

Pourquoi demain nous serons riches

voir page 60

science et vie



NOV. 1966 2.5 F

ANGLETERRE 6/9 d
BELGIQUE 25 FB
CANADA 80 CENTS.
ESPAGNE 38 PESETAS
ITALIE 650 LIRES
MAROC Dh 2.68
PORTUGAL 20 ESC
SUISSE 2.5 FS

"LE MONDE DE LA NUIT"
Les plongées souterraines de Robert Stenuit

carrières de l'électronique

Cours du Jour

ou

Cours par Correspondance

•
Enseignement Général

et

•
Enseignement Technique

•

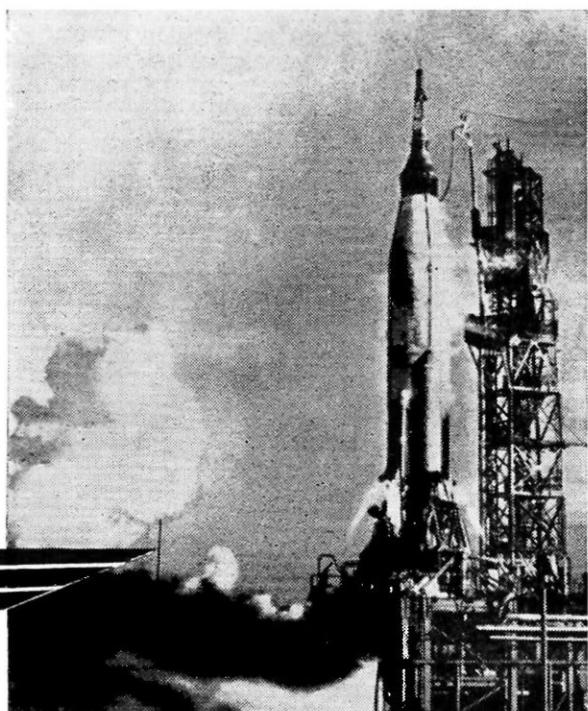
Pour tous renseignements :

Demander le Guide des Carrières

611 SV



FONDÉE EN
1919



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 +

**Notre couverture :**

Le « Monde de la Nuit », c'est celui des grottes et des galeries souterraines, un paysage d'ombre et de boue, mais peuplé aussi d'images fantastiques et de visions féeriques.

Robert Stenuit

(recordman du monde de plongée) nous entraîne à la découverte de ces sites encore vierges (voir p. 80).

Directeur général
Jacques Dupuy

Directeur
Jean de Montulé

Directeur de la rédaction
André Labarthe

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Secrétaire général
Luc Fellot

Chef des Informations
Roland Harari

Rédaction
Jacqueline Giraud
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographies
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moulec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourre

Chef de fabrication
Lucien Guignot

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

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

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

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

sommaire

| | |
|--|--------|
| ● Science-Flash | 49 |
| ● La recherche fondamentale : 6 000 milliards de milliards de tonnes de papier par André Labarthe | 57 |
| ● L'économiste Jean Fourastié esquisse la chronique des temps futurs par Yvan Charon | p. 62 |
| ● L'antimatière ne serait plus l'inverse de la matière par Renaud de la Taille | 72 |
| ● Au CERN : mille milliards de collisions pour une seule expérience par Pierre de Latil | 76 |
| ● Le « Monde de la Nuit » par Robert Stenuit | p. 80 |
| ● Transfusions : un sang immunisé contre les hépatites par Jacqueline Giraud | 99 |
| ● Euclide pourrait résoudre la crise du téléphone français par Pierre de Latil | 102 |
| ● Lune : bilan favorable pour les prochaines expéditions par Jacques Ohanessian | 106 |
| ● Voici comment volera « Concorde » par Pierre Lefort | 110 |
| ● Les paradoxes de la guerre du Viet-Nam : un super-piège de bambou vaut une torpille à tête chercheuse par Renaud de la Taille | p. 116 |
| ● La recherche spatiale, clé du développement technique par Camille Rougeron | 122 |
| ● Les bulletins de victoire de la prothèse bio-électrique par Georges Sourine et Yvan Charon | 130 |
| ● Bancs d'essais : Les qualités réelles de 14 flashes électroniques par Roger Bellone | 136 |
| ● Jeux et paradoxes : le jeu de Go par Berloquin | 144 |
| ● Darwin, l'homme tranquille du scandale par Pierre Arvier | p. 146 |

Correspondance : p. 3 — La Science et la Vie il y a 50 ans p. 6 — Les livres du mois : p. 158-159.

* L'ÉDITION DU 20^{me} ANNIVERSAIRE DU CLUB FRANÇAIS *

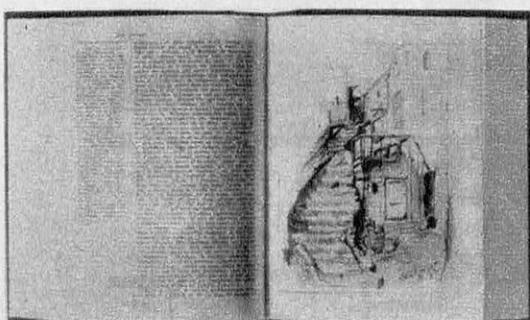
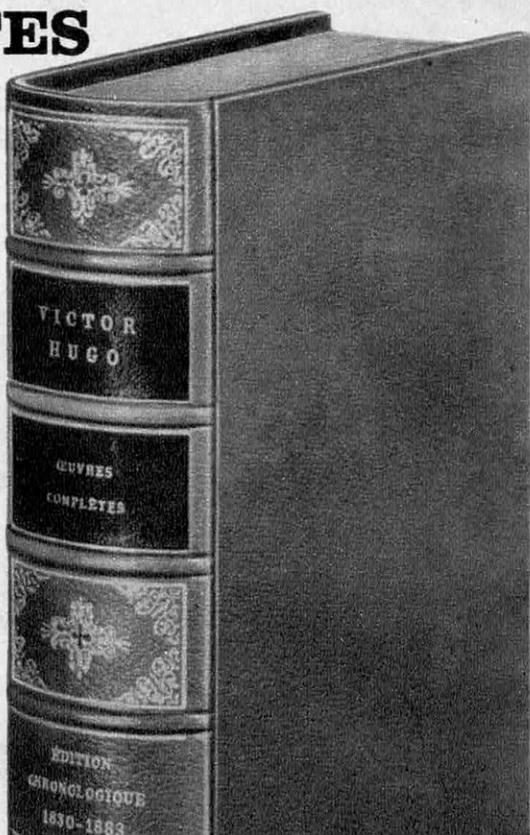


VICTOR HUGO

ŒUVRES COMPLÈTES

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

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



AMG

CONDITIONS DE SOUSCRIPTION SPÉCIALEMENT AVANTAGEUSES

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

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

BON V.H. 20 pour une DOCUMENTATION GRATUITE
à remplir ci-dessous et à envoyer à :
Le CLUB FRANÇAIS DU LIVRE, 8, rue de la Paix - Paris 2^e

Nom (majuscules) _____

Prénoms _____

N° _____ Rue _____

Ville _____

Département N° _____

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

CORRESPONDANCE

LE BANC D'ESSAI DE ST TROPEZ

De Monsieur René Jego à Figanières

Dans votre numéro de septembre, page 86, votre rédactrice, Mlle Jacqueline Giraud, célèbre la beauté d'un nouveau village de facture moderne qui a, dit-elle, l'esprit et le charme d'un village ancien.

Je connais la Provence depuis quatorze ans et je sais aussi, par les cartes postales artistiques que les touristes peuvent acquérir à tous les étalages, ou par les seules et toutes simples photos des agences immobilières, ce que cette province recèle de vrai charme et de fin esprit autochtone, et cela aussi bien dans son folklore, sa littérature, ses arts artisanaux que dans ses authentiques villages anciens.

Mlle Jacqueline Giraud exagère quand elle veut nous faire croire que la réalisation de cinq jeunes architectes, à 10 km de Saint-Tropez, demeure, avec des matériaux et des formes modernes, dans la tradition d'un passé qui n'a rien à apprendre des méthodes et procédés technocratiques ou totalitaires.

Ces arcs surbaissés évoquent plutôt des arches de ponts, si abondantes en France, grâce aux soins de l'Administration des Ponts et Chaussées, et on les retrouve même dans les cours intérieures. Cette répétition ressortit au morne style des corons. Ce n'est pas cela qui crée l'harmonie d'ensemble, mais qui réalise, au contraire, une triste standardisation. Par contre, pourquoi avoir négligé ce motif ornemental sans prétention et, d'ailleurs, purement « fonctionnel » : la gênoise qui festonne gracieusement toutes nos maisons ? Même si les terrasses modernes ne les justifient plus, elles méritent d'être conservées. Ce ne sont pas les mosaïques intérieures qui rachètent la monotonie de l'obscénant motif majeur que j'incrimine, lequel domine tout l'ensemble et n'épargne aucun foyer, aucune intimité. Comme tous les corons, chacun doit être obligatoirement « chez soi », dans n'importe quel pavillon de rechange et dans n'importe quel appartement. Ce « quelconquisme » est bien dans le ton des impératifs de la production capitaliste dominée essentiellement par les commodités, techniques et le rationalisme de la production permettant le maximum de projets au minimum de prix de revient.

C'est de la bonne spéculation, mais ce n'est pas de l'Art, et encore moins de l'Humanisme.

Je ne suis pas adversaire systématique des lignes simples modernes, ni même absolument des matériaux béton dont la rudesse arrive à évoquer, parfois, l'époque des murs cyclopéens. L'architecture ancienne, jusque dans ses canons, était en fonction des dimensions naturelles des poutres de bois ou de la grandeur des blocs de pierre. Mais, si le ciment permet de friser parfois l'équilibre invraisemblable, le porte-à-faux et le vertigineux, il autorise aussi de vrais chefs-d'œuvre, tels : la maison de la cascade, de Frank Lloyd Wright. C'est selon cette technique et dans cet esprit qu'avait dû être traité le problème de l'aménagement du site en question, mais sans le détruire ou l'aggraver, car celui-ci, qui n'est pas très beau — du moins d'après ce que le format des photos nous en a donné — aurait pu être racheté autrement, suivant les règles du paysagisme.

Enfin, il y manque cet unanimisme discret dans la diversité qui fait le charme de toutes les variétés de nos villages anciens de France, de la Bretagne à la Provence et de la Flandre au Pays Basque.

En conclusion : si j'avais à habiter ailleurs, en Provence, ce ne serait pas, assurément, dans l'un de ces habitats de série, fruits d'un manque d'érudition esthétique.

Je me contente de ma vieille bastide campagnarde d'avant 1789 et j'ai le souci, en dehors de prudentes modernisations intérieures, de lui conserver son cachet d'authentique symbiose avec son milieu naturel.

SCIENCE, CONSCIENCE ET MÉTAPHYSIQUE

De M. Gabriel Mireval écrivain-cinéaste

Les quelques réflexions critiques sur les diverses conceptions du monde, que vous avez bien voulu publier sous ma signature, m'ont valu un abondant courrier.

Ces réponses, dont vous aurez sans doute reçu des échos, m'incitent à penser qu'il serait peut-être intéressant, pour l'ensemble de vos lecteurs, de lire les quelques précisions suivantes.

1° Choisir une représentation du monde est, qu'on le veuille ou non,

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

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

TARIF DES ABONNEMENTS

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

Règlement des abonnements :
SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume,
Paris. C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque
bancaire. Pour l'Étranger par
mandat international ou chèque
payable à Paris. Changement d'ad-
resse : 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**, règle-
ment à Sochepress, 1, place de Ban-
doeng, **Casablanca**, C.C.P. Rabat
199.75.

un acte métaphysique, puisqu'il s'agit de choisir entre plusieurs interprétations d'un même phénomène, dont la nature intrinsèque nous échappe peut-être à jamais: en pratique, par suite de la relativité; en théorie, par suite des conditions de notre connaissance, étudiées depuis longtemps par la phénoménologie et l'existentialisme athée.

2° Il me semble qu'il faille infinité plus d'imagination pour « imaginer le néant », c'est-à-dire imaginer l'inimaginable, que pour admettre ce que l'astronomie n'a pas encore cessé de nous montrer: toujours plus d'étoiles, toujours plus loin. Pourquoi nier l'évidence?

Il paraît tout aussi antiscientifique de dire que « l'espace et le temps sont apparus... à partir de rien! »

3° Non, l'expansion de l'univers n'est pas une donnée intangible de notre expérience, puisque celle-ci contient en elle-même ses propres incertitudes. Le seul mais colossal malheur que portent en eux les mauvais mathématiciens, c'est de confondre contenu et contenu, signifiant avec signifié. La mathématique n'est qu'un reflet de la réalité qu'elle cherche à traduire, et non le contraire. Si une formule ne coïncide pas avec la réalité, c'est à la formule de plier, et non à l'univers, aussi expansionniste que soit l'ego des modernes apprentis-sorciers! Un langage mathématique, qui se referme sur lui-même, s'enferme dans le syllogisme ou l'illogisme; l'histoire des sciences regorge d'exemples édifiants en la matière...

4° Ce que l'on pourrait appeler la « réaction » scientifique s'est manifesté abondamment au cours des âges: l'histoire du combat contre la fièvre puerpérée, que vous avez publiée récemment, un exemple parmi des millions... La psychologie a étudié ce phénomène d'aliénation de l'homme à sa propre capacité de connaissance, due soit à des séquelles des schèmes simplistes de l'enfance, soit à la peur du nouveau, soit à un immobilisme mental... Ici, le vieil adagé « science sans conscience » prend une seconde mais lourde signification...

En guise de conclusion, je pense que cette revue est un cadre parfait pour rappeler à qui de droit que le plus perfectionné des intégrateurs électroniques ne saurait dépasser le niveau de ceux qui l'ont construit, puisqu'il ne peut que répondre à une nécessité humaine... Et ceci est toujours

aussi vrai, que l'on calcule des bombes atomiques ou des univers en explosion!

Et, n'ayant pas l'intention d'amorcer une vaine et formelle polémique, je renvoie les intéressés à un bon manuel de philosophie...

UN BAC A PÉNICHE

De M. François Querin

6, rue de Cahors à l'Hôpital

Au numéro du mois d'août dernier de « SCIENCE ET VIE », dans un article fort intéressant de M. Charles Vanhecke sur un « funiculaire à péniches », il est dit que c'est « une réalisation unique en son genre ».

Or, j'ai visité, il y a quinze jours, des travaux gigantesques s'étendant sur plusieurs kilomètres, entrepris sur la portion du canal de la Marne au Rhin située entre Sarrebourg (Moselle) et Saverne. Ces travaux doivent aboutir, dans deux ans, à la suppression de dix-sept écluses. Il s'agit de dévier le canal de son cours actuel sur une voie horizontale aboutissant à un bac. Celui-ci se déplacera latéralement (et non longitudinalement, comme celui de Belgique) sur une pente de 105 mètres de long, avec une dénivellation de 44 m. La maquette de cet ouvrage, que j'avais déjà vu fonctionner l'année dernière à l'Exposition Internationale des Transports et Communications à Munich, se trouve maintenant sur place dans les bureaux des Ponts et Chaussées. Les grands travaux de déblayage et de remblayage sont déjà bien avancés et on travaille activement au plan incliné.

Si je me suis permis de vous écrire, ce n'est pas du tout pour apporter un démenti à M. Charles Vanhecke. Son article m'a, d'ailleurs, beaucoup intéressé, par comparaison avec ce qui se fait en Moselle.

Peut-être que nous, les lecteurs de votre Revue, aurons-nous la chance de pouvoir lire, dans les mois ou années à venir, un article aussi intéressant de votre rédacteur sur l'ouvrage du canal de la Marne au Rhin.

RÉSINE POUR VIEUX PLATRES

Des Éts Chagneau

à Ormes (près Reims)

Nous lisons dans votre Numéro d'Août un article de M. Jean-Pierre Carasso, intitulé: « Enfin un remède contre les maladies des vieilles pierres ».

Dans cet article, l'auteur parle du produit espagnol Bedacryl 122 X, qui est employé avec succès pour la restauration d'un portique de cathédrale.

Nous croyons devoir vous signaler que nous fabriquons depuis 1963 un produit nommé Revifond, également à base de résine acrylique, que nos clients peintres emploient surtout pour refixer des fonds sans consistance et poudreux, tels que vieux plâtres morts, vieilles peintures silicatées, crépis qui « farinent », etc.

JEUX ET... PARADOCTES

Les problèmes que nous avons présentés les derniers mois nous ont valu un courrier considérable. Des centaines de lettres nous sont parvenues et nous sommes dans l'impossibilité de répondre individuellement à chacune d'entre elles.

Le problème du parcours des 64 points par une ligne brisée est celui qui a le plus passionné nos correspondants. Nous avons reçu un grand nombre de solutions aussi satisfaisantes que celle de Victor Meally (76 segments, 1 point isolé), mais, malheureusement, aucune solution... meilleure! Le problème reste entier. Nous tenons, à ce sujet, à féliciter particulièrement MM. J. Jacques Justome à Gaël, J. Dejeux à Quingey, J. G. G. à Villeneuve, Guy Sequin à Nantes, B. Faucheur à Château-Thierry, Marc Renaud à Talence, Michel Mouyssinat à Bordeaux, M. X... à Pertuis, J. Paul Durand à Vitry-sur-Seine, Gérard Bayle, à Lyon, Maurice Bonafo à Clichy Alain Michard à Paris (17*), Husson à Vallon-en-Sully, Michel Néron à St-Ouen, Paul Raymond à Trévoix, Bernard Rainero, à la Trinité, Thilo Dinkel à Kirchheim, Etienne Debussche à Hazebrouck, Henri Schweikert à St-Nabor, Boukri à Oran, Van Belle à Bost-Tienen (Belgique), Husson à Vallon-en-Sully, Jean Chaumont au Havre, Michel Mouyssinat à Caudéran, Paul Duval à Lisieux, etc.

Quelques-uns de nos correspondants ont été désagréablement surpris par l'impossibilité du problème des dominos (juillet 1966). La démonstration est là: nous n'y pouvons pas! Nous remercions les lecteurs qui nous proposent des problèmes. Ils seront publiés dans la mesure où ils se rapportent aux sujets que nous traitons.

Ne soyez plus ébloui par les phares !

Aujourd'hui vous pouvez voir dans la nuit !

EST-VOUS de ceux qui conduisent après la tombée du jour ? Savez-vous que 4 accidents mortels sur 5 arrivent la nuit... et qu'ils arrivent à des conducteurs SURS et prudents qui sont pris au piège... aveuglés... et tués par les phares d'une autre voiture.

Combien de fois ces temps derniers avez-vous été complètement aveuglé par les phares d'une voiture venant en sens inverse ? Aveuglé alors que vous roulez à 80 ou 100 kilomètres-heure... ou que vous étiez au milieu d'une dangereuse intersection... ou que vous négociez un virage en tête d'épingle ? N'avez-vous jamais dû faire une embardée pour éviter un piéton qui surgissait de l'ombre... ou entaillé un de vos pneus en heurtant des pierres que vous ne pouviez voir ? Combien de fois avez-vous dû vous traîner à 15 à l'heure ou laisser votre voiture au garage parce que la visibilité était complètement bouchée par le brouillard, la pluie ou la neige ?

Aujourd'hui tous ces accidents peuvent être évités !

Mais supposez que chaque fois qu'une voiture fonce vers vous tous phares allumés vous puissiez éliminer cet aveuglant éblouissement, au point de pouvoir lire sa plaque minéralogique ! Supposez que chaque fois qu'un piéton surgit d'une rue noire vous puissiez le voir aussi clairement qu'en plein jour !

C'est exactement ce qu'une paire de lunettes étudiée scientifiquement pour conduire la nuit fait pour vous !

« VIS-RAY-x-RADAR », un miracle de la conduite nocturne en toute sécurité !

