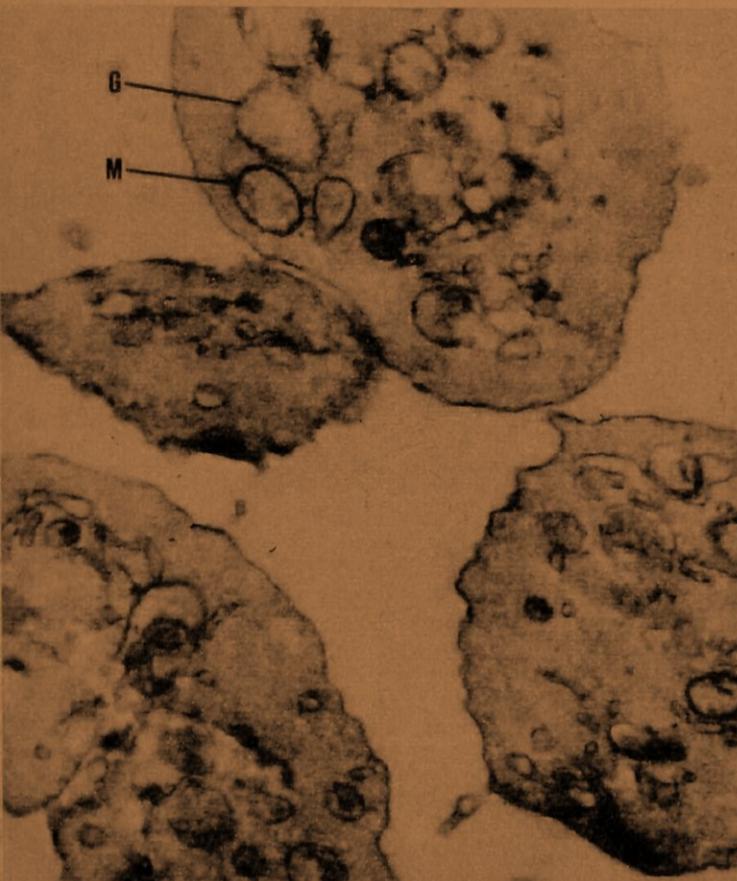
Avant tout, il doit s'agir d'un malade qui saigne. Et qui saigne par défaut de plaquettes. Il faut donc s'assurer par divers examens de laboratoire qu'une déficience des plaquettes est bien à l'origine de l'hémorragie.

Deuxième condition, il ne faut pas que cette maladie des plaquettes soit chronique, comme dans une leucémie par exemple. L'atteinte des plaquettes doit être aiguë, transitoire, la transfusion permettant seulement de passer un cap. Pourquoi cette restriction ? Pour la bonne raison que la répétition des transfusions entraîne des accidents graves. En effet, les plaquettes, comme les globules rouges, possèdent des « groupes ». Elles sup-

1 Sur la photographie ci-contre, les constituants, à fort grossissement, de la cellule plaquettaire. Les mitochondries (M) et les granules (G) apparaissent plus nettement.

2 En bas, à gauche: on distingue à grossissement moyen deux sortes de masses arrondies: les mitochondries (M) qui sont les « poumons » de la plaquette et les granules (G) où l'on pense que se trouvent les substances chimiques jouant dans la coagulation du sang.

3 A droite: les plaquettes vues au microscope électronique. Les limites, très irrégulières, dessinent un contour « géographique ». L'intérieur des cellules est très hétérogène: il apparaît « bourré » de masses arrondies.



portent même trois types d'« antigènes » : les premiers semblables à ceux des globules rouges ; les seconds communs aux globules blancs et aux plaquettes ; enfin, les derniers, caractéristiques des plaquettes d'un individu.

L'existence de ces groupes plaquettaires, dont la détermination n'est pas encore du domaine de la routine, impose d'éviter la répétition des transfusions chez un même malade. Il faut donc, en principe, en éliminer les atteintes plaquettaires chroniques. En principe, car le médecin est souvent amené à nuancer ce postulat.

Imaginons, par exemple, un petit leucémique qui souffre d'hémorragies par suite d'une insuffisance de ses plaquettes. C'est un cas fréquent, surtout dans les dernières phases de la maladie. La leucémie étant une maladie irréversible, théoriquement la transfusion de plaquettes n'est pas justifiée. Mais alors va-t-on laisser mourir ce gosse sans rien tenter ?

Non, évidemment. La transfusion de plaquettes est donc ordonnée, ce qui permet de gagner un jour ; deux jours ou une semaine. Et quand l'hémorragie reprendra, on fera une nouvelle transfusion, tout en sachant que la répétition de ce traitement ne fait qu'accroître les risques.

Finalement, en dehors de cette indication « psychologique », la seule indication valable est « l'aplasie » de la moelle osseuse. C'est-à-dire les cas où la moelle ne fabrique plus de plaquettes parce qu'elle a été « bloquée » par un médicament (le chloramphénicol par exemple) ou un toxique quelconque. Car alors l'atteinte est transitoire et la transfusion de plaquettes permet de passer les quelques jours nécessaires à sa réparation.

L'espoir qui vient du froid

On se rend compte que l'inconvénient majeur de cette thérapeutique est l'impossibilité de pouvoir la réaliser en urgence, comme c'est le cas pour une transfusion de sang, d'albumine ou de plasma.

C'est donc sur ce problème que se concentre la recherche à l'heure actuelle. Et les diverses équipes pensent surtout à la conservation par les basses températures.

L'idéal serait en effet de préparer à l'avance des suspensions plaquettaires et de les conserver congelées. En cas de besoin, il suffirait d'aller chercher dans la chambre froide la préparation correspondant au groupe du malade, et de la décongeler. Ainsi, en quelques heures, le traitement pourrait être mis en œuvre.

Ce procédé serait particulièrement appréciable en cas de conflit atomique où il faudrait traiter en masse des irradiés. On se souvient en effet que les atomisés yougoslaves sauvés en 1958 à l'hôpital Curie l'ont été en partie grâce à ce traitement.

Mais cette solution est un idéal et la congélation des plaquettes n'en est encore qu'au stade expérimental. De nombreuses équipes s'attaquent à ce problème ; leur tâche n'est pas facile.

A la recherche d'un « protecteur »

Il est impossible de congeler des plaquettes tel quel, sans les détruire... Car l'eau contenue dans la cellule se cristallise sous l'effet du froid et la plaquette est dilacérée par la véritable « pelote d'épingles » que constitue l'enchevêtrement des cristaux de glace. Il faut donc adjoindre aux plaquettes, avant que de les congeler, un « protecteur ».

Plusieurs protecteurs ont été essayés : le glycérol, le glycol, le D.M.S.O. (di-méthyl-sulfoxyde). Certains résultats sont très encourageants, mais leur application en clinique humaine se heurte à deux difficultés :

La première, c'est que certains « protecteurs » sont toxiques pour l'homme et qu'au moment de la décongélation, il faudra donc les éliminer. Pour être certain qu'il n'en subsistera que des traces infimes, plusieurs « lavages » seront nécessaires, qui risquent d'altérer les plaquettes !

La seconde difficulté est qu'on manque de critères permettant de dire si une plaquette est morte ou vivante. Dans l'état présent de la recherche, des essais de transfusion à l'homme de plaquettes congelées et décongelées seraient donc très risqués : les plaquettes contiennent en effet une substance, la sérotonine, qui libéreraient en grande quantité des cellules mortes, ce qui déclencherait des phénomènes toxiques.

Congélation par l'azote liquide

Bien d'autres problèmes sont à résoudre. Ainsi celui de la vitesse de congélation.

Doit-on, comme le préconisent les Américains, faire une congélation « programmée », c'est-à-dire où l'abaissement progressif de la température en fonction du temps est réglé uniquement à l'avance ? Ou à l'inverse, faut-il préférer — comme le proposaient les chercheurs français au Congrès d'hématologie de Tours en 1966 — une congélation « ultra-rapide » en plongeant l'échantillon de plaquettes dans un bain d'azote liquide, donc à la température de —190° ?

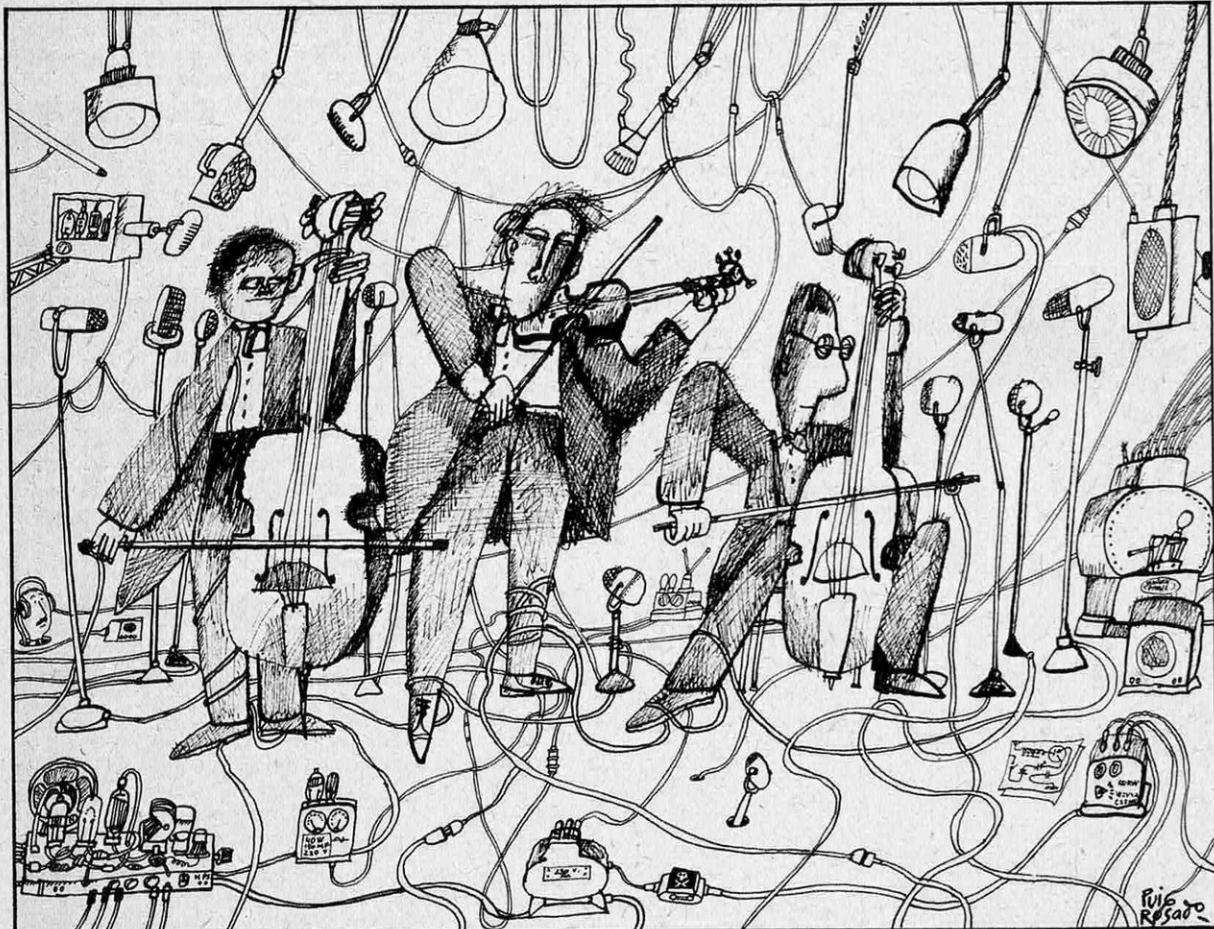
Restent également à trouver la forme et la manière idéales du récipient servant à la congélation. Et une fois l'ensemble de la technique mis au point, elle ne sera valable qu'en laboratoire, sur de petits échantillons ; il faudra alors l'adapter à une production en série.

Ce procédé qui permettrait de conserver indéfiniment des préparations plaquettaires, est hélas actuellement dans le « creux de la vague ». Après l'enthousiasme des premières publications américaines et hollandaises (Kreijnen en particulier), la recherche « patine » devant les multiples difficultés qui se présentent. Néanmoins, la conjonction des efforts dont témoignent des colloques internationaux réguliers, permet d'espérer qu'un jour prochain les banques de plaquettes congelées deviendront une réalité.

Guy NAUDIN

Une bonne nouvelle pour les mélomanes

UN SEUL ET MÊME DISQUE POUR L'ÉCOUTE « STÉRÉO » OU « MONO »



Au bout de la chaîne complexe d'enregistrement : le subtil modelage d'un sillon...

Lorsque, fin 1958, apparut le disque stéréophonique, on put se demander s'il allait s'imposer. N'obligeait-il pas à un nouvel équipement électronique ? Or, cet équipement était coûteux : il exigeait une double voie pour la transmission des messages sonores, double amplificateur notamment et, bien sûr, doubles haut-parleurs. La stéréophonie, de plus, n'avait d'intérêt que dans une écoute de qualité, la haute fidélité pouvait seule faire épanouir ses possibilités. Dans ces conditions, certains doutaient de son avenir, limitée qu'elle serait à quelques privilégiés pour lesquels les industriels jugeraient finalement inutile de continuer des fabrications spéciales.

Or, aujourd'hui, la stéréophonie vient de disparaître ! Mais non parce qu'elle a échoué. Parce que, au contraire, elle a triomphé, définitivement triomphé !

Tous les nouveaux disques sont désormais stéréophoniques. Sans même le dire. Ils portent la mention **Gravure Universelle**. Ce qui veut dire qu'ils peuvent être écoutés aussi bien sur un électrophone « mono » que sur un électrophone « stéréo ».

Rien ne semble plus simple. Et, pourtant, nous aurons encore des complications avec la triple qualification des disques : « mono », « stéréo » et « gravure universelle » (on dit déjà « G.U. »). Mais, dans peu d'années, les

anciens disques auront disparu du commerce, et l'on ne prendra même plus la peine d'imprimer sur les pochettes et les étiquettes la mention « gravure universelle » : il ira très vite de soi que, selon son équipement, chacun peut entendre tous les disques en monophonie ou bien peut les entendre en stéréophonie.

1948-49, révolution du microsillon. D'avantage de musique sur chaque disque grâce à une vitesse de rotation plus lente, grâce à des sillons plus étroits et plus serrés.

1958-59, révolution de la stéréophonie. Le son trouve son véritable volume.

1966-67, révolution de la gravure universelle.

Cependant, cette troisième révolution n'est qu'apparente : les disques « Gravure Universelle » ne sont pas le fruit de quelque invention nouvelle.

Tout disque stéréo peut, en principe, être entendu en mono si les deux « voies » inscrites dans le sillon agissent sur un même haut-parleur. Mais il faut, pour comprendre, rappeler les fondements de la double écoute.

Les sons peuvent s'imprimer dans la matière plastique par des ondulations verticales ou par des ondulations horizontales. Un stylet à la gravure et une aiguille à la lecture qui oscillaient dans un plan vertical, c'était la solution des temps héroïques. Cette solution présentait le grave inconvénient d'user beaucoup le disque, l'aiguille, après chaque ascension en hauteur, retombant dans le creux qui suivait. D'où la solution d'une gravure — et d'une lecture — horizontale, la pointe de lecture oscillant latéralement, donc en abîmant beaucoup moins la piste.

Dans le premier cas, le sillon est une vallée rectiligne dont le fond présente des ondulations en hauteur. Dans le second cas, il est une vallée très sinuuse dont le fond reste horizontal.

Il est concevable de confier une voie sonore à chacune de ces ondulations, le diamant étant animé de mouvements complexes, dans les deux sens. Seulement, s'il en était ainsi, la voie qui s'inscrirait verticalement, s'userait plus vite que l'autre, ce qui créerait bientôt un déséquilibre. D'où la solution de combiner non pas une composante verticale et une composante horizontale, mais deux composantes obliques et perpendiculaires l'une à l'autre, faisant avec la verticale un angle de 45 degrés.

Ainsi, la vallée du sillon stéréophonique est-elle sculptée à la fois sur ses rives et sur son thalweg. A la lecture, les deux composantes

des mouvements que fait le diamant sont séparées et transmises à des circuits électriques différents.

Mais si elles ne sont pas séparées, que se passe-t-il ? La voie monophonique lit la somme des deux composantes. Autrement dit, un disque stéréo peut s'entendre en monophonie. La « gravure universelle » était même, fondamentalement, dans les principes de la stéréophonie !

Alors, pourquoi avons-nous lu, durant des années, sur les disques stéréo le conseil formel de ne les écouter que sur un électrophone stéréo ?... La réponse est facile : parce qu'un électrophone ordinaire aurait risqué de le détériorer et n'était souvent pas capable de lire parfaitement les ondulations verticales.

Le progrès actuellement révélé par les mots « gravure universelle » porte donc sur les électrophones plus que sur les disques ; aujourd'hui, les électrophones se sont adaptés aux disques stéréo. Voilà la clef essentielle d'un problème au demeurant complexe en raison de la variété des solutions employées selon les marques... et de la fausseté de certains arguments commerciaux.

Tabou entre mono et stéréo !

Les disques monophoniques n'exigent de la pointe lectrice que des mouvements latéraux. Dans ces conditions, avant l'avènement de la stéréo, on ne donnait à la pointe qu'une faible souplesse verticale pour suivre certaines ondulations verticales parasites.

Or, les sillons stéréophoniques imposent des oscillations également verticales. D'où la nécessité de réaliser des phono dont le bras ait aussi une grande « compliance » verticale. (Le mot n'est pas dans le Littré ; nous n'y pouvons rien : c'est le mot technique.)

Voilà pourquoi, essentiellement, les disques stéréo ne peuvent être confiés à des électrophones mono : leur diamant ne pourrait suivre les ondulations verticales, ce qui rendrait mal le son, et ce qui labourerait les sillons.

De plus, le poids du diamant sur le disque était jadis de 10 à 15 grammes. Avec les sillons stéréophoniques, ce poids serait bien trop fort. Dans ces sillons, le diamant est comparable à un bobsleigh dans sa piste : quand il rencontre une bosse, il tend à décoller et, ensuite reprend lourdement contact avec la glace. Si le diamant est trop chargé, il détériorera la piste lorsqu'il retombera.

Aussi les électrophones stéréo doivent-ils

« travailler » avec une charge de seulement 5 grammes, et même 3 et 2 grammes. Avec un bras très souple, cette charge est suffisante pour qu'on ne risque pas de voir le diamant « décoller ».

Ainsi comprend-on que les disques stéréo aient été déclarés « incompatibles » avec les électrophones ordinaires de 1959.

Mais il y a, de plus, la question des pointes de gravure et de lecture. Ces pointes avaient dans la technique des microsillons monophoniques un rayon de 25 microns. Par cette dimension, il faut entendre le rayon de la demi-sphère à leur extrémité. Ce rayon avait été de 65 microns du temps des disques 78 tours. Avec la stéréophonie, on poursuit le progrès vers la finesse: les pointes descendaient à 17, 15 et même 12 microns.

Pourquoi? On dit généralement que c'est parce que la pointe doit s'enfoncer plus profondément dans le sillon ou encore que le sillon stéréo est plus étroit. Mais la raison de la finesse exigée des pointes stéréo est autre: délicate d'ailleurs à saisir.

Le sillon monophonique présente des flancs parallèles: il n'est creusé que dans le sens latéral; les flancs de la vallée du sillon stéréo, eux, évoluent inégalement au point qu'ils pourraient — comme nous l'avons entendu dans un disque de démonstration aux premiers temps de la stéréophonie — porter l'un de la musique symphonique, l'autre du jazz qu'on entendrait indépendamment sur chaque canal.

Le sillon n'a donc plus, en profondeur, une largeur constante. Le diamant ne doit pas seulement osciller latéralement sur un guide où il s'enfonce d'une valeur fixe; il doit suivre les méandres des deux rives, il doit monter si les deux rives présentent toutes deux une avancée, et descendre si elles s'écartent ensemble.

Dans ces conditions, pour explorer ce subtil modelage, il est clair que le diamant devra être beaucoup plus fin. Voilà pourquoi le diamètre de sa courbure en pointe est réduit jusqu'à 12 microns pour pouvoir épouser les méandres complexes des sillons stéréophoniques.

Maintenant, nous comprenons pourquoi le diamant monophonique de 25 microns ne peut être employé sur un disque stéréo. D'abord, parce qu'il ne pourra suivre la variation en largeur du sillon, rendant mal alors la musique. Ensuite parce que, de largeur constante, il

risquera de labourer le sillon et de le détériorer.

Et cela d'autant plus que la pointe pesait lourdement, dans les techniques d'hier, sur le sillon et que le bras n'avait pas assez de compliance verticale.

On comprend maintenant qu'un tabou ait été établi entre les disques stéréo et les électrophones mono. Il reste à comprendre comment ce tabou a pu être levé.

Mais les électrophones ont évolué...

Quand on réalisa des électrophones pour la nouvelle technique stéréo, on les dota d'une « tête » à deux voies de lecture, avec deux paires de fils distinctes cheminant dans le bras, et deux « sorties » vers le double ampli (à moins que, dans les modèles de « grande cavalerie », les amplis et même de petits haut-parleurs soient incorporés à la caisse).

Mais, en dehors de cette évidente nouveauté, les électrophones de la révolution stéréophonique possédaient une tête dont le diamant était capable de mouvement dans les deux sens. De plus, le bras très équilibré n'exerçait sur le disque qu'une pression de 5 ou 6 grammes dans le cas des électrophones ordinaires, de 1 à 3 grammes sur les « tables de lecture » des chaînes haute fidélité. Et pour que, avec une si faible pression, le diamant ne « décolle » pas dans ses mouvements verticaux, il fallait que sa suspension offre une extrême souplesse.

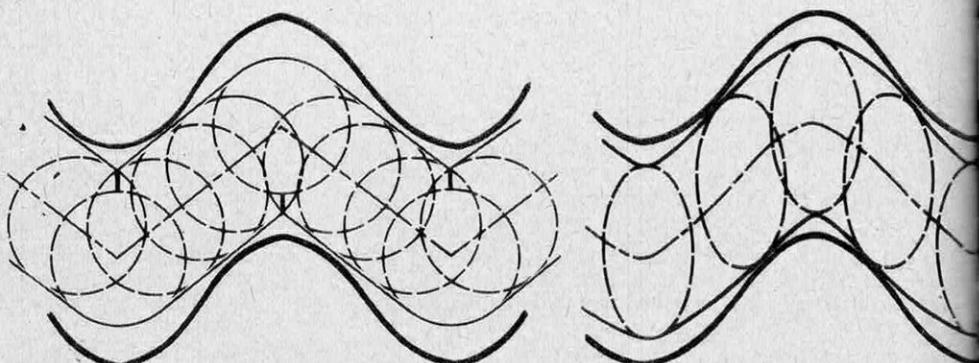
De plus, contre ce risque de décollage, agissaient également les dimensions réduites du diamant: avec une pointe plus fine, il descendait plus profondément dans le sillon, ce qui évitait le « dérapage ». Cette finesse du diamant était, nous l'avons vu, également nécessaire pour épouser les ondulations inégales des deux rives du sillon.