Souvenez-vous toujours que l'assurance la plus sûre que vous puissiez avoir est la vision, la possibilité de voir en dépit de l'éblouissement ! Les lunettes de nuit VIS-RAY-x, résultat de plusieurs années d'études et de recherches des plus grands savants en matière d'optique, mettent en veilleuse la lumière aveuglante des phares.

Les verres optiques des lunettes VIS-RAY-x ne sont pas comme ceux des lunettes de soleil : ils n'éliminent pas la lumière, ils suppriment l'éblouissement.

Lorsqu'on porte des VIS-RAY-x, il n'existe plus d'éclairs aveuglants, pas plus que de clarté intense. Il en résulte moins de fatigue pour les yeux, donc moins de danger de collisions dues à l'éblouissement.

Si vous conduisez un tant soit peu après la tombée du jour, une paire de lunettes VIS-RAY-x pour conduite de nuit vous est indispensable ! Commandez-en une pour vous-même et pour chaque conducteur de votre famille.

1.300.000 conducteurs les ont testées

Avant d'être introduites en France, déjà 1.300.000 conducteurs américains, allemands et anglais ont expérimenté et adopté les lunettes de nuit. Afin de garantir la sécurité pour la conduite nocturne ces lunettes ont même été l'objet de tests très sévères aux Etats-Unis. Voici les résultats de ces tests :

A partir du moment où vous portez des lunettes VIS-RAY-x, vous entrez dans un nouveau monde de la conduite de nuit. Vous remarquez immédiatement qu'il n'existe plus d'éblouissement aveuglant. Au contraire, les phares de toutes les voitures, l'éclairage des rues, sont d'une douce lumière jaune.

Avec les lunettes VIS-RAY-x-RADAR pour conduite de nuit, vous pouvez regarder en face les phares les plus brillants, même ceux des camions. Vous les apercevez comme des disques pâles et ambrés, mais vous ne serez pas éblouis.

Vous pouvez croiser une file de 50 paires de phares éblouissants sans même cligner des yeux.

Avec VIS-RAY-x, vos yeux s'adaptent plus facilement aux éclairs de lumière, ce qui vous aide à voir mieux, plus clairement et plus loin. Les obstacles de la route tels le piéton qui se précipite ou les cahots et les trous se détachent nettement.

A partir du moment où VIS-RAY-x-RADAR protège vos yeux, vous êtes en sécurité : vous pouvez conduire pendant plus de 600 kilomètres en une seule nuit sans migraine, sans connaître la fatigue des yeux occasionnée par l'éblouissement. Et surtout, vous ne vous endormirez plus au volant à cause de cette fatigue. Vous pourrez faire les plus longs trajets avec une confiance accrue.

Faites vous-même ce test !...

Portez ces lunettes pour un essai gratuit de 15 jours

Laissez-nous vous envoyer une paire de lunettes VIS-RAY-x, pour conduite de nuit, pour un essai gratuit de 15 jours. Mettez-les.

Regardez d'aussi près que vous voulez la plus forte ampoule électrique que vous ayez chez vous. Vous voyez la lumière, mais l'éblouissement est parti ! Essayez-les encore en voiture, dans les circonstances les plus difficiles de la conduite de nuit. Si vous n'êtes pas convaincus de la merveilleuse protection que VIS-RAY-x offre à vous-même et à votre famille, renvoyez-les simplement et votre argent vous sera immédiatement remboursé.

Portez les lunettes de nuit VIS-RAY-x-RADAR pour regarder sans fatigue la télévision

Parce que les lunettes de nuit VIS-RAY-x-RADAR réduisent l'éblouissement aveuglant, parce qu'elles facilitent la protection de vos yeux contre l'irritation de la lumière artificielle, elles constituent le filtre parfait résistant à l'éblouissement pour regarder la télévision !

Avec ces lunettes vous n'aurez pas à dépenser les 50 ou 60 francs que vous coûterait un filtre. Vous pourrez regarder vos programmes favoris pendant 7 heures d'affilée, sans ressentir la plus légère irritation. Et vous apprécierez encore plus votre poste parce que VIS-RAY-x-RADAR élimine de votre écran les ombres grises et fait ressortir l'image !

Pourquoi ne pas demander une autre paire pour un membre de votre famille ? MEME GARANTIE POUR LE REMBOURSEMENT, EVIDEMMENT.



Vous qui possédez une voiture, étudiez ces images !
Voyez si vous pouvez repérer l'ACCIDENT CACHÉ dans chacune d'elles... avant que cela ne vous arrive !



A) La lueur des phares vous aveugle complètement... attendez-vous à un accident.



B) Pouvez-vous voir les piétons émergeant de l'ombre grise de cette rue sombre ?



C) Le brouillard, la neige, tout cache les voitures qui vous croisent, jusqu'à ce qu'elles soient sur vous.

a) VIS-RAY-x-RADAR élimine l'éblouissement... vous ne voyez plus les lumières que comme de pâles disques ambrés.

b) VIS-RAY-x-RADAR supprime l'ombre grise... fait ressortir les objets noirs d'une façon plus prononcée et plus claire.

Éliminez l'éblouissement des phares ! Voyez tout ce que vous devez voir même la nuit ! Faites-le avec les lunettes VIS-RAY-x-RADAR pour conduire de nuit.

Dès aujourd'hui, utilisez le bon ci-dessous pour les commander.

15 JOURS D'ESSAI GRATUIT, TRIPLE GARANTIE !

GARANTIE N° 1. — Vous devez être convaincu que les lunettes VIS-RAY-x-RADAR pour la conduite de nuit élimineront l'aveuglant éblouissement des phares — instantanément et complètement — ou nous vous remboursions chaque franc de votre achat.

GARANTIE N° 2. — Vous devez être convaincu que ces étonnantes lunettes mettront un terme à votre tension oculaire, aux maux de tête dus à la fatigue de vos yeux lorsque vous conduisez la nuit, ou nous vous remboursions chaque franc de votre achat.

GARANTIE N° 3. — Vous devez voir à travers l'éblouissement, en dépit de celui-ci, à travers la brume ou le brouillard, plus clairement et avec plus d'acuité que vous ne pouvez l'imaginer auparavant, ou nous vous remboursions chaque franc de votre achat.

Vous êtes le seul juge ! Vous n'avez absolument rien à perdre, et tout à gagner ! Ceci est la seule garantie de ce genre jamais faite ailleurs.

N.B. — Mais ne tardez pas à renvoyer le bon d'essai gratuit, car comme nous vous l'avons dit, nos stocks sont encore très limités.

15 jours d'essai gratuit !

BON A DECOUPER ET A RETOURNER A SAPEC (VR L 31)

1, rue Suffren-Reymond, MONTE-CARLO
D'accord je désire essayer les nouvelles lunettes de nuit VIS-RAY-x-RADAR à vos conditions d'essai et au prix publicitaire de seulement 29,60 F, frais d'envoi compris. Il est donc bien entendu que si je ne suis pas absolument et totalement satisfait, j'aurai le droit, dans les 15 jours suivant la réception du colis, de vous retourner les lunettes et je serai immédiatement remboursé sans qu'aucune question me soit posée. Prière de m'envoyer :

- une paire de lunettes VIS-RAY-x-RADAR au prix de 29,60 F ;
- 2 paires de lunettes VIS-RAY-x-RADAR au prix de 47,80 F ;
- 3 paires de lunettes VIS-RAY-x-RADAR au prix de 64,30 F ;

Indiquez ci-après votre mode de règlement.

- Je joins un chèque ou mandat-lettre ou virement à votre CCP 4.426.39 - Marseille.
- Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas 3,50 F en plus pour frais de contre-remboursement).

NOM (M., Mme ou Mlle) _____

Adresse _____

Ville _____

- Indiquez ici si vous portez déjà des lunettes, vous recevrez dans ce cas le modèle « Clip-on » qui se glisse sur vos propres lunettes.

SCIENCE ET LA VIE

L'AUTOMOBILE A VAPEUR

La voiture à vapeur Stanley, dont le premier modèle apparut en 1896, est à peu près inconnue en Europe. C'est un très intéressant véhicule dont la performance dépasse de loin celle de n'importe quelle automobile à essence. On ne peut lui reprocher que deux choses : son prix, qui ne la met pas à la portée des bourses moyennes et le temps qu'il faut dépenser chaque matin pour la mettre sous pression (de 20 à 30 minutes). Elle n'en a pas moins de nombreux partisans et sa circulation est considérable.

Le succès continu et grandissant de la Stanley a stimulé, depuis longtemps, aux États-Unis, les chercheurs, car il était la preuve palpable, non seulement de la justesse d'une théorie, mais aussi de l'existence d'un débouché pour l'automobile à vapeur perfectionnée. La plupart de ces chercheurs s'attaquèrent surtout au problème du démarrage rapide car, et bien que la voiture à vapeur moderne puisse, grâce à sa veilleuse (brûleur auxiliaire constamment allumé), démarrer très rapidement le matin et, grâce à des revêtements calorifuges, instantanément lorsque les temps d'arrêt n'excèdent pas deux ou trois heures, la non-instantanéité du démarrage initial est encore la grosse objection soulevée par les partisans du moteur

la régulation de cette pression ainsi que de la température deviennent un problème délicat.

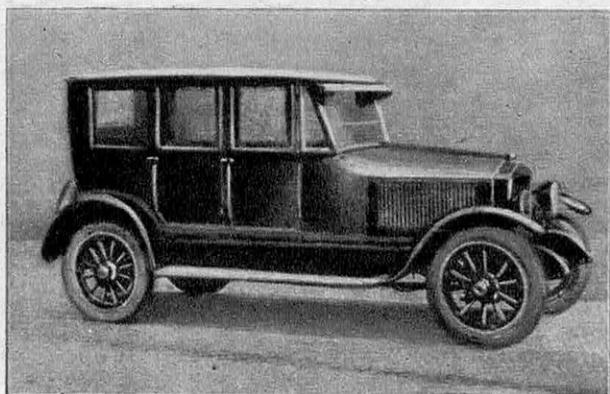
Les efforts dans ce domaine de l'ingénieur Abner Doble, ont abouti à la production d'une voiture dont les essais firent sensation, mais qui, jusqu'à présent, n'a pas justifié les gros espoirs que l'on fondait sur elle. Pourtant il nous souvient avoir vu, au Salon Automobile de New York 1917, cette voiture démarrer une minute et demi après l'allumage de ses feux, l'eau dans la chaudière étant absolument froide avant la mise sous pression — et l'on se trouvait à ce moment en plein hiver. L'insuccès de la voiture Doble est dû principalement à la vie trop courte de la chaudière, pour les raisons exposées plus haut. Dans le cas de la Stanley, au contraire, la température et la pression de la vapeur n'atteignant pas des valeurs trop élevées, la chaudière ne fatigue pas d'une façon anormale ; elle compense aussi la lenteur relative de son fonctionnement par une accumulation de vapeur qui, jusqu'ici, a fait presque totalement défaut aux chaudières à vaporisation ultra-rapide ; or, cette accumulation de vapeur est extrêmement avantageuse ; c'est elle qui permet, sans avoir à recourir à un moteur exagérément puissant et, par conséquent, lourd, de faire monter à bonne allure les côtes les plus longues et les plus raides à la voiture à vapeur, de fournir un effort soutenu sur les routes mauvaises ou sous une forte surcharge, de propulser le véhicule sur une assez bonne distance après que les feux se sont éteints (par manque de combustible ou arrêt intempestif de la pompe alimentaire, par exemple), etc.

L'insuccès de M. Doble n'a pas refroidi le zèle de ceux qui persistent à penser que la solution rationnelle du problème de la traction automobile sur route réside dans l'emploi de la vapeur.

La dernière tentative de ce genre a été faite par MM. Lewis L. Scott et E.C. Newcomb. De la collaboration de ces deux éminents spécialistes est né un groupe moteur à vapeur qui, bien que conçu plus spécialement pour la propulsion des automobiles, peut tout aussi bien être appliqué à celle des camions lourds et des tracteurs.

MM. Scott et Newcomb ont pu, en transportant sept personnes dans une voiture pesant à vide 1 300 kilogrammes, parcourir environ 2 132 kilomètres avec 94,630 litres d'eau, capacité du réservoir, soit environ 22 km 700 par litre d'eau. La voiture fut conduite à des vitesses variant de 40 à 56 kilomètres sur des routes quelconques ; la consommation moyenne de pétrole fut de 1 litre aux 5 kilomètres. A la fin de l'essai, la température de l'eau d'alimentation dans les réservoirs était de 54° centigrades.

Telle est la nouvelle voiture automobile à vapeur produite aux États-Unis. Il serait prématuré de dire qu'elle sera un succès.



à combustion interne. Ce problème n'a qu'une solution, qui est l'emploi d'une chaudière ultra-rapide, c'est-à-dire à vaporisation instantanée. Or, un semblable générateur est fort difficile à réaliser et à adapter aux conditions de la traction avant sur route. Pour obtenir instantanément un gros volume de vapeur, il faut évidemment, disposer d'une grande surface de chauffe et réaliser une combustion accélérée, c'est-à-dire recourir au tirage forcé. La température, dans le foyer, atteint alors des valeurs dangereuses et auxquelles les matériaux employés ont bien du mal à résister, notamment les revêtements réfractaires. Les coups de feu sur les tubes et les retours de flammes peuvent être fatals. La pression s'élève aussi dangereusement et

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

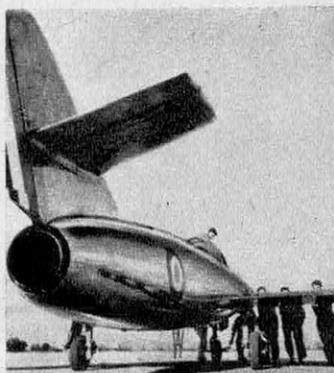
- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
 - Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens • Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien • Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur
- Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

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.



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 52**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e

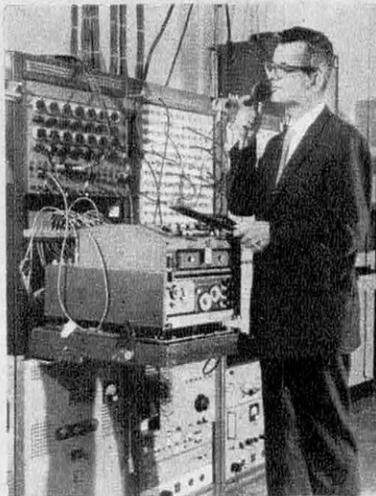
RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

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



infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tél. : 225.74-65
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 52**
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____





A tous ceux que préoccupent
LES ÉTUDES DE LEURS ENFANTS
OU LEURS ÉTUDES PERSONNELLES
nous rappelons que l'enseignement par correspondance de
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

la plus importante du monde
59, Bd Exelmans, Paris 16^e

permet de faire chez soi, à tout âge, brillamment, à peu de frais, des études commerciales, techniques, primaires, secondaires, supérieures rigoureusement conformes aux programmes officiels. Des milliers de brillants succès obtenus chaque année aux Baccalauréats, Brevets, C.A.P., etc. prouvent l'excellence de cet enseignement qui comporte toutes les classes sans exception.

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

- T.C. 490 : **Toutes les Classes, tous les Examens** : du Cours Préparatoire aux Classes Terminales, C.E.P., C.E.G. B.E., E.N., B.S.C., C.A.P., B.E.P.C., Bourses, Baccalauréats - Cl des Lycées Techniques, B.E.I., B.E.C.
E.D. 490 : **Les Etudes de Droit** : Capacité, Licence, Carrières juridiques.
E.S. 490 : **Les Etudes supérieures de Sciences** : D.U.E.S., C.E.S., C.A.P.E.S., Agrég. de Math. - **Médecine** : C.P.E.M., 1^{re} et 2^e année.
E.L. 490 : **Les Etudes supérieures de Lettres** : D.U.E.L., Licence, C.A.P.E.S., Agrégation.
G.E. 490 : **Grandes Ecoles et Ecoles Spéciales** : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées Techniques d'Etat, Enseignement - (Préciser l'Ecole).
A.G. 490 : **Carrières de l'Agriculture** (France et Rép. Africaines) : Industries agricoles, Génie rural, Radiesthésie.
C.T. 490 : **Carrières de l'Industrie, du Bâtiment et des Travaux Publics** : toutes spécialités, tous examens, C.A.P., B.P., Brevets Techniques, Admission aux stages payés (F.P.A.).
D.I. 490 : **Carrières du Dessin Industriel** : C.A.P., B.P.
M.V. 490 : **Carrières du Métré** : Métreur, Métreur-vérificateur.
L.E. 490 : **Carrières de l'Électronique et de l'Électricité**.
Carrières de la Comptabilité : (Voir notre annonce spéciale page 176).
C.C. 490 : **Carrières du Commerce** : Employé de Bureau, de Banque, Sténodactylo, Publicitaire, Secrétaire de Direction, C.A.P., B.P., Publicité, Assurances, Hôtellerie, **Mécanographie, Programmation**.
F.P. 490 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, E.N.A.
E.R. 490 : **Tous les Emplois Réservés**.
O.R. 490 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Ecriture, Graphologie, Conversation**.
M.M. 490 : **Carrières de la Marine Marchande** : Certificats internationaux, Yachting.
M.N. 490 : **Carrières de la Marine Nationale** : Toutes les Ecoles.
C.A. 490 : **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et Carrières militaires, Industrie aéronautique, Hôtesse de l'Air.
R.T. 490 : **Radio** : Construction, Dépannage, **Télévision, Transistors**.
Langues vivantes : (Voir notre annonce spéciale p. 172).
E.M. 490 : **Etudes musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Orchestration - Piano, Violon, **Guitare classique et électrique**, Flûte, Clarinette, Accordéon, Jazz, Chant, Professorats.
D.P. 490 : **Arts du Dessin** : Cours universel, Anatomie artistique, Illustration, Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Caricature, Composition décorative, Professorats.
C.O. 490 : **Carrières de la Couture**, de la Mode, de la Coupe et de la Lingerie.
C.S. 490 : **Secrétariats** : Secrétaire de Direction, Bilingue, de Médecin, d'Avocat, d'Homme de Lettres, Secrétariats techniques - **Journalisme**, Art d'écrire, Art de parler en public.
C.I. 490 : **Cinéma** : Technique générale, Décor, Prise de vues, de son, Projection, I.D.H.E.C., Cinéma 8 et 16 mm - **Photographie**.
C.B. 490 : **Couiffure - Soins de Beauté**, C.A.P. d'Esthéticienne, (Stages pratiques gratuits à Paris) - **Parfumerie**.
C.F. 490 : **Toutes les Carrières Féminines** : Sociales, Paramédicales, Commerciales et Artistiques.
P.C. 490 : **Cultura** : Cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité.
Universa : Enseignement préparatoire aux Etudes Supérieures.

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

**Des milliers
d'inégalables succès**

**ENVOI
GRATUIT**
N° 490

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, Bd Exelmans - Paris 16^e

Initiales et N° de la brochure choisie :

NOM
Adresse

**POUR 50 FRS
PAR MOIS SEULEMENT**



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

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

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

GARANTIES ET SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

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

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

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

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

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

BON GRATUIT PRIORITAIRE

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

NOM _____

ADRESSE _____

Ce bon est à envoyer à : C. A. E. (Dépt. P SV 2)

47, RUE RICHER - PARIS (9^e)

LES ÉTONNANTES POSSIBILITÉS DE LA MÉMOIRE

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami G. C. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

Il m'avait fait venir à Stockholm pour parler aux Suédois de Pasteur et de nos grands savants français et, le soir de mon arrivée, après le champagne, la conversation roula naturellement sur les difficultés de la parole en public, sur le grand travail que nous impose à nous autres conférenciers la nécessité de savoir à la perfection le mot à mot de nos discours.

G. C. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombres de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, G. C. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres; je lui demandai par exemple quel était le 24^e, le 72^e, le 38^e, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi écrits dans son cerveau.

Je demeurai stupéfait par un pareil tour de force et je cherchai vainement l'artifice qui avait permis de le réaliser. Mon ami me dit alors : « Ce que tu as vu et qui te semble extraordinaire est en réalité fort simple : tout le monde possède assez de mémoire pour en faire autant, mais rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. »

Il m'indiqua alors le moyen d'accomplir le même tour de force et j'y parvins aussitôt, sans erreur, sans effort, comme vous y parviendrez vous-même demain.

Mais je ne me bornai pas à ces expériences amusantes et j'appliquai les principes qui m'avaient été appris à mes occupations de chaque jour. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité mes lectures, les conférences que j'entendais et celles que je devais prononcer, le nom des personnes que je rencontrais, ne fût-ce qu'une fois, les adresses qu'elles me donnaient et mille autres choses qui me sont d'une grande utilité. Enfin je constatai au bout de peu de temps que non seulement ma mémoire avait progressé, mais que j'avais acquis une attention plus soutenue, un jugement plus sûr, ce qui n'a rien d'étonnant puisque la pénétration de notre intelligence dépend surtout du nombre et de l'étendue de nos souvenirs.

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez G. C. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès »; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : G. C. Borg, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 214 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN.

**L'étonnante
expérience
d'un
médecin...**

**... qui fumait
trois paquets
de cigarettes
par jour**



**Pour la première
fois, un médecin
a la possibilité de dé-
voiler l'un de ses se-
crets : celui qui lui
a permis d'arrêter
de fumer définitive-
ment en quinze jours**

**La loi interdisant aux mé-
decins toute publicité, le Dr
Cortial de Cannes a dû atten-
dre quinze mois — le temps
qu'il cesse de pratiquer —
pour pouvoir parler.**

— Il y a en effet quinze mois que je n'ai pas
touché à une cigarette, m'a dit le Dr Cortial
dans sa villa sur la croisette.

Pourtant pendant vingt ans, j'ai fumé en-
viron trois paquets par jour.

J'estime qu'il est de mon devoir de raconter
en détail la méthode que j'ai expérimentée sur
moi-même et dont j'ai pu apprécier les bienfaits.

C'est par le CPAT (Centre de Propagande
Anti-Tabac) que j'ai eu connaissance d'un
produit qui supprimait l'envie de fumer sans
aucune appelle à la volonté.

Comme n'importe qui peut le faire, j'ai dé-
mandé qu'on m'envoie la dose nécessaire pour
me faire passer l'envie de fumer, soit 120 dragées
au gout légèrement poltré. Je remarquai
d'après leur composition qu'elles étaient
absolument inoffensives.

**LE GRAND MERITE DE CETTE METHODE
C'EST QU'ELLE PERMET DE FUMER TOUT
EN LA SUIVANT.**

Une seule obligation : dès que l'on sait que
l'on veut fumer, on prend une dragée. Si
l'envie ne passe pas on allume une cigarette
tout en prenant une autre dragée.

« L'envie de fumer passe d'elle-même en
trois semaines » garantissait le CPAT.

Mes deux semaines m'ont suffi, comme en
témoignent les notes que j'ai prises au jour
le jour.

Le jour où j'ai commencé de suivre la méthode
du CPAT, le 15 février 1965, ne fut pas trop
pénible. A 7 h du matin au lieu de fumer ma
première cigarette à jeun je pris une pastille
et je pus tenir jusqu'après le petit déjeuner.
Dans la matinée je fumais bien encore 10 ciga-
rettes. Mais je n'eus pas envie de fumer pen-
dant le repas. Je pus attendre le café.

À la fin de la journée j'avais grillé 40 ciga-
rettes au lieu de 80 et avalé une vingtaine de
dragées.

Jusqu'au sixième jour, ma consommation
oscilla entre 35 et 40 cigarettes, mais je me sur-
prenais à les jeter parfois à moitié consumées.

Le 21 février, je ne sais pas pourquoi mais
en me réveillant j'eus envie de ma première
cigarette. Je prends bien entendu une dragée.
L'envie dura toujours. Elle ne me fait rien.
Alors je fume.

**JE TIRE DEUX BOUFFEES, CROYANT
QUE MA CURE EST RATEE.**

Et bien non ! J'ai constaté que la cigarette
n'avait pas aucun goût. Je n'prenais aucun
cigarette. Je me sentais parfaitement.

Ce jour-là je n'ai fumé qu'un paquet.
Et à partir de cette date ma consommation
n'a pas cessé de diminuer.

Comment j'ai ARRÊTÉ de fumer...

**Définitivement
en 2 se-
maines**

Le 22 février 15 cigarettes, le 23 : 12, le 24 : 12 encore. Mais le 28 je n'en fume plus que 3 et le 1^{er} mars une seule après déjeuner.

Le 2^{me} mars mon paquet restait intact dans ma poche.

Trois semaines plus tard je jetais tout mon attirail de fumeur.

Au mois de mai suivant pourtant j'ai bien
cru rechuter : un confrère m'avait offert une
cigarette. Machinalement je la pris et la fumai ;
puis une autre. En quelques heures j'en fumais 10.

J'étais furieux contre moi-même. Je pensais
qu'il allait me falloir recommencer la cure.

Et bien non ! Le lendemain je n'eus aucune
envie de fumer.

Et depuis je n'ai pas touché à une cigarette.

**MAIS JE DOIS AUSSI QUELQUES EXPLI-
CATIONS A TOUS LES GRANDS FUMEURS
QUI M'AURONT LU.**

D'abord, je veux répondre à une question
que l'on me pose souvent :

« Pourquoi vous médecin qui connaît
les maléfices du tabac, étiez-vous
un grand fumeur ? »

En effet, j'estime que ce
que les médecins ont
eux aussi leurs faibles-
ses humaines. Je n'ai
pas fumé jusqu'à l'âge
de 25 ans. Puis il y a eu
les examens à préparer
jusqu'aujourd'hui dans la nuit.

On tire machinalement
une cigarette pour se
tenir éveillé ; puis il y
a le veillée dans les
hôpitaux. On fume en-
core et on est entraîné
dans une escalade pra-
tiquement irréversible.

Pour ma part j'étais
arrivé à fumer entre 50
et 80 cigarettes par jour.

Comment n'avez-vous
pas eu la volonté de
vous arrêter tout seul ?

En effet, j'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 traduit par
un déséquilibre du système vago-sympathique
perturbant toutes les systèmes nerveux.

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

**VOILA POURQUOI JE M'ETAIS REFUSÉ A
RISQUER DE COURIR UN AUTRE DAN-
GER POUR NE PLUS FUMER.**

Jusqu'au jour où je fus en relation avec le
CPAT et que j'appris qu'il existait un procédé
qui supprimait l'envie de fumer sans faire ap-
pel à la volonté.

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

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

C'est pourquoi je leur demande de m'imiter
s'ils veulent conserver leur santé et peut-être leur vie. Au bas de cette page et à droite ils
trouveront un bon à découper. Qu'ils le remplissent
et qu'ils l'envoient le plus rapidement possible.

En retour ils recevront tout ce qui est néces-
saire pour suivre la cure qui les débarrassera
de leur drogue à tout jamais.

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



D'AUTRES MÉDECINS ATTESTENT

D'AUTRES médecins ont eux
aussi arrêté de fumer en ex-
périmentant la même méthode
que le Dr Cortial.

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

● Docteur P. C. de Nice, ancien ex-
terne des Hôpitaux de Paris : « J'étais
plus que sceptique... connaissant par
métier les promesses « merveilleuses »
annoncées par les circulaires et échan-
tillons que, nous médecins, recevons des
Laboratoires pharmaceutiques. Ayant, avec voire composition obtenue
un résultat parfait, je vous le déclare
sur l'honneur, je suis obligé, morale-
ment, 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, cecl 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 pro-
duit, toute personne qui désire cesser
de fumer peut le faire avec grande fa-
cilité. Merci encore. »

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, 92, boulevard de Sébastopol, Paris.

BON GRATUIT 41 L-R5

Mon Nom

Mon Adresse

à retourner au Centre de Propagande Anti-Tabac,
92, boulevard de Sébastopol - PARIS

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 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 4 V, Centre d'Études 3, rue Ruhmkorff, PARIS 17^e.

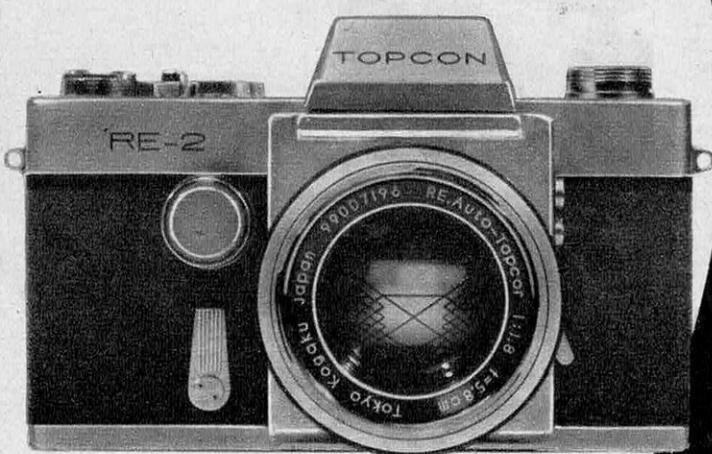
Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué.

Mon nom

Mon adresse

TOPCON RE-2

la cote suprême en 24x36



RE 2 1:1.8 f = 58 mm 1550 F (avec sac t.p.)
RE 2 1:1.4 f = 58 mm 1930 F



PUBLICITÉ PHOT

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

Nombreux objectifs et accessoires

Chez les concessionnaires agréés

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

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

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A 1 à :



ECOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPERIEURE

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2^e

Pour nos élèves belges :

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

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.

jeunes gens

TECHNICIENS

PUBLI-RB SITE

« 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 

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

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

N° 00

TECHNICIEN FRIGORISTE

Étude théorique et pratique de tous les appareils.

N° 01

DESSIN INDUSTRIEL

Préparation au C. A. P. et au Brevet Professionnel.

N° 03

ÉLECTRICITÉ

Préparation au C. A. P. de Monteur-Électricien. Formation d'Agent Technique.

N° 04

AUTOMOBILE

Cours de Chef Electro-Mécanicien et d'Agent Technique.

N° 05

DIESEL

Cours de Technicien et d'Agent Technique. Étude des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires - Traction - Marine - Utilisation Outre-Mer).

N° 06

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Calculs et tracés de fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc.

N° 07

CHAUFFAGE ET VENTILATION

Cours de Technicien spécialisé, s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

N° 08

BÉTON ARMÉ

Préparation de Dessinateur, Calculateur. Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel).

N° 09

INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur)

a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteur Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé.

Vous trouverez page 171 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

NOS RÉFÉRENCES

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

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

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

A

L'appareil extraordinaire qui vous permet de

DESSINER

sans jamais avoir

Même si vous pensez ne pas avoir de talent

APPRIS

S! l'on vous parle que vous allez devenir un bon dessinateur, immédiatement — je dis bien immédiatement — comme si un coup de baguette magique allait vous donner ce don que vous prétendez ne pas avoir, que ferez-vous?

Vous direz sans doute : « Je parie que non ».

Et vous aurez tort.

Car, en un instant, sans que vous ayez de connaissances spéciales, même si vous n'avez jamais tenu un crayon de votre vie, vous pouvez dessiner le portrait, le paysage que vous voulez.

Ne croyez pas que vous allez trouver dans cet article l'adresse d'une école de dessin ou les détails d'une méthode pour apprendre à dessiner.

NON ! LE MOYEN QUE NOUS VOUS PROPOSONS N'EXIGE NI COURS DE LONGUE DUREE, NI ETUDES ONEREUSES.

Car vous n'avez pas à apprendre à dessiner.

Vous dessinez. Comme ça ! Et ça vous vient d'un seul coup.

— C'est un canular ou un miracle ! dites-vous.

Ce n'est ni l'un, ni l'autre.

C'est un appareil américain, le « Magic Art Reproducer », qui met à votre portée, pour un prix dérisoire, ce don du dessin que vous ne vous soupçonnez pas.

Il procède d'un principe vieux comme le monde, celui de la chambre claire : il s'agit d'un prisme à section quadrilatérale présentant la double réflexion totale.

● Reproduction fidèle

C'est-à-dire que « l'image du modèle est projetée » sur votre feuille de papier.

Vous n'avez plus qu'à suivre les contours et préciser les détails du « modèle » avec la pointe de votre crayon pour obtenir une reproduction absolument fidèle.

Tout se passe comme si votre crayon suivait un rail.

Voilà pourquoi vous êtes assuré de faire un dessin parfait.

Voilà pourquoi vous n'avez pas besoin d'apprendre à dessiner.

Dès lors vous connaissez cette joie extraordinaire qui s'empare de tous les artistes lorsqu'ils fixent sur le papier un modèle ou un paysage qui les émeut.

A votre tour, vous fixerez pour l'immortalité les souvenirs auxquels vous tenez.

Quels qu'ils soient, où qu'ils soient.

Ne vous privez plus du plaisir de croquer vos amis en une minute

CAR LE « MAGIC ART REPRODUCER » EST LEGER ET PAS ENCOMBRANT.

chez vous, ou en voyage, et à tout instant, vous l'avez à portée de la main.

Vous voulez faire un portrait ? C'est très simple. Vous prenez votre crayon, noir ou de couleur, et une feuille de papier que vous fixerez sur votre bureau ou sur votre planche à dessin.

Et vous posez votre « Magic Art Producer ».

En quelques minutes, vous aurez terminé votre œuvre.

D'abord, ce sera un amusement, vous « croquez » tous vos amis, vos enfants dans leur pose favorite.

Ensuite, vous dessinerez des paysages ou des monuments que vous aurez découverts au cours de vos voyages et dont vous voudrez garder le souvenir.

Vous pourrez même fixer vos animaux favoris dans leur pose habituelle.

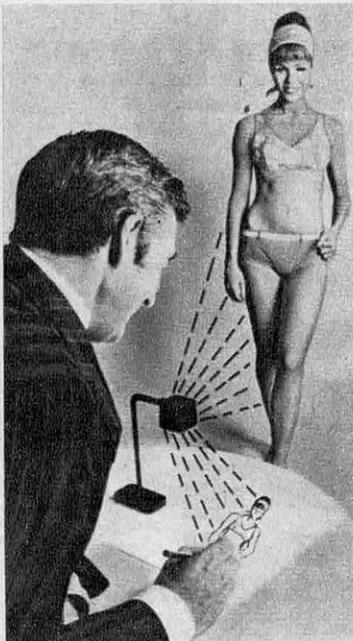
Mais ce n'est pas tout. Le « Magic Art Reproducer » peut être pour vous le point de départ d'une autre vie, un moyen de trouver un métier rémunératrice.

En effet, après quelque temps de pratique, vous allez vous apercevoir que vous avez acquis une telle dextérité que vous pourrez vous passer des services de « Magic Art Reproducer ».

Cet appareil qui évite d'apprendre à dessiner, apprend réellement à bien dessiner.

● Proposition sensationnelle

Et un jour, vous pourrez alors envisager de vous orienter vers des carrières artistiques comme la Mode, la Publicité, la Décoration, etc.



CE N'EST PAS UNE AFFIRMATION GRATUITE.

Des milliers d'Américains et d'Anglais ont adopté depuis plusieurs années le « Magic Art Reproducer ».

Et si nous vous disons tout ce que vous pouvez espérer de cet appareil, c'est que tous ont été enchantés des plaisirs qu'il leur a procurés et que plusieurs centaines d'entre eux ont abandonné leur métier pour une carrière plus rémunératrice.

BON POUR 15 JOURS D'ESSAIS GRATUIT

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

et à retourner à S.A.P.E.C., (dép. M.R.L. 31)

D'accord, je désire essayer le Magic Art Reproducer. Vous pouvez donc me l'envoyer mais aux deux conditions suivantes : 1) Il est bien entendu qu'il s'agit pour moi d'un simple essai et que si je ne suis pas absolument et entièrement enchanté de cet appareil, j'aurai le droit de vous le retourner et d'être immédiatement remboursé pendant 15 jours après la réception du colis. Cela sans avoir à vous fournir la moindre explication ; 2) Je bénéficierai du prix de faveur exceptionnel accordé aux lecteurs de « *Science et Vie* ». Je paierai donc seulement 39,50 F au lieu de 51 F.

Je vous indique ci-après mon mode de règlement :

Je joins un chèque ou mandat-lettre ou virement (joindre les trois volets). C. C. P. 4.426.39

ou

Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas je paierai 3,50 F en plus pour frais de contre-remboursement).

NOM

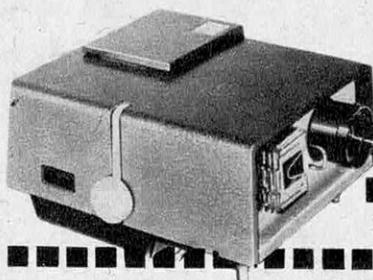
Rue

PRENOM

Ville

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

nouveau! MALIK



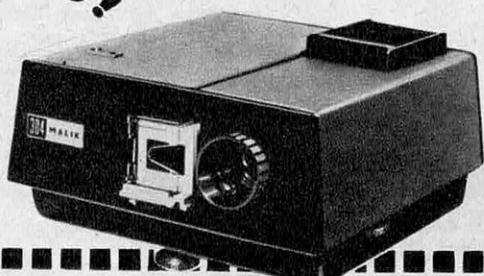
MALIK 302 BT

semi-automatique

Photoprojecteur à lampe basse tension 12 V 150 W équipé du Sélectron-Semimatic. Objectif 100 ou 130 mm. Ventilation par turbine. Alimentation secteur 115 à 245 V.

Avec lampe : 373,50 F

nouveau!



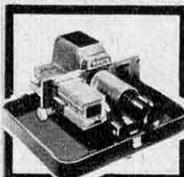
autoMALIK 304 BT QUARTZ

- longue durée
- luminosité constante

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

Avec lampe : 654,50 F

MALIK, pionnier de la Photoprojection, rappelle que deux de ses modèles classiques poursuivent leur éclatante carrière



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



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

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

PUBLICITE PHOT

LA TIMIDITÉ VAINCU



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

DÉVELOPPEZ VOS FACULTÉS LES PLUS UTILES

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

NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT

UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

"PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"

ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

Envoyez simplement votre adresse au

C.E.P. (Service (K 32)

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

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

Nom : Ville :

Rue : N° : Dépt :

une crème qui donne DES MUSCLES

LES muscles d'athlète, vous voulez en avoir ?

Vous voulez en avoir dans un temps record ?

Sans qu'il soit besoin de vous contorsionner dans des exercices fastidieux qui n'apportent plus souvent que des résultats décevants.

Sous qu'il soit besoin de vous échiner avec toutes sortes d'appareils que l'on finit par abandonner dans un coin.

Vous voulez des muscles d'athlète comme si vous receviez un don du ciel ?

Et bien ! si incroyable que cela paraîse, c'est aujourd'hui possible.

Une étonnante découverte, une de ces découvertes comme il en arrive de plus en plus souvent à notre époque, vous donnera cette chance sans précédent : acquérir une musculature de champion de la façon le plus simple et dans les délais les plus rapides qu'on puisse imaginer.

Tout le secret tient dans une formule mise au point dans des laboratoires spécialisés de myologie (étude du muscle) le « PO-12 Cotalyl ».

C'est une crème. Tout simplement une crème. Mais un crème douée de pouvoirs stupéfiants, un superaliment du muscle. Nourris de cette crème, les muscles, quels qu'ils soient, si faibles, si moins soignent-ils, reprennent en quelques jours une vigueur extraordinaire.

Le « PO-12 Cotalyl » agit exactement de la même façon sur les muscles que certains produits suractifs ou phosphore sur les plantes.

Rien que cette crème suffit. Les principes suractifs qu'elle contient assurent à tous les muscles, biceps, cuisses, thorax, ventre, etc., un développement maximum et cela en quelques semaines tout au plus.

Vous ne vous reconnaîtrez plus dans la glace ! L'athlète que vous avez rêvé d'être, que par négligence ou faute de temps, vous n'avez pu réussir à être, vous le deviendrez sans échec possible et sans avoir à accomplir d'exercice particulier.