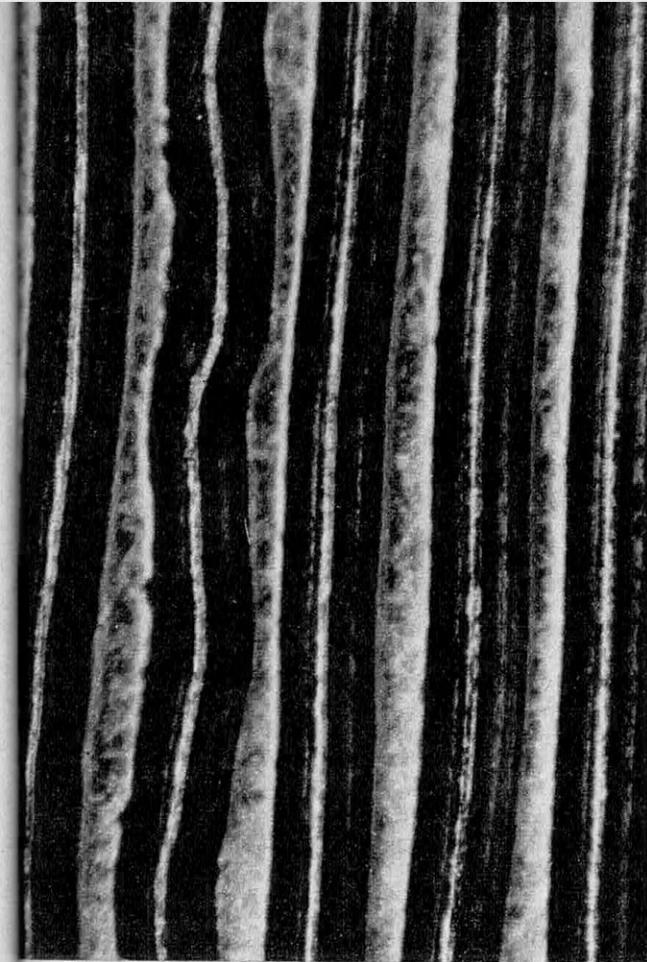
Aujourd'hui, que s'est-il passé? La révolution apparente de la « gravure universelle » est le fruit d'une progressive évolution des électrophones.

On ne pouvait pas, en 1958, renvoyer aux vieilles lunes tous les appareils existant, ni changer brutalement les fabrications. La seule solution était de réaliser pour la stéréophonie des électrophones spéciaux, plus onéreux.

Mais il n'y avait aucune raison pour que les électrophones mono n'évoluent pas vers la qualité stéréo. Ainsi allait-on dans le sens de la

Le diamant elliptique: une pointe optimisée différemment dans les sens transversal et dans le sens longitudinal afin de suivre au mieux les rives d'un sillon stéréo et les vallées encaissées d'un sillon mono.





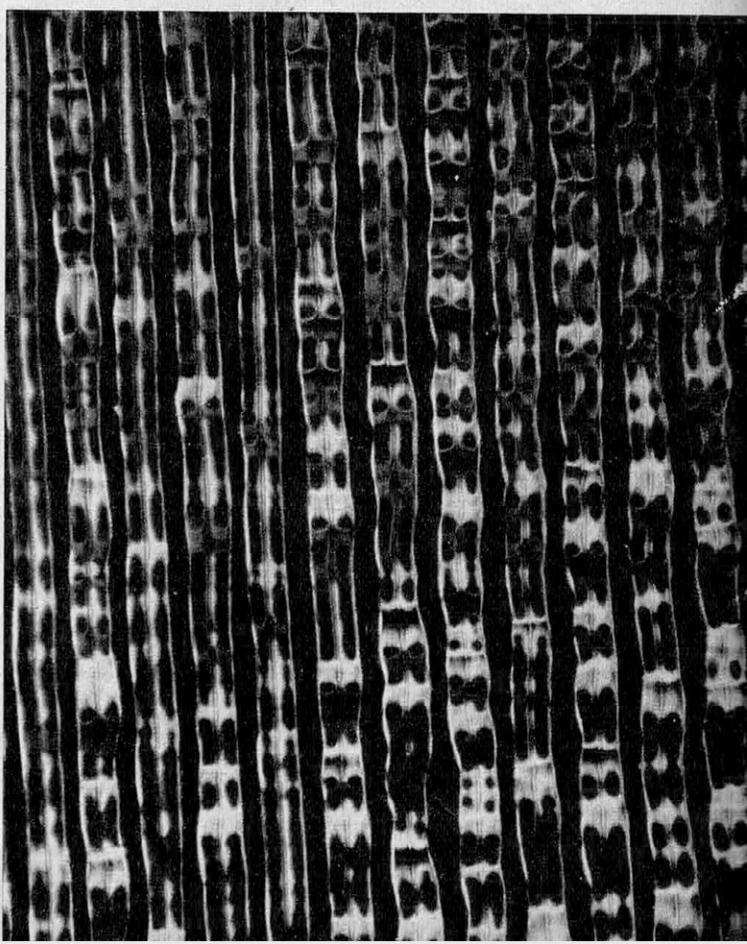
Le sillon « 78 tours » : des flancs parallèles, mais des creux latéraux.

Le sillon stéréo : des méandres complexes situés sur les deux rives.



Le microsillon : il exige des aiguilles collant bien à la piste, sans souplesse verticale.

La gravure universelle : une lecture perpendiculaire sur les deux versants à 45°.



comptabilité. Cette évolution de l'électrophone ordinaire fut étudiée au cours de plusieurs sessions de l'I.F.P.I. (International Federation of Phonographic Industry) afin de coordonner les efforts des diverses marques. C'est pourquoi l'on a vu, il y a quelques années, annoncer ici et là que tous les phonos étaient désormais dotés de bras et de diamants stéréo.

Dès ce moment, la pointe étant capable de mouvements verticaux et, de plus, ayant plus de finesse, il était possible d'entendre sans les abîmer les disques stéréo sur ces appareils. Mais on se gardait bien de le dire. Pourquoi ? Parce que le nombre de ces appareils évolués en usage dans le public était encore trop restreint.

Mais, en 1966, l'I.F.P.I. a estimé que le nombre des électrophones modernes en service représentait 95 % de tous les appareils utilisés pour la musique classique et que, dans ces conditions, on pouvait, à la rentrée d'octobre, lancer la campagne de la compatibilité. Car, d'autre part, l'adaptation des disques eux-mêmes à cette compatibilité était également achevée.

Qu'est-ce qu'un disque « compatible » ?

Lire un disque stéréo avec une tête mono, donc en mélangeant les deux voies, présente d'un point de vue purement acoustique, un risque certain : les deux voies peuvent être déphasées l'une par rapport à l'autre de telle sorte qu'elles s'affaiblissent, sinon même s'éteignent l'une l'autre. Comprendons cela sur

l'exemple simple d'un émetteur punctiforme, par exemple un sifflet, émettant la note la 3.

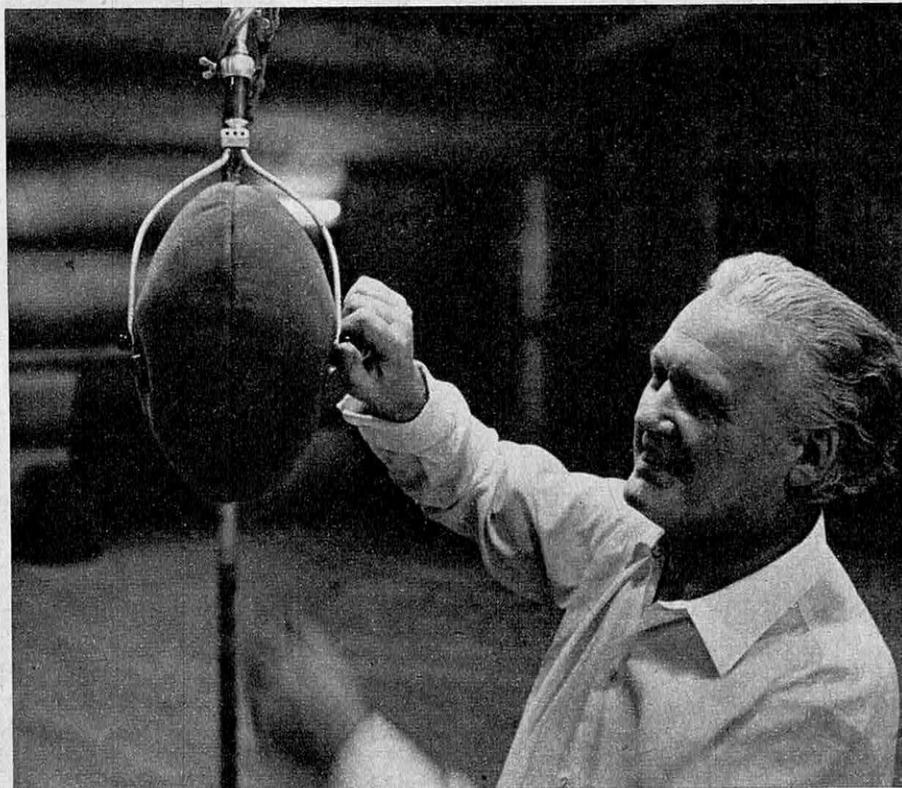
Cette note a une fréquence de 435 cycles/seconde, donc une longueur d'onde de 78 cm. Si, dans une prise de son stéréophonique, on place les deux micros de telle sorte que les chemins entre eux et le sifflet diffèrent de 39 cm, soit une demi-longueur d'onde, les deux micros recevront des sons décalés d'une demi-période. Les phases seront en opposition, et si l'on mélange les messages sonores captés par les deux micros, ils se contrarieront si bien — ou plutôt si mal — que l'on n'entendra plus rien. D'où la nécessité de placer les deux micros exactement à la même distance de la source sonore pour qu'il n'y ait pas d'interférences nuisibles.

Mais cette précaution qui est facile à prendre si la source sonore est petite, devient très délicate dans l'enregistrement d'un concert. Tous les instruments en effet ne sont pas à la même place, et ils émettent des sons de longueur d'onde très variée ; de plus, sur une scène d'opéra, des chanteurs peuvent se déplacer.

Aussi quand on mélange les deux voies d'un disque stéréo sur la voie unique d'une écoute mono, on court le risque que le groupe d'instruments s'affaiblisse ou que le solo de petite flûte s'évanouisse même complètement.

Le problème semble insoluble de supprimer toute possibilité d'interférences nuisibles. En réalité, il est résolu sur un plan pratique tout au moins. Lors de la prise de son, les ingénieurs doivent utiliser de nombreux micros (on va jusqu'à 12 et 15) afin que les risques d'évanouissement disparaissent. Ils doivent les

André Charlin :
le créateur de
la compatibilité
acoustique,
assurant le
mélange possible
des deux voies
d'enregistrement
sans risques
d'interférences
néfastes.



M. Toscas

disposer de façon subtile, selon des lois dictées par l'expérience. Et surtout ils doivent, au cours des essais, comparer la puissance sonore obtenue en stéréo avec la puissance sonore des deux voies mêlées : si en mono, la puissance est moindre, c'est qu'il y a des interférences nuisibles ; il faut alors modifier la position des micros jusqu'à obtenir l'égalité sonore du stéréo et du mono.

Au début de la stéréophonie, on ne prenait pas toutes ces précautions. Aujourd'hui, elles sont de règle.

Voilà pourquoi, il y a quelques années, Deutsche Gramophon sortit des disques portant la mention **Stéréo compatible**. Cette mention était assez sibylline ; aussi disparut-elle rapidement. Le public pensait en effet que l'on pouvait lire ce disque sans le détériorer sur un électrophone mono alors que la grande firme allemande entendait seulement garantir la compatibilité **acoustique** = elle assurait que les deux voies pouvaient être mélangées sans risque d'interférences néfastes.

Pour éviter des interférences, l'ingénieur français André Charlin qui enregistra le premier microsillon en Europe et le premier disque stéréo en France, a mis au point depuis quelques années un procédé original de prise de son qui, dûment breveté, est appliqué un peu partout dans le monde et qui lui a permis de sortir depuis deux ans des disques « compatibles ».

Il reproduit à la prise de son la disposition des oreilles humaines : deux micros sont placés comme nos oreilles sur une tête virtuelle. Dans ces conditions, il n'y a pas d'interférence à craindre. Au lieu de la localisation des instruments recherchée au début de la stéréophonie, on a simplement des effets de volume.

S. M. la pointe elliptique

Ainsi les disques ont évolué acoustiquement pour progresser vers la compatibilité. Et cet automne, toutes les grandes marques ont sorti leurs nouveaux disques (ou ont même réédité leurs anciens disques) avec la mention **gravure universelle** (ou bien, en Allemagne, **Stéréo auch Mono abspielbar**).

Mais la nouveauté de ces disques n'est pas qu'acoustique. Il y a aussi du neuf du côté de la gravure. La difficulté de lire un disque stéréo avec un électrophone mono, c'est que la pointe est soumise à des déplacements verticaux qu'elle ne peut toujours encaisser. Aussi a-t-on supprimé dans les disques G.U. une partie de la composante verticale. La lecture se fait toujours perpendiculairement sur les deux versants à 45° du sillon ; le diamant se meut toujours dans deux dimensions ; mais ses déplacements verticaux ont moins d'amplitude.

Nous pourrons donc désormais entendre les disques G.U. sur n'importe quel électrophone moderne. Les catégories mono et stéréo disparaîtront, ce qui simplifiera considérablement la tâche des industriels, des commerçants... et des acheteurs !

Chez les usagers, les choses ne seront pas entièrement simplifiées, car il y aura, dans leurs discothèques, non plus deux mais trois catégories !

Dire qu'ils pourront écouter tous leurs disques avec le même appareil, ce serait admettre une côte mal taillée. Nous avouerons que, personnellement, pourtant maniaque de la haute fidélité, nous ne changeons pas notre diamant stéréo pour écouter des disques mono. Pour certains, c'est là un sacrilège.

Certes, un diamant stéréo n'abîme pas le disque mono. Cependant, celui-ci pour être entendu sans distorsion, doit être « lu » par une pointe de 25 microns. C'est en effet un principe évident que l'écoute doit se faire exactement dans les mêmes conditions qu'a été fait l'enregistrement ; sinon, on introduira des distorsions.

Aussi certains « ultra » changent-ils de diamant, passant à un diamètre 25, chaque fois qu'ils prennent un disque mono. Leur argumentation porte également sur la saleté qui encombre fatallement le fond du sillon : si, trop fin, le diamant descend trop profondément, il risque de « talonner » sur les irrégularités du fond.

Mais, au Salon 1965 de la Haute Fidélité, une solution est apparue. Ortofon, la grande marque danoise, y présentait son diamant elliptique dont la formule a, depuis, été imitée. Bien rares furent ceux qui compriront l'intérêt de cette forme révolutionnaire. Voici à quoi elle correspond.

Pour suivre très fidèlement les ondulations inégales des deux rives du sillon stéréo, il y a intérêt à avoir la pointe la plus fine possible. Ortofon a donc donné à sa pointe sur ses bords latéraux, un rayon de courbure de 8 microns seulement, moitié moindre que celui des meilleurs diamants. Très bien ! Mais, alors trop fine, la pointe descendra trop dans le sillon et, d'autre part, ne pourra pas lire les disques mono gravés avec un burin de 25.

D'où cette solution : donner à la pointe un rayon de courbure de 23 microns dans l'autre direction, dans le sens transversal du sillon. Ainsi, elle ne descendra pas trop, même dans les sillons mono.

Autrement dit, la pointe est optimisée différemment dans le sens transversal et dans le sens longitudinal, ce qui donne une ellipse.

Il faut encore signaler un nouveau standard qui est en train de s'imposer sur le plan international : l'angle de lecture à 15 degrés. Jusqu'ici, chaque firme gravait ses disques avec un burin travaillant sous des angles variés, et comme les fabricants d'électrophones n'avaient pas non plus unifié l'angle sous lequel le diamant lisait le disque, il en résultait que la lecture bénéficiait rarement des mêmes conditions que la gravure, ce qui était un non-sens.

Aujourd'hui, on voit se généraliser les pointes « 15 » qui renvoient les autres aux vieilles lunes et qui obéissent déjà à un standard international virtuellement sinon officiellement reconnu.

Pierre de LATIL

LES ASPIRATEURS

puissance utile et rendement, des données trop souvent ignorées... des catalogues !

L'aspirateur est certainement l'un des appareils électro-ménagers les plus familiers. Ses formes sont devenues traditionnelles : balai, traîneau ou boule. La forme balai est généralement réservée aux plus petits et aux plus maniables. La présentation en traîneau ou en boule est donnée aux modèles plus importants et par conséquent plus puissants. Dans tous les cas, cependant, les qualités demandées à ces appareils sont sensiblement les mêmes.

Sur le plan pratique, tout d'abord, les utilisatrices recherchent avant tout la légèreté, les commodités d'emploi et de rangement. Elles apprécient en particulier les dispositifs permettant un passage facile sous les meubles, la simplicité et la rapidité de changement des accessoires, la possibilité de vider aisément et proprement les poussières.

Sur le plan du fonctionnement il est nécessaire qu'un aspirateur soit capable d'effectuer un dépoussiérage efficace de n'importe quelle surface : carrelage, parquet, moquette, tapis, meubles et rideaux. On peut penser a priori que ce résultat est mieux atteint par une puissance maximale d'aspiration. En réalité, ce n'est pas tout à fait exact. Chacun sait, par exemple, qu'une trop forte aspiration permet difficilement de dépoussiérer de fins rideaux, ceux-ci étant eux-mêmes aspirés par l'appareil.

Les constructeurs ont donc été conduits à concevoir divers procédés pour modifier la force d'aspiration. Parfois, il s'agit d'un moteur à deux puissances. Plus généralement, c'est la forme des accessoires qui autorise cette modification en permettant de varier le débit d'air et l'importance des surfaces en contact avec les parties à dépoussiérer : ouverture de diamètre réglable pratiquée sur un tuyau, suceurs plus ou moins larges, tantôt lisses, tantôt munis d'un feutre, d'une brosse ou d'un peigne. Les fuites d'air qui sont orga-

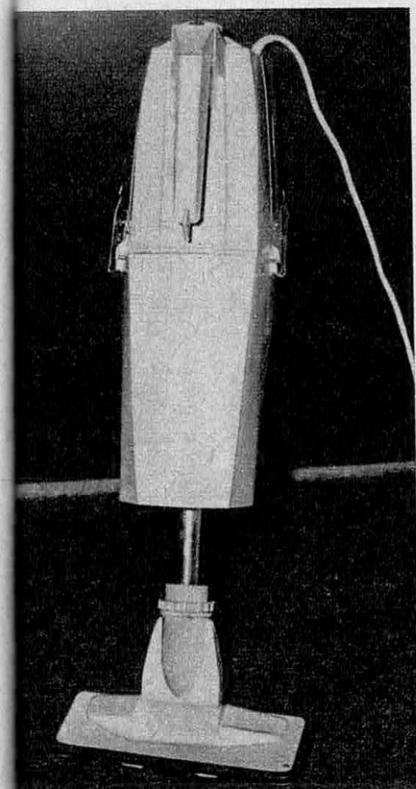
nisées de la sorte, les différences de contours des accessoires permettent d'adapter avec une grande souplesse la force d'aspiration de l'appareil, c'est-à-dire en définitive sa puissance utile. Ainsi, compte tenu de ces possibilités d'action sur cette force d'aspiration, nous estimons qu'il est toujours préférable de choisir un aspirateur équipé d'un moteur puissant.

6 aspirateurs au banc d'essais

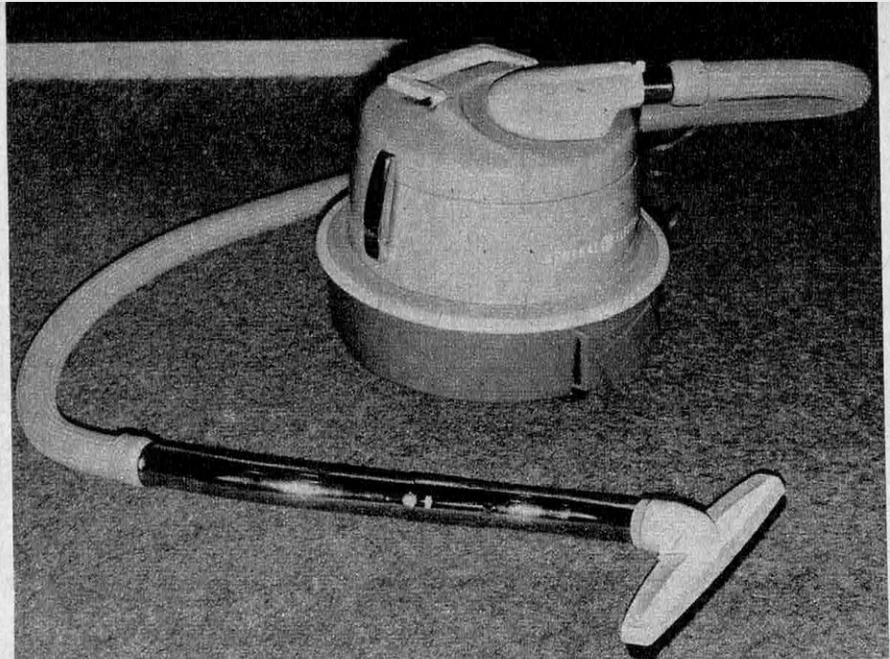
La puissance utile d'un aspirateur est une caractéristique actuellement bien définie. Elle a fait l'objet d'une norme française homologuée sous le numéro C-73-113. Sans entrer dans le détail, indiquons que cette puissance s'exprime en watts, en fonction du débit d'air admis dans l'appareil (en litres par seconde) et de la dépression (en millimètres) produite par ce même appareil dans un manomètre à eau.

Cette puissance utile, répétons-le, est variable, puisqu'il est possible de modifier le débit de l'air. Elle peut donc atteindre une valeur maximale qui, pour que l'aspirateur soit valable, doit être au moins de 18 watts. Quant au débit d'air, il ne doit jamais être inférieur à 13,5 litres par seconde pour une dépression de 50 mm d'eau (norme C-73-113). Ce débit permet d'obtenir sur les bords d'une ventouse ayant un périmètre de 0,27 m et placée à une distance de 2 mm de la surface à dépoussiérer, une vitesse de l'air égale à 25 mètres par seconde, vitesse reconnue nécessaire pour obtenir un dépoussiérage efficace.

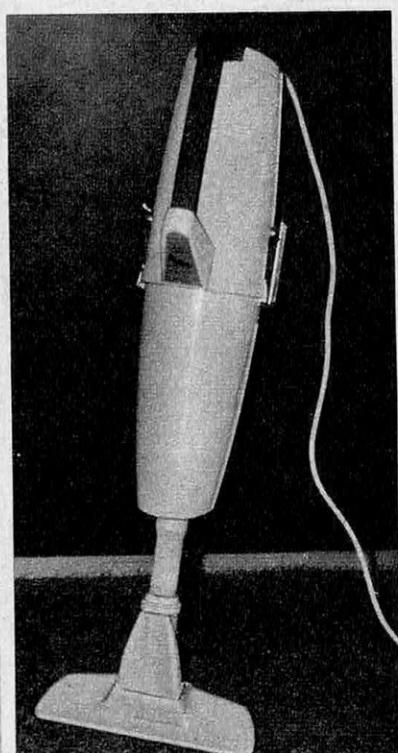
Une autre caractéristique intéressante d'un aspirateur est son rendement, c'est-à-dire le rapport de la puissance utile à la puissance absorbée. Celui-ci, tout comme la puissance utile est variable en fonction du débit de



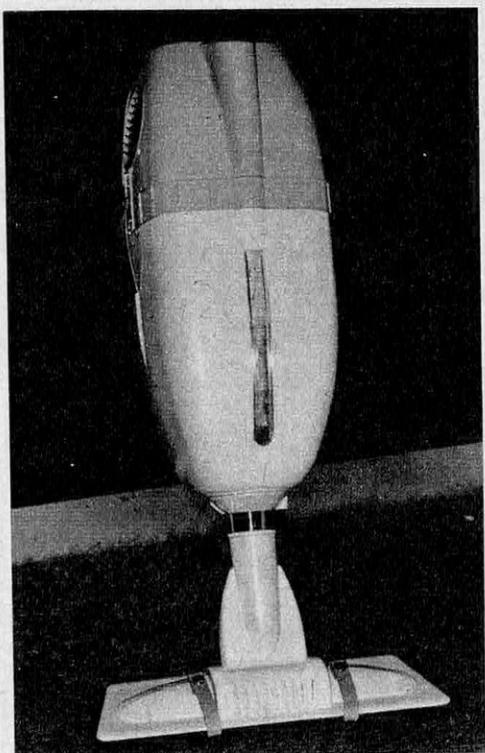
Paris-Rhône



General Electric



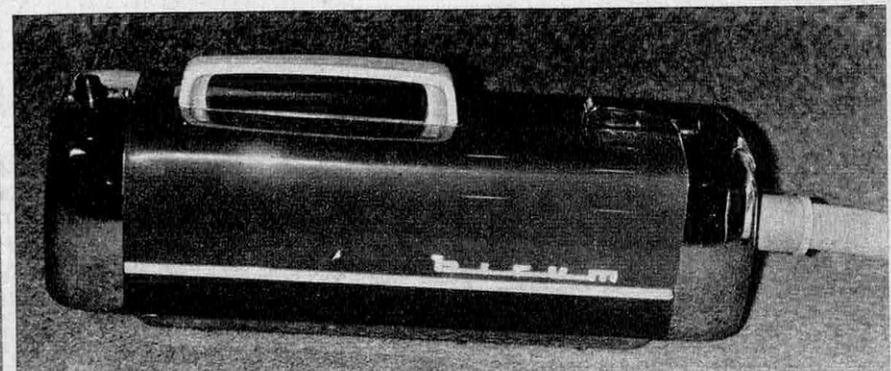
Moulinex



Cadillac



Tornado



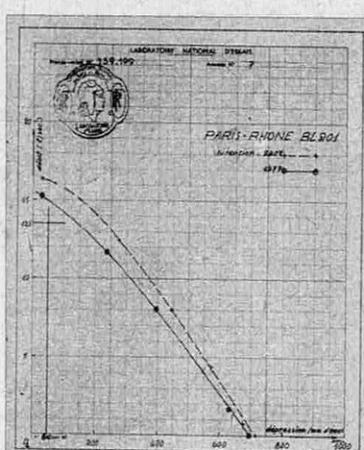
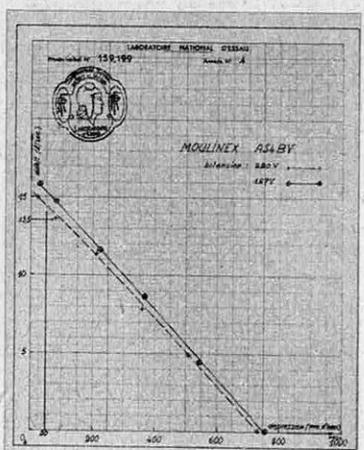
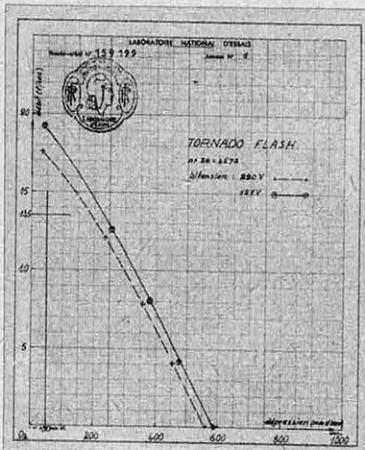
Birum

Tornado

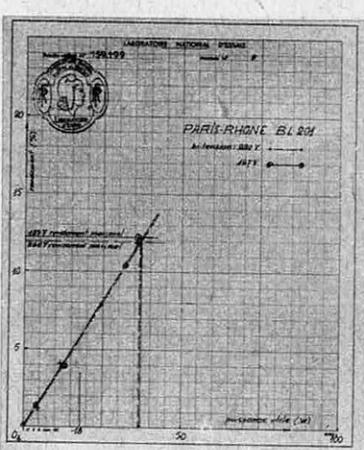
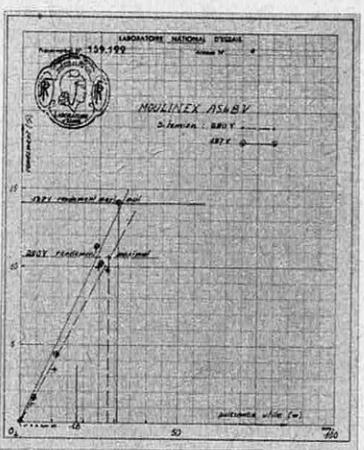
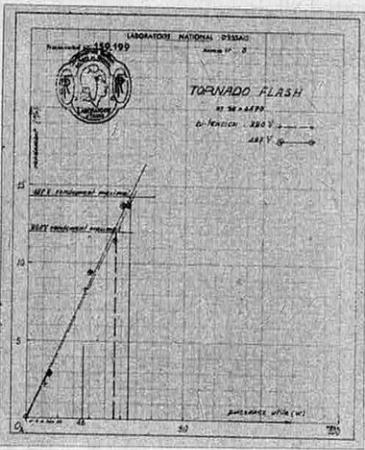
Moulinex

Paris-Rhône

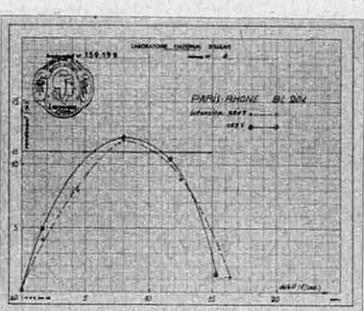
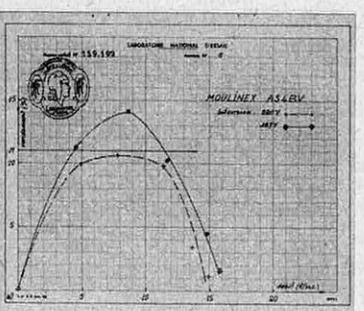
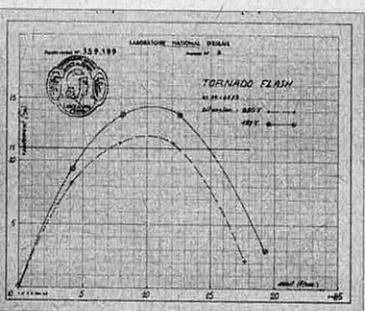
DÉBIT
DÉPRESSION



RENDEMENT
PUISSEANCE



RENDEMENT
DÉBIT



Sur ces tableaux ont été tracées les courbes faisant valoir : 1^o le débit d'air en fonction

de la dépression; 2^o le rendement en fonction de la puissance utile; 3^o le rendement en

l'air. Sa valeur maximale doit être au moins égale à 11 % pour une puissance utile de 18 watts.

Puissance utile et rendement d'un aspirateur sont des données à peu près totalement ignorées du public, les constructeurs ne les faisant pratiquement jamais figurer, même pour leurs valeurs maximales, sur leurs notices publicitaires ou d'emploi. Aussi, pour permettre à nos lecteurs de se faire une

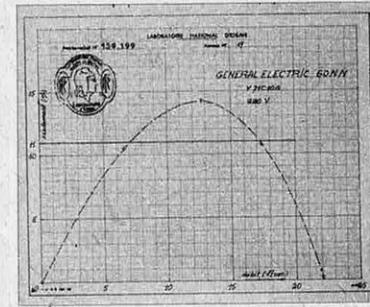
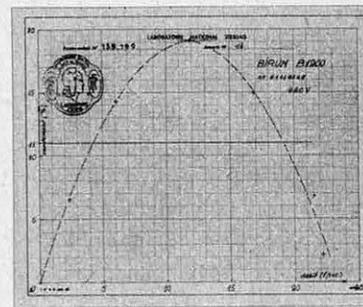
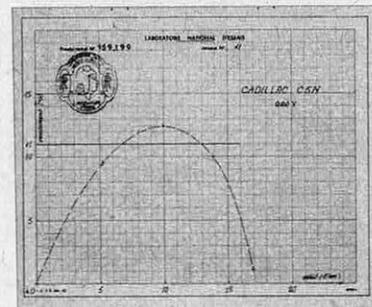
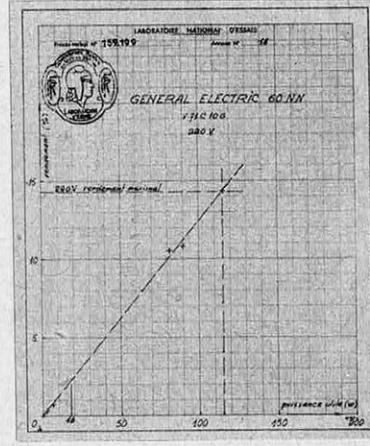
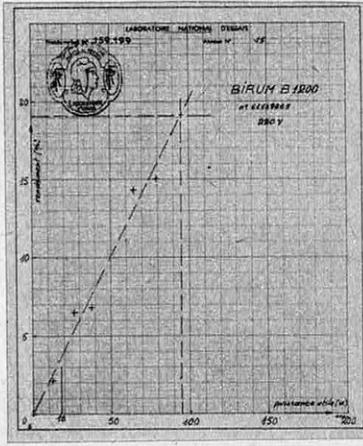
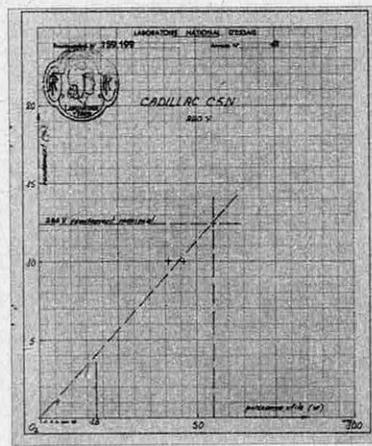
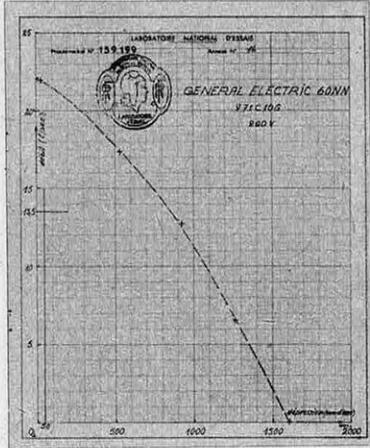
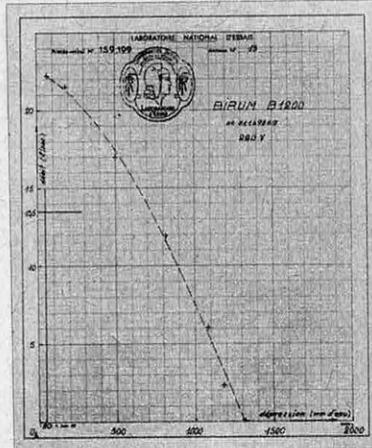
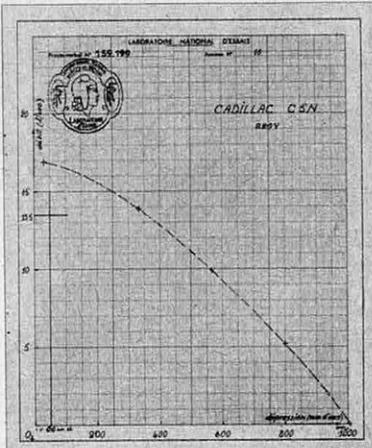
opinion, même limitée, des qualités actuelles des aspirateurs, avons-nous procédé aux mesures du débit, de la puissance et du rendement sur six d'entre-eux, choisis parmi des marques de grande diffusion :

- Tornado Flash, type balai, bi-tension, puissance moteur : 300 W, prix : 243 F;
- Moulinex AS 4 BV, type balai, bi-tension, puissance moteur : 310 W, prix : 141 F;
- Paris-Rhône Aspiron BL 201, type balai,

Cadillac

Birum

General Electric



fonction des variations du débit. Les chiffres obtenus montrent que les performances de

ces six aspirateurs sont supérieures aux valeurs fixées par les normes françaises.

bi-tension, puissance moteur: 400 W, prix: 161 F;

— Cadillac Convertible C 5 N, type balai convertible en traîneau, 220 volts, puissance moteur: 555 W; prix: 349 F;

— Birum B 1200, type traîneau, 220 volts, puissance moteur: 600 W; prix: 438 F;

— General Electric 60 NN-CIO, type boule, 220 volts, puissance moteur: 830 W; prix: 451 F.

Les divers tests ont été effectués par le laboratoire national du Conservatoire des Arts et Métiers selon les indications de norme C-73-113. En particulier, pour la mesure du débit, le tube d'aspiration de chaque appareil fut branché directement sur un caisson de 200 litres environ possédant, pour la mesure en cause des orifices en mince paroi interchangeables. La tension du courant fut rigoureusement contrôlée.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS
LABORATOIRE NATIONAL D'ESSAIS

TEL : 522-39-89

ADRESSER TOUTE LA CORRESPONDANCE
M. LE DÉPARTEMENT D'ÉDUCATION NATIONALE
DÉPARTEMENT D'ÉTUDES MÉTIERS

1, RUE GASTON BOUILLER (XV^e)

PARIS le 20 Juin 1966

CF

SCIENCE & VIE
5, rue de la Scène
75 - PARIS 2^e

18 ANNEXES

ESSAI N° 159 199

PROCÈS-VERBAL

ESSAI D'ASPIRATION DE POUSSETTES

Résumé des essais.

Les essais avaient pour but de mesurer, le débit, la puissance et le rendement d'aspirateurs de poussières conformément aux indications de l'article 163 de la norme C 73-III.

Appareils examinés.

Le demandeur a déposé six aspirateurs dont les références sont les suivantes :

Marque	Type	N°	Tension
TORNADO	Flash	36 - 4573	bi-tension
MOULINEX	AS 4 BV	-----	bi-tension
PARIS-RHÔNE	Aspiron	-----	bi-tension
CADILLAC	BL 201	-----	220 volts
CADILLAC	Convertible	-----	220 volts
SIRUM	C 5 N	61149869	220 volts
GENERAL-ELECTRIC	WTICIOG	-----	220 volts
60 NN			

Le laboratoire s'interdit de communiquer à des tiers les résultats des essais effectués dans le cadre de la présente étude. Il convient de publier avec référence du laboratoire, il ne peut le faire que par rapport à l'ensemble des résultats du procès-verbal. Toute infraction à cette règle entraîne la révocation immédiate et la publication des résultats conformes des essais.

.../...

- 2 - Procès-Verbal de l'Essai N° 159 199

Détail des essais.

Pour la mesure de débit, le tube d'aspiration était branché directement sur un caisson de 200 litres environ possédant, pour la mesure du débit, des orifices en mince paroi interchangeables.

Pour l'alimentation du moteur on a utilisé un réseau à 30 Hz, la tension étant réglée à 127 ou 220 volts, par un vérificateur de tension.

La tension entre phases était contrôlée sur un voltmètre et la puissance absorbée était mesurée au moyen d'un wattmètre.

Résultats.

Les débits sont définis dans les conditions normales de température et de pression (0°C et 760 mm de mercure).

Aspirateur	Tension	Dépression	Débit	Puissance utile	Puissance absorbée	Rendement
Référence	V	mm d'eau	l/s	W	W	%
TORNADO-FLASH	220	33	17,7	5,72	161	2,2
		235	12,1	27,9	245	11,4
		356	7,9	27,6	241	11,5
		456	4,1	18,25	221	8,3
		560	0	0	210	0
Bi-tension	127	39	19,25	7,36	250	2,9
		256	12,61	31,6	231	13,7
		377	8,11	30,0	220	13,7
		476	4,2	19,62	209	9,4
		589	0	0	189	0

- 3 - Procès-Verbal de l'Essai N° 159 199

Aspirateur	Tension	Dépression	Débit	Puissance utile	Puissance absorbée	Rendement
Référence	V	mm d'eau	l/s	W	W	%
MOULINEX	220	24	14,9	3,5	300	1,2
		76	13,6	10,1	293	3,4
		212	11,75	27,6	282	9,8
		359	7,8	27,6	260	10,6
		508	4,9	24,4	246	9,9
		733	0	0	225	0
Bi-tension	127	27	15,0	4,2	267,5	1,6
		79	14,8	11,4	260	4,4
		223	11,6	25,5	250	10,2
		367	8,6	31	220	14,1
		542	4,4	23,6	210	11,3
		757	0	0	190	0

Aspirateur	Tension	Dépression	Débit	Puissance utile	Puissance absorbée	Rendement
Référence	V	mm d'eau	l/s	W	W	%
PARIS-RHÔNE	220	31	16,35	4,9	410	1,2
		274	12,5	33,46	380	8,8
		450	8,0	35,4	330	11,9
		573	4,4	24,79	310	7,9
		676	1,7	11,4	280	4,1
		716	0	0	250	0
Bi-tension	127	27	15,25	4,0	290	1,4
		236	11,68	27,0	260	10,4
		395	8,0	31,0	255	12,2
		630	1,67	10,3	210	4,9
		695	0	0	200	0

La puissance absorbée fut mesurée avec un wattmètre.

Les résultats

Les résultats des diverses mesures ont été consignés par le laboratoire dans des tableaux et utilisés pour tracer les courbes donnant les allures générales du comportement de chaque appareil. Nous avons, de notre côté, dressé un tableau des résultats remarquables et fait un examen critique de chaque aspirateur sur le plan pratique.

L'ensemble de ces essais appelle ainsi les conclusions suivantes :

1. On constate tout d'abord que les aspirateurs bi-tension ne possèdent pas des performances égales en 127 et en 220 volts. En général, c'est en 220 volts que le fonctionnement est le moins bon. Seul le Paris-Rhône BL 201 a une meilleure puissance utile en 220 volts, résultat qui est atténué par un plus mauvais rendement.

Les différences sont très sensibles tant pour la puissance utile que pour le rendement. Il est donc préférable, lorsqu'il n'est pas indispensable de posséder un appareil bi-tension, et en particulier lorsqu'on est branché sur le secteur 220 volts, d'acquérir un appareil mono-tension.

2. En ce qui concerne le débit d'air pour une dépression d'eau de 50 mm, tous les résultats obtenus sont bons, aucun n'étant inférieur à 13,5 litres par seconde.

3. La puissance utile maximale est également, dans tous les cas, supérieure au minimum de 18 watts imposé par la norme.

4. Le rendement correspondant à la puissance utile maximale, nous l'avons vu, ne

- 4 - Procès-Verbal de l'Essai N° 159 199

Aspirateur	Tension	Dépression	Débit	Puissance utile	Puissance absorbée	Rendement
Référence	V	mm d'eau	l/s	W	W	%
CADILLAC	220	33	16,9	3,5	480	1,1
		338	13,85	45,9	460	9,98
		565	9,94	55,1	445	12,4
		800	5,2	40,8	410	10
		1010	0	0	360	0

Aspirateur	Tension	Dépression	Débit	Puissance utile	Puissance absorbée	Rendement
Référence	V	mm d'eau	l/s	W	W	%
BIRUM	220	57	22,2	12,4	580	2,1
		180	11,5	38,0	560	6,8
		479	16,9	79,2	530	15,0
		814	11,9	95,5	500	19,1
		1084	6,1	64,3	450	14,3
		1174	2,3	26,8	410	6,5
		1315	0	0	370	0

Aspirateur	Tension	Dépression	Débit	Puissance utile	Puissance absorbée	Rendement
Référence	V	mm d'eau	l/s	W	W	%
GENERAL ELECTRIC	220	II	22,0	2,38	890	0,3
		30	22,0	6,47	890	0,7
		530	17,4	90,3	840	10,8
		925	12,7	115,2	810	14,3
		1265	6,5	81,2	775	10,5
		1605	0	0	630	0



Le Chef de Service
des Essais de Machines,
[Signature]

	TORNADO FLASH	MOULINEX AS 4 BV	PARIS- RHÔNE ASPIRON BL 201	CADILLAC C 5 N	BIRUM B 1 200	GENERAL ELECTRIC 60 NN
Tension (volts)	127-220	127-220	127-220	220	220	220
Puissance (watts)	300	310	400	555	600	830
Type	Balai	Balai	Balai convertible Traîneau	Balai convertible Traîneau	Traineau sur roulettes	Boule sur roulettes
Matière	Métal	Corps matière plastique Manche métal chromé	Matière plastique	Corps matière plastique ; manche métal laqué	Corps métal laqué avec capots chromés	Métal laqué
Réservoir à poussière	Sac de toile extérieur au corps	Sac de toile incorporé	Sac de toile incorporé + sac papier	Réservoir matière plas- tique + sac papier possible	Sac de toile incorporé + sac papier	Sac de toile incorporé + sac papier
Commodité de vidange des poussières	pratique mais peu propre	assez pratique	assez pratique	pratique	très pratique	très pratique
Facilité d'utilisation sous les meubles	commode	commode	commode	commode	très commode	très commode
Facilité d'emploi dans des escaliers	très facile	très facile	très facile	très facile	facile	peu pratique
Débit (1/s) obtenu à 50 mm de dépression	220 V : 17,2 127 V : 19	220 V : 14,4 127 V : 15,3	220 V : 16,2 127 V : 14,9	16,8	22	21,5
Dépression maxi- male obtenue (mm)	220 V : 560 127 V : 589	220 V : 733 127 V : 757	220 V : 716 127 V : 695	1 010	1 315	1 605
Puissance utile maximale (W)	220 V : 27,9 127 V : 31,6	220 V : 27,6 127 V : 31	220 V : 35,4 127 V : 31	55,1	95,5	115,2
Rendement corres- pondant à la puis- sance maximale	220 V : 11,4 % 127 V : 13,7 %	220 V : 10,6 % 127 V : 14,1 %	220 V : 11,9 % 127 V : 12,2 %	12,4 %	19,1 %	14,3 %
Prix (F)	243	141	161	349	438	451

doit pas être inférieur à 11 %. Il n'est que de 10,6 % pour le Moulinex AS 4 BV alimenté en 220 volts, passant toutefois à 14,6 % lorsqu'il est alimenté en 127 volts. Pour tous les autres appareils, ce rendement est supérieur à 11 %.