Telle est l'incroyable puissance du « PO-12 Cotalyl ».

Ce n'est pas possible, avaient déclaré ceux qui, les premiers,

ont été mis au courant de cette crème quasi magique.

Ils l'ont essayée : voici trois de leurs témoignages.

« Je ne me reconnaissais plus, nous écrit M. P. V., de Lille. Comme employé de bureau, je voyais, à 35 ans, ma musculature s'affaiblir chaque année un peu plus. En trois semaines PO-12 m'a donné un corps d'athlète complet. »

« Je ne voulais pas croire cela possible, nous dit M. Lucien R., de Mulhouse. Je suis émerveillé. Grâce à vous, je suis maintenant « un homme », un vrai. Ce n'est pas trop de le dire : on devine mes muscles sous mes vêtements. »

Un troisième enfin (mais nous pouvons en citer cent) :

« J'étais triste à cause de mon air malade, nous avoue M. F.

Un produit qui fera de vous un athlète et SANS DANGER



Vous pouvez acquérir en quelques semaines une musculature de champion. PO-12 Cotalyl contient les principes suractifs qui développent les biceps, les cuisses, le thorax et les muscles du ventre.

L., d'Angers. Je n'osais pas relever mes manches de chemise devant mes amis. Après un mois de votre crème, je roule mes biceps comme un lutteur. Vraiment, je ne crains plus personne. Ma vie a changé. »

Relisez bien la dernière ligne de cette lettre. « Ma vie a changé. » Oui, cela aussi est important. Cela aussi le PO-12 Cotalyl le rend possible. Car en même temps que vos muscles ressortent, en vous donnant une force, une solidité que vous n'avez jamais eue, c'est votre personnalité qui s'affirme. Ce sont vos chances dans la vie qui se multiplient. C'est bien connu, en effet, qu'un homme qui se sent fort, musclé, solide est armé d'autant de garanties.

Et c'est parce que nous en sommes aussi sûrs que nous vous invitons à faire cet essai de 15 jours entièrement gratuit.

faire mieux que ce lui qui ne l'est pas. Une belle musculature donne une totale confiance en soi. On rayonne d'énergie, de vitalité, tous les autres

y sont sensibles, tous les autres vous envient. Tous les suffrages vont vers vous et, en premier lieu, bien sûr, les suffrages féminins. La route du succès vous est grande ouverte. Il n'y a pas d'homme véritable sans une belle musculature. PO-12 Cotalyl vous donne l'extraordinaire possibilité de devenir cet homme.

Tout ce qu'il manquait à vos muscles d'éléments suractifs, PO-12 le leur fournit.

Tout ce que vous avez en trop de graisse inutile, PO-12 vous a fait perdre.

En moins d'un mois vous en constaterez les résultats stupéfiants.

Et cela par la simple application quotidienne pendant quelques minutes de cette crème sans précédent.

Avons-nous besoin d'ajouter que PO-12 Cotalyl, étudié avec toutes les garanties scientifiques, ne présente absolument aucun inconvénient d'aucune sorte.

Que ce produit convient à toutes les personnes. Qu'il est — et il est seulement — un super-aliment.

Ne retenez qu'une chose : PO-12 fabrique du muscle, rien que du muscle.

Faites-en l'essai sans tarder.

Faites-le d'autant plus que cet essai que nous proposons est gratuit.

Si ce que nous avons dit ne correspond pas à la vérité, c'est très simple, vous serez immédiatement remboursé ; sans discussion, sans explication.

Tout ce qui compte pour vous c'est que vous ayez demain l'apparence physique que vous rêvez d'avoir. Cela avec PO-12 nous vous le garantissons.

Et c'est parce que nous en sommes aussi sûrs que nous vous invitons à faire cet essai de 15 jours entièrement gratuit.

XO

Révolutionnaire !

Incroyable !

Nouveau !

Jamais une offre aussi importante, aussi capable de transformer en si peu de temps votre vie, ne vous a été faite.

Profitiez-en. Renvoyez-nous dès aujourd'hui, le bon d'essai gratuit ci-dessous après l'avoir rempli.

BON POUR 15 JOURS D'ESSAI GRATUIT

Strictement réservé aux lecteurs de *Science et Vie* et à retourner à S.A.P.E.C. (dép. PO L 311), 1, rue Suffren-Raymond, Monte-Carlo.

D'accord, je désire essayer la crème « PO-12 Cotalyl » à vos conditions d'essai et au prix publicitaire de lancement en France de seulement 29,80 F (prix normal 38 F). Il est bien entendu qu'il s'agit pour moi d'un simple essai et que si je ne suis pas absolument enchanté des résultats obtenus, j'aurai donc le droit de vous retourner ce qui me reste du pot et d'être immédiatement remboursé pendant 15 jours après la réception du colis. Cela sans avoir à vous fournir la moindre explication. A cette condition je vous prie de m'envoyer :

○ UN grand pot de crème « PO-12 COTALYL » (quantité suffisante pour 6 semaines) au prix de seulement 29,80 F au lieu de 38 F.

○ DEUX grands pots de crème « PO-12 Cotalyl » au prix de seulement 48,30 F au lieu de 76 F. (Indiquez ci-après votre mode de règlement.)

○ Je joins un chèque ou mandat-lettre ou virement C.C.P. 4,426,39 Marseille.

○ Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas vous paierez 3,50 F en plus pour frais de contre-remboursement).

NOM PRENOM
Rue
Ville

NOTE. — Vu l'énorme nombre de commandes que nous recevons pour le « PO-12 Cotalyl », prévoyez un délai de livraison de 8 à 10 jours. Si vous réglez par virement postal, joignez celui-ci (avec les 3 volonts) dans la même enveloppe que le présent bon. Cela nous permettra de vous expédier le coffret dès réception de votre ordre.

la Maison du Cinéaste Amateur

Maison du Cinéaste



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 magnétophone, une tertiaire de sonorisatrice, un accessoire ou un gadget platine, un accessoire, une astucieuse, une spécialisée, nement à une revue en salle, recevoir projeter vos films 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, questionnez le Service Province-Export, il vous répondra personnellement et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

La Maison du Cinéaste Amateur®

Notre conseiller technique Guy Fournié vous recevra l'après-midi des mercredis et des premiers et troisièmes samedis de chaque mois



LES PRIX LES PLUS BAS AVEC LE SERVICE LE PLUS GRAND
CATALOGUE GRATUIT

PHOTOGRAPHY

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

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

NOUVEAUTÉS

JAP. - Caméra KOBENA 421 électrique. Reflex dépoli. Objectif Zoom 1,8 8,5 à 35. Variation par mot. Cellule Cds. Autofiltre 85 incorporé. Poignée repliable. Cde à distance. Avec sac 1050 F

JAP. - Caméra ELMO C 300 électrique, bi-formats double 8 super 8. Reflex télémètre à champs couplés. Zoom 1,8 9 à 36. Variation par moteur électrique. Cellule Cds. Marche AR en double 8. Filtre 85 incorporé. Avec dos super 8 2340 F

Pourquoi votre moteur réclame-t-il un DYNOSTART ?

...pour vous assurer de meilleures performances et vous faire réaliser une ÉNORME ÉCONOMIE

ROULEZ "ÉCONOMIQUE" ROULEZ "DYNAMIQUE"

Dynostart est un thermo convertisseur haute fréquence assurant entre les électrodes de la bougie une étincelle multiple dont le voltage est supérieur. En un mot, Dynostart fait jaillir l'étincelle au 1.000^e de seconde. Dynostart confère à votre moteur une étonnante souplesse, d'où un excellent allumage et un démarrage plus rapide, même par temps froid. Dynostart, qui permet aux gaz de la chambre de compression de s'allumer entièrement, augmente la puissance de votre moteur, accroît les reprises et permet de gagner quelques kilomètres heure.

PETIT APPAREIL DE PRÉCISION...

RESULTATS SPECTACULAIRES

- 1 supprime cliquetis et encrassement d'huile.
- 2 évite rodage de soupape et décalamages (1).
- 3 protège vos bougies et leur assure une durée d'au moins 40.000 kilomètres, même pour conduite en ville.
- 4 réduit la consommation d'essence et d'huile.
- 5 ne modifie pas l'efficacité de votre dispositif anti-parasites.
- 6 assure une mise en marche immédiate, de meilleures reprises, une plus grande nervosité du moteur.

JUGEZ

D'APRES LES TÉMOIGNAGES DE CONDUCTEURS AVERTIS

Du Laboratoire de Physique Expérimentale de l'Université Technique Nationale d'Athènes :

« Je me fais un plaisir de vous faire savoir que les trois Renforçateurs d'Étincelles se sont montrés tout à fait parfaits et leur prix d'achat est plus que justifié. »

De M. B. à ISSOIRE (P.-de-D.) (N° 3221) :

« J'ai placé Dynostart sur ma voiture Anglia. J'ai effectué avec 2.000 kms. Vitesse accrue de près de 10 kms - consommation d'essence égale ou légèrement diminuée. Aucun cliquetis. Je suis satisfait de cet appareil. »

De J. R. à CHERBOURG (Manche) (N° 2129) :

« Aussitôt arrivé j'ai monté Dynostart et naturellement essayé la voiture et dès maintenant je peux dire qu'il y a une grande amélioration : mise en route, meilleures reprises, donc de très bons résultats. »

De M. G. à ORLÉANS (Loiret) (N° 3127) :

« Avaré de compliments aux commerçants, je reconnais la parfaite efficacité de ce précieux appareil qu'est le Dynostart que j'utilise depuis 2 ans à ma grande satisfaction. »

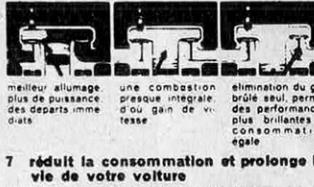
GARANTIE DE 2 ANS

contre tout défaut de fabrication. En outre, vous pouvez essayer notre régulateur d'allumage DYNOSTART sans risque. Si dans les 20 jours vous n'avez pas obtenu satisfaction, vous serez remboursé sans discussion.

EUROMAR
11 RUE DU HAMEAU
PARIS



Il n'est pas besoin de faire appel à votre garagiste. N'importe qui (en lisant le mode d'emploi) peut adapter Dynostart sur le déco : deux gestes très simples et votre moteur en 1 minute est subtilement "gonflé" pour la vie.



7 réduit la consommation et prolonge la vie de votre voiture
(1) Les gaz en brûlant entièrement ne se produisent plus et ne rougissent plus le métal. De même les vis platinées et les bougies subiront moins d'incrustations.

De M. B. à CLAMART (Seine) (N° 2128) :

« Bien reçu votre Dynostart. C'est épantant. Ai fait des adeptes parmi mes collègues de travail qui eux aussi vont l'adopter. »

De Capitaine V. à NICE (N° 2121) :

« Ma Florida S rôdée dans des conditions idéales, m'a donné satisfaction totale. Après avoir monté Dynostart, je me suis trouvé au volant d'un grand sportif Grand coup de chapeau à l'inventeur. »

De A. M. à MULHOUSE (Haut-Rhin) (N° 328) :

« J'ai reçu le Dynostart début janvier et le l'ai monté sur ma 4 CV. J'ai constaté une nette amélioration pour les départs à froid ainsi qu'une économie de carburant. J'ai fait part de cela à mes collègues et ils me chargent de vous commander 4 Dynostarts pour leurs voitures. »

De P. R. à ST-JUST-EN-CHAUSSEE (Oise) (N° 3429) :

« Depuis Octobre 1962 que j'utilise un Dynostart sur ma 4 CV je suis satisfait des résultats obtenus : démarrage plus rapide, même par temps humide et froid, économie d'essence, reprises plus nerveuses malgré les 50.000 kms au compte-tenu. »

GRATUIT

catalogue illustré en couleurs des dernières nouveautés européennes automobiles.



Quel est cet appareil révolutionnaire nommé DYNOSTART ?

Soulevez votre capot, débranchez votre fil de bobine du distributeur, placez DYNOSTART, rebranchez le fil sur l'appareil et démarrez... vous ne reconnaîtrez plus votre voiture... Le véritable secret de ce régulateur d'allumage à haute fréquence est son étincelle multiple qui donne un allumage instantané et complet du mélange comprimé dans le cylindre, ce qui permet d'obtenir un démarrage immédiat, de meilleures reprises et un accroissement de puissance indépendamment du type de carburant utilisé.

NOTE TECHNIQUE SUR DYNOSTART.

ÉTINCELLE NORMALE ÉTINCELLE MULTIPLE

AVEC DYNOSTART

L'élément de base d'une bonne carburation, c'est-à-dire d'un bon rendement du moteur est l'étincelle qui jaillit aux électrodes des bougies. Avec le thermo-convertisseur haute fréquence, régulateur d'allumage DYNOSTART, vous obtiendrez une étincelle multiple haute fréquence, évitant ainsi l'oxydation des électrodes des bougies et leur assurant une plus grande longévité. Indépendamment du climat, froid, chaud, sec ou humide, DYNOSTART garantit un démarrage immédiat même sous faible tension d'allumage et supprime les cliquetis, l'encaissement (morts de calamine et huile moite sale) et l'auto-allumage. L'amélioration de la combustion interne évite aussi bien des rodages de soupapes que des décalamaginages puisque les gaz entièrement brûlés rongent moins le métal et s'évacuent sans se déposer évitant ainsi les trous à l'accélération d'où des reprises plus rapides et une économie de carburant.

DYNOSTART EST TESTÉ.

Le dispositif d'allumage de votre voiture ne souffrira aucunement parce que DYNOSTART est réglé de façon à ne produire aucun court-circuit. Tous les appareils livrés sont préalablement éprouvés sur banc d'essai et soumis à de vigoureuses vérifications, à des voltages et ampérages jusqu'à 50 fois supérieurs aux conditions normales d'utilisation. C'est la raison pour laquelle nous pouvons vous garantir nos APPAREILS 2 ANS.

A QUI S'ADRESSE DYNOSTART ?

Le thermo-convertisseur, régulateur d'allumage DYNOSTART s'adapte sur tous les moteurs à explosion : 2 temps, 4 temps, 4 cyl.-6 cyl., automobiles, motos, vélos-moteurs, tracteurs, moteurs marins, motofauchées et camions, aussi bien en ville qu'à la campagne, à l'usine que dans l'industrie, etc...



ECONOMIE

prouvée jusqu'à 100.000 AF selon l'âge et la puissance de votre voiture.

TRÈS IMPORTANT

Dynostart s'adapte aussi aux moteurs de canots automobiles, motocyclettes, tracteurs agricoles, camions.

APPAREIL SPÉCIAL POUR 2 CV ET 3 CV CITROËN, 35 F AU LIEU DE 29,80 F.

VOTRE MOTEUR EXIGE DE VOUS LA MODESTE DÉPENSE DE

29,80

DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON DÉS AUJOURD'HUI

EUROMAR

11, RUE DU HAMEAU
PARIS XV^e - LEC. 99-41

Veuillez m'envoyer immédiatement 1 ou "dynostart" avec le bon de garantie totale (satisfait ou remboursé 2 ans contre tout défaut de fabrication).

Choisissez ci-dessous le mode de règlement en cochant la case.

Je tiens à économiser les frais de remboursement en joignant :

- avis de virement (CCP 19.284.09 Paris), un chèque bancaire mandat, etc...
- je paierai au facteur - frais de remboursement en plus.

Nom Prénom

Adresse

Ville Dép'

pour éviter une erreur toujours possible, indiquez le type de votre voiture :





JEAN REY

ancien élève de l'École Polytechnique
dit aux jeunes gens et jeunes filles :

*Le comptable est le bras droit du patron ;
c'est lui qui tient le carnet de bord de
l'entreprise.*

*Vous pouvez aussi le devenir un jour en
préparant les diplômes professionnels de base :*

d'AIDE-COMPTABLE puis de COMPTABLE

PROGRAMME

- Français
- Calcul
- Mathématiques appliquées
- Comptabilité générale
- Comptabilité des sociétés
- Comptabilité d'exploitation
- Droit - économie
- Classement
- Mécanographie



MÉTHODE

- Enseignement de base par correspondance
- Répétitions orales en mathématiques
- Cours possibles dans les entreprises



SALAIRES MENSUELS

- aide-comptable : 600 à 1000 F
- comptable : 1200 à 1500 F
- chef-comptable : 1500 à 3000 F



Conseil national de
l'enseignement privé
par correspondance.



préparations au C.A.P. et au B.P.

Si vous êtes méthodique, si la gestion des entreprises vous intéresse,
confiez votre avenir à

L'ÉCOLE CHEZ SOI

qui vous guidera jusqu'au succès complet.



BON pour DOCUMENTATION GRATUITE

à découper et à renvoyer à

L'ÉCOLE CHEZ SOI

1, rue Thénard - Paris - 5^e - 033-53-71

V-5

NOM _____

Adresse _____

Veuillez m'envoyer
gratuitement et sans
engagement une
documentation sur
les carrières de la
comptabilité.

GRATUIT

UN DE CES
5 VOLUMES
AU CHOIX

de la célèbre collection scientifique

Diagrammes

POURQUOI CETTE OFFRE VOUS EST FAITE

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

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

CE QU'EST LA COLLECTION "DIAGRAMMES"

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

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

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

ENVOYEZ CE BON D'URGENCE



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

DG 157 ÉDITIONS DU CAP 1 AV. DE LA SCALA MONTE-CARLO

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

NOM _____ PRÉNOM _____

N° _____ RUE _____

VILLE _____ DEPARTEMENT _____

BON



N° 106 - CONTROLE ET RÉGULATION DES NAISSANCES.

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

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

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

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

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

c'est faux !



Cette écriture est celle du parfait séducteur, elle révèle : égoïsme, habileté, inconstance, le tout, caché sous des apparences séduisantes.

★

Un visage peut mentir, une voix peut tromper, L'ÉCRITURE NE MENT PAS !. Les sentiments les plus cachés, les dons les plus ignorés apparaissent NOIR sur BLANC à celui qui sait analyser scientifiquement l'écriture. L'I.P.S., qui réunit la meilleure équipe de graphologues, vous offre une DÉMONSTRATION GRATUITE. Il suffit pour cela que vous écriviez quelques lignes à l'encre dans l'espace ci-dessous. Par retour, vous recevrez un "diagnostic" dont l'exactitude vous stupéfiera. Profitez de cette offre exceptionnelle en postant aujourd'hui même ce BON à découper à I.P.S., 277, rue St-Honoré PARIS-8°.

● ● ● ● ● DIAGNOSTIC GRATUIT ● ● ●

Recopiez cette phrase : "Je désire recevoir (sans engagement de ma part) un diagnostic de mon écriture". Signez. Joignez une enveloppe à votre adresse et 4 timbres pour frais.

Ecrire ici

F2

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, RUE SAINT-HONORÉ - PARIS-8^e



Posez facilement vous-même votre tapis

Directement à l'usine du Nord

vos tapis et moquettes moins chers

Choisissez chez vous, sur échantillons gratuits.

La Manufacture de Tapis Saint-Maclou vous offre un choix de tapis et moquettes livrés chez vous à des prix "usine" (avec possibilité d'un crédit avantageux).

■ Des moquettes classiques grande largeur jusqu'à 4,57 m à partir de 23,55 F le m², faciles à poser, nos moquettes étant coupées aux mesures de votre pièce.

■ La luxueuse moquette Enkalon (*) boucle épaisse pratiquement inusable, d'entretien facile, que les pieds de meubles ne marquent pas.

Enkalon présente une ravissante gamme de coloris jusqu'à 3,90 m de largeur.

■ Des carpettes aux dimensions de votre choix, des tapis d'Orient et de style.



Enkalon

(*) Marque déposée.

Demandez, sans engagement, la documentation et les échantillons gratuits, en postant le bon ci-dessous à :

MANUFACTURE DE TAPIS SAINT-MACLOU
13, rue Edouard Vaillant, WATTRELOS (Nord)
Tél. : 71-86-11 à ROUBAIX



BON pour échantillons
GRATUITS
et documentation

Nom _____

Rue _____ n° _____

Ville _____ Départ _____

à retourner à TAPIS St-MACLOU -
WATTRELOS (Nord) - B.P. 45.