5. En prenant en considération l'ensemble des données (débit, puissance utile, puissance absorbée et rendement) on constate que le Birum B 1200 s'est révélé le meilleur de la série des 6 appareils testés. Certes, il faut remettre ce résultat à sa juste place en tenant compte de la classe de l'appareil et de son prix élevé.

6. Sur un plan plus pratique, enfin, le Birum B 1200 apparaît encore comme un appareil excellent: corps métallique de présentation soignée; accessoires bien conçus et très commodes à fixer et à employer;

grande facilité de déplacement grâce à de petites roues; logement pour recueillir les poussières facile à vider et propre lorsqu'on le garnit d'un sac en papier.

De ce dernier point de vue, d'ailleurs, les aspirateurs Général Electric et Cadillac C 5 N offrent des qualités égales. Les systèmes pour vider les poussières sur les Paris-Rhône et Tornado Flash nous semblent moins pratiques.

Enfin, sur les Paris-Rhône et Moulinex certains organes et accessoires nous paraissent un peu fragiles. Mais peut-on le leur reprocher véritablement quand on observe que leur prix est de moitié ou même du tiers de celui des autres modèles?

Les aspirateurs utilisés pour ce banc d'essais nous ont été aimablement confiés par la F.N.A.C., 6, boulevard de Sébastopol à Paris.

Roger BELLONE

D'ici l'an 2000 :

Nous avons donné il y a deux mois des formules permettant de calculer le jour de la semaine correspondant à une date donnée, et la date de Pâques d'une année donnée. Malheureusement, ainsi que nous l'ont fait remarquer plusieurs correspondants, erreurs et omissions se sont accumulées sur la première formule, la rendant incompréhensible, ce dont nous vous prions de nous excuser.

On numérote les jours de la semaine à partir du samedi :

samedi = 0,
dimanche = 1,
lundi = 2,
.....
vendredi = 6.

Le numéro du jour cherché est alors le reste de la division par 7 de la quantité :

$$p + 2q + \frac{3(q+1)}{5} + N + \frac{N}{4} = y$$

N est le millésime de l'année,
 p est le jour du mois,
 q est le numéro du mois. Il est normal pour tous les mois sauf janvier et février :

mars = 3
avril = 4,
.....
décembre = 12.

On fait exception à cette règle pour les mois de janvier et de février car c'est à la fin de février que s'ajoute le jour supplémentaire des années bissextiles et que s'accomplit le saut d'une unité représenté par $\frac{N}{4}$. On prend donc pour janvier et février $q = 13$ et $q = 14$ et N est le millésime de l'année précédente. Nous n'aurions pas à prendre ces précautions si Jules César avait décrété un 32 décembre au lieu d'un 29 février.

En julien $y = 0$.

$$\text{En grégorien } y = \frac{N}{100} - \frac{N}{400} - 2$$

Dans tous ces calculs, on ne retient que les résultats entiers des divisions.

Dans l'exemple de la bataille de Waterloo, 18 juin 1815, $q = 6$, et non 16, comme nous l'avions écrit. Pour la découverte de l'Amérique, le 12 octobre 1492, date de l'époque julienne, $p = 12$, $q = 10$, $N = 1492$, $y = 0$. La formule donne 1903, dont le reste par 7 est 6. Colomb a donc débarqué un vendredi.

Plusieurs autres méthodes de calcul sont possibles, légèrement différentes de la précédente. La méthode est en fait toujours la même:

on calcule la date en jours à partir d'une origine connue. La différence avec le multiple de 7 immédiatement inférieur élimine les semaines entières et donne la place du jour dans la semaine. Comme ce calcul peut se faire à un multiple de 7 près, divers genre de simplifications peuvent intervenir.

Des lecteurs nous ont rappelé qu'il est également possible d'utiliser des tableaux, qui associent automatiquement des nombres de 0 à 6 à l'année, au siècle, au mois et au quantième. Le reste de la division par 7 de la somme de ces nombres donne le résultat.

Ces deux présentations se trouvent dans le quatrième tome des Récréations Mathématiques, de Edouard Lucas, qui vient d'être réédité chez Albert Blanchard. Lucas avait élaboré son calendrier perpétuel pour résoudre un problème pratique. Ayant entrepris de publier les œuvres complètes du mathématicien Fermat, il avait découvert des lettres inédites de Fermat et de plusieurs autres savants, dont certaines ne portaient pas le millésime de l'année, mais seulement le mois, le quantième et le jour de la semaine. Le calcul lui donna l'année à 7 ans près. Le contenu des lettres lui donna l'année exacte.

Lucas signale qu'avant son élévation au pontificat, le pape Grégoire XIII, auteur de la réforme du calendrier, était marié et père de famille, et que c'est un de ses descendants, le prince Balthazar Boncompagni, qui lui a communiqué les lettres de Fermat.

Lucas est l'auteur d'un « Calendrier perpétuel à roulettes » publié chez Belin en 1885, qui élimine tout calcul.

Nous tenons à remercier entre autres M. Theisen, M. Le Cuziat, M. Picavet et M. Aucher de nous avoir envoyé leurs solutions et leurs méthodes. Citons la lettre de M. Aucher, dont la méthode est particulièrement pittoresque.

« ...Lorsque, voilà 45 ans, j'étais sur les bancs du collège Chaptal, notre professeur de Maths, M. Caronnet, nous avait enseigné, à titre de récréation, le procédé suivant :

On additionne trois nombres. Un nombre A (de 0 à 6) correspondant à l'année; un nombre M (de 0 à 6) correspondant au mois; le quantième proposé. D'où un nombre, dont on retranche le plus grand multiple possible de 7. Le reste donne le numéro du jour de la semaine cherché. (Lundi = 1).

Pour retrouver les nombres M correspondant aux douze mois, M. Caronnet avait une

combien de "vendredi 13" ?

série de douze « astuces » faciles à retenir.	
Janvier : mois des étrennes, des cadeaux.	Zéro
Février : mois court, mois étroit...	Trois
Mars : Dieu de la guerre, la guerre de...	Trois
Avril : Mois des farces, ou des « scies »	Six
Mai : Mois des fleurs, des parfums...	Un
Juin : Mois des moissons. On travaille comme...	Quatre
Juillet : Prise de la Bastille. Massacre des Suisses	Six
Deux	
Septembre : Mois de la chasse, exercice sain	Cinq
Octobre : Commence par un o	Zéro
Novembre : Mois des morts, qui dans leur cercueil sont à l'é...	Trois
Décembre : Pour avoir des jouets, les enfants deviennent de petits	Cinq

Pour le 20^e siècle, par un hasard providentiel, on a eu $A = \text{Zéro}$ en 1900 ! (Et pour l'année entière, puisque 1900 n'était pas bissextile). D'où la règle pour connaître A pour une année quelconque du 20^e siècle :

Soit $1900 + N$ cette année. On peut poser $N = 4n + p$. Le nombre est égal à $5n + p$ moins le plus grand multiple de 7 possible.

Exemple pour 1967 :

$$N = 67 = 4 \cdot 16 + 3$$

$$A = 5 \cdot 16 + 3 - 77 = 6.$$

On peut donc donner une solution « algébrique » à chacune des deux questions que vous posez : combien de Vendredi 13 d'ici 2000 ? Quand y a-t-il 5 dimanches en Février ?

Pour qu'un 13 tombe un vendredi, il faut que

$$A + M + 13 = 7m + 5,$$

$$\text{ou } A + M + 8 = 7m$$

$A + M$ est compris entre 0 et 12. (A et M sont chacun compris entre 0 et 6). Donc $A + M + 8$ est compris entre 8 et 20. Seule solution : $m = 2$, d'où $A + M = 6$.

D'où le tableau annexé, qui vous indique qu'il y aura d'ici 2000, 57 Vendredi 13, avec les mois correspondants.

Ce tableau permet aussi de répondre immédiatement à votre seconde question. Pour qu'il y ait 5 Dimanches en Février, deux conditions doivent être réunies : que l'année soit bissextile, et que le premier février soit un dimanche.

$$\text{D'où } A + M + 1 = 7$$

$$A + 3 + 1 = 7$$

$$A = 3$$

On voit sur le tableau que la seule année à répondre à cette double condition entre 1967 et 2000 est 1976.

On peut facilement montrer que la double condition se reproduit tous les 28 ans. Au moins en mettant à part les périodes où intervient une année séculaire non bissextile. On a déjà eu 5 Dimanches en Février 1948 et 1920, et la chose se reproduira en 1976 et 2004. »

Que les fervents de la Loterie Nationale se préparent donc à acheter 57 billets gagnants d'ici la fin du siècle.

BERLOQUIN

Tableau, de 1967 à 2000, des vendredi 13.

(condition à remplir : $A + M = 6$.)

An-	A	M	Mois où le 13 est un Vendredi	Nom-
ées				bre
1967	6	0	Janvier-Octobre	2
68	0-1	6-5	Septembre-Décembre	2
69	2	4	Juin	1
70	3	3	Février-Mars-Novembre	3
71	4	2	Août	1
72	5-6	1-0	Octobre	1
73	0	6	Avril-Juillet	2
74	1	5	Septembre-Décembre	1
75	2	4	Juin	1
76	3-4	3-2	Février-Août	2
77	5	1	Mai	1
78	6	0	Janvier-Octobre	2
79	0	6	Avril-Juillet	2
80	1-2	5-4	Juin	1
81	3	3	Février-Mars-Novembre	3
82	4	2	Août	1
83	5	1	Mai	1
84	6-0	0-6	Janvier-Avril-Juillet	3
85	1	5	Septembre-Décembre	2
86	2	4	Juin	1
87	3	3	Février-Mars-Novembre	3
88	4-5	2-1	Mai	1
89	6	0	Janvier-Octobre	2
90	0	6	Juillet-Avril	2
91	1	5	Septembre-Décembre	2
92	2-3	4-3	Mars-Novembre	2
93	4	2	Août	1
94	5	1	Mai	1
95	6	0	Janvier-Octobre	2
96	0-1	6-5	Septembre-Décembre	2
97	2	4	Juin	1
98	3	3	Février-Mars-Novembre	3
99	4	2	Août	1
2000	5-6	1-0	Octobre	1
				TOTAL 57

(en Janvier-Février).

Haroun TAZIEFF

19 ans d'efforts pour installer son



Des laves de l'Etna qui détruisirent Naxos, Haroun Tazieff veut tout connaître...

Laboratoire en enfer

Un jour de 1948, au cœur de l'Afrique, un jeune géologue termine une étrange escalade. Pas de neige au sommet qu'il vient de gravir. Pas d'air pur, mais des fumées délétères. La pente n'a longtemps résisté aux pas que pour mieux se dérober sous eux. Car l'ascension s'achève au bord d'un entonnoir, d'une bouche énorme qui souffle son haleine torride, et s'enfonce vers de monstrueuses entrailles. Un cratère. Oui, cette montagne est un volcan. Un volcan qui vient de naître. Et c'est la première fois qu'un visage se penche sur son centre ardent. L'homme qui se permet une telle audace n'a des géants qui crachent le feu qu'une « connaissance livresque » assez élémentaire et pour eux fort peu d'attraction.

Pourtant le gosier rougeoyant le fascine. Malgré les rafales de projectiles qui jaillissent, les fumées brunes ou bleues qui s'exhalent, les grondements sourds, il décide de se rapprocher de la lave en fusion en gagnant une étroite corniche qui fait le tour du cratère. Après avoir remonté le col de sa veste, enfoncé le vieux feutre qu'il porte en guise de casque, il enjambe une crevasse incandescente. Plus question de reculer car la chaleur, sous ses semelles devient insupportable. Alors, il avance ! Il contourne ainsi les trois quarts du cratère, évitant la décharge des boulets rouges, encore pâteux jusqu'à ce que l'un d'eux le frappe dans le dos. Suffoqué par un nuage de gaz que le vent rabat sur lui, il fait demi-tour en titubant. Mais ce n'est pas un renoncement.

Alors même qu'il est le plus menacé, alors même qu'il vient de recevoir un suprême avertissement qui le laisse pantois, il prend la plus folle résolution de sa vie : « Descendre au cœur même des volcans. » Pourquoi ? Pas seulement pour le plaisir de pouvoir se dire « même dans cet enfer j'existe ! » Pas seulement par goût de la difficulté face à une « entreprise où il y aura tout à inventer ». Mais parce que ses observations pourront être utiles à une branche de la connaissance qui n'en est qu'à ses balbutiements. Ce jour-là, au terme du « brûlant périple », lorsqu'il plonge sa longue tige thermométrique pour la première fois dans les scories — un geste de savant —, sait-il déjà qu'il réconciliera à sa manière la science avec l'action ?

Sous l'empire de l'inquiétante merveille, il ne pense pas à l'avenir. Il n'est pas homme à avouer sa fierté. Alors il s'en tire vis-à-vis

de lui-même par une boutade : « Et dire que je n'avais jamais rêvé d'explorations que polaires ! »

Il s'appelle — évidemment — Haroun Tazieff. Voilà bientôt 19 ans que ses noces avec le feu furent scellées. Et depuis, étrange dompteur, il n'a cessé de mettre sa tête dans la gueule des volcans, ni d'ausculter les entrailles de la terre.

Quand un homme baptise un volcan

Les événements qui ont précédé ce coup de foudre pour un des « pustules du corps terrestre », et la naissance de cette vocation méritent que l'on s'y attarde.

En 1948, Haroun Tazieff venait de passer deux ans au Katanga, à extraire du minerai d'étain, avant de gagner le Nord-Est du Congo Belge pour effectuer le lever d'une carte géologique, entre le lac Kivu et le Tanganyika. Au mois de mars, à la fin de la saison des pluies, il reçut un télégramme. Ses chefs le chargeaient d'aller observer sans retard une éruption volcanique qui venait de se déclarer dans la chaîne des monts Virunga, au Nord du lac Kivu. Malgré ce qu'il en dit, par modestie, Haroun Tazieff possédait la formation nécessaire à l'étude d'un tel phénomène. Après des études d'agronomie, il avait obtenu naguère le diplôme d'ingénieur géologue de l'Université de Liège. Il connaissait ces grandes balafres qui sillonnent des continents entiers, à la surface du globe, carapace fragile comme une coquille d'œuf sous la pression du magma terrestre — 5 à 10 000 kg au cm². Ce magma, incroyablement plus rigide que l'acier quand il est soumis aux pressions des grandes profondeurs, se liquéfie en montant vers la surface. Au fur et à mesure qu'il monte, en effet, le poids qui l'écrase diminue. Les gaz dissous qu'il transporte s'individualisent et ne font qu'accélérer le mouvement. Sur le point d'affleurer, cette masse devient effervescente sous l'effet de la décompression — exactement comme le faux-col d'un demi fraîchement tiré —, puis franchement liquide à l'état de lave. Mais pour cela, bien sûr, il faut que le magma se fraie un chemin jusqu'à l'air libre. Les failles de la surface terrestre lui en offrent la possibilité. Haroun Tazieff savait encore que les monts Virunga étaient situés à l'intersection de deux jeux orthogonaux de ces grandes fractures, dans le Graben des Grands Lacs.

Haroun TAZIEFF

Après avoir fait main basse sur tout l'équipement de vulcanologie qu'il put trouver au laboratoire de Bukavu, il fila à bord de sa camionnette vers Goma, sur la rive Nord du Lac. C'est au km 130 d'une route tortueuse de montagne qu'il fit connaissance avec les phénomènes volcaniques.

« Au débouché du dernier virage, écrira-t-il dans « Cratères en feu » (1), une gerbe de feu immense déchirait la nuit, trois fois plus haute que large, écarlate, soulignée à la base d'un trait de jaune intense. Observé à la jumelle, le spectacle était fantastique. Je distinguais le mouvement continual de la gerbe, fait de myriades de particules incandescentes sans cesse projetées, qui progressivement s'éteignaient au cours de leur ascension. Des projectiles parvenus moins haut, à cause de leur forte taille sans doute, retombaient ardents encore, criblant de leur grenade ignée les flancs sombres du cône. Par-dessus le bord gauche, un flot d'un jaune étincelant s'écoulait, secoué par moments de vivants soubresauts. De tous côtés, autour du volcan, la brousse était en flammes. Et d'immenses serpents pourpres s'éparpillaient, ocellés de milliers de taches orangées. »

Très vite, il éprouva la conviction que ce volcan venait de naître. Au terme d'une marche harassante, à travers un chaos de blocs et de dalles cassants et coupants comme verre, il eut enfin une vue partielle du phénomène : une éruption énorme, avec deux bouches d'émission, l'une au N.-E., l'autre au S.-O. De chaque foyer, une coulée de lave s'étirait sur plusieurs kilomètres vers le lac. Et le fleuve de feu faillit l'engloutir le lendemain alors qu'il s'en était un peu trop approché : acculé au mur de la brousse, il échappa de peu au serpent incandescent qui, dans sa progression, avait d'ailleurs submergé la route de Goma. Tazieff était pris au piège : au Nord l'éruption, au Sud le lac, à l'Est et à l'Ouest, deux nappes de lave. Toute retraite motorisée était donc impossible. Par bonheur, vers Goma, le front mouvant des déjections volcaniques n'avait pas encore atteint les rives du Kivu. Par ce trou de souris, il réussit à se faufiler, à pied, après avoir abandonné la camionnette. Il mit ensuite plusieurs jours pour remonter jusqu'aux sources du cataclysme, et attendit plusieurs semaines avant d'oser la folle aventure dans le cratère du monstre nouveau-né.

Dans l'intervalle, il lui avait donné un nom : KITURO. Et ce baptême fit beaucoup pour l'enhardir : ce n'est pas tous les jours qu'un homme baptise un volcan...

A Paris, au coin d'une cheminée éteinte...

Comment ne s'étonnerait-on pas de retrouver l'Homme des Volcans — familier de tant



Pour ausculter les entrailles de la terre, chevaucher les chimères incandescentes, il faut l'habit de fibres de verre.

de périls — assis dans un fauteuil Louis XIII non loin d'une cheminée éteinte, en plein Paris, au dernier étage d'un de ces incomparables hôtels de l'Île St-Louis, bâti voici trois siècles. Des pierres quasiment éternelles parce que le sol qui les porte ne risque pas de se dérober, de trembler pour un oui ou pour un non, comme en bien d'autres lieux. Autant dire que c'est le havre du vulcanologue. Haroun Tazieff y fait une brève escale, chez lui, entre deux conférences en province pour présenter « Volcan Interdit ».

Le contact de l'enfer ne lui a rien donné de diabolique. Au contraire : l'inhumain l'a humanisé davantage. Peau du visage un peu tannée, front haut au-dessus des yeux bleu-glacier dont le spectacle de l'incandescence n'a fait que décuiper l'éclat. Il ressemble à un guide de haute montagne.

Une question brûle les lèvres quand on l'approche.

— Le jour de cette montée aux enfers, sur le Kituro, avez-vous pressenti d'emblée que

(1) Chez Arthaud, 1951, page 43.

votre vie, désormais, serait vouée à l'étude des volcans ?

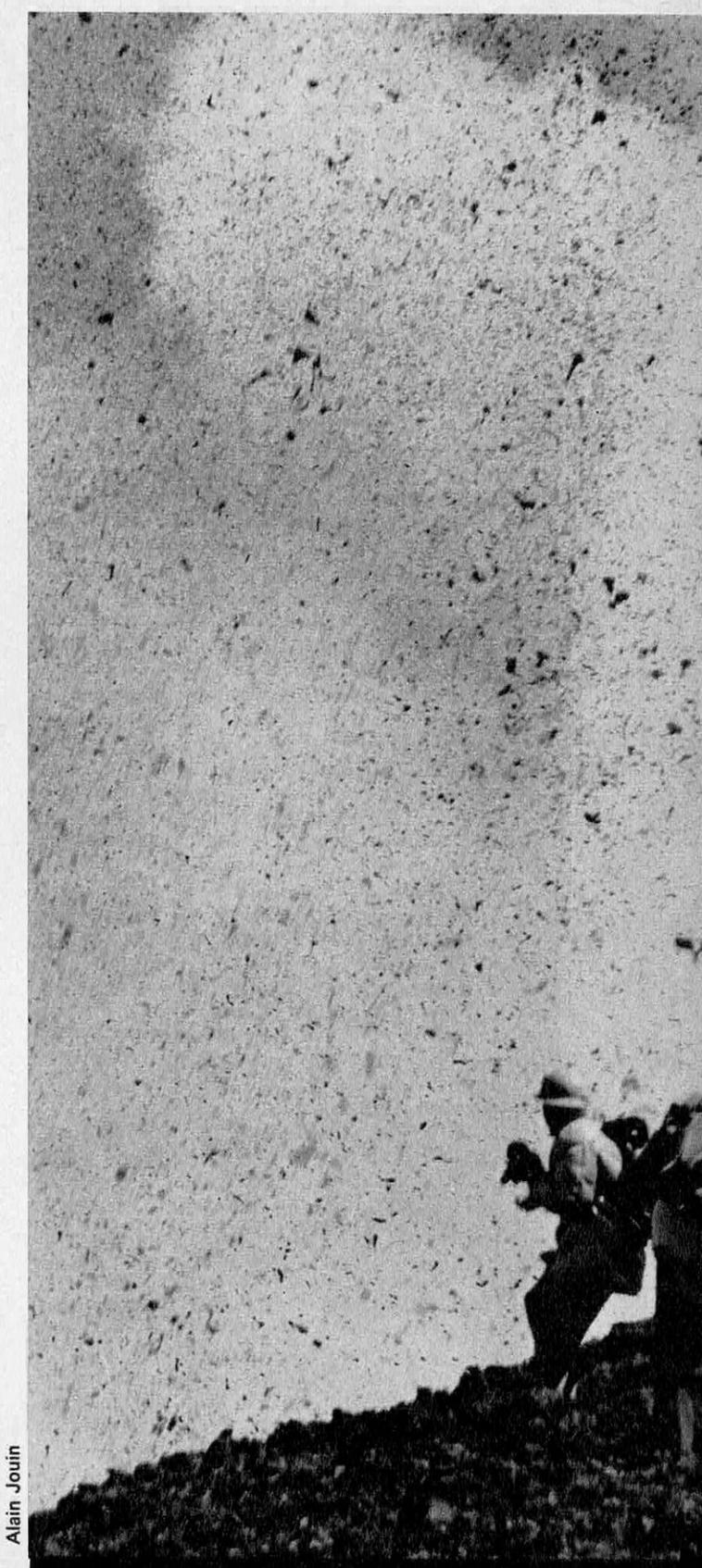
— Je ne vis pas dans le passé : je vis essentiellement dans le futur. Cet événement remonte à près de 20 ans et il m'est difficile d'analyser avec tant de recul, mes sensations. Mais je crois que dès l'éruption du Kituro, j'ai décidé de ne plus m'occuper que des volcans. En tous cas, cette rencontre était totalement due au hasard. Avant ce jour-là, les volcans ne m'intéressaient pas. Sur les bancs de la Faculté, la vulcanologie avait tenu en une heure, pour quatre ans d'études. Sur le coup, c'est le spectacle, l'attrait de l'exploit sportif qui m'ont séduit. Alpiniste, j'étais attiré par la difficulté d'accès. Ensuite, au bout d'une quinzaine de jours, à force d'approcher de plus en plus, une fois résolu le problème physique du combat avec le volcan, les véritables questions ont commencé à se poser. C'est ainsi que l'attrait scientifique est né. Et aujourd'hui, je puis dire qu'il a pris le premier pas.