A 33

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

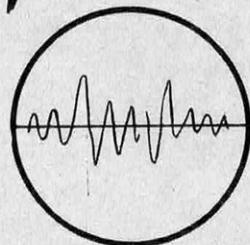
PAR



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

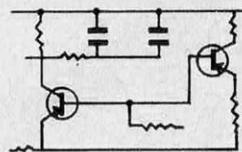
1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

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



2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

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



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

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

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

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

ENSEIGNEMENT PERSONNALISÉ

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

MATÉRIELS D'AUJOURD'HUI

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

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

RÉFÉRENCES

E.P. (Limoges).
Je suis enthousiasmé par vos leçons claires et bien concues.

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

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

E. K. (Nantes).

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

A.F. (Genève).
Je profite de cette lettre pour vous dire que ce cours est très simple et très explicite.

J. B. (I.-et-V.).
Votre cours est merveilleux. Les essais m'ont donné satisfaction.

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

P. C. (Paris).

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

R.B. (Sartrouville).
Permettez-moi de vous remercier

G.S. (Toulouse).
J'ai pu constater, avec un très

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

LECTRONI - TEC

la nouvelle méthode

QUI REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

D'ORIC

GRATUIT

sans engagement... brochure en couleurs de 20 pages.
BON N° VS 15 (à découper ou à recopier) à envoyer à
LECTRONI-TEC, 35 - DINARD (France)

Nom :

Adresse :

(majuscules
S. V. P.)





Tout sur la miraculeuse épopée de

L'AVIATION

Réclamez notre élégante brochure en couleurs...
offerte gratuitement en introduction à la Collection

LIFE Le Monde des Sciences

L'âge de l'AVIATION a pris son essor en France en 1873... et l'âge des avions supersoniques débutera en France en 1968.

Depuis qu'au temps de Louis XVI, le premier ballon ayant un homme à son bord s'est élevé dans le ciel de Paris, jusqu'aux premiers essais effectués sur "Concorde", le seul long courrier supersonique du monde pouvant atteindre la vitesse de 3200 km/h, la France a joué un rôle prépondérant dans la théorie et l'histoire de l'aéronautique. Aujourd'hui, un livre extraordinaire, réalisé par les rédacteurs des Collections TIME-LIFE, vous révèle comment l'homme a fait la conquête du ciel.

Il vous suffit pour le recevoir de nous retourner le bon dûment rempli. En plus des révélations qu'il contient sur le monde de l'aéronautique, ce dépliant en couleurs vous fournira d'utiles renseignements sur toute la Collection LIFE Le Monde des Sciences. Notre dépliant vous démontrera combien il est facile et peu coûteux de profiter des avantages offerts par cette formule de participation.

Que vous acceptiez de recevoir davantage de renseignements sur cette collection ne vous engage d'aucune façon. Aussi, dès maintenant, pendant qu'elle est encore disponible, demandez-nous la documentation gratuite.

**Collections Time/Life,
Boîte Postale 153-08, Paris VIII**

Veuillez me faire parvenir, sans engagement de ma part, votre documentation sur AVIATION et les autres volumes de la Collection LIFE Le Monde des Sciences.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Pays _____

1230-10

Navitimer

BREITLING



Un tableau de bord à votre poignet ?

Cette super-montre est un chronographe. Avec son cadran à divisions multiples, il ressemble à un véritable tableau de bord. Véritable modèle de compétition, il est destiné, bien sûr, aux spécialistes de la conduite des engins rapides (pilotes d'avion ou de rallies auto), aux sportifs, aux intellectuels engagés dans l'action.

Son nom: le Navitimer. Ses «fonctions»? Equipé d'un computer d'aviation, il permet tous les calculs de la vitesse horaire/chemin parcouru/ conversion de «miles» en km. et «naut-miles» etc. Ce superbe chronographe à lunette tournante, cadran lumineux, totalisateur 30 minutes et 12 heures est une création du grand spécialiste Breitling/Genève.

(A noter qu'une pièce semblable a déjà participé au vol orbital américain de mai 1962.)

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

Nom _____

Profession _____

Adresse _____

Ville _____

Pays _____

SV 2/66

Pour toute documentation adressez-vous à un des 5000 concessionnaires LIP ou écrivez à Breitling, rue du Temple 74, Paris 3e, qui vous indiquera le concessionnaire le plus proche de votre domicile.

candidats à une carrière d'avenir... qu'attendez-vous

- pour : 1 choisir une carrière et déterminer celle qui, tenant compte de votre caractère, vous apportera l'aisance financière et l'agrément de vivre ?
- 2 obtenir rapidement de l'avancement et acquérir, encore jeune, une situation enviable ?
- 3 vous assurer une situation stable et bien rémunérée ?
- 4 apprendre un métier nouveau si celui que vous exercez ne vous plaît pas ?



L'UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance) a été créée d'abord pour vous orienter, ensuite pour vous enseigner par correspondance le métier qui répond à votre ambition et qui convient à votre tempérament. Pour vous orienter dans la vie, pour vous apprendre un métier, pour améliorer vos connaissances, pour obtenir un avancement rapide, pour gagner plus, faites appel aux Services d'orientation et d'enseignement de l'UNIECO qui ont déjà porté jusqu'au succès des milliers d'hommes et de femmes en Europe. Dans tous les cas, c'est réellement l'UNIECO l'organisation la mieux placée, dont l'expérience est la plus renommée qui saura rapidement vous conduire vers LA carrière rémunératrice et considérée que vous enviez.

L'UN DE CES GUIDES
DE 170 PAGES EST
GRATUIT
POUR VOUS

PARMI LES 280 CARRIÈRES ENSEIGNÉES PAR L'UNIECO, UN BRILLANT AVENIR EST À LA PORTEE DE VOTRE MAIN.



UNIECO propose
sans AUCUN ENGAGEMENT
de VOTRE PART

A) de vous adresser gratuitement le guide en couleurs, illustré et cartonné de 170 pages que vous aurez choisi.

B) de vous conseiller sur le choix d'une carrière

C) de vous documenter complètement sur la carrière envisagée.



BON pour recevoir GRATUITEMENT
notre documentation et notre guide des carrières

ÉCRIRE EN MAJUSCULES

Nom

Adresse

UNIECO

184 K

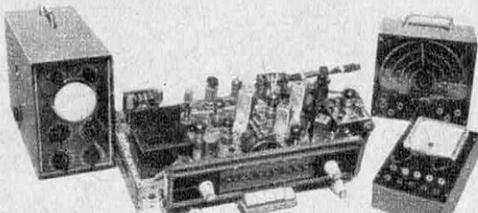
Rue de Carville Rouen (S.-M.)



REGICO

devenez
L'ELECTRONICIEN
n° 1

COURS D'ELECTRONIQUE GÉNÉRALE



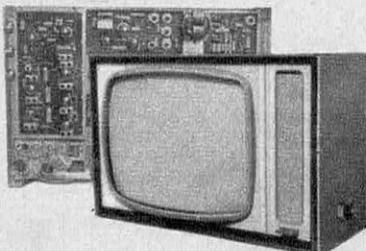
70 leçons, théoriques et pratiques. Montage de récepteurs de 5 à 11 lampes: FM et stéréo, ainsi que de générateurs HF et BF et d'un contrôleur.

COURS DE TRANSISTOR

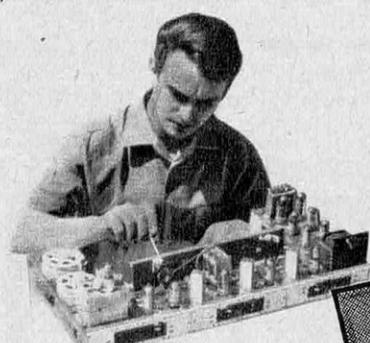


70 leçons, théoriques et pratiques. 40 expériences. Montage d'un transistormètre et d'un récepteur à 7 transistors, 3 gammes.

COURS DE TÉLÉVISION



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

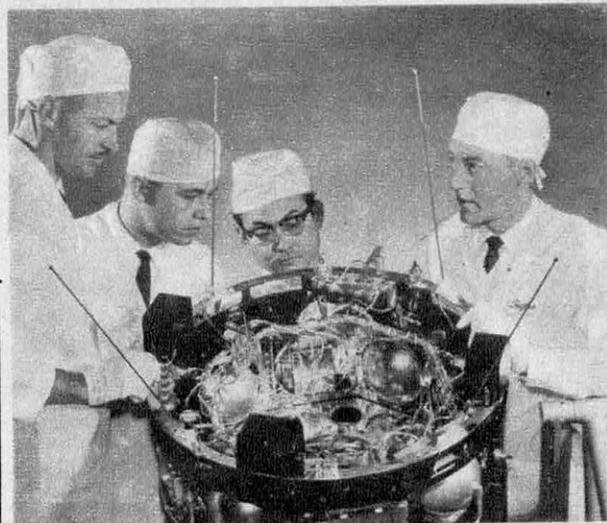


GRATUIT

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

BONNANGE

26



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

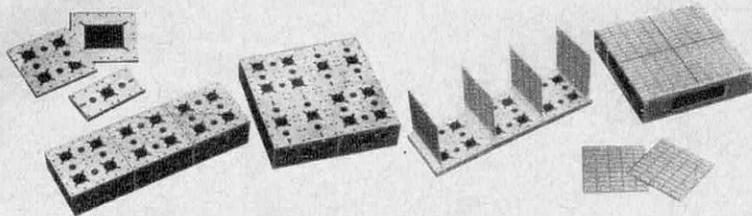
MÉTHODE PROGRESSIVE

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

Vous êtes deux fois plus intelligent que vous ne le croyez !

Et voici sept secrets très simples qui vous le prouveront en un seul week-end en doublant votre puissance intellectuelle.

Cet article va bouleverser votre existence, car il détruit catégoriquement toutes les idées fausses que vous avez pu vous faire sur la difficulté d'apprendre et de vous souvenir.

Cet article vous apprend que si seulement vous étiez capable de libérer tout le talent, l'intelligence, les capacités intellectuelles qui se cachent dans votre cerveau, vous pourriez alors

- lire n'importe quoi, deux fois plus vite que maintenant;
- faire absorber des connaissances à votre cerveau comme si c'était une éponge, et les retrouver des années après, presque mot pour mot;
- être brillant en mathématiques, en affaires, en finance, etc..., toutes choses pour lesquelles vous ne vous sentez pas à votre aise aujourd'hui;
- faire l'admission des gens par votre puissance d'expression chaque fois que vous prenez la parole ou que vous écrivez;
- surclasser les autres quand c'est nécessaire, imposer votre jugement, les éclipser complètement pour ce qui est de l'imagination.

Tout cela, vous y arriverez non pas en vous arrachant les cheveux pour essayer de comprendre des livres d'une lecture fastidieuse, non pas en vous forçant à retenir des théories sans intérêt, mais tout simplement en rééduquant votre puissance intellectuelle. Voici comment vous pouvez le faire aujourd'hui, facilement, rationnellement.

Le premier secret de l'Art d'apprendre

Il vous apprend le principe de « lecture rapide » : 30 minutes pour lire un livre ! Le jour même, vous êtes capable d'en parler d'une manière approfondie : les gens s'en reviendront pas !

Voici une toute nouvelle façon de lire : vous y arriverez du premier coup : une seule chose est nécessaire : un crayon. Une fois que vous connaîtrez le secret, vous ne lirez jamais plus un livre de la première à la dernière ligne : vous vous contenterez de le parcourir, en sautant automatiquement les détails sans intérêt, et en repérant automatiquement les idées importantes, aussi vite que vos yeux peuvent aller du haut en bas de la page.

Vous retiendrez les idées-clés de la plupart des livres en 30 minutes ! En 5 minutes, un article sera enregistré dans votre mémoire ! En 3 minutes, vous aurez assimilé l'essentiel d'un rapport commercial !

Tout ce savoir sera classé automatiquement dans votre mémoire, et dans un ordre si parfait que vous vous en souviendrez immédiatement au moment où vous en aurez besoin. Ainsi vous pourrez retrouver n'importe quelle idée parmi des centaines d'autres, au cours d'une conversation, rendre vos exposés vigoureux et convaincants, amener les autres à partager vos opinions, d'une manière si complète que personne ne pourra plus jamais les faire changer d'avis.

Et ce n'est qu'un début !

Le deuxième secret de l'Art d'apprendre

Il vous donne une « mémoire de magnétophone ». Vous devinez les pensées secrètes des gens avec lesquels vous parlez : ils ne se rendent même pas compte qu'ils sont en train de vous les révéler.

Cette deuxième recette consiste à vous poser quatre questions simples chaque fois que quelqu'un commence à vous parler. Ces questions fixent votre attention sur les paroles de votre interlocuteur et vous empêchent de penser à autre chose : tout ce qu'on vous dit est comme gravé dans votre mémoire. Elles vous permettent de répéter presque mot pour mot des conversations que vous avez eues avec des amis il y a des mois : ils n'en reviendront pas !

Elles vous permettent de vous faire de nouveaux amis rien qu'en vous souvenant de détails que les gens oublient généralement. Vous impressionnerez favorablement vos supérieurs quand ils verront que vous êtes capable de retenir point par point leurs moindres instructions.

En même temps, elles vous donnent le pouvoir de « lire entre les lignes » chaque fois que quelqu'un vous parle. Vous disposez à volonté d'une formidable concentration d'esprit : c'est comme si le cerveau de votre interlocuteur était relié à votre. Vous découvrez les choses qu'il essaie de vous cacher, les intentions qu'il essaie de dissimuler, les vantardises qu'il essaie de vous faire « avaler ».

Vous serez stupéfait de constater à quel point ces quatre questions vous éclairent sur les pensées secrètes de vos interlocuteurs.

Et ce n'est encore qu'un début !

Le troisième secret de l'Art d'apprendre

Il vous donne un vocabulaire bâti de mots dynamiques. Du jour au lendemain, vous disposez des mots nécessaires pour exprimer vos pensées avec force et persuasion.

Ce secret vous entraîne dans le jeu le plus passionnant auquel vous ayez jamais pris part. Vous y jouez deux minutes par jour, n'importe où : en vous habillant, en voiture, pendant les repas. Chaque fois que vous le pratiquez, vous apprenez automatiquement de nouveaux mots, des mots émouvants qui forcent les gens à s'arrêter pour vous écouter. Des mots colorés qui font pétiller joyeusement vos idées et vos histoires. Des mots puissants qui obligent les gens à comprendre et à faire exactement ce que vous désirez qu'ils fassent.

Souvenez-vous bien : la prochaine fois que vous ouvrirez un livre, vous comprendrez automatiquement des centaines de nouveaux mots, sans vous servir du dictionnaire. La prochaine fois que vous prendrez la parole pour vos affaires, dans une conversation privée ou à une réunion de club, tous les regards seront fixés sur vous, admiratifs !

Et ce n'est qu'un début !

Le quatrième secret de l'Art d'apprendre

Il double votre aptitude à résoudre les problèmes. Maths, affaires, finances, ces problèmes sont déjà à moitié résolus avant même que vous y réfléchissiez.

Il s'agit d'un petit truc très ingénier employé par tous les professeurs de maths. Vous l'utilisez avant même de commencer à travailler sur un problème. Quelques secondes suffisent et vous n'avez besoin d'aucunes connaissances en mathématiques.

Ce truc fait des miracles : il vous transforme en magicien ; il vous donne la réponse à des dizaines de problèmes avant même que vous ayez pris un crayon pour écrire. Grâce à ce truc, vous épaterez vos amis par votre « sens des chiffres » ; vous saurez ainsi parler le langage des affaires : statistiques, bilans, profits et pertes, toutes choses qui sont des rébus pour la plupart des gens.

Il vous rend capable de gagner de l'argent et de le faire fructifier ; prévisions boursières, direction des entreprises, établissement des budgets n'auront plus de secrets pour vous : avec un franc vous ferez ce que les autres font avec 100 francs. Tous ces talents, vous les possédez dès que vous aurez appris le secret qui vous permettra, d'un coup de baguette magique, de tirer parti — et profit — des chiffres. Et ce n'est encore qu'un début ! Attendez de lire la suite !

Les cinquième, sixième et septième secrets de l'Art d'apprendre

Il vous permet de graver dans votre mémoire des faits, des chiffres, des livres entiers ; d'écrire un français clair, précis, concis, aussi vite que votre stylo peut le faire, sans la moindre faute d'orthographe. Vous répondrez sans

EUGENE G. SCHWARTZ



sition de tous les hommes et de toutes les femmes pour les éclairer — et sur leur faculté d'apprendre — si abruissantes qu'elles peuvent littéralement leur couper le souffle !

C'est l'objectif de ce livre ! « Ce travail était trop important pour le laisser à quelqu'un d'autre » déclare M. Schwartz, « je n'ai pu trouver la paix qu'en le faisant moi-même ».

vous donner de mal aux tests les plus compliqués : tests psychotechniques, concours d'avancement, qui vous ouvrent les portes de la réussite.

Vous êtes maintenant à la récompense : vous n'avez plus qu'à utiliser le savoir accumulé dans votre cerveau et vous mènerez bientôt le genre de vie dont vous avez toujours rêvé.

Par exemple, aimeriez-vous que vos écrits vous rapportent des millions ? Savoir rédiger des rapports qui vous élèvent au-dessus de la masse ? Ecrire la nouvelle ou le roman que vous avez toujours eu envie de couper sur le papier ? Rédiger des lettres de vente qui battent tous les records de rendement ? Monter à temps perdu une affaire de vente par correspondance qui vous rapportera une montagne de commandes ?

Commencez alors par essayer ce premier secret de tous les écrivains professionnels : comment faire pour que vos pensées s'organisent d'elles-mêmes afin que vous n'ayez plus qu'à les couper sur le papier ; et vous verrez comme il est facile de donner une puissance insoupçonnée aux mots que vous écrivez. Connaitre ce secret, c'est vous ouvrir tout un monde nouveau, riche de réussites.

Ou encore, et c'est peut-être pour vous la meilleure voie vers le succès, tenez-vous à décrocher ce nouveau diplôme que vous avez toujours convoité ? Aimeriez-vous obtenir cette promotion qui vous a toujours semblé de deux doigts hors d'atteinte ? Aimeriez-vous mettre un titre après votre nom, accrocher un diplôme sur votre mur ? Aimeriez-vous être entouré du respect et de l'admiration dont bénéficient les hommes capables de prouver leur savoir, à tout instant ?

Alors, préparez-vous pour un des moments les plus excitants de votre vie : le moment où vous mettrez en application les sept secrets de l'Art d'apprendre ; en 5 minutes, vous en donnez la solution : alors, la peur, la nervosité disparaissent comme par enchantement, vous êtes prêt à l'utiliser au moment voulu pour vous faire progresser, de succès en succès, plus vite que vous n'avez jamais osé l'espérer.

Ne payez pas un centime avant d'en avoir la PREUVE !

Parlons franchement ! La connaissance de ces sept secrets fait toute la différence entre ceux qui sont les premiers sur la ligne de départ pour gagner les trésors de l'existence, et ceux qui se contentent de ce que les premiers leur laissent. Ces secrets, et bien d'autres encore, vous appartiennent : vous les trouvez dans un nouveau livre révolutionnaire : « Comment doubler la puissance de votre cerveau ». Ils vous appartiennent pour seulement 29,50 francs tout compris.

Et vous ne payez pas un centime d'avance ! Lisez ce livre gratuitement pendant 15 jours. Si vous n'êtes pas convaincu, si ce livre n'ouvre pas pour vous toutes grandes les portes de la réussite, retournez-le simplement et il ne vous aura absolument rien coûté ! Si nous sommes en mesure de vous faire une offre, ou nous prenons tous les risques, c'est parce que nous savons que lorsque vous aurez commencé à mettre en pratique les principes de ce livre, vous ne voudrez plus vous en passer. Jamais. Découpez et renvoyez vite le bon gratuit ci-dessous, car il n'est valable que pour la 1re édition qui sera bientôt épuisée.