Si Haroun Tazieff n'avait mis que 15 jours pour comprendre qu'un cratère peut être un laboratoire, d'autres opposèrent durant des lustres, leur scepticisme à cette idée. En 1948 commençait son premier combat : il lui faudrait une décennie pour accomplir sa première mutation : quitter la solitude pour le travail d'équipe :

— En Belgique, alors, raconte-t-il, les autorités ne voulaient pas entendre parler de vulcanologie. J'ai donc été obligé de démissionner des services géologiques du Congo afin de combattre en franc-tireur, avec le seul appui de mon ami le professeur de Magnée, de l'Université de Bruxelles. Pendant dix ans, j'ai dû renoncer à la recherche pour me consacrer à la propagande. Cette campagne s'est traduite par des articles, des films, des livres, des conférences. Et le public m'a soutenu : l'intérêt suscité par les volcans dépassait le cercle étroit d'un club de savants pour atteindre des hommes de tous les horizons. Ma première victoire date de 1958. Nous avons réussi, non pas à convaincre les autorités, mais à leur forcer la main sous le poids de l'opinion publique. Grâce aussi à l'ex-roi Léopold à qui j'avais fait appel pour m'aider à vaincre les réticences, la mauvaise volonté du personnage qui était le grand patron des Parcs nationaux du Congo. Car ces parcs recèlent, entre autres, un volcan unique au monde, le Niragongo...

Le prodigieux secret du Niragongo

Ce géant congolais est aujourd'hui devenu une vedette de cinéma. C'est lui, le « Volcan Interdit » qui a valu à Haroun Tazieff le Grand prix du Cinéma français pour la jeunesse. Les spectateurs ont découvert avec stupeur l'été dernier, l'incroyable filtre de sorcière



Alain Jouin

Le Stromboli : un volcan de 926 mètres dont le cratère est constamment en activité.

Haroun TAZIEFF

qui bout au fond de son cratère — véritable marmite d'or liquide. Ils ont peut-être compris que le Niragongo est l'enfant préféré d'Haroun Tazieff, son monstre le plus familier, celui qui résume sa vie et ses efforts. Pourquoi ce long compagnonnage entre la « montagne vivante » et le vulcanologue ? Avant tout parce que celui-ci a arraché à celle-là son prodigieux secret, jalousement gardé durant 20 ans. Comme d'habitude, tout a commencé par un acte de témérité :

1948, au Kivu, peu après la naissance du Kituro et du vulcanologue Haroun Tazieff : depuis 1928, une étrange lueur illumine, la nuit, le ciel de Goma ; personne ne s'est encore préoccupé d'expliquer le phénomène ; on n'en connaît que la source, le Niragongo qui se dresse à quelques lieues de là. C'est un volcan caractérisé par un sink-hole provenant de l'effondrement des terrains environnant le cratère. La colonne de magma, en se retirant, laisse un vide où s'abiment — puisqu'elles ne sont plus soutenues dans leur partie centrale — les couches empilées de lave et de cendres qui forment le cône volcanique. Il se produit ainsi une dépression subcirculaire qui paraît taillée à l'aide d'un « emporte-pièce cyclopéen ».

Tout le monde est bien d'accord à Goma : les versants de ce cratère, les parois internes de cette « marmite », trop verticales, hautes d'environ 200 mètres, interdisent tout accès. Ce n'est pas l'avis d'Haroun Tazieff. En compagnie d'un camarade de Bukavu — « large d'épaules, la main sûre et le sang-froid indispensable » —, il tente l'aventure, au mois de juin. Avec une bonne vieille corde, laissant entre eux une quinzaine de mètres, les deux hommes glissent le long du mur. Ils franchissent une zone de « tuf » — cendres jaunâtres, heureusement agglutinées sous l'action des eaux de pluie. Brève escale sur un bec surplombant et la descente reprend. Au bout de trois heures, ils sont les premiers, les premiers depuis toujours, à prendre pied sur l'énorme gradin circulaire, large de 200 mètres. Plus loin, au centre, un nouvel à-pic, obstrué par des tourbillons de fumée. Mais soudain un coup de vent balaie cet écran, découvre le puits et son incroyable contenu.

« Il avait la forme d'un gigantesque cylindre de 400 mètres de diamètre, aux parois pratiquement verticales, écrira plus tard Haroun Tazieff (1). Au fond, 150 mètres plus bas, la vision était prodigieuse : dans le quart sud-ouest bouillonnait un lac de lave vive et sans cesse, sous l'action des forces profondes, la peau élastique et noire qui le couvrait laissait jaillir des fontaines d'un rouge cerise, tandis que vers l'extrémité méridionale un puissant ressac de feu liquide battait les escarpements de ses lourdes vagues écarlates (...). Pendant que nous filmions le prestigieux spectacle, la lave déborda soudain et

nous vîmes se propager, rapide, silencieuse, une sorte de large langue qui recouvrit en quelques instants une surface de plus de 5 000 m²... ».

Dix ans plus tard, le Niragongo, enjeu des premières difficultés, fut, juste retour du sort, le théâtre des premiers succès scientifiques :

— Son réservoir de lave en fusion permanent, explique Haroun Tazieff, n'a pas d'équivalent au monde depuis la disparition, en 1924, d'un phénomène identique que recélait le Kilauea, à Hawaii. Dès ma découverte, je fus convaincu que c'était un champ inespéré pour l'étude sur le vif de l'éruptivité. Et ma victoire sur les autorités des Parcs nationaux se traduisit par les deux premières expéditions au Niragongo, en 1958 et 1959, avec des équipes internationales, mais sous la di-

L'éruption de Capelinhos (île de Faial, Açores)



H. Tazieff

(1) « Cratères en feu », chez Arthaud, 1951.

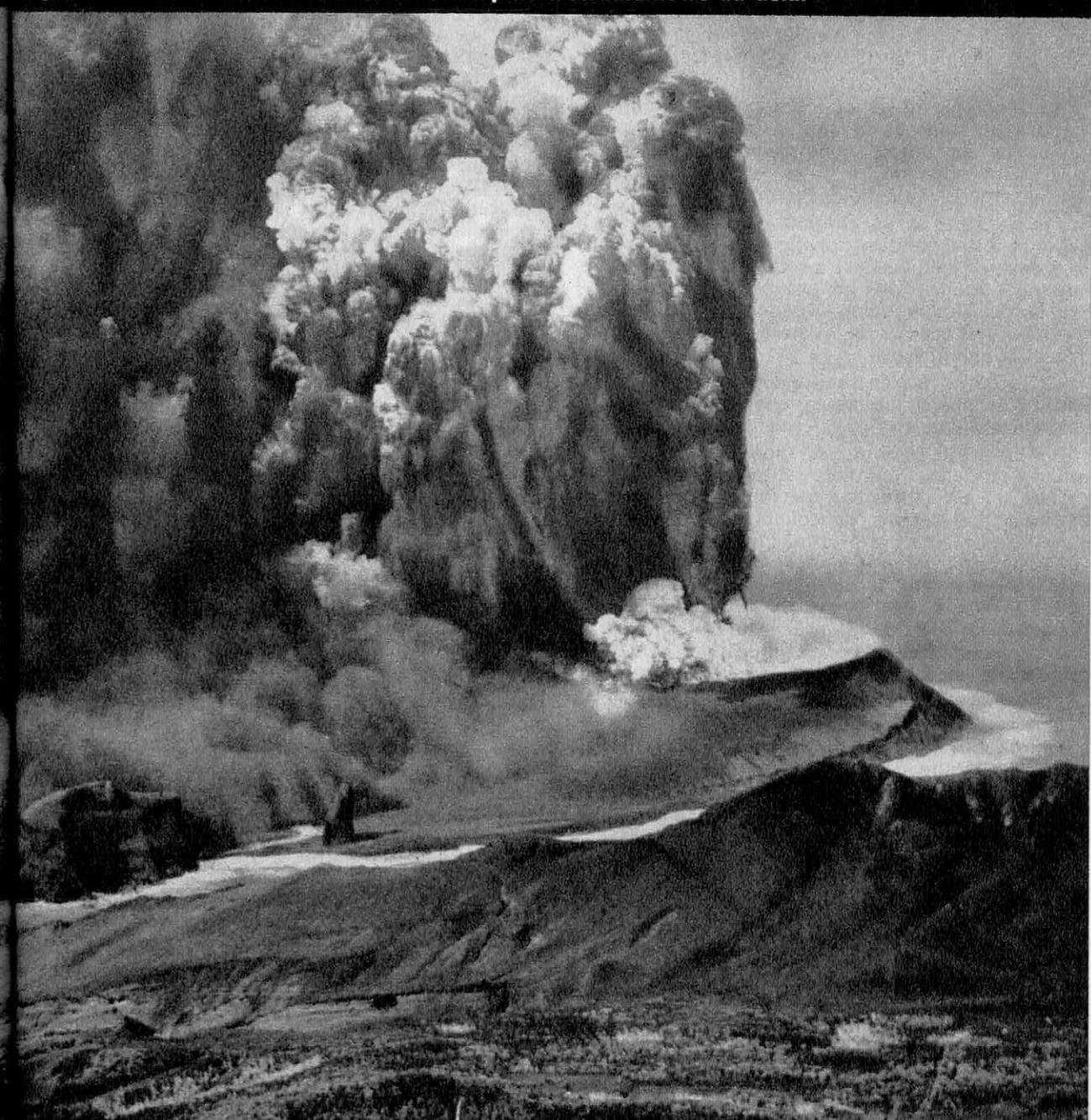
rection et avec les fonds de l'Education nationale belge. Les résultats de nos travaux furent déjà particulièrement encourageants.

Ils détaillent tout d'abord l'étrange structure du géant congolais : quatre puits concentriques emboités les uns dans les autres ; au fond du dernier, le flot de lave apparaît. Car, à la grande surprise d'Haroun Tazieff, depuis sa première visite, en 48, le niveau du lac qui était à — 380 mètres, s'est abaissé à la cote — 410 en 53, puis à — 430 en 58. Il atteint son point le plus bas en 1959, — 450, soit une chute totale d'environ 70 mètres. Cette baisse étonne les vulcanologues : elle représente une diminution du volume de lave de quelque 5 millions de m³ ! Ils observent des variations extrêmement rapides : jusqu'à trois mètres en quelques minutes. La

diabolique marmite est toujours agitée de mouvements spectaculaires : marées, reflux, fontaines jaillissantes, engouffrements. A la surface, la température est comprise entre 1 000 et 1 140°. Alors, quel est le mystère de cette chaleur dantesque qui permet une radiation d'énergie aussi colossale que 4×10^{10} kW/h par an et depuis un tiers de siècle, sans répit ?

Il n'est pas temps encore de s'attaquer à cette énigme. L'équipe d'Haroun Tazieff consacre six semaines aux premières mesures. Des gaz sont prélevés dont l'analyse sera faite à Paris, au laboratoire du CNRS dirigé par Marcel Chaigneau. Guy Bonnet se livre à un levé extrêmement serré des variations du champ magnétique. Des examens minéralogiques et pétrographiques sont effectués. Un

Le phare a 57 m de haut et le volcan est à plus d'un kilomètre au delà.



résultat spectaculaire est obtenu : l'analyse spectrographique d'une flamme volcanique, réussie par Armand Delsemme.

— C'était la première qui eut jamais été faite au monde, rappelle Haroun Tazieff. Hélas ! Avant que nous ayons pu mettre sur pied l'expédition suivante, le Congo sombra, en 1960, dans le chaos politique. L'accès du volcan nous était dès lors interdit à nouveau. Mais j'étais parvenu au Kivu, à une certitude essentielle quoiqu'instructive : l'énorme chaleur nécessaire à entretenir la fluidité des laves, ne pouvait être due qu'à la montée des gaz. De très grands progrès en vulcanologie seraient faits lorsque l'on connaîtrait la nature et l'évolution de la phase gazeuse. Car les gaz sont le moteur essentiel des éruptions : sans eux, pas de volcanisme, j'en étais déjà convaincu. Pourtant, malgré leur rôle, ils sont infiniment moins bien connus que les laves parce qu'ils se polluent extrêmement vite et sont très difficiles à capter, puis à analyser. Il fallait donc trouver des techniques pour les étudier sur place, avant leur transformation.

Au moment même où cette première conviction lui montrait la voie à suivre, le volcanologue se voyait donc privé du champ idéal d'investigation. Il y en avait d'autres, heureusement, mais moins commodes.

— A l'Etna et au Stromboli, l'activité est presque aussi permanente mais de petites explosions — de plusieurs centaines de mètres de haut, souvent — gênent perpétuellement le travail. Tandis qu'au Niragongo, une fois franchies les parois du cratère, l'observation est relativement facile.

Les volcans italiens représentaient, malgré cet inconvénient, sa seule chance de poursuivre ses travaux.

— En 1960, je proposai donc au Pr Rittmann, l'un des premiers vulcanologues du monde, et alors directeur de l'Institut de vulcanologie de Catane, de collaborer pour étudier l'Etna. C'était à Helsinki, à l'Assemblée générale de l'Union géophysique et géodésique internationale. Il fut tout à fait d'accord et nous fîmes une ébauche de projet qui prévoyait la création d'un Institut international de recherches vulcanologiques. Le projet fut adopté et je pensais pouvoir me mettre immédiatement au travail...

Espoir déçu. Après une décennie de lutte solitaire pour imposer l'idée d'une collaboration internationale, il fallut six ans encore pour en élaborer le cadre administratif.

Les maîtres de la vulcanologie et leurs lacunes

Toutes ces années perdues, en Europe occidentale, ne faisaient qu'accroître un retard considérable. Car ailleurs, d'autres vulcanologues avaient pris une sérieuse avance. Ils dis-

posaient d'équipes permanentes, de moyens importants et surtout de ce laboratoire pour phénomènes éruptifs qu'est l'observatoire vulcanologique. Les Japonais en comptaient une douzaine, les Américains un à Hawaii et les Russes un à Klioutchi, au Kamtchatka.

C'est là, aux confins orientaux de l'Asie, que le Soviétique Gorshkov détermina pour la première fois la profondeur à laquelle se situe le réservoir magmatique d'un volcan. Ses sismographes ne recevaient pas les ondes élastiques transversales émises par certains séismes japonais. Il pressentit qu'une poche de lave, sur le parcours des ondes, dressait son écran (1). Son intuition se vérifia. Des calculs effectués à partir des sismogrammes situèrent l'obstacle à 45 km de l'observatoire, à une profondeur comprise entre 50 et 70 km. Et à l'aplomb de cette poche présumée se trouvait un volcan puissant et actif, le Klioutchevskoi qui s'était mis en colère trente fois en un demi-siècle.

Ces conclusions s'opposent à l'hypothèse concernant l'existence d'un vaste réservoir périphérique auquel s'alimenteraient tous les volcans d'une région, voire du globe. Elles établiraient l'existence, du moins pour le volcanisme circum-Pacifique, de poches individuelles et situées à des profondeurs relativement grandes, à la base de la croûte terrestre plutôt qu'en son sein.

De leur côté, les Américains de Hawaii se distinguèrent dans le domaine de la prévision. Ils annoncèrent à l'avance l'éruption du Kilauea, survenue en décembre 60-Janvier 61. Cette prophétie, que Haroun Tazieff qualifie d'« admirable », était basée sur l'étude des manifestations prémonitoires.

Le Kilauea est un volcan basaltique, aux laves très fluides, venues de profondeurs relativement grandes. Pour atteindre la surface, ces basaltes se fraient un chemin en fracturant l'écorce terrestre. Chaque fracture détermine une secousse. Grâce à ces séismes, qu'ils mesurèrent, les Américains purent suivre la montée progressive du magma et prévoir l'éruption.

— C'est dans les différences de nature entre volcans observés, explique Haroun Tazieff, qu'il faut rechercher l'inégalité des résultats obtenus par les Américains d'une part, et les Japonais, de l'autre. Car, de leur côté, les Nippes n'ont guère, à ma connaissance, réussi de prévision aussi précise et remarquable. Voici l'explication que je propose : leurs volcans, qui sont andésitiques, à laves fort visqueuses, se manifestent moins par effusion que par explosion. Le réservoir est situé moins profond, je crois, au sein de l'écorce. Le magma, très dense, ne chemine pas dans le corps du volcan, ne provoque pas de séismes annonciateurs. Au contraire, il explose brusquement, sous l'énorme ten-

(1) Ces ondes dites « S », en effet, ne peuvent traverser un liquide.

sion des gaz et cette soudaineté interdit toute prévision.

Bien qu'empli d'admiration pour tous ces travaux, Haroun Tazieff y décelait quelques lacunes. Dès 1961, en attendant la mise sur pied définitive de l'Institut international de recherches vulcanologiques, il en tira la leçon :

Le grand tort des Japonais, des Russes, des Américains, c'était que, malgré d'énormes moyens, les membres de leurs équipes — le géologue, le physicien, le chimiste — cherchent chacun de son côté. Et leurs études, très poussées en sismologie, en tiltmétrie, en pétrographie, étaient en retard dans le domaine des gaz. Ils n'avaient jamais réussi à les analyser de façon continue ni, à plus forte raison, à mettre ces analyses en parallèle permanent avec les autres paramètres. Moi, j'en étais plus que jamais convaincu, dans cette comparaison constante entre la phase gazeuse d'une part et les séismes, les courants telluriques, le magnétisme terrestre d'autre part, résideraient peut-être certaines réponses aux grands mystères de l'éruption...

L'haleine capricieuse du volcan

Fort de cette conviction, pour suivre sa propre voie, de 1960 à 1966, malgré de très faibles moyens (« Avec des bouts de ficelle ramassés tantôt ici, tantôt là... »), Haroun Tazieff mit un nouvel atout dans son jeu : la cohésion d'une équipe. Il rassembla une poignée d'hommes hors pair qui seraient unis comme les doigts de la main. Deux chimistes se joignirent à lui et au Pr Marinelli, de l'Université de Pise : Ivan Elskens, de l'Université de Bruxelles, était doué d'une imagination instrumentale débordante et avait peur dès l'instant qu'il apercevait un volcan. Franco Tonani, de l'Université de Florence, cerveau de génie, ignorait ce sentiment. « De sorte, constate Tazieff, que le plus courageux de nous tous, c'est Ivan... »

L'équipe se fixa un objectif impératif : réaliser des analyses-éclair d'éléments gazeux, à la source même de leur émission.

— J'étais persuadé intuitivement, raconte Haroun Tazieff, que la phase gazeuse d'une éruption variait extrêmement vite dans ses caractéristiques physiques et chimiques. Il fallait déterminer quelles étaient ces variations. Tonani et Elskens mirent au point, en 1962, un procédé qui permettait, par réaction colorée sur un support chromatographique, de mesurer en quelques dizaines de secondes, la teneur des différents gaz : CO_2 , SO_2 , H_2S , oxyde de carbone, vapeur d'eau...

Le système fut expérimenté en 1963, dans une bouche très active du Stromboli, par Jean-Louis Cheminée, Tonani et Tazieff. Les trois hommes portaient des casques en fibre de verre — dernier cri du prêt-à-porter vulcanologique — qui les autorisaient à défier l'avalanche des bombes volcaniques. Durant

plusieurs heures, à raison d'une analyse par minute, environ, ils mesurèrent les émanations d'acide carbonique (CO_2) et de vapeur d'eau. Et l'haleine du volcan se révéla encore plus capricieuse qu'ils ne le prévoyaient :

— La teneur des gaz variait dans un rapport de 1 à 5 en quelques secondes. Variations d'une intensité et d'une rapidité tout à fait inattendues, et en liaison directe avec l'activité explosive...

Découverte capitale. Mais les mesures étaient encore imprécises et discontinues. A ce phénomène jusqu'alors méconnu bien que séculaire, ils voulurent donner un témoin encore plus fidèle :

— En 1966, Ivan Elskens a enfin mis au point l'analyseur continu auquel il consacrait ses efforts depuis trois ans : le chromatographe à télénregistrement. Essayé en avril puis revu et modifié, l'appareil a de nouveau été expérimenté en août, sur des gaz à 1 000 degrés émis par une coulée de l'Etna. Il a comblé tous nos espoirs. C'est un chromatographe de campagne, à télénregistrement. La sonde et l'analyseur sont placés à la bouche d'émission et protégés par un bouclier quelconque contre les bombes. Puis, l'enregistreur installé à distance — il capte jusqu'à plusieurs km, mais quelques mètres suffisent — reçoit les mesures par radio et les enregistre sur bande magnétique. On obtient ainsi une courbe continue des variations de la composition des gaz, avec une précision de temps qui atteint $1/10^{\circ}$ de seconde. De la même façon, l'appareil peut suivre les changements de température et de pression...

Grâce à cet instrument révolutionnaire, l'équipe d'Haroun Tazieff, malgré la pauvreté de ses moyens, malgré son retard initial sur les prestigieuses phalanges japonaises, américaines ou russes, se trouve aujourd'hui à l'une des pointes de la recherche vulcanologique.

Car, avec la naissance du téléchromatographe, le passé s'efface devant l'avenir. La « folie » de jadis, même les sots sont contraints de reconnaître, à présent, qu'elle était frappée au sceau de la raison scientifique. L'amoureux de Vulcain, qui chevauchait les chimères incandescentes, annonçait déjà le savant.