OFFRE GRATUITE

réservée aux lecteurs de « Science et Vie » et à retourner à
S.I.P. (Société GSL 31) - 2, Boulevard de France - Monte-Carlo

J'accepte volontiers de recevoir gratuitement le livre d'Eugène G. Schwartz « Comment doubler la puissance de votre cerveau » afin de pouvoir le lire chez moi, tranquillement et sans aucun engagement de ma part. Si je ne désire pas garder ce livre, je vous le retournerai dans les 15 jours sous son cartonnage de protection.

Si je décide de le conserver, je vous en réglerai le montant, soit 29,50 francs seulement (+ 1,80 francs d'envoi) au plus tard 15 jours après sa réception.

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.

NOM PRENOM

ADRESSE

SIGNATURE

NOTE : Un afflux de commandes pour des exemplaires à titre d'essai peut occasionner un léger retard à l'expédition. Si vous le réglez à la commande, vous recevrez votre livre en priorité et vous économiserez en plus les frais d'envoi.

Tracez une croix dans cette case si vous joignez votre règlement de 29,50 francs par chèque bancaire - chèque postal - mandat lettre - espèces sous pli recommandé (barrer les mentions inutiles). Si vous retournez le livre dans les 15 jours, votre argent vous sera intégralement remboursé.

ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION



Trop de gens, hélas ! ne savent parler que de leur métier !

Mais il n'est pas trop tard pour remédier à ces lacunes, si gênantes — surtout chez nous, où la vie de société a gardé un intérêt très vif et où la réussite est souvent une question de relations. En effet, quels que soient votre âge, vos occupations, votre rang social et votre résidence, vous pouvez désormais, grâce à une nouvelle méthode créée dans ce but, acquérir sans peine, en quelques mois, un bagage de connaissances judicieusement adapté aux besoins de la conversation courante.

Dans six mois, si vous le voulez, cette étonnante méthode — par correspondance — de « formation culturelle accélérée » aura fait de vous une personne agréablement cultivée et captivante. Vous aurez acquis, Monsieur, une assurance et un prestige qui se traduiront par des succès flatteurs dans tous les domaines.

Saisissez aujourd'hui cette occasion de vous cultiver, chez vous, facilement et rapidement. Ces cours sont clairs, attrayants et vous les suivrez sans effort. Ils seront pour vous en même temps une distraction utile et une étude agréable. Ils rempliront fructueusement vos heures de repos et de loisirs. Quant à la question d'argent, elle ne se pose pas : le prix est à la portée de toutes les bourses.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 2551 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° 2551

NOM _____

ADRESSE _____

Original

**EXA
EXAKTA**

Dresden

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

TROIS APPAREILS,
UN PRINCIPE...

LA VISÉE
«REFLEX»



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



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

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

Les mêmes accessoires, les mêmes objectifs s'adaptent indifféremment sur chacun de ces trois modèles. Les dispositifs de visée de l'EXA I et de l'EXAKTA avec leurs lentilles de champ interchangeables et quelques accessoires très simples étendent à l'infini l'emploi de ces appareils: macrophoto, reproduction, photomicrographie, etc. Un choix très étendu d'objectifs de toutes marques, de 20 mm à 2 000 mm, des modèles à présélection à fermeture automatique de 20 à 180 mm, des Zoom de 55 mm à 400 mm de focale.

Nouveautés: les objectifs MAKRO-STEINHEIL de 35, 55, 100 et 135 mm sans équivalent sur le marché mondial, qui ne manqueront pas de retenir l'attention des amateurs et professionnels, des scientifiques, experts, botanistes, physiciens, collectionneurs de timbres et de bijoux.

Documentation gratuite et liste des dépositaires :
27, rue du Faubourg-Saint-Antoine,
PARIS (11^e) - Tél. 628-92-64.
Importateur exclusif.

SCOP

APPRENEZ CHEZ
VOUS GRACE AUX
PRODIGIEUSES
TECHNIQUES

AFHA LA PHOTOGRAPHIE

et LE DESSIN vous ouvriront des carrières passionnantes et rémunératrices



La connaissance approfondie de l'une de ces 2 spécialités vous assurera un magnifique avenir professionnel, tout en occupant agréablement vos loisirs si vous le désirez.

THEORIE ET PRATIQUE

La remarquable originalité d'AFHA, spécialiste de l'enseignement de la photo, du dessin et de la peinture depuis 1951, est d'offrir à ses élèves des cours intégraux ; d'une part la théorie, d'autre part un important matériel de travaux pratiques, enfin une équipe de professeurs qui corrigera vos devoirs et orientera vos exercices pratiques.

COURS DE PHOTOGRAPHIE



AFHA vous propose :

A) 30 leçons reliées en 6 magnifiques ouvrages de bibliothèque, abondamment illustrées (format 21 x 27).

B) de nombreux exercices et examens progressifs corrigés par nos professeurs et un service gratuit de consultation artistique.

C) un matériel complet de laboratoire : cuvettes, produits chimiques, cuve réservoir, margineur, agrandisseur professionnel. Tous ces appareils livrés en même temps que la partie théorique resteront votre propriété définitive, pour le même prix.

Avec AFHA, vous deviendrez, sans effort, un spécialiste apte à exercer tous les métiers prestigieux de la photographie.

**TOUT CE MATERIEL
EST A VOUS**

COURS DE DESSIN - PEINTURE

AFHA livre à votre domicile :
25 leçons reliées en 5 tomes grand format abondamment illustrés et de présentation raffinée. Un plan d'exercices pratiques qui seront corrigés par nos professeurs, enfin un important matériel de travaux pratiques qui restera bien à vous.



BON GRATUIT

A ENVOYER A

AFHA

FRANCE

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

POUR LES CARRIÈRES ET LES LOISIRS (Dépt 57)

58, BOULEVARD DE SÉBASTOPOL PARIS 3^e

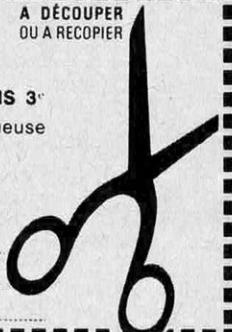
A DÉCOUPER
OU A RECOPIER

Voulez-vous m'adresser gratuitement, sans engagement, votre luxueuse brochure en couleurs qui correspond à mon choix.

PHOTO

DESSIN ET PEINTURE

Nom Capitales S.V.P.
Adresse



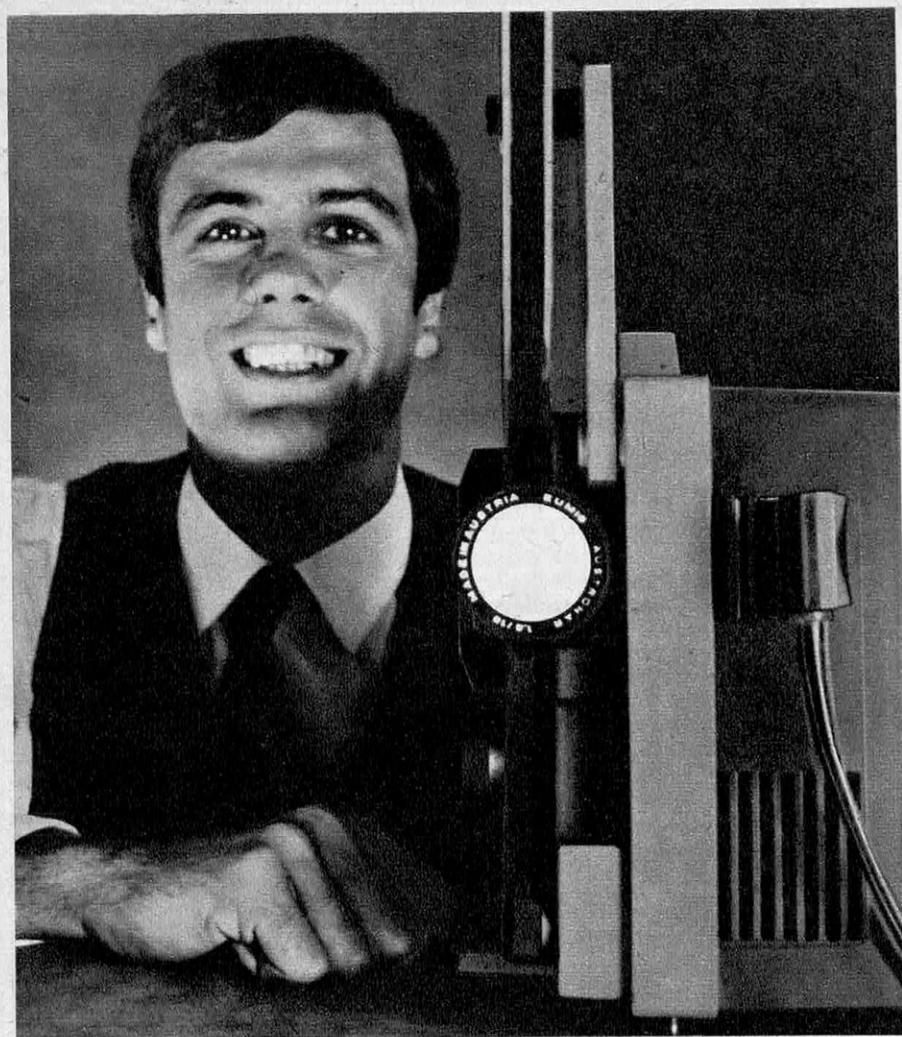


Photo H. BERNARD

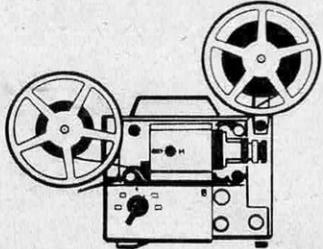
gamme complète

de 580 à 1900 F

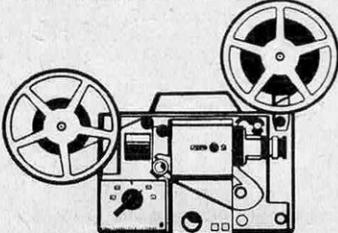
P. 8. E 580 F

P. 8. AUTOMATIC 845 F

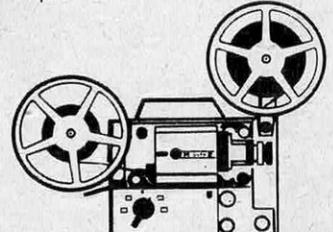
P. 8. PHONOMATIC 986 F



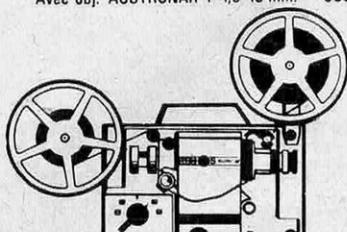
MARK M Automatique - BT 12 V 100 W
110 à 250 V - Lampe quartz halogène - ZOOM
f 1,3 15-25 mm - Moteur asynchrone vitesse
16-24 - Marche AR - Arrêt s/im 920 F



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



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



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

**valorisez vos films
à 100 %.**

en les projetant avec



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

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

fluorescence

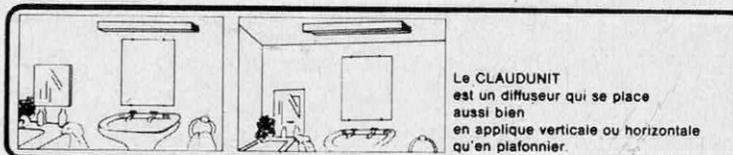
CLAUDUNIT



la belle lumière prête à poser

HAVAS CONSEIL

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



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

la
lumière
c'est clair:
c'est

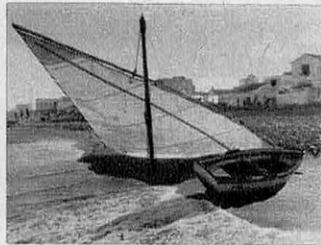


BP 121 Boulogne sur Seine 92

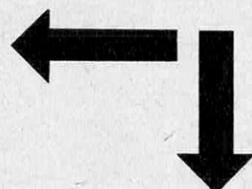
UN CONSEIL



**Grenier
NATKIN**



QUELLE EST LA PLUS JOLIE?



et pourtant
c'est la même



↑ DE
CECI

**GRENIER
NATKIN**

FAIT
CELA →

Pour en juger, utilisez le bon ci-dessous. Il vaut, exceptionnellement, une remise de 30 %, soit un agrandissement 30 x 40 à Frs 6.- au lieu de Frs 8,50 prix normal.

Envoyez lui le négatif de la photo que vous préférez (même s'il ne vous paraît pas sensationnel) et vous serez surpris de la valeur artistique acquise par l'agrandissement fait dans les laboratoires GRENIER NATKIN. ***Ils ne travaillent que pour vous. Ils sont notre fierté et notre réputation.***

Une nouveauté : pour accrocher au mur - un panneau "New Pan" tranches blanches - 1 cm d'épaisseur, face auto collante sur laquelle la photo adhère par simple contact. Un procédé ingénieux qui donnera à vos images la présentation d'une photo d'exposition. Prix Frs 17

BON DE RÉDUCTION - SV 1166



Un agrandissement noir et blanc 30 x 40 pour le prix spécial de 6 Frs

NOM

ADRESSE

Centre Pilote

GRENIER NATKIN

27, rue du Cherche-Midi PARIS 6^e



nouvelle !
Super Silver Gillette
éclipse toutes
les autres lames
longue durée

Super Silver Gillette

MOULÉ DÉP.

tous les records de durée battus !

Deux découvertes Gillette qui changent tout :

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





en partant d'un négatif:
un moyen d'expression
un art
un passe-temps passionnant
et... une économie



En partant d'un même négatif vous réaliserez de véritables œuvres d'art. Ne croyez pas que ce soit difficile avec les agrandisseurs

Durst

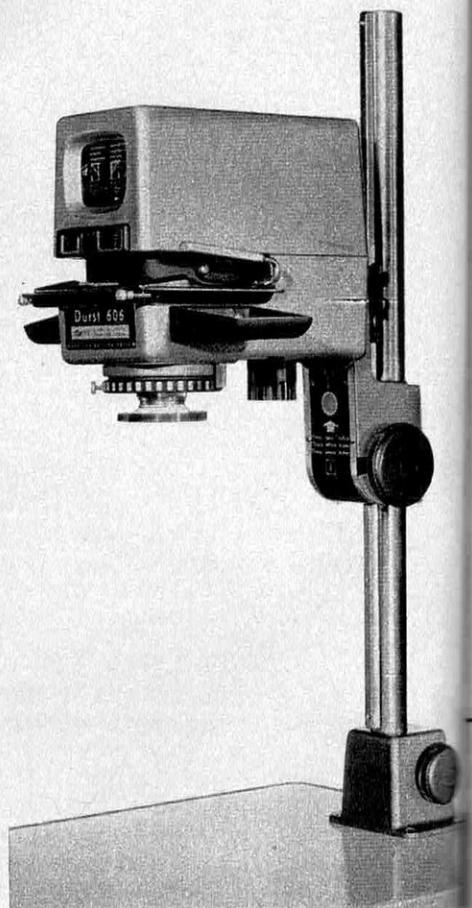
S. A. BOLZANO (ITALIE) marque déposée



Ces 3 agrandissements sur beau papier en format 18 x 24 cm ne vous reviennent pas cher. Et le plaisir que l'on a à les obtenir n'a pas de prix.

En vente chez les meilleurs négociants spécialisés
Sur demande, luxueux dépliants gratuits en
écrivant à **TELOS**, 58, rue de Clichy, Paris 9^e
(spécifiez votre format de prise de vue.)

telos





Réservez aux connaisseurs

MAGNETOPHONES

PHILIPS



Si pour vous, le magnétophone est un véritable instrument de précision, si vous êtes épris de pureté musicale et de reproduction fidèle... alors vous comptez au nombre de ces connaisseurs à qui PHILIPS destine ses magnétophones. Haute fidélité, performances inégalables, maniement simplifié, somptuosité de leur présentation (certains ont une ébénisterie en teck)... telles sont les qualités qui les désignent, en effet, aux amateurs.

Témoignez celui-ci, le nouveau magnétophone EL 3555 : il peut, pendant 16 heures d'affilée, enregistrer ou reproduire en mono ou stéréo ; il possède 4 pistes, 3 vitesses, un arrêt automatique en fin de bande, un contrôle d'enregistrement par casque ou haut-parleurs ; il permet tous les mixages imaginables.

Que vous faut-il de plus pour réaliser, d'emblée, d'authentiques enregistrements de professionnels ?

Un peu de savoir-faire : vous en avez.

Documentation et démonstration sur demande à Philips, 48, avenue Montaigne, Paris 8^e et chez tous les revendeurs spécialisés Magnétophones Philips.

UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE DE MAGNETOPHONES AUX PERFORMANCES VARIÉES

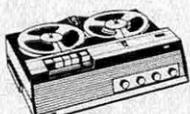


EL 3586
Tout transistors à piles.
2 pistes. Durée d'enregistrement : 3 heures.
Contrôle de tonalité.



EL 3552

Réglage automatique de volume sonore à l'enregistrement. 2 pistes. Durée d'enregistrement : 3 heures. Contrôle de tonalité. Modulomètre.



EL 3553

4 pistes. 2 vitesses. Durée d'enregistrement : 16 heures. Compteur. Modulomètre. Contrôle de tonalité. Mixage.



EL 3558

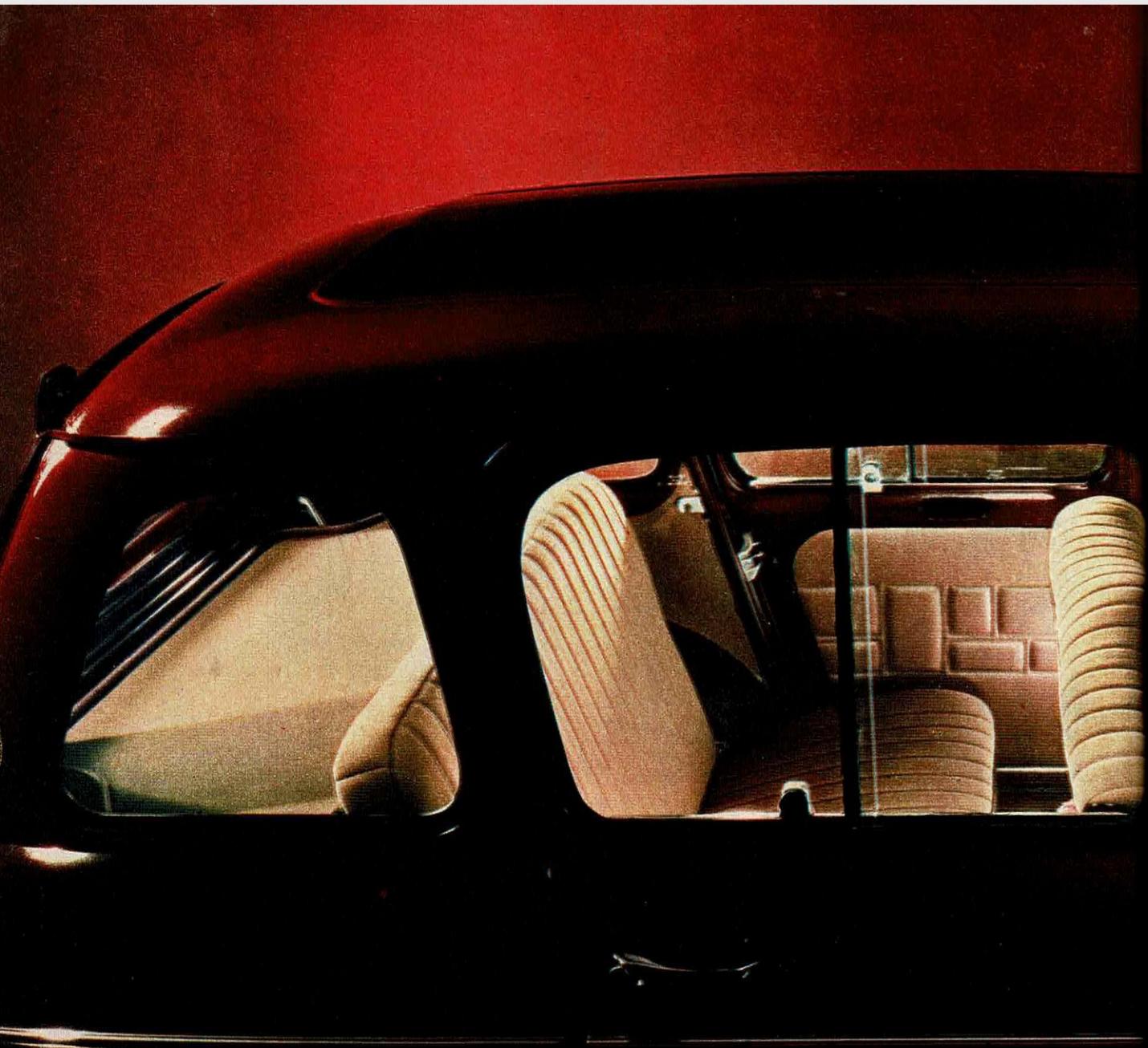
Double réglage automatique du volume sonore à l'enregistrement (parole/musique). 4 pistes. 2 vitesses. Durée d'enregistrement : 16 heures. Compteur. Modulomètre. Contrôle de tonalité. Mixage. Ébénisterie en teck.