Haroun Tazieff voit enfin luire la lumière au bout du tunnel. Même les difficultés administratives s'aplanissent. L'Institut international de recherches vulcanologiques a enfin pris forme juridiquement, statutairement, officiellement et financièrement, grâce à l'appui de l'UNESCO et du CNRS italien.

— L'acte constitutif date du 6 octobre dernier, dit-il en montrant fièrement une première feuille de papier à en-tête, reçue de Rome. Nous avons obtenu 25 000 dollars de crédits annuels : une somme énorme pour nous qui avons toujours dû gratter les fonds de tiroir... 1966, c'est la grande date de départ de notre programme de recherche.

Priorité aux gaz

Ce programme s'appuiera sur une méthode mise au point durant les années héroïques.

— Notre démarche scientifique, c'est celle de tout chercheur : il faut définir le plus de paramètres possibles avec le maximum de précision, puis, lorsque l'on dispose d'une série de mesures pour une série de paramètres, les confronter afin de découvrir les lois qui régissent ces variations. Evidemment, nous en sommes encore à perfectionner les techniques de mesures.

Une règle d'or les guidera dans l'application de cette méthode : priorité à l'étude des gaz, mais en liaison constante avec les autres paramètres. Claude Blot, ancien directeur de l'observatoire sismologique de Nouméa vient d'entrer dans l'équipe (1). Il confrontera en permanence les observations de ses sismographes avec celles du téléchromatographe d'Elskens et Tonani. La phase gazeuse livrera ses secrets à la lumière aussi des informations parallèles fournies par les tiltmètres — qui mesurent l'inflation ou la déflation de la montagne soumise aux mouvements du magma — et par les gravimètres qui décelent les variations du champ de la pesanteur. Pendant ce temps, les professeurs Marinelli et Rittmann, les pétrographes, étudieront la nature des différents magmas, la structure interne des anciens volcans, ouverts par l'érosion, en cherchant à déduire des phénomènes volcaniques révolus, le pourquoi et le comment des phénomènes volcaniques actuels.

Rien ne sera laissé au hasard, puisque même le langage des volcans sera analysé : leurs cris les plus intimes — sifflements, rugissements, halètements — seront enregistrés car même cela peut avoir une valeur scientifique. Haroun Tazieff se veut d'ailleurs autant homme de l'art qu'homme de science :

— Le vulcanologue procède comme un médecin ou plutôt comme un vétérinaire : pour fournir le diagnostic d'un mal mystérieux, il examine les humeurs. Oui, le volcan est un animal malade, dont les entrailles sont hors d'atteinte...

Les grandes étapes de ces ambitieux travaux sont déjà fixées. D'abord rendre à l'Europe une place digne d'elle dans un domaine où elle fut pionnière : les observatoires vulcanologiques. Historiquement, le premier construit au monde, le fut au Vésuve. François Arago en avait été le promoteur. Aujourd'hui, il devrait être rajeuni pour être équipé comme les observatoires japonais. Quant à celui de l'Etna, vide de tout équipement, il n'a d'observatoire que l'appellation... contrôlée inexacte.

— Notre premier objectif c'est donc l'installation d'un observatoire vulcanologique à



Ed. Seiler

L'Alaska n'est pas toujours la fameuse « terre promise » du temps de la ruée vers l'or. Dans le prolongement de l'archipel des Aléoutiennes dont les chaînes éclatent de blanc (ci-dessus), le volcan Katmai (ci-contre). Son éruption de 1912 libéra tant d'acide chlorhydrique et fluorhydrique que du linge pendant aux fenêtres de vieux immeubles de Chicago en subit les effets !

Lipari, qui sera placé sous la direction de Claude Blot. Il abritera les appareils enregistreurs de sismographes à transmission radio placés au Vulcano, à l'Etna et au Stromboli. Le second stade, c'est la création d'un véritable observatoire à l'Etna où travaillera un personnel scientifique permanent. Et là, fonctionnera notre précieux téléchromatographe équipé entre temps de plusieurs sondes. Il sera donc capable de déceler les teneurs de plusieurs gaz à la fois et leur température.

Sur l'agenda d'Haroun Tazieff, plusieurs expéditions sont prévues pour 1967. L'exploration de la dépression de Dankalie, en Ethiopie, à la fin de l'année. Et un retour aux sources, en août, dans la gueule en escalier du Niragongo. Car le vulcanologue est resté fidèle à ses premières amours ; attrait scientifique autant qu'affectif. L'année dernière

(1) Détaché de l'Office de Recherches Scientifiques et Techniques d'outre-mer (ORSTOM), il incarne la participation de la France à l'I.I.V.





Une explosion du Stromboli enregistrée, en 1957, aux abords du cratère.

Comment devenir vulcanologue

(au sens que je donne à ce mot, parce qu'au sens large, vous pourriez l'être sans sortir d'un laboratoire, voire d'une bibliothèque...) :

1°) Faire des études (niveau de la licence au minimum) de chimie, de physique ou de géologie.

2°) Selon la licence choisie, faire au moins un certificat dans chacune des deux autres sciences.

3°) Acquérir une résistance physique supérieure à la moyenne, par la pratique de sports de compétition, d'alpinisme et de culture physique par exemple.

4°) Acquérir un caractère de co-équipier. C'est-à-dire s'habituer à haïr en soi tout sentiment de jalouse, à aider et à faire plaisir autour de soi, à combattre son propre égoïsme congénital.

Je ne prétends pas que nous soyons les petites perfections de ce programme évoqué ! Mais nous essayons de n'être pas trop l'opposé...

encore, il y est retourné. Cette fois le lac de lave avait regagné 70 mètres, et dépassant son niveau de 1948, il s'étale sur la seconde terrasse. Autre prodige : malgré ce débordement qui a décuplé la surface — étant donné que chaque puits est plus large que le précédent — et accru considérablement le rayonnement, la lave est toujours en fusion, bien que le rougeoiement ait disparu sous une mince pellicule de basalte figé, noir.

— Le mystère reste donc entier. Et c'est là qu'il faudrait installer un observatoire. Je ne désespère pas de réaliser ce rêve vieux de dix-huit ans...

Il importe de faire vite, avant que ne s'évanouisse le miracle, comme au Kilauea en 1924. C'est l'un des inconvénients de la vulcanologie, en même temps que l'un de ses charmes : **Biologie de la Terre, ses cobayes sont vivants mais d'espèces adventices.** Il faut se plier aux caprices de la Nature quand on se heurte pas au scepticisme des hommes.

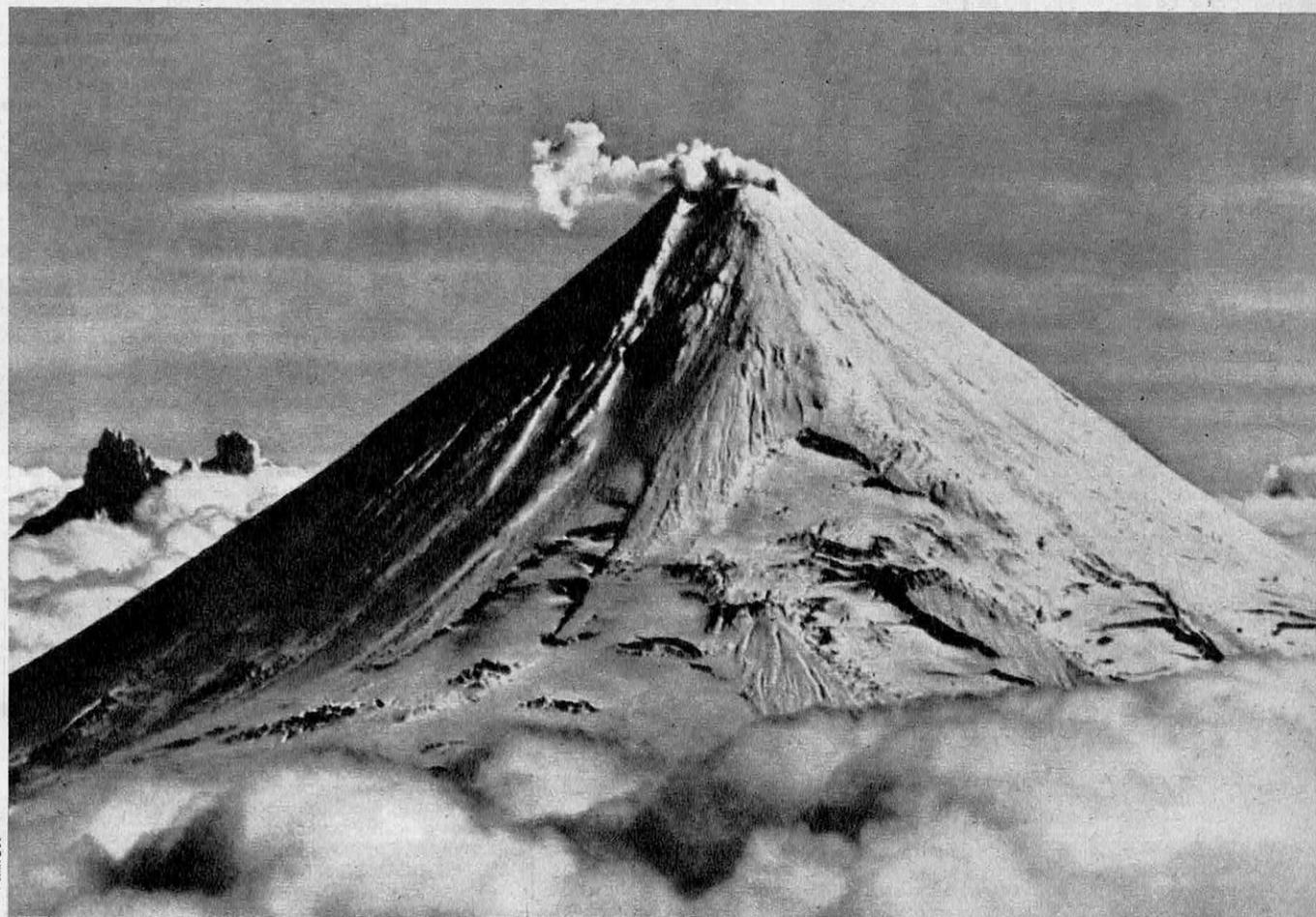
— Combien je regrette toutes ces années perdues, soupire Haroun Tazieff. Quand donc, dépassant le stade des mesures, abordera-t-on celui des conclusions ? Ce sera la phase passionnante entre toutes. Mais il faudra beaucoup de temps, et j'ai peur de ne plus être là, alors, pour récolter ce que j'ai semé...

D'une menace faire une énigme

Il a souvent décrit son angoisse devant la puissance prodigieuse du magma terrestre. Par exemple, lorsqu'il rencontre une petite mare de lave, au pied du Kituro. « L'esprit, dit-il, peut aisément concevoir des gouffres de 3 000 km, des flots de roc liquide. L'esprit peut imaginer cela en toute sérénité. Mais le contact physique de tels phénomènes — fût-ce une toute petite mare de lave — jette l'homme dans le plus complet désarroi. La nature toute puissante le prend dans sa patte aveugle. La peur l'assaille : non pas celle de l'alpiniste au bord de l'abîme ou du soldat sous les bombes, mais la panique la plus primitive. »

A ce moment précis, face à ce frisson naissant, se révèle le secret d'Haroun Tazieff. Dans une telle situation, au bord du cratère, il fait de la MENACE, une ENIGME. La curiosité prime le courage :

— Le courage, selon moi, dit-il, c'est une façon rationnelle de regarder ce qui, à première vue, nous terrorise. La condition même de l'Homme n'est-elle pas de surmonter ses angoisses primitives ? Ce trait le distingue de l'animal. Il analyse ses terreurs, essaie d'en expliquer les causes. Le superstitieux est faible, au contraire, qui se plaint dans ses craintes, s'y enfouit. C'est l'attitude d'un certain intellectualisme à la mode dont les tenants s'inventent des menaces — qu'ils savent au demeurant assez lointaines et qu'ils se garderaient bien d'affronter — avec lesquelles ils s'agacent les dents... Un jour, face



Un autre volcan de la chaîne des Aléoutiennes, en Alaska (dans l'île Unimak) : le Shishaldin.

au volcan, j'ai cherché les failles de l'insurmontable, de l'incompréhensible, les faiblesses du monstre, accessibles même au petit bonhomme faible que j'étais...

Le danger que l'on côtoie est démystifié dès lors que le mystère qui le provoque doit pouvoir s'expliquer. Pour en faire la preuve éclatante, Haroun Tazieff a trouvé le terrain qui lui offrait le maximum de périls et il veut y faire le maximum de découvertes. Il semble bien près aujourd'hui de gagner son pari.

— Ma chance, confesse-t-il, ce fut d'être le premier, non pas à descendre dans un cratère, mais à pouvoir, tout à la fois le faire, y faire des observations scientifiques et ensuite montrer ce qui s'y passe. Oui, montrer la « chose », jusqu'alors effrayante et surnaturelle, à un très large public. Cela a entraîné ainsi un relativement grand nombre de jeunes dans mon sillage.

La vocation dont il est le plus fier : celle du benjamin de son équipe, un garçon au nom prédestiné, Jean-Louis Cheminée.

— A 12 ans, il avait entendu une de mes conférences et s'était promis de devenir vulcanologue. Je ne sais s'il en a alors touché

mot à qui que ce soit. A moi, il me l'a dit douze ans plus tard : il est venu me voir, deux diplômes de géologie en poche. Il est désormais des nôtres. La rançon de cet engouement : Haroun Tazieff — le téméraire — a découvert la peur.

— Jadis, j'étais seul ; je n'éprouvais que les angoisses du petit bonhomme aventureux dans un monde hostile. Aujourd'hui, je tremble pour mes camarades. Lorsque nous travaillons au bord d'un cratère, je ne puis me défendre de penser : « Sans toi, ils ne seraient pas venus, ils ne seraient pas là, sous l'avalanche des bombes volcaniques... »

Tel est ce biologiste qui installe son laboratoire aux enfers ; cet alpiniste qui n'aime le roc que liquide.

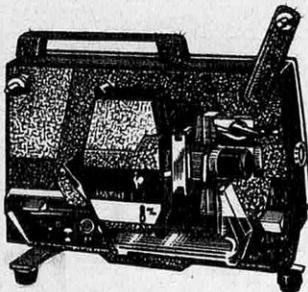
Dernier en date de la lignée des grands explorateurs, jusqu'à ce que la Lune en décide autrement.

De l'étoffe aussi des grands hérétiques. L'inquisition, sans doute, l'aurait brûlé vif pour « sorcellerie », en attendant que le « Siècle des Lumières » le réhabilitât...

Yvan CHARON

Suggestions du mois

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. Griffes à descente ultra-rapide, came nylon, pressuré rectifié. Prise à interrupteur pour lampe de salle. Bobine pour 120 mètres. Poids 6,8 kg. Dimensions 300 x 175 x 215 mm. **Neuf et garanti. Complet en ordre de marche (valleur 950 F) pour 320 F** (franco: 340 F).

Même modèle mais avec prise de synchronisation pour magnétophone, (franco: 370 F) pour 350 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

POUR TOUS VOS TRAVAUX MINUTIEUX

Montages • Soudures • Bobinages • Contrôle

Condensateur rectangulaire de 100 x 130 mm Lentille orientable pour mise au point profondeur de champ, luminosité.

Dispositif d'éclairage 4 gammes de grossissement.

Montage sur rotule à force réglable raccordée sur flexible.

Fixation sur n'importe quel plan.

CONSTRUCTION ROBUSTE

Documentation N° 8 grat. s/dem.

Ets JOUVEL

OPTIQUE ET LOUPES DE PRÉCISION

86, rue Cardinet — Paris 17^e.

Tél. WAG 46.69

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

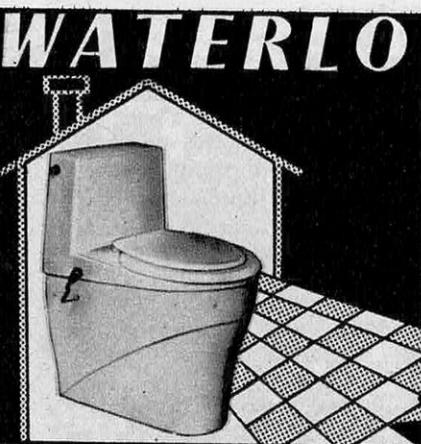
Arc 10-74

C.C.P. 1875-41 Paris

Fermé le lundi

LES W.C. CHIMIQUES

les plus perfectionnés et élégants du marché mondial ! 7 coloris pastel. 11 modèles; depuis l'appareil avec véritable chasse-d'eau par réservoir et automatisme absolu d'écoulement permanent sans manœuvre, jusqu'au système sans eau à vider ou à la turque. N'achetez jamais un W.C. chimique sans connaître **WATERLOO**.



WATERLOO - 41, rue Censier - PARIS V^e

Métro Censier

Documentation n° 38 gratuite sur demande.



LE SPÉCIALISTE DES « MINI » MAGNÉTOPHONES vous propose le « **MEMOCORD** » POUR LES ENREGISTREMENTS DISCRETS

Fourni nu 390 F
Accessoires : micros, montres, stylos ou cravate, etc.

Dépositaire « MINIFON »

LA SOLUTION A VOS PROBLÈMES DE LIAISONS

Du plus près au plus loin (80 km en mer).

TALKIE-WALKIE ST 1

Portée de 3 à 20 km en mer. La paire . 950 F

Autres modèles à partir de 290 F

Documentation contre 0,70 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9^e)

Tél.: 770-86-75 - CCP 14561-21 Paris



TUNER FM PROFESSIONNEL A TRANSISTORS HF CV 4 CASES GORLER



270 x 170 x 80 mm

Secteur: 110/220 V

Sensibilité: 0,5 µV

Prix: modèle mono: 420 F

Prix: modèle stéréo: 580 F

ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



PRIX: 3500 F

Notice très détaillée sur demande

EXAKTA VAREX 24x36



LE VRAI

REFLEX du BON AMATEUR

Visée interchangeable : prisme, capuchon, amplivisées. Lentilles de champ à usages divers. Vitesses : 1/2 sec. au 1/1000^e. Gamme d'objets de 20 mm à 2 m. Accessoires peu onéreux pour amateurs et techniciens.

Liste des dépositaires et documentation gratuite 27, rue du Fg-St-Antoine PARIS - XI^e - 628.92.64

SCOP

Suggestions du mois

LA SAISON DE L'AÉROMODÉLISME

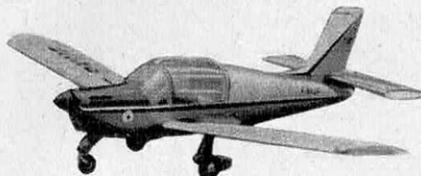
s'ouvrira bientôt, voici les

3 GRANDES NOUVEAUTÉS 1967

qui peuvent faire de vous un champion

MAQUETTES D'AVIONS AU 1/10° (à construire)

aux performances particulièrement brillantes
aussi bien en VOL LIBRE que RADIOPRÉCOMMANDE
avec des moteurs de 0,8 cc à 1,5 cc



HORIZON GY 80 d'Yves Gardan

Avion français de tourisme de ligne très pure, construction facile - envergure 980 mm pour moteurs de 0,8 vol libre à 1,5 cc vol en radiocommande. Toutes les pièces découpées avec plan et notice.

La boîte F 48,00

RALLYE Morane Saulnier

Avion français de tourisme, Envergure 960 mm pour moteurs de 0,8 en vol libre à 1,5 en radiocommande. Toutes pièces découpées avec plan et notice

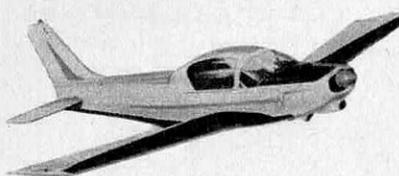
la boîte F 47,00



WASSMER SUPER IV

Avion quadriplace français de tourisme ayant traversé l'Atlantique Sud sans escale - aile basse avec dièdre - envergure 1 mètre pour moteur de 1,5 cc en radiocommande. Toutes pièces découpées avec train tricycle, plan et notice.

La boîte F 50,00

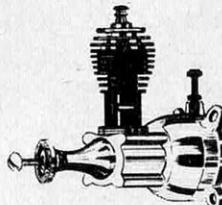


POUR CES AVIONS :

- moteur
- hélice
- carburant
- accessoires
- sont en plus

MOTEUR BABE BEE

de 0,8 cc avec réservoir, poids 55 g.
Régime 15 400 tr/mn.
Prix F 42,00



MODÈLES D'EXPOSITION (plastique)



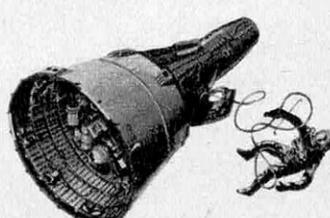
MIRAGE IV

Le bombardier bi-réacteur de la force de frappe-aile delta. Tous éléments mobiles par manœuvre automatique - 149 pièces.

La boîte avec notice F 29,50

GEMINI - au 1/24°

Reproduction exacte jusqu'au moindre détail de la célèbre capsule astronautique de la NASA. Véritable pièce de musée.
La boîte avec notice F 39,00



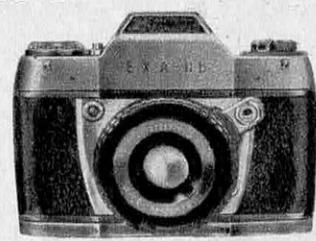
Notre DOCUMENTATION GÉNÉRALE N° 22
140 pages - plus de 1 000 illustrations
vous sera adressée franco contre 3 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS 10°

Magasin-pilote, conseils techniques, service après vente.

EXA II REFLEX 24 x 36



Frère cadet de l'EXAKTA Varex, plus simple que ce dernier, il offre des possibilités étendues aux amateurs voulant sortir de l'ordinaire. Obturateur 1/2 sec. au 1/250°. Utilise mêmes objectifs et accessoires que l'Exakta. Prix très avantageux.

Liste des dépositaires et documentation gratuite.
27, rue du Fg-St-Antoine,
PARIS (11°)

« LUMIÈRE ÉTERNELLE »

avec la lampe

MINI-ONE CADNICKEL

à transistors

QUI SE RECHARGE QUAND ON L'ÉTEINT



2 MODÈLES

« Électro-
magnétique »
29 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°
C.C.P. 5643-45-PARIS Tél. 343.14.28
Passé à la Télé le 21.1.1967

VOUS POUVEZ FAIRE VOUS-MÊME VOS PIQUURES SANS DOULEUR



Véritable petit robot, l'autopiqueur INIEMATIC-STAR exécute automatiquement les trois phases de la piqûre : pénétration de l'aiguille à la profondeur désirée, injection et retrait immédiat de l'aiguille. D'innombrables témoignages de satisfaction confirment que cet appareil supprime radicalement la crainte de la piqûre. Modèle foyer, contenance jusqu'à 5 cc; Modèle insuline pour diabétiques.