EL 3556

4 pistes. 4 vitesses. Durée d'enregistrement : 32 heures. Compteur à 4 chiffres. Modulomètre. Mixage. Double tonalité. Contrôle par casque. Ébénisterie en teck.





une nouvelle voiture ?... oui ! la Renault 4

Nouveaux, les sièges profonds, moelleux, bien dessinés ; et vous pouvez désormais choisir à l'avant entre une large banquette et 2 sièges séparés.

Nouvelles, les garnitures de sièges en drap mousse de jersey lavable, confortable, élégant et robuste,

Nouvelle, la tablette amovible derrière la banquette arrière : elle isole les bagages, mais vous pouvez l'enlever aisément si vous avez

un chargement encombrant à transporter. Nouvelle, la planche de bord, esthétique, pratique, et sobre ;

un poste de commande agréable, qui vous sera tout de suite familier. Encore plus confortable, toujours aussi économique, encore plus sûre grâce à ses nouveaux freins, venez découvrir la nouvelle Renault 4 «67». Elle vous attend chez tous les concessionnaires et agents Renault.



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



**une petite fille intéressée, un père très content
d'avoir épargné dans
un compte spécial crédit lyonnais**



Et vous ? Et vos enfants ? Profitez-vous d'un Compte Spécial sur livret ? C'est l'épargne dynamique : un moyen sûr, intéressant, de mettre de l'argent de côté, soit dans un but précis : pour un achat, pour vos vacances... soit, simplement, pour avoir cette "petite réserve" indispensable à votre tranquillité, à votre indépendance.

C'est l'épargne souple : vous déposez l'argent que vous voulez, vous le retirez quand vous voulez... Et puis, c'est tout de même plus commode de pouvoir épargner et avoir un Compte de Chèques au même endroit. Au Crédit Lyonnais. Taux d'intérêt : 3 % dès le premier franc, quelle que soit la durée de votre placement.

LE CRÉDIT LYONNAIS 

CHEZ VOUS **CONFORT** **COMPTEUR BLEU**



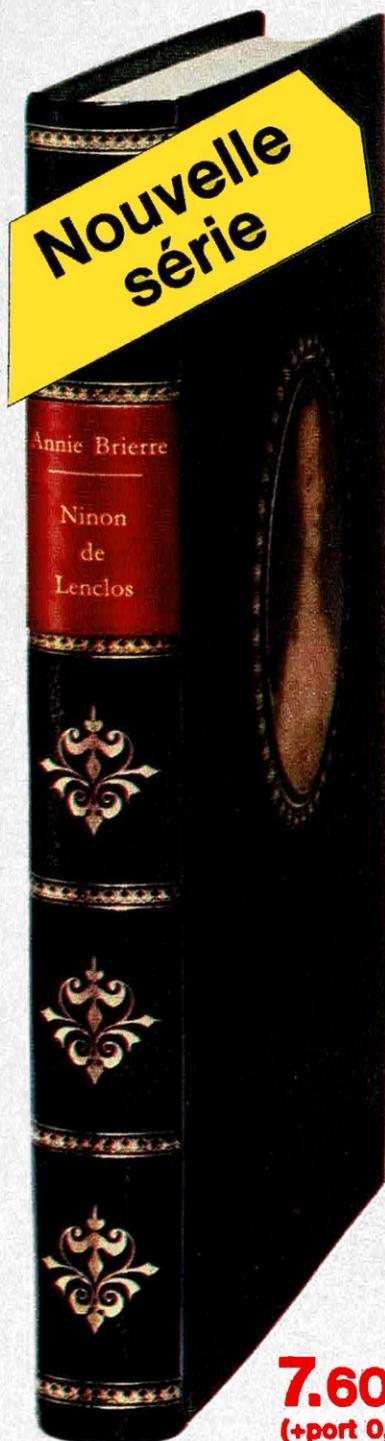
le seul qui joint l'utile... à l'agréable



cuisinière... électrophone... machine à laver... chauffe-eau... radiateur... réfrigérateur... congélateur... moulin à café... mixer... batteur... hachoir... presse-fruits... grille-pain... rôtissoire... chauffe-plats... machine à laver la vaisselle... bouilloire... sorbetière... sèche-cheveux... fer à coiffer... rasoir... radio... téléviseur... magnétophone... ventilateur... climatiseur... lampadaires... lampes décoratives... projecteur cinéma et photo... pendule... chauffe-biberon... jouets électriques... outils... aspirateur... cireuse... fer à repasser... machine à coudre... **oui, maintenant, tous ces appareils électriques sont possibles chez vous avec le Compteur Bleu.**

ALLEZ A L'EDF, DEMANDEZ LE COMPTEUR BLEU

ET RENSEIGNEZ-VOUS SUR LES NOUVEAUX ABONNEMENTS MÉNAGE, CONFORT ET GRAND CONFORT



7.60F
(+port 0,60)

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

**En souscrivant aujourd'hui,
vous économiserez 24 F.**

12 volumes en souscription jusqu'au 7 novembre seulement au prix extraordinairement bas de 7.60 F le volume (+ port 0.60 F). A partir du 8 novembre 1966, le prix sera porté à 9.60 F le volume (+ port 0.80 F).



CES FEMMES QUI ONT FAIT L'HISTOIRE

Après l'immense succès de la première série, voici *12 fascinants destins de femmes que vous devez connaître*

Les douze nouveaux volumes de cette prestigieuse collection vous feront vivre la vie secrète de douze femmes célèbres par leur talent, leur pouvoir de séduction ou leur ascendant et qui exercèrent une puissante influence sur leur temps.

Les brillants auteurs de cette collection, dirigée par Joël Schmidt, ont respecté strictement la vérité historique. Ces douze récits authentiques, abondamment illustrés de documents d'époque, se défendent d'être des «vies romancées». Ils se lisent pourtant comme les plus passionnantes des romans.

Du Moyen Age jusqu'à nos jours, ces inspiratrices et égéries ont captivé les coeurs et les esprits :

Héloïse, Christine de Pisan, Louise Labé, Madame de Lafayette, Ninon de Lenclos, Madame du Deffand, Madame Tallien, La Duchesse d'Albe, Madame de Staël, Madame Sabatier, Lola Montès, La Princesse Mathilde.

12 beaux volumes au format 14 x 19 cm., imprimés sur papier bouffant alfa blanc, avec 32 hors-texte sur papier couché. Reliure plein Skinex noir, dos gaufré or, étiquette de couleur. Sur le plat, médaillon gaufré or encadrant une vignette laquée 4 couleurs.

Il paraît un volume par mois à partir du 15 octobre 1966.

**BON à retourner aux
Editions Rencontre, 4, rue Madame, Paris VI**

Veuillez m'envoyer, sans frais, à l'examen, le premier volume de la collection «Ces Femmes qui ont fait l'histoire» et votre bulletin de présentation. Je me réserve le droit de vous retourner le tout dans les 8 jours, sans rien vous devoir, sinon je m'engage à accepter les conditions de souscription spécifiées dans le bulletin de présentation. (Ecrire en capitales.)

Nom

Prénom

Adresse

Dpt. No.

Localité

Signature

SV



il y a du flash dans l'air !

flash: c'est
la joie de vivre,
l'entrain, le rythme...
les jeunes qui vivent
à plein flash
préfèrent Flash:
la cigarette des jeunes.
Partout où il y a de l'ambiance...
c'est tout simple
il y a du flash dans l'air !
1,80 F le paquet.

Régie Française des Tabacs.

**viens jouer avec moi,
j'ai le plus beau train
du monde...
un MÄRKLIN !**



C'est l'invitation de tous les enfants qui ont eu le bonheur de recevoir un train électrique Märklin... le plus authentique et le plus beau du monde.

Grande nouveauté, Märklin propose cette année des locomotives françaises et étrangères pour réseaux en courant continu à deux rails.

Bien entendu, ces modèles existent également en courant alternatif.

Posséder un train Märklin, c'est commencer une collection passionnante qui promet, pour le plaisir des enfants (et de leurs papas), tant de voyages quotidiens ! Alors, si vous voulez rêver et jouer comme nous, collectionnez les trains et accessoires Märklin, ils sont si beaux !

MÄRKLIN

La première marque mondiale de trains électriques

Tous renseignements : magasins de jouets spécialisés.

Documentation gratuite sur demande :

S.A.M.A.R., 2 Allée des Peupliers, 93 - Sevran.

GOMARK, 14, rue des Grands Carmes, Bruxelles - Bourse.

Nom..... Rue.....

Ville..... Pays.....

PUBLICIS F335

SV2

BON GRATUIT



pour recevoir sans frais et sans engagement le livret

" GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE "

N° 415 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.

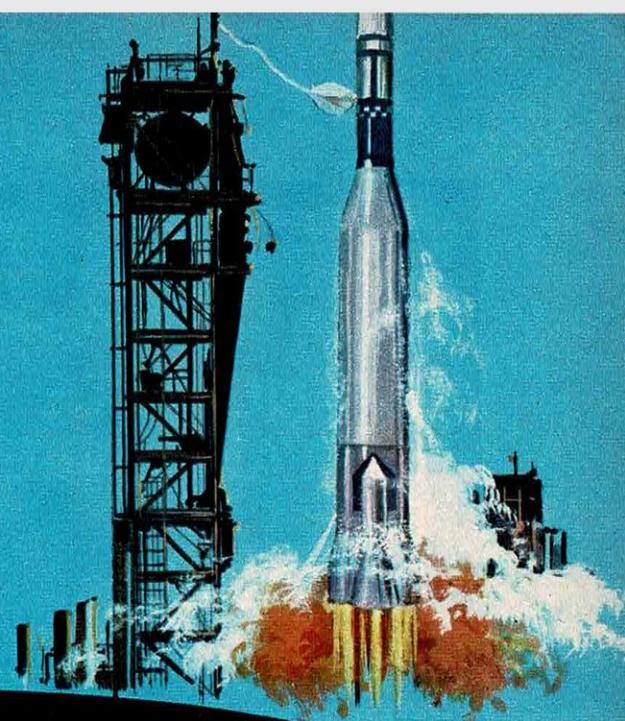
C'EST à votre portée, quels que soient votre âge, votre emploi actuel, votre niveau d'instruction et la région où vous habitez. Placement

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.

LE FUTUR
A L'HEURE
D'EURELEC



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

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

CONNAISSANCES THÉORIQUES ET EXERCICES PRATIQUES SONT INDISSOLUBLES.

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

POINT D'ENSEIGNEMENT THÉORIQUE FASTIDIEUX.

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

LES GARANTIES EURELEC

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



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

EURELEC  
INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

BON D'INFORMATION

à adresser à

EURELEC - 21-DIJON

Veuillez m'adresser, gratuitement,
votre brochure illustrée en couleur
SC 1-445

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

NOM _____

Adresse _____

Profession _____

ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi

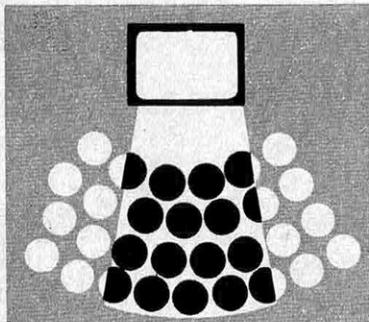
Pour le Benelux : EURELEC
11, rue des Deux-Eglises, BRUXELLES 4



prouve la différence

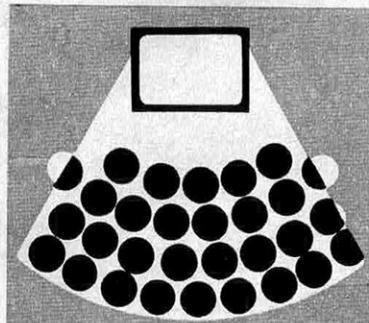
Ecran ordinaire

Les spectateurs sont les uns sur les autres, on ne voit rien dès que l'on est sur le côté, l'image est terne, sans relief.



Les spectateurs sont à l'aise, bien répartis dans la pièce et la projection est plus lumineuse, les couleurs plus réelles : c'est le miracle ORAY. La fameuse toile perlée R 7 est composée de petites lentilles recouvertes de perles. Ainsi se cumulent les avantages de la toile perlée et de la toile multicellulaire, d'où une luminosité insurpassable et un plus grand angle de projection.

Ecran ORAY



Spécialement traitée pour la couleur, la toile perlée R.7 multipliera par 100 le confort de vos projections.

La largeur exceptionnelle du champ de vision d'un écran ORAY permet à davantage de spectateurs de voir à l'aise un film plus lumineux, aux couleurs plus vraies.

A la fois perlé et multicellulaire, l'écran ORAY est le meilleur écran du monde, et le plus utilisé.

En matière de projection les laboratoires ORAY sont à la pointe du progrès.

Pour le prix
d'un écran ordinaire
et même meilleur marché,
vous pouvez avoir un

ORAY
exigez-le

l'image
de la perfection
la perfection
de l'image.

ORAY vous offre :

- une splendide documentation
- un échantillon de la toile perlée R.7

Ecrivez aujourd'hui même à Ecrans ORAY Dourdan (Seine-et-Oise)
Tél. 292 à Dourdan (par le 11)

ORAY

PROMOTECHNIC



2 ANS DE GARANTIE SIMCA

(moteur/boîte de vitesses/transmission/pont)

2 ANS DE GARANTIE C'EST-A-DIRE :

Une garantie qui, pendant 2 ans
- et même si vous parcourez 60 000 km -
couvre les organes vitaux de votre voiture : le moteur, la boîte
de vitesses, la transmission, le pont.

Une garantie qui, pendant les 6 premiers mois, s'étend à
l'ensemble de la voiture.

Une garantie qui concerne à la fois les pièces et
la main-d'œuvre correspondante.

Une garantie valable non seulement dans toute la France
mais encore, si vous y allez,
dans tous les pays d'Europe de l'Ouest.

Une garantie qui, accompagnant votre voiture si vous la revendez,
ne peut qu'en préserver la valeur.

Une garantie qui témoigne de la qualité exceptionnelle
de tous les modèles Simca :

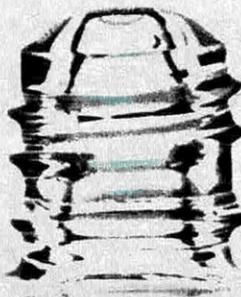
Simca 1000, Coupé Simca 1000, Simca 1300 et Simca 1500,
Simca 1301 et Simca 1501 (berlines ou breaks).

■ HAVAS CONSEIL

 **SIMCA**

58 degrés!

C'est fort pendant une seconde;
c'est très frais toute la journée!



Réveil, saut du lit... il dort encore;
douche, rasage... rien n'y fait! Il ne sera vraiment en forme qu'après...
L'Après-Rasage Gillette. 58 degrés... ça c'est une dose d'homme!
Quelques gouttes dans le creux de la main... joue droite, joue gauche
joue droite, joue gauche (hmmm... c'est diablement frais!).
L'Après-Rasage Gillette, c'est tonique et vivifiant, ça plaît

aux hommes qui veulent attaquer
la journée en force,
en forme et en fraîcheur.

Gillette lotion
après-rasage **58°**



Qu'en pensent les femmes ?
Pour elles, non!
Mais sur vous... hmmm!

Après-Rasage
Gillette

Un ruban magnétique supraconducteur

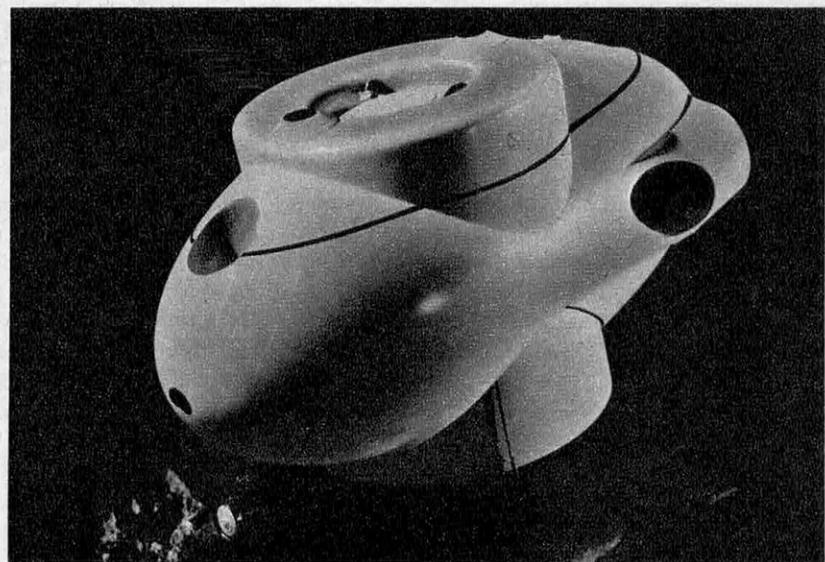
On sait de quelles révolutions sont capables les techniques de la supraconductivité, qui permettent d'annuler pratiquement la résistance électrique de certaines substances lorsqu'elles se trouvent à la température de l'hélium liquide.

Mais longtemps ces techniques sont demeurées de la compétence de laboratoires spécialisés dans les très basses températures. Or, actuellement, elles commencent à être apprivoisées. Descendre à 3, 4 ou 5 degrés est chose facile avec certaines machines, notamment celles qui sont basées sur le principe inverse du moteur à air chaud.

Voici, dans ces perspectives, qu'un fait nouveau vient de se produire : la mise en vente d'un ruban magnétique fait du matériau supraconducteur par excellence, un alliage de niobium et d'étain entre deux couches de cuivre laminé.

Après la pilule : la piqûre

La nouvelle vient d'être annoncée par un médecin chilien, le docteur J. Zanarti : la « piqûre » pourrait dans un proche avenir supplanter la pilule anticonceptionnelle. Il s'agit d'injections de progestatifs et d'œstrogènes. L'avantage de ce traitement est de nécessiter seulement une injection de progestatifs tous les six mois et une injection d'œstrogènes tous les trois ou quatre mois. Autrement dit, pour s'assurer contre les naissances indésirées, les femmes n'auront plus besoin d'absorber la pilule vingt jours par mois ; il leur suffira de se faire piquer une demi-douzaine de fois dans l'année. Les expériences menées sur un groupe de Chiliennes sont concluantes : efficacité et tolérance parfaites.