Documentation et démonstration :

INIEMATIC-STAR 78

8, r. de Richelieu, PARIS 1^{er} - 742.73-35

Suggestions du mois

COMPLÉMENT INDISPENSABLE DU 24×36

l'appareil microformat 10×16
« MUNDUS COLOR » permet de tout photographier sans avoir le souci de recharger toutes les 36 vues.



**375 VUES
POUR 22 F**
sur film de 16 mm
(développement compris)

**APRÈS 400
PHOTOS LE
PRIX DE VOTRE
APPAREIL EST
AMORTI**

bobines de 45 à 375 vues
Montage en bande ou sur carton 5×5.
INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE

pour : tourisme, microfilm, macrophotos. Documents scientifiques, éducatifs.

Catalogue spécial PK 1 c. 0,60 F

CRÉDIT • PRIX IMBATTABLE

Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11^e) - Tél. 700.81.50.
Métro-autobus : St-Ambroise



PHOTO-DÉCOR
toutes dimensions, traitée couleurs,
noir ou sépia
CATALOGUE contre 5 francs
JALIX photographe
52, rue de La Rochefoucauld
PARIS (9^e) - Tél. 874.54.97

BÉTONNIÈRE MÉLANGEUSE LU 100

MONTEE SUR ROUES CAOUTCHOUCÉES
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 INOXIDABLE
INUSABLE

PRIX FRANCO DOMICILE.

800 F sans moteur
TTC avec pouille.

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-X^e
A découper ou à recopier

**LUREM - LU16 - BP N° 1
61, DOMFRONT**

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation LU 100

NOM _____
ADRESSE _____

Automaticité = Progrès
sans coins
sans colle,
sans perte
de temps

fixez AUTOMATIQUEMENT
vos photographies, vos documents

ALBUMS SCOP A FEUILLETS BLANCS AUTO-COLLANTS

- Couverture portefeuille très soignée, genre cuir grainé, rouge, vert, noir, élégant, verni, noir et modèles fantaisie. Deux formats 23,5 x 29 et 32 x 27 cm.
- Feuilles amovibles maintenus par reliure non apparente à anneaux ouvrants.
- Ouverture à plat. Documents protégés. Prix très avantageux.

27, rue du Faubourg St-Antoine - PARIS-X^e
Tél. 628.92.64 (gros seulement)

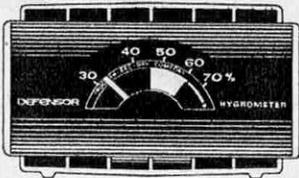
SCOP

CONTROLEZ VOUS-MÊME

par simple lecture

LE DEGRÉ DE L'AIR SEC

dans vos appartements et bureaux



HYGROMÈTRE DEFENSOR

Prix : **F 27,50** franco domicile
contre chèque ou mandat, aux :
**LABORATOIRES DE TECHNIQUE
INDUSTRIELLE**

154, avenue Malakoff, PARIS (16^e)
Téléphone : 553-97-89



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 550** 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).

HELVETIA présente cette armoire sèche-linge qui sèche 6 kg de linge humide. Aucune installation, une simple prise de courant. Hauteur 1,80, largeur 0,80, profondeur 0,32. Et "Frigimeuble" réfrigérateur-bar en bois, façon ébénisterie (acajou, chêne) pour séjour, salon, bureau.



Liste de nos concessionnaires et documentation n° 14/2 à Société

ADAM- HELVETIA

2, bld Saint-Martin
PARIS X^e
Tél. 205.71.79

LES LIVRES DU MOIS

Physique théorique. *Landau L. et Lifchitz E.* — Traduit du russe par Gloukhian E. — Tome III : Mécanique quantique (Théorie non relativiste) : Notions fondamentales de mécanique quantique. Énergie et impulsions. Équation de Schrödinger. Moment cinétique. Mouvement dans un champ central symétrique. Théorie des perturbations. Cas quasi classique. Spin. Identité des particules. L'atome. Molécule diatomique. Théorie de la symétrie. Molécules polyatomiques. Addition de moments. Mouvements dans un champ magnétique. Structure du noyau atomique. Théorie : des collisions élastiques, des collisions inélastiques. Appendice : compléments mathématiques. 718 p. 14 × 21,5. Relié. 1967 F 28,00

Rappel :

Tome I. — Mécanique F 15,00
Tome II. — Théorie du champ F 20,00

Cellule vivante et formes élémentaires de vie. (Coll. « Réalités de la Science » N° 3). *Coujard R.* — Formes élémentaires de vie : Cellule et matière vivante. Structure du protoplasme. Organisation générale de la cellule animale. Cellule végétale. Vie cellulaire. Les protistes. Micro-organismes, parasites et symbiotes. La vie et la forme des êtres élémentaires. *Comportement cellulaire* : Différenciation ou spécialisation cellulaire. Corrélations cellulaires. Rapports de la cellule avec l'extérieur. Croissance. Régénération. Cicatrisation. Sénescence et mort de la cellule. Survie, conservation biologique, greffe. 256 p. 14 × 22. 23 fig. 6 tabl. 1966 F 19,00

50 façades de magasins. *Werner G.* — Cet ouvrage comprend 50 planches recto-verso dessinées au trait, format 28 × 28, sous emballage toile. — Chaque planche dessinée avec la reproduction fidèle des matériaux utilisés est accompagnée d'une coupe et d'un plan cotés, ainsi que d'un descriptif détaillé de chaque partie de la façade, ainsi que de la nomenclature des matériaux avec adresses des fabricants. — Les 50 modèles sont des exemples types allant de la petite boutique au grand magasin. 1967 F 39,00

Décoration des murs dans les intérieurs. *Fuchs M.* — Vestibules, halls, entrées, couloirs. Chambres. Salles à manger. Salles de séjour et salons. Cuisines. Salles de bains. 80 p. 22 × 28. 101 photos en noir et 9 photos hors texte couleurs. Cartonné. 1966 F 24,70

Vendre par correspondance. *Zeegers R.* — Qu'est-ce que la V.P.C.? Les avantages et les inconvénients de la V.P.C. Pourquoi achète-t-on par poste? Les motivations. Que peut-on vendre par poste? La clientèle : Qui achète par poste? La préparation de la vente. A la recherche des premiers clients : les adresses, le message de vente. L'entretien de la clientèle acquise. Le contrôle des rendements. Vers d'autres formes de vente. L'avenir de la V.P.C. 120 p. 15 × 22. 1966 F 12,00

Une étoile nommée soleil. *Gamow G.* — Traduit de l'américain par Guéron G. — Description du soleil et du monde, à la lumière des derniers travaux des sciences physiques et astrophysiques. Dans le style léger et spirituel qui lui est habituel Gamow évoque les problèmes les plus difficiles d'une façon qui donne envie de les approfondir. — Distance, dimensions, température. Les atomes et leurs spectres. La surface turbulente du soleil. L'intérieur du brasier. Les noyaux et leur énergie. Le soleil parmi les étoiles. Mort d'une étoile. 188 p. 16 × 22. 72 fig. 1966 F 11,00

Dictionnaire technique de l'automobile. *Hopfinger K.B. et Goldstein Ch.* Tome I : Anglais-Français-Allemard. 336 p. reliure souple 12 × 18. 1967 F 46,00

Les casse-tête mathématiques de Sam Loyd. *Gardner M.* — Traduit de l'américain par Gatbois Ph. — Tome II : 163 problèmes de niveaux variés mais toujours distrayants qui intéresseront tous ceux désireux de rafraîchir leurs connaissances mathématiques en se divertissant. — 196 p. 14 × 22. 143 fig. 1967 F 12,80

Rappel :
Tome I : 172 p. 14 × 22, 116 fig. 1964 .. F 9,80

Manuel du brasage. — *American Welding Society (AWS) (Commission pour le brasage et le soudo-brasage).* Traduit de l'américain par Dumez B. — Métaux d'apport de brasage. Conception du joint. Aciers inoxydables. Alliages à base de titane, zirconium, beryllium. Brasage des structures en nids d'abeille. Brasage des tubes électriques. 308 p. 16 × 25. 114 fig. Relié toile. 1966. F 54,00

Radars. Principe et fonctionnement. *Van Valkenburgh, Nooger et Neville.* Traduit et adapté de l'américain par Matalon J. — L'histoire du radar. La mesure de l'angle, de la distance et de la hauteur. Les bandes de fréquences utilisées dans les radars. Les principes de base du radar à impulsions. Le radar à ondes entretenues. Les facteurs perturbant le fonctionnement du radar. Les guides d'ondes. L'interrupteur émission-réception (T-R). Les aériens des radars. 96 p. 15 × 22. Tr. nbr. fig. 1966 F 9,50

Techniques modernes d'expansion des ventes dans l'industrie. Le marketing industriel. *Nepveu-Nivelle F.* — Caractères généraux de la vente à l'industrie. Psychologie de la vente des produits industriels. Étude des marchés industriels et prévisions de vente. Adaptation des produits au marché. Les techniques d'achat des produits dans les entreprises. La politique de vente et de distribution. Distributeurs et installateurs. La préparation de la vente. Cadres et personnel de vente. Les agents commerciaux. Promotion des ventes et publicité. L'après-vente. Le lancement des produits nouveaux. La vente sur les marchés étrangers. Structure de l'organisation commerciale 288 p. 16 × 24. Relié. 4^e édit. 1967 F 30,00

Science et vie Pratique

GRAND, FORT, SVELTE
Avec le Système breveté du Docteur N. Liedberg vous pouvez grandir encore de plusieurs centimètres. Prix : 16 F. Traitement taille ou jambes seules. Vous transformerez l'embonpoint en chair ferme ou muscles puissants. Pour recevoir GRATIS 2 descriptions illustrées, écrivez à l'Institut International NANCIE L., 67-STASBOURG, rue V. M. Vins S 10.



ATTENTION EN MARS ET AVRIL

LE CENTRE D'ÉTUDES PHOTOGRAPHIQUES

en supplément à sa formule

FLASH COURS

- enseignement audio-visuel par correspondance - lance un cycle d'études en ses studios de l'ensemble des disciplines photographiques

Inscription : 2, rue du Gr.-Manouchian
Paris (20^e) - Tél. 636.76.12

SACHEZ DANSER
La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.
Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les
JOIES DE L'ASTRONOMIE
et des observations

TERRESTRES ET MARITIMES
Livres d'initiation et cartes à réglage permettant d'identifier d'un coup d'œil toutes les étoiles et les planètes. Demandez vite la documentation « Altair » en couleur c/2 timbres au



**CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPÉEN**

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234

**GRACE A UN PROCÉDÉ
ALLEMAND VOTRE
MARI PEUT S'ARRÊTER
DE BOIRE !**

Vous seule pouvez faire perdre à votre mari (ou à l'un de vos proches) son besoin de boissons alcoolisées en faisant appel à la découverte révolutionnaire du Chimiste-Physicien allemand, Ulrich HAEVECKER, Diplômé de l'Université de Tubingen. Ce Chimiste a mis au point une composition (sous forme d'élixir) sans aucune saveur et que la femme (un parent ou un ami) du buveur peut administrer sans aucun danger dans toutes les boissons et même dans le café ou le potage.

GRATUIT : une documentation que vous enverra avec discréction le Centre de Diffusion Familiale (Sect. O SV 3) 30, rue N.-D.-des-Victoires, Paris.

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.



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSE VITALE, méthode scientifique du Dr ANDRESEN « 30 ANNEES DE SUCCES ». Devenez GRAND + 10-16 cm. SVELTE, FORT (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). MOYEN infaillible pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE

CORRESPONDANTS CORRESPONDANTES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, Vénézuela, etc.

Tous âges, tous buts honorables (Correspondance amicale, langues, philatélie, etc.)

NOMBREUX TEMOIGNAGES DE SATISFACTION DONNÉES PAR LES ADHERENTS

Renseignements gratuits sur demande au C.I.D.A. - Boîte Postale 32 BRAINE L'ALLEUD (Belgique)

520 000 HOMMES NE SONT PAS DEVENUS CHAUVE



Maintenant la science sauve vos cheveux : chute arrêtée net, repousses partielles ou totales assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 73 ans d'expérience. Nous traitons dans nos salons (à vue, donc sans échappatoire), ou aussi efficacement par correspondance. Demandez la docum. n° 27 aux

Lab. DONNET

80, Bd Sébastopol, Paris

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 +



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n°30 BORDEAUX-SALINIERES

Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.



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. Élégant, pas encombrant, peu coûteux, pas de cours à suivre, 5 à

10 MINUTES par jour d'exercices passionnantes, en 1 MOIS VIPODY fera de vous l'homme que vous devez être.

BEAU - FORT - DYNAMIQUE. Luxueuse broch. grat. s. engag. discret.

VIPODY, B.N., 1, Raynardi, NICE.

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)



MUSCLEZ - VOUS ! Quelques MINUTES par JOUR

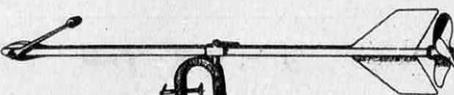
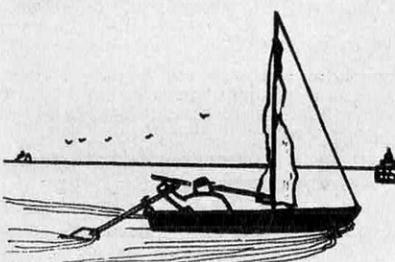
Une méthode sensationnelle vous permet de prendre comme en Amérique des kilos de muscles en quelques semaines avec le formidable appareil le **COMPRESSEUR (U.S.A.)** vendu **59,95** (au lieu de 88 F)

Brochure en couleur gratuite.

Institut WALLET-GYM (SV 2)
25, rue N.-D. de Nazareth - PARIS 3^e
ESSAI GRATUIT DE 10 JOURS.
Si vous n'êtes pas satisfait de l'appareil, remboursement immédiat, sans formalités, l'appareil est garanti 2 ans.

CALME PLAT ou ... MOTEUR EN PANNE

Vous rentrerez à l'heure, sans rame, sans moteur, sans effort avec



ASTERIE (Trade Mark)

l'indispensable **propulseur nautique** qui s'adaptera instantanément sur votre embarcation - MER - LAC - RIVIÈRE - 199 F franco.

Document. N° 4 gratuite : O.C.I.M.
60, av. Mal-Foch,
06-LA-COLLE-SUR-LOUP.

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

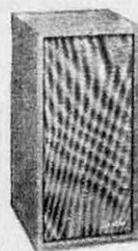
BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG



Électrophones BARTHE,
6 modèles de grande classe,
utilisés par les professeurs
d'enseignement audio-visuel.



4 modèles d'en-
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses
LENCO, profes-
sionnels, semi-profession-
nels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute
fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG,
réputation mondiale, utilisés
par les professeurs d'enseigne-
ment audio-visuel.

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 sensas, 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

DEVIENS COMPTABLE ON SERA HEUREUX CHEZ TOI

Niveau : certificat d'études

En quelques mois vous pouvez apprendre la comptabilité tranquillement chez vous, sans rien changer à vos occupations habituelles. Et puis, vous bénéficieriez de la Garantie caténaire. Demandez le document gratuit n° 2 649. Ecrire simplement : Ecole française de comptabilité, Bois-Colombes (Seine). Préparation aux examens d'Etat. Il n'y a pas meilleure école que celle qui se spécialise dans une matière.

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



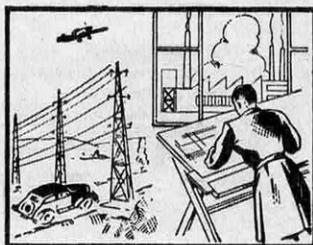
Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, « POLYESTER + TISSU DE VERRE », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. SOLOPLAST, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

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



Quels que soient votre âge et votre résidence, devenez rapidement

DESSINATEUR INDUSTRIEL (tous échelons)

En quelques mois d'études agréables par correspondance, vous vous ferez une brillante situation.

Demandez la documentation gratuite
**ÉCOLE PROFESSIONNELLE
SUPÉRIEURE**
21, rue de Constantine - PARIS 7^e

Science et vie Pratique

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou SANS fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai gratis. Écrire : Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

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.

GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMETRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSÉE VITALE » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLEGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 15), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)



GRANDIR

LIGNE, MUSCLES grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac ASTELLS. Allong visible taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Nouveauté. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS

2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulins, Monte-Carlo.



AU MEILLEUR PRIX...

LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Lescha

Documentation sur demande

84, rue Faidherbe
78 - HOUILLES
Tél. 968-80-36



Type S 100.

D A N S E Z . . .

Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. S.V. ROYAL DANSE

35, r. A. Joly, VERSAILLES (S. & O.)

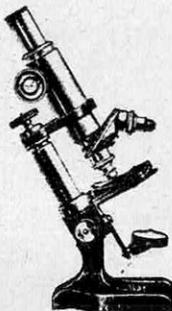
SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux Établ. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5^e)

Tél. GOB. 35-38.

Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).



LOCATION DE MICROSCOPES

ACHAT-ÉCHANGE
Liste S.A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907)

L'ARMÉE DE TERRE OFFRE aux jeunes gens de 18 ans

une situation d'avenir

Dès leur entrée au service, ils ne sont plus à la charge de leur famille.

Durant les seize premiers mois, ils ont de 134 à 320 francs d'argent de poche selon leur grade.

A partir du dix-septième mois, s'ils sont sous-officiers, ils perçoivent une solde mensuelle de début de 650 francs environ.

En outre, s'ils sont liés au service pour 5 ans, ils ont droit à une prime d'attachement pouvant atteindre 6 000 francs.

la possibilité d'apprendre un métier

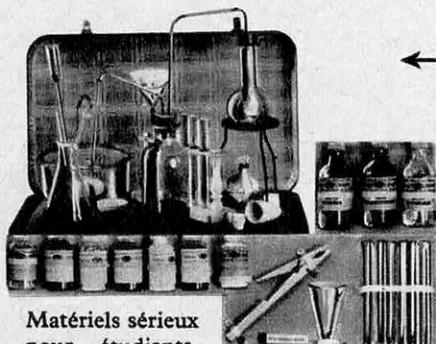
Ils peuvent :

- faire une carrière de sous-officier ou d'officier et prendre leur retraite après quinze ou vingt-cinq ans de service.
- acquérir une spécialité militaire ayant une équivalence civile.
- ou préparer une spécialité civile intéressante en profitant des possibilités de promotion sociale nouvellement offertes au choix des militaires.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS s'adresser à
l'ETAT-MAJOR de l'ARMEE DE TERRE

Direction Technique des Armes et de l'Instruction (service S.V.),
37, boulevard de Port-Royal à PARIS (13^e)

POUR TOUTES VOS EXPÉRIENCES



Matériaux sérieux pour étudiants.



Modèle de notre compendium n° 1 : un vrai matériel de labo. pour classes secondaires et complémentaires. Prix 75 F. (valise offerte gracieusement).

Emballage et port en sus.
Envoi contre remboursement.

Documentation gratuite sur produits et matériels, envoyée sur demande.

de chimie, physique, bactériologie... gd choix de compendiums, micros, etc. et tous produits chimiques vendus par très petites quantités par les Ets BOURRET, Paris (7^e) (fournitures générales pour laboratoires) 6, rue St-Dominique - métro Solférino, tél. : SOL. 98.89 - ouverts le samedi. REMISE 5 % (sur prix magasin) sur envoi ou présentation de cette annonce.

**ACCOMPAGNEZ-VOUS
immédiatement A LA GUITARE**



claviers accords pour toute guitare,
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire.
PARIS (1^{er}). - 236 79-70.
Doc. sur demande (2 timbres).

**TALKIES
WALKIES**



- de
3 à 10 transistors
- 10 modèles en stock de 170 à 600 F la paire.
 - Portée variant de 1 à 40 km suivant écrans.

Intercommunication 2 à 4 postes de 85 à 180 F.

Amplis téléphoniques

ET 1000 ARTICLES DIVERS
avec descriptions et illustrations dans notre

CATALOGUE DE 20 PAGES 1967
que vous devez demander d'urgence
Envoi contre 5 timbres à 0,30 F pour participation au frais.

CIRQUE-RADIO
24, boulevard des Filles du Calvaire
Paris-XI^e
Métro : Filles du Calvaire et Oberkampf



**BEAU JARDIN VEUT
BONNE GRAINE...**

Demandez vite notre magnifique catalogue illustré en couleurs à

**graines d'élite
clause**

91 BRÉTIGNY-S/ORGÉ (174)
ou aux dépositaires de la marque

COURRIER DES ANNONCEURS

Un posemètre pour Flash électronique

La marque suisse Elinchrom spécialisée dans l'électronique appliquée à la photographie et aux arts graphiques a présenté à la PHOTOKINA de cette année un nouveau posemètre qui détermine automatiquement l'exposition exacte, avec une précision de 1/8 de diaphragme de l'appareil de prise de vue lorsque l'on utilise un éclairage flash électronique. Il se compose d'une sonde amovible que l'on fixe à l'instrument ou que l'on tient à la main. Cette sonde mesure en lumière incidente. La détermination de la lecture se fait pour des sensibilités de films allant de 6 ASA à 1600 ASA et des expositions de diaphragmes de F : 2 à F : 64. Cet appareil, appelé FLASHLIGHTMETER FLM fonctionne sur les réseaux 110-220, il est stabilisé et peut-être utilisé avec n'importe quel générateur flash électronique.

Il faudra, demain, des spécialistes Sécam

Après le COURS ÉLÉMENTAIRE puis le COURS PROFESSIONNEL SUR LES TRANSISTORS, deux nouvelles préparations nous sont annoncées à L'ÉCOLE CENTRALE DES TECHNICIENS DE L'ÉLECTRONIQUE, 12, rue de la Lune à Paris, dans le cadre des cours de télévision par correspondance.

1^o) LE TELEVISEUR A TRANSISTORS

Il s'adresse aux techniciens qui veulent acquérir rapidement une formation théorique et pratique sur les téléviseurs à transistors.

Le niveau de base nécessaire est la connaissance de la télévision en noir et blanc et des circuits à tubes acquise, par exemple, par le COURS PROFESSIONNEL DE TELEVISION ou le cours d'AGENT TECHNIQUE de l'E.C.E., ou par toute autre formation équivalente.

Ce cours comporte un ensemble de devoirs corrigés par l'Ecole pour un prix de 237 F. L'étude normale s'échelonne environ sur dix semaines de travail.

2^o) COURS DE TELEVISION EN COULEURS

Ce nouveau cours par CORRESPONDANCE permet d'acquérir une formation sur les différents procédés qui ont reçu (ou recevront) la consécration de la pratique et sur les circuits particuliers des téléviseurs en couleurs, mixtes et multistandards.

Essentiellement pratique, il laisse la plus grande place aux circuits particuliers à la couleur, à leurs réglages et à la mise au point des téléviseurs réalisés selon les différents systèmes. Il fournit toutefois, au préalable, les bases théoriques indispensables comme le montre le programme suivant : Notions de colorimétrie, la prise de vue, caractéristiques d'un système de télévision en couleurs, les différents systèmes, reproduction des images en couleurs, les différents tubes, le procédé SECAM, le procédé NTSC, le procédé PAL, les amplificateurs de luminance et de chrominance, méthodes de réglage, récepteur mixte PAL-SECAM.

Ce cours complète l'ensemble des cours de spécialisation sur la télévision de l'E.C.E. et comporte neuf devoirs corrigés par l'Ecole. Pour un prix de 190 F, il prévoit une durée de travail d'environ 3 mois.

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

Ets **MAILLARD**

PHOTO - CINÉ - SON
ACHAT - VENTE - ÉCHANGE
46, rue de Provence, Paris 9^e

MATÉRIEL NEUF

SPÉCIALISTE

MATÉRIEL LABORATOIRE
Agrandisseurs

Dunco 24 x 36 obj. 3,5/50	265,-
Dunco 6 x 6 obj. 3,5/75	360,-
Durst M 300 24 x 36 obj. 3,5/50	378,50
Durst M 600 6 x 6 obj. 3,5/75	563,50
Durst 609, 6 x 9 obj. 4,5/105	690,50

PAPIERS LUMIERE

Prix Professionnels - Liste PL

Glaceuses semi-professionnelles, très soignées, toile première qualité, avec plaque	
27 x 30	120,-
30 x 40	195,-
37 x 47	275,-
24 x 30 double-face	205,-
30 x 40 double-face	260,-

FLASH ÉLECTRONIQUE

Ultrablitz 67 avec piles	135,-
Ultrablitz CN 150 accu	200,-

Demandez notre liste G.

Catalogue et tarif n° 21 / trois timbres.

EXPÉDITIONS RAPIDES.

C/R France seulement. Règlement par chèque, mandat. C.C.P. PARIS 6.218-18.

CARTES POSTALES en COULEURS
de vos dias depuis le 24 x 36 à partir de 1 000 exemplaires : 250 F, t.t.c.

HENNEQUIN OFFSET
18, avenue de la Gare
57-SARREGUEMINES

ACHÈTE CHER et au comptant appareils photo-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

TRANSFORMEZ VOS PHOTOS OU DESSINS EN CARTES POSTALES

noir ou couleurs. Renseignements ctte enveloppe timbrée. Éditions **ESPIN**

B.P. 43 - 44-NANTES

PHOTO-CINEMA

DÉCORATION MURALE

Appartements - Magasins
Bureaux, etc.

PAR AGRANDISSEMENTS PHOTOGRAPHIQUES SOIGNÉS

Tous Formats - Tous Sujets
couleurs, noir ou sépia

La plus belle collection de paysages,
gravures anciennes, etc.

Nouveau catalogue contre 5 F
remboursables au premier achat

PHOTO-DÉCOR JALIX

TRI. 54-97.
52, rue de La Rochefoucauld, PARIS (9^e)
Arts Ménagers, niveau 2, Allée B, Stand 2

RÉCLAME APRÈS INVENTAIRE

24 x 36

Super Dignite L.K. cellule couplée étui	250
Vitoret Voigtlander L cellule couplée	275
Bessamatte Luxe Skopar 2,8	950
Retina Reflex 4 obj. 2,8	950
Contaflex Super B 2,8	1100
Projecteur Carrousel 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	1250
Proj. Super 8 Kodak 70 P zoom	980
Proj. Kodak Bi-Film 8, Super 8	1100
Bell-Howell Série 356	825
Bell-Howell Série 482	980
Bell-Howell Bi-Film Série 456	125
Eumig Super Mark M zoom	800
Keystone Fulmatic B.T. avant, arrière, zoom	530
Écran Perlé 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

OFFRES D'EMPLOI

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, U.S.A., Amérique du Sud, Australie, Afrique, Europe, hommes et femmes toutes professions, demandez notre documentation - **France-Vie** - Service SC - 34, rue de la Victoire - Paris 9^e (Joindre enveloppe à votre adresse).

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.
Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

BREVETS

Préparation et dépôt de
BREVETS d'INVENTION

(France-Étranger)
Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

UNE DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 44 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

CAPITAUX

Pour connaître les possibilités de crédit offertes à tous, pour tout, directement par banques et établissements financiers, demandez notre documentation

M.I.E. (CSC)
34, rue de la Victoire - Paris 9^e

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)

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. 30), 29, avenue Saint-Laurent à Nice, vous enverra gratuitement, sous pli fermé, son passionnant petit livre « **Y a-t-il un secret de la réussite ?** ». Nombreuses références dans les milieux de l'Enseignement.

COURS ET LEÇONS

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)

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).

Français — Langues vivantes

(Révision, BEPC, Bacc., Correspondance Commerciale) Cours particuliers par Correspondance

AUDITEXT - 59-Bollezele.

DEVENEZ MONITEUR D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P.P. de Moniteur d'Auto-École. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le Moniteur d'Auto-École est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous.

Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE PLUS EFFICACE

Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler.

Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passez de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué.

Mon nom

Mon adresse complète

CENTRE D'ÉTUDES

(Service AC), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez 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.

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).

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

FAITES UN NOUVEAU DÉPART DANS LA VIE...

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION
APPRENEZ UN VRAI MÉTIER
LA COMPTABILITÉ

MÊME SANS DIPLOME AUJOURD'HUI, VOUS POURREZ ACCÉDER AUX POSTES SUPÉRIEURS DE LA COMPTABILITÉ

Une carrière pleine d'avenir

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

Une étude passionnante et facile

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

Et une formation complète

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

Pour réussir dans la vie

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

BOX : Beaucoup de nos élèves doublent leur salaire en 2 ans

BON POUR 3 LEÇONS GRATUITES

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service 56 K, Centre d'Etudes, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e). Veuillez m'envoyer sans aucun engagement vos trois leçons gratuites, votre brochure « Comment devenir comptable » et les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 4 timbres pour frais. Pour pays hors d'Europe 10 F (2 \$ U.S.A.).

COURS ET LEÇONS

FORMATION PROFESSIONNELLE

Quels que soient votre âge, votre niveau d'instruction, vos moyens...

Vous pouvez dès maintenant entreprendre des études attrayantes, profitables, sérieuses, qui vous permettront d'exercer dans quelques mois un métier recherché et bien payé. Notre expérience dans l'enseignement technique par correspondance a fait ses preuves. Demandez notre documentation gratuite sur le cours professionnel qui vous intéresse.

Cours de Mécanicien Réparateur d'Automobiles

Cours d'Électricien en Automobile

Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles

Cours de Mécanicien Dieséliste

Cours de Mécanicien en Machines Agricoles

Cours de Vendeur d'Automobiles

Cours de Moniteur d'Auto-École (préparation au C.A.P.P.)

Cours de Chauffeur Poids Lourds Grand Routier (préparation au C.A.P.)

Cours d'Adjusteur-Mécanicien

Cours de Tourneur-Mécanicien

Cours de Fraiseur-Mécanicien

Cours de Dessinateur Industriel

Cours pratique d'orthographe et de rédaction

Cours d'Initiation à la Radio

Tous nos cours sont au niveau du

Certificat d'Études Primaires

AVANTAGES : Grandes facilités de paiement. Allocations familiales. Placement.

Pour les candidats au C.A.P.

Préparation complète conforme au programme de l'examen.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 — SAINT-QUENTIN 02

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'Etat.. 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° 4766 **ÉCOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS**, 39, rue Henri-Barbusse, PARIS.

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

FORMATION DE PERSONNEL

COURS ET LEÇONS

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétaire. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES
(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

**DEVENEZ
RADIO-ÉLECTRICIEN**
votre avenir sera
assuré...

De nos jours, on offre aux Radios-Électriciens compétents des situations stables et bien rémunérées. Il ne tient qu'à vous d'être parmi ceux-là !

En quelques mois d'études par correspondance, faciles (Niveau C.E.P.), attrayantes, notre cours d'initiation à la radio vous apportera les connaissances de base indispensables pour exercer cette passionnante profession. Dès les premières leçons, vous constaterez avec étonnement que tout ce qui vous semblait si mystérieux avant devient simple et facilement compréhensible.

N'attendez pas ! Demandez dès aujourd'hui notre documentation gratuite :

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 18 B.P. 24

02-SAINT-QUENTIN

Grandes facilités de paiement

DEVENEZ

DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de **POLICE PRIVÉE**, 30^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

DESSINATEURS

devenez par correspondance
Calculateurs des systèmes

HYPERSTATIQUES

Cours BROCHAR, 77, Bld du Midi
Fontaine-l'Évêque (Belgique)

COURS ET LEÇONS

UNE

SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE PRIVÉ

et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements GRATUITS sont donnés sur simple demande. Écrivez donc immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

Demandez un exemplaire gratuit de

COMMENT ACQUÉRIR UNE

MÉMOIRE PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes permettent maintenant de développer rapidement la mémoire et de retenir tout sans effort. En quelques semaines des résultats stupéfiant peuvent être obtenus. C'est ainsi que vous pourrez retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile mais pourtant n'importe qui peut y parvenir en suivant les indications préconisées par le Centre d'Études.

Les mêmes méthodes permettent de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Elle permet également d'assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire.

N'attendez plus le mois qui précède les examens pour acquérir cette mémoire fidèle et solide qui constitue le meilleur des atouts.

Dans 6 semaines votre mémoire peut être transformée. Pour avoir tous les renseignements sur cette méthode, demandez vite le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 21 B, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e), mais faites-le tout de suite, car, actuellement, vous pouvez bénéficier d'un avantage exceptionnel.

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° 152

ÉCOLE FRANÇAISE DE RÉDACTION

10-12, rue de la Vrillière
PARIS 1^e

DIVERS

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ÉLARGIR VOS HORIZONS

rompre l'isolement de l'esprit et du cœur. Le Cercle Amical de Culture Humaine C.A.C.H. BP 270 Montpellier (Doc. 3 t.) facilite les échanges épistolaires, les séjours instructifs, augmente vos possibilités de perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

Sans intermédiaires

ÉCONOMISEZ 45%

LA PLUS BELLE PLAQUE AUTO RÉFLECTORISÉE « GRAVOPLAK »

Relief négatif, procédé exclusif

Ne peut se détériorer, elle est GRAVÉE. Support alu. Le Jeu (AV. et AR) Stand. F 30. Luxe, 33. Super, 37 F (Franco). BRANCHER, B.P. 107, St-Giniez, MARSEILLE (8^e). C.C.P. 5221-55 Lyon.

AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

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.

Comment vaincre rapidement la timidité? Notice c. 3 timbres - **LES ÉTUDES MODERNES** (Serv. S.V. 20), B.P. 86, NANTES

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).

PARTOUT des AMIES et des amis : France, Europe, Outre-mer. GRATUITEMENT votre carte de membre et liste d'amis(es) (avec photos) **PRÉSENCE** B.P. 3 Stavelot (Belgique). Joindre 3 timbres et préventions.

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

DIVERS

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.

GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simple, Couplés, Tiercés). Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huisser. Nb référ. Docum. Jdre 4 timb. pr frais **GRATUIT** SELECTURF (S.V.) B.P. 128, TOURS.

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.

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.

INCROYABLE !

TIERCÉ, plus de 80 % de réussite. Nlle méthode garantie : Jdre 1 F tbre. U.D.I. (T) 25, passage Princes - PARIS 2^e.

COMMENT CESSER D'ÊTRE TIMIDE

et réussir dans la vie

Doc. grat. au C.F.C.H. service S9 1, rue de l'Étoile, 72-LE MANS. J. 2 timb.

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.

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.

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).

AMIS PAR CORRESPONDANCE (France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

HERMES

Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne

DIVERS

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)

PAR CORRESPONDANCE TOUTES LES RELATIONS QUE VOUS VOULEZ

En France, dans tous les pays, le **CLUB
EUROPEEN** est présent et procure les
amis et amies dont vous avez besoin :
amitié, culture, commerce, langues...

Documentation : B.P. 59-AUBERVIL-
LIERS (93). Joindre 3 timbres. Tél. :
352-42-97.

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 com-
ment procéder avec succès envoyez vite
une enveloppe timbrée à :

H.L. EUROCOP Roq. Cap Martin-06.

Pour tous travaux à domicile, documentation
gratuite contre envoi de 3 timbres à
0,30 F. Écrire **Golden Idées**, 62-Courrières.

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).

La bétonnière qu'il vous faut
110 litres. Moteur électrique. 700 F.
Documentation gratuite :
SUD-MÉCANIQUE, 69-MILLERY.

PERSONNES SEULES

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les
isolés. Correspondance, réunions amicales,
sorties, vacances, etc. Pour recevoir une
documentation gratuite, téléphenez à
605-72-45 (24 heures sur 24, même le dimanche)
ou écrivez à « HORIZONS »
28, rue Georges-Sorel 92-BOULOGNE.
« HORIZONS » est sélectionné par Marianne Monestier dans son dernier livre
« Victoire sur la Solitude ».

GADGETS

Le système d'alarme gros comme une
orange qui met en fuite les **VOLEURS**.
Le stylo-lacrymogène qui neutralise
définitivement les **AGRESSEURS**.
Documentations gratuites

ARTHAUD S.C. 5
22, rue Joseph-Rey, 38-GRENOBLE.

AUGMENTEZ votre revenu par un
travail à domicile indépendant. Écrire avec
timbre. **MM**, 3, rue de Robien, St-BRIEUC
(Service 49)

DIVERS

VOTRE ÉCRITURE RÉVÈLE VOTRE PERSONNALITÉ

Envoyez-moi quelques lignes de votre
écriture avec signature, en indiquant le
sexe et l'âge, votre adresse et 3 timbres.
Vous recevrez une intéressante analyse
schématique.

**CABINET D'ÉTUDES
GRAPHOLOGIQUES D. CLERBOIS**
29, boulevard Jean-Jaurès
59-COUDEKERQUE-BRANCHE

LE TIERCÉ

n'est pas un jeu rentable.

Un vieux turfiste de 70 ans vous le prouvera
après 40 ans de jeu. Un seul l'est : Un
cheval par jour vous rapportera 10 000 F
par mois. Essai de 7 jours contre chèque ou
mandat international de 7 F.

H. ROUSSEAU
Montmollin 22 05 SUISSE

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.
Doo. ctte 2 timbres. **E.S.I.** (Service 2).
Boîte postale 43 — 44-NANTES

POUR VOS VACANCES LOUEZ EN SUISSE

Bord des lacs, campagne, montagne.
Prix modérés

Écrivez en précisant vos désirs en détail
à S. GIRARD C.P. 32, 1000 LAUSANNE
7, Saint-Paul. Joindre coupon-réponse.

ÉDITEUR

recherche

BONS MANUSCRITS

pour éditions rapides. Éditions **ESPIN**,
B.P. 43 — 44-NANTES

UN PORTE-BALAIS MAGIQUE !

Gadget utile et efficace, 3 FIX est à sa
place partout, à la maison, au bureau,
au garage, etc. En un clin d'œil, sans ficelle,
ni clou, ni crochet, vos balais bien rangés
et proprement. 10 F franco. C.C.P. 280-10
Marseille ou rens. ctte 1 timbre.

Éts J.L. JOUHET — 84-MURS

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

TIERCÉ

Touchez le tiercé de façon régulière,
grâce à une technique infaillible qui a
rapporté en 1965, 26 820 F et en 1966,
18 300 F. Faites vite un essai gratuit,
envoyez une enveloppe et 3 timbres à :
T.G. MARCO B.P. 343 — 06-NICE

REVUES-LIVRES

ÉCONOMISEZ 60 à 90 %

sur votre budget lectures.

Expéditions de toutes revues françaises
et grands prix littéraires à domicile dès
leur parution. Documentation contre
2 timbres à I.C.C. (Service 26), 31, boule-
vard Rochechouart, PARIS (9^e).

COTATION FONCTIONNELLE DIMENSIONNEMENT

Notions de cotation fonctionnelle
1 vol. 21 x 27, 44 pages. Franco : 6 F.

Exercices de cotation fonctionnelle
1 vol. 21 x 27, 48 pages. Franco : 5,50 F

Exercices de dimensionnement
1 vol. 21 x 27, 68 pages. Franco : 8,80 F

Dans les librairies ou chez l'auteur
R. MADELMONT, 74, rue Thierstein
68-Mulhouse. C.C.P. Limoges 1291-76
2 volumes neufs, parus à 30 F, pour
20 F FRANCO

Vaisseaux interplanétaires, de P. Bailhache.
Beau vol. 18 x 24, 144 p. illus. coul.
Très nombr. illustrations. Paru à 15 F.
L'Univers Macromoléculaire, de Robin Livio.
Beau vol. 18 x 24, 140 p. très nombr. illust.
Paru à 15 F. Cat. grat. 80 p. sera joint.
ctre vers 1 C.C.P. PARIS 19.979-24
DIFRALIVRE, 12, avenue d'Alsace
92-GARCHES

TERRAINS

CÔTE BASQUE

Lotissement

LABENNE-Océan

TERRAINS BOISÉS

EN BORDURE DE MER
6 km Hossegor - 15 km Biarritz - Lots de
1 000 m² environ à partir de 25 F le m² -
Eau - Électricité - Centre commercial.
Possibilité de construction rapide.

Exclusivité : JEAN COLLÉE
Villa « Bois Fleuri »

LABENNE-Océan (Landes).

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. Documentation
et échantillons trois timbres. Jean
HUSSON, Apiculteur Régolant.
GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD

DU SOUFFLE... DES MUSCLES...

par le

YOGA

Envoyez mandat ou chèque de 10 F.
Vous recevrez un cours complet.

G. DORAT, B.P. 24, PARIS (15^e)



JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT



mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent

PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes à BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotéchnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'Etat après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Etudes et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'Etat.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents d'opérations qualifiés — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^{re} et 3^{re} classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Elève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.), Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^{re} 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 : Contremaire, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'Etat, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

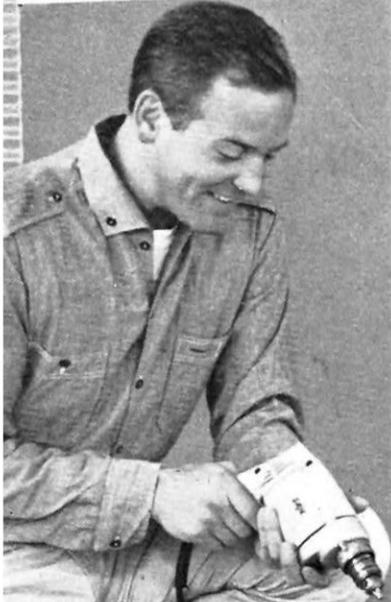
ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG. 27-97.

LE NOUVEAU MOTEUR *SKIL* 400 W rend l'ATELIER COMPLET 50 % PLUS PUISSANT

DOUBLE ISOLATION pour une sécurité électrique totale
ÉQUIPÉ du **SPEED-LOCK** qui permet une adaptation instantanée des accessoires

Le plus avancé des outils-robots !



Laissez les 400 watts du moteur SKIL travailler pour vous et ils vous permettent de réaliser instantanément une multitude de travaux (et des milliers de francs d'économie chaque année), sans aucun effort et en moitié moins de temps. Pas d'expérience préalable nécessaire: l'habileté se trouve dans les outils.

50 % plus puissant, ce révolutionnaire moteur SKIL est à double isolation pour une sécurité électrique totale sans qu'il soit besoin de le mettre « à la terre ». Et il comporte le dispositif breveté « Speed-lock » qui vous permet de fixer et de détacher les 54 outils et accessoires de l'Atelier Complet en un clin d'œil. Un simple « clic-clac » et immédiatement, sans effort, vous pourrez, au choix, scier des planches, percer des trous, poncer vos meubles, lustrer votre voiture, aiguiser des couteaux, mélanger les peintures... Tout ce que vous voulez réaliser, l'est maintenant 50 % plus rapidement grâce au nouveau moteur SKIL ultra-puissant, la plus remarquable nouveauté dans le domaine du « Faites-le vous-même » depuis l'invention de l'outil électrifié.

Que peut-on demander de plus? si ce n'est des plans — 15 en tout — qui vous sont offerts gratuitement pour vous permettre de construire des meubles dont un menuisier serait fier et qu'un débutant peut facilement faire tout seul, grâce

à l'Atelier Complet. C'est l'électricité qui fait le travail, mais c'est vous qui recevez des compléments... et c'est vous qui profiterez des économies, suffisantes pour amortir tout l'ensemble dès le premier week-end où vous l'utiliserez.

Découvrez pourquoi les bricoleurs avertis et les professionnels — ainsi que les débutants — sont enthousiasmés par le Nouvel Atelier Complet avec son formidable moteur SKIL de 400 watts. Postez le coupon ci-dessous pour recevoir une documentation en couleur offerte gracieusement. Elle vous donnera tous les détails sur l'ensemble et vous dira comment vous pouvez l'obtenir pour un essai gratuit.

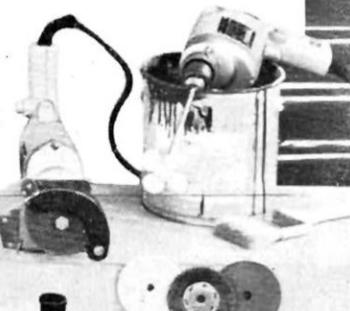
utilisez le tout pendant 10 jours

GRATUITEMENT

et conservez l'ensemble si vous le désirez pour seulement

40°

par mois après le
1^{er} versement légal



UNE REALISATION
PROLOISIRS

54
OUTILS et ACCESSOIRES
pour faire tout ce que vous
voulez à la maison, à la
ferme, à l'atelier...
PLUS VITE



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

PROLOISIRS, 2, rue Trézel - 92 - Levallois-Perret

Veuillez m'envoyer votre documentation gratuite en couleur décrivant l'Atelier Complet Skil et comment je peux essayer les 54 outils-robots et accessoires pendant 10 jours sans aucun frais. Il est bien entendu que le fait de recevoir cette documentation ne m'oblige en rien et qu'aucun représentant ne viendra m'importuner.

PRÉNOM _____

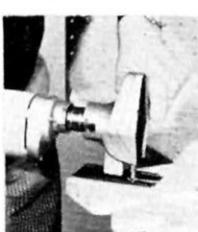
N° _____ RUE _____

Nº DEP1

GRATUITE

Une scie sauteuse

Découpe lignes droites et courbes dans le bois, les plastiques, etc. comporte 3 lames et une soufflerie pour chasser la sciure et dégager la ligne de coupe. Cet outil pratique vous est offert si vous postez le coupon dans les 5 jours et décidez d'acquérir l'Atelier Complet.



Envoyez les coupons à : PROLOISIRS, 2, rue Trézel, 92 - Levallois-Perret
Pour la Belgique : FAMILY S.A. 85, avenue Lecharlier, Bruxelles 9
Pour la Suisse : TOUS LOISIRS, 37 rue Anraso, Genève