Deux hommes dans les profondeurs

L'équipage de ce nouveau sous-marin scientifique ne comptera, en effet, que deux hommes. La *General Motors*, qui l'a réalisé, l'a baptisé le D.O.W.B. (Deep Ocean Work Boat), ce qui veut dire : bateau pour travaux des profondeurs. Actuellement en construction, il fera ses premiers essais en automne prochain au large de la Californie. Le D.O.W.B. atteindra des fonds de plus de 2 000 m et son rayon d'action sera de 50 km. Dans cette cabine de 5,20 m sur 2,50 m, les hommes d'équipage pourront subsister jusqu'à 65 heures. La visibilité est assurée dans toutes les directions sur 360°, par l'en-tremise de caméras de télévision. Un « sonar » extrêmement précis détecte les obstacles et situe les objets posés sur le fond. Le D.O.W.B. est muni d'un répondeur sonique continu qui renseigne à tout moment le navire ravitailleur demeuré en surface sur la position du sous-marin. Dispositif qui permet de suivre ce dernier à la trace. Un téléphone sonique sous-marin permet de garder le contact avec le

bateau ravitailleur. Un autre dispositif, particulier au D.O.W.B., est constitué par un bras mécanique commandé à distance et muni d'une caméra de télévision. Ce bras peut saisir des objets pesant jusqu'à 22,5 kg à une distance de près de 1,25 m. Les articulations sont conçues pour les travaux les plus délicats et l'observation sur écran de télévision permet un contrôle précis des opérations. Autre innovation : le système de commande de marche du submersible, assuré par quatre moteurs à courant alternatif, alimentés par une batterie d'accumulateurs situés à l'extérieur, dans un caisson pressurisé. Ce système agit sur une série d'engrenages à entraînement par friction, ce qui procure un fonctionnement absolument silencieux. L'emploi de courant alternatif permet ainsi d'éviter les problèmes posés par les collecteurs de moteurs à courant continu qui doivent opérer dans un bain d'huile. Ce système de propulsion est aussi plus souple et répond plus rapidement aux manœuvres de conduite de l'opérateur.

Le laborantin-robot

Lors de l'inauguration du nouveau centre de recherche I.B.M. de Stockholm, nous avons pu voir fonctionner une de ses créations récentes: un ensemble nommé 1080 DAS (data acquisition system) qui recueille les résultats d'analyses médicales et les transforme en données utilisables par un ordinateur.

Il fallait, en effet, profiter des appareils d'analyse automatique qui, depuis une dizaine d'années, viennent au secours des laborantins en leur épargnant des opérations répétitives. Dans certains laboratoires d'analyses américains, 75% de toutes les analyses chimiques et 50% des tests hématologiques sont accomplis par des machines. Mais la paperasserie n'avait pas suivi le mouvement: elle réclamait jusqu'à trois fois plus de temps que le travail de laboratoire réel. Avec le 1080, les résultats d'analyse sont automatiquement enregistrés sur cartes perforées ou bande de papier, en même temps que l'identification des échantillons. Ces données peuvent alors être traitées par un ordinateur, qui fournira des rapports imprimés aux médecins ou au directeur de laboratoire.



Des gadgets contre le gangstérisme

Inquiétude chez les mauvais garçons suédois. La police de Stockholm vient d'être dotée d'un équipement qui leur rendra la vie difficile. Les agents disposent maintenant d'un minuscule vaporisateur de gaz, capable de neutraliser tout agresseur en le rendant inconscient pendant 6 minutes. Pour échapper à leurs poursuivants, les malfaiteurs n'auront même plus la ressource de s'enfermer dans une pièce, fût-elle verrouillée et même blindée. Un nouveau modèle de vrillette permet de percer des trous dans les cloisons les plus solides et, si petites soient-elles, les ouvertures ainsi ménagées suffisent pour que des gaz lacrymogènes soient répandus dans le refuge.



On a perdu 100 kg d'uranium enrichi

Oui, une entreprise liée par contrat à la Commission de l'Énergie atomique a égaré de quoi fabriquer environ six bombes atomiques. La disparition a été découverte récemment au moment où les accords entre la Commission de l'Énergie atomique et la firme privée arrivaient à expiration. L'entreprise qui depuis six années coulait des barreaux d'uranium pour réacteur devait donc justifier les livraisons d'uranium 235 reçues. Cette perte de 100 kg d'uranium 235 a provoqué d'autant plus d'émoi que les experts américains ne comprenaient toujours pas comment la Chine populaire a réussi à réaliser aussi rapidement les bombes atomiques à uranium qu'elle a testées dans le Sinkiang. De là à supposer qu'une partie des 100 kg d'uranium 235 transitait par Pékin, il n'y aurait qu'un pas.

Mais une enquête vient de déposer les premières conclusions. Les pertes représentent 6% des stocks reçus, ce qui est peut-être un peu excessif comme déchets, mais cela n'aurait rien d'exceptionnel. Toutefois, les experts recom-

mandent quand même une plus grande vigilance de la part de la Commission afin que des centaines de kilogrammes d'uranium ne soient pas manipulées sans contrôle.

Dentiers pour moutons

Dans les zones arides de l'Australie du Sud, l'herbe est courte. Or, le terrain est sablonneux, si bien que les moutons ne peuvent la brouter sans qu'elle soit mêlée à des grains de sable.

Aussi, en deux ou trois ans, les moutons usent-ils à ce point leurs incisives qu'il est nécessaire de les changer de région si l'on ne veut pas les voir mourir d'inanition.

Mais voici qu'un singulier moyen vient d'être mis au point par un dentiste norvégien, en stage au laboratoire dentaire d'Australie: doter les moutons d'un dentier!

Une prothèse en acier au cobalt-chrome a été cimentée sur les incisives d'un mouton. Et, après des mois d'expériences, le Health Bureau of Dental Standards a révélé le nouveau procédé. Mais sa généralisation n'est pas envisagée. Le dentier pour mouton sera simplement proposé aux éleveurs.

Des maisons en soufre ?

Le soufre vu comme un matériau de construction... Cette idée très nouvelle ne vient pas, comme on pourrait le croire, de la Société nationale des pétroles d'Aquitaine, qui a besoin de débouchés pour les quantités considérables de soufre produites par l'épuration du gaz de Lacq. Elle vient des États-Unis.

Le soufre fondu est, dans le nouveau procédé, projeté à chaud sous forme liquide, mélangé à de la fibre de verre. Aussitôt, il se refroidit et forme un enduit dur et brillant, imperméable et isolant, dont la résistance aux agents atmosphériques est si remarquable que l'idée s'impose de réaliser des façades en soufre.

Mais des maisons toutes jaunes, cela peut ne pas plaire. Qu'à cela

ne tienne ! Bien d'autres couleurs sont possibles par adjonction de pigments dans le liquide projeté.

Le « soufre armé » peut également constituer des blocs qui sont utilisés comme des pierres. On les empile à sec, et on les cimente ensuite de l'extérieur et de l'intérieur avec le nouvel enduit à base de soufre.

Le premier navire océanographique à propulsion nucléaire sera japonais

A la conférence internationale sur l'énergie atomique en septembre 1964 à Genève, les Japonais avaient exposé, dans le stand de l'exposition consacrée à l'atome, la maquette du premier navire à propulsion nucléaire qu'ils avaient

l'intention de construire. Ils viennent de confirmer qu'il s'agira d'un navire de recherches océanographiques de 6 900 tonnes de jauge brute. Son lancement est prévu en 1971. Prix: 80 millions de F.

Paris bat un nouveau record...

C'est le record de l'entassement. Paris compte 32 000 habitants au kilomètre carré, contre 16 000 à Tokyo, 13 200 à New York, 3 500 à Berlin.

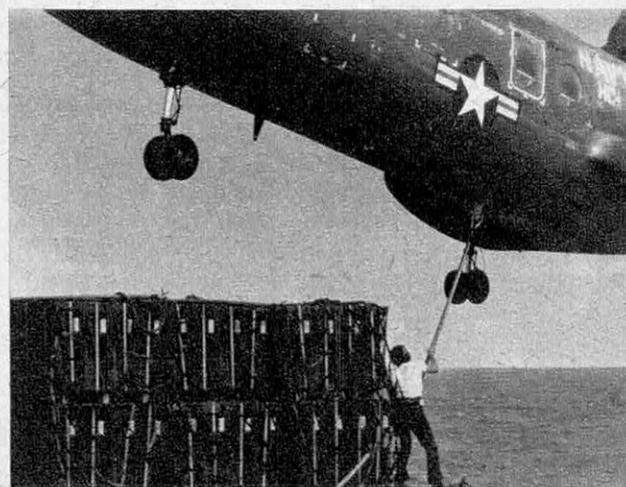
Le nombre moyen de pièces pour 1 000 occupants est de 1 605 en Belgique, de 1 519 aux États-Unis, de 1 589 en Angleterre, de 1 457 en Suisse, de 1 452 au Danemark et de 992 en France. Ce nombre n'est plus faible qu'en Italie (886) et en U.R.S.S. (665).

Nouvelle formule de pont aérien

Le problème du ravitaillement en mer n'avait reçu jusqu'ici que des solutions archaïques. Pour assurer le transport d'une marchandise d'un navire à un autre, il fallait que les deux bateaux se rapprochent presque à se toucher et qu'ils s'immobilisent ou du moins réduisent considérablement leur allure. Le transbordement s'effectuait alors au moyen d'un système de cordages et de pouliés, qui n'aurait pas surpris les pionniers de la ma-

rine à voile. Tout a changé cette année quand on a eu l'idée de recourir à l'hélicoptère Ch-46, surnommé *Sea Knight*, c'est-à-dire le chevalier de la mer. Le Ch-46 fait la navette d'un navire à l'autre, sans jamais se poser. D'un côté, on attache la marchandise au câble suspendu à l'hélicoptère; de l'autre, on la détache. La durée des opérations de ravitaillement est ainsi réduite des deux tiers. Et ce n'est pas le seul avantage: le ravitaillement par hélicoptère s'effectue sans perte de vitesse ni perturba-

tion de la vie à bord; de plus, les deux navires peuvent être très éloignés l'un de l'autre. Une seule marchandise n'est pas transportable de cette façon: le combustible qu'il est plus rationnel de faire passer dans des tuyaux. Notre photo montre le ravitaillement du porte-avions américain *USS Hancock* par le bateau de ravitaillement *USS Sacramento*. Le combustible circule dans les tuyaux qui relient les deux navires, pendant que le chevalier des mers transporte des réservoirs d'avions.



L'aile propulsive Adam II

Les études sont déjà avancées. Les moteurs de l'Adam II, le futur chasseur de l'U.S. Air Force, seront logés à l'intérieur de ses ailes. Ses deux turboréacteurs pourront être orientés vers le sol pour permettre les décollages et les atterrissages verticaux. Les techniciens songent déjà à adapter l'« aile propulsive » au transport des passagers sur les courtes et moyennes distances. Mais, tant dans sa version civile que dans sa version militaire, on ignorait jusqu'à très récemment quelle serait la physionomie du nouvel appareil. Cette lacune est maintenant comblée par le dessin reproduit ici, qui a été rendu public récemment par le laboratoire de dynamique aérienne de l'U.S. Air Force, dans l'Ohio. Nous sommes



prévenus pourtant qu'il s'agit là d'une œuvre « d'artiste », ne représentant qu'une des versions possibles de l'Adam II.

Téléphone solaire

Le Ghana est le premier pays au monde qui ait eu recours au soleil pour alimenter une ligne téléphonique. En effet, la chaleur solaire y est utilisée pour fournir le courant nécessaire au fonctionnement d'un radiotéléphone installé pour permettre les appels d'urgence sur une autoroute qui vient d'être terminée, entre Accra et Teina.

Les cabines téléphoniques, placées à intervalles réguliers le long de l'autoroute, sont reliées à des terminus radio entièrement transistorisés qui ne consomment qu'un watt de puissance. Les rayons du soleil sont recueillis par un ensem-

ble de cellules montées — de même que le terminus radio — sur un mât de 12,20 m de hauteur surmonté d'une antenne directionnelle. La puissance de l'émetteur est d'environ un tiers de watt.

Planning familial pour les vaches et les éléphants

L'Inde, dont la population vient de doubler le cap des 500 millions d'habitants, a trop d'hommes, beaucoup plus qu'elle ne peut en nourrir. Mais elle a aussi trop de vaches et trop d'éléphants. C'est par millions qu'on compte les vieilles vaches efflanquées — animaux sacrés et intouchables — qui déambulent à travers les villes et les villages de l'Inde. Le ministre indien de l'Agriculture estime que la population bovine du pays atteint 150 millions de têtes et ne cesse de croître. Quant aux éléphants sauvages, rien que dans la région de Garhwal, à 250 km au nord de New Delhi, on en a repéré 700. A travers toute l'Inde leurs bandes, de plus en plus nombreuses, sacagent les forêts et vont parfois jusqu'à provoquer des dégâts dans les villages. Bref, le gouvernement indien, qui encourage les citoyens à appliquer rigoureusement des mesures de contrôle des naissances, envisage sérieusement d'étendre cette politique aux bovins et aux pachydermes.

Corolles dans un désert

La N.A.S.A. vient d'installer dans le désert californien trois nouvelles antennes paraboliques de 28 m de diamètre. Cet ensemble de stations de tracking, appelé « Goldstone complex », a été mis à la disposition du Jet Propulsion Laboratory de l'Institut de technologie de Californie pour repérer les sondes employées dans l'espace lointain.

Un hydrofoil hydrojet

Jusqu'ici, presque tous les systèmes d'hydrofoils, ou bateaux à ailes sous-marines, étaient propulsés par des hélices marines. Mais, lorsqu'on a voulu employer des turbines à gaz à grande puissance, on s'est heurté au problème des réducteurs de vitesse nécessaires pour adapter la très grande vitesse de rotation des turbines à la faible vitesse de rotation des hélices.

Boeing a résolu la difficulté sur son nouvel hydrofoil PGH-2 en employant la turbine à gaz « Proteus » Bristol Siddeley de 4 250 ch pour entraîner une pompe à eau qui fonctionne sur le principe des hydrojets, par réaction.

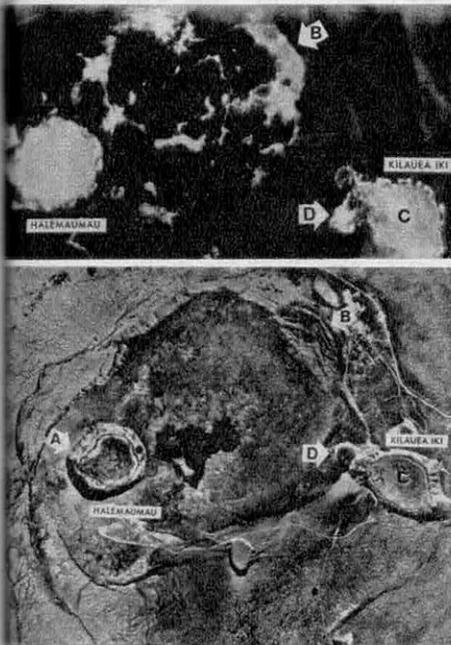
La vitesse atteinte est supérieure à 40 nœuds (76 km/h). Et si les pertes de puissance sont sensiblement les mêmes, l'ensemble monobloc a l'avantage d'être beaucoup plus simple et plus robuste.

Le Japon entre en piste

C'est sur le circuit de Monza, près de Milan, que le Honda, ce bolide japonais de formule 1 (3 l et douze cylindres) a fait sa première apparition le 4 septembre

dernier. Ce modèle a un moteur incliné à 90°, avec quatre doubles arbres à cames en tête; la boîte comporte quatre vitesses. Les Japonais annoncent qu'ils seront avant deux ans de sérieux concurrents pour Ferrari et Ford.





Des infrarouges pour ausculter les volcans

Ces deux vues aériennes reproduisent dans tous ses détails le cratère du Kilauea, le plus redoutable volcan de Hawaï, dont le diamètre atteint 4 km. En A: le puits de Halemaumau où la déesse du feu a, selon les autochtones, élu sa demeure; en B: les stations d'observation; en C: le petit Kilauea qui entra en éruption en 1960, ravageant toute la région D. Mais l'intérêt de ces vues n'est pas seulement géographique. L'emploi des rayons infrarouges permet de distinguer, sous la forme de larges plaques blanches (voir la photo du haut), les points chauds momentanément en sommeil. Il s'agit en somme d'une radiographie du Kilauea dont les spécialistes redoutent de nouvelles colères.

Le cerveau à 2 degrés !

Les pratiques de l'hypothermie sont aujourd'hui classiques: en refroidissant le corps d'un malade traversant une crise grave ou sur le point d'être opéré, on réduit largement ses besoins en oxygène notamment.

L'organe qu'il importe de pro-

téger surtout, c'est le cerveau. C'est lui, en effet, qui est le plus sensible à l'asphyxie: quelques minutes de privation d'oxygène suffisent pour faire mourir ses cellules, des cellules, ne l'oublions pas, qui ne peuvent se renouveler. Ainsi, dans les opérations à cœur ouvert, on met tout en œuvre pour ne pas le laisser sans irrigation sanguine; et non seulement on l'alimente par un cœur-poumon artificiel, mais encore on refroidit le sang qui traverse l'appareil.

Telle est la situation actuelle. Logiquement, elle appelle un progrès encore plus hardi: refroidir préférentiellement le cerveau puisqu'il est le plus sensible; le faire descendre à des températures que ne pourrait subir le reste de l'organisme; ses besoins seront alors très réduits, et les opérations pourront durer plus longtemps.

Or, cette étape spectaculaire fait actuellement l'objet d'études sur le chien, menées par une équipe britannique: professeur White, docteurs Albin, Locke et Verdura.

Au cours d'expériences préliminaires, ils ont réussi à conserver des cerveaux isolés de chiens totalement privés de sang à la température de 2 degrés. Réchauffés, branchés sur le système circulatoire d'un chien vivant, ils ont retrouvé, même après quinze jours de réfrigération, une activité électrique normale!

Maintenant que la survie d'un cerveau réfrigéré s'avère possible, l'équipe va tenter des opérations de chirurgie expérimentale sur l'animal en refroidissant *in vivo* le cerveau.

Les avantages du droit d'aînesse

Les premiers-nés réussissent mieux dans la vie que leurs cadets. Ce n'est pas une hypothèse, mais le résultat d'une étude statistique dont le sociologue W.D. Altus vient de publier les résultats dans la revue « Science ». Altus relève une nette prépondérance des premiers-nés dans toutes « les catégories

socio-économiques élevées ». On comprend à la rigueur que les aînés soient favorisés dans les milieux modestes où l'on consacre à leur éducation une part importante des ressources familiales, quitte à sacrifier celle des enfants suivants. Mais comment expliquer que même dans les familles aisées et riches, les premiers-nés accèdent, d'une manière générale, à des situations plus brillantes que leurs frères?

Altus suggère que la projection psychologique des pères sur leurs fils aînés est la véritable cause de la réussite de ces derniers. Le statisticien s'est fait psychanalyste.

A quoi sert cet objet?

On comprend le regard intrigué de la jeune fille devant cette structure étrange, faite de magnésium et d'aluminium, et qui semble flotter. Oui, elle flotte bien et seuls les fils ténus, presque invisibles, qui la rattachent à son support de métal noir, l'empêchent de s'en-voler. Inutile pourtant de recourir à la lévitation pour expliquer le phénomène. Si l'objet et son support se repoussent ainsi, c'est que de puissants aimants y sont amalgamés. En fait, il s'agit d'une sculpture que son auteur, Alberto Collié, appelle une « structure flottante ». Elle doit récompenser le vainqueur d'un rallye routier organisé ce mois-ci au Canada.



Accidents routiers : de mal en pis

Le tableau ci-dessous montre que la route française est de plus en plus meurrière. Chaque année,

les accidents sont plus nombreux que l'année précédente; chaque année, le nombre des tués et celui des blessés s'élève avec la même régularité angoissante.

| Années | Nombre | | |
|----------------|-----------|--------|---------|
| | Accidents | Tués | Blessés |
| 1955 | 140 232 | 8 058 | 176 329 |
| 1956 | 141 737 | 8 283 | 180 614 |
| 1957 | 143 796 | 8 517 | 183 750 |
| 1958 | 134 713 | 8 126 | 176 030 |
| 1959 | 137 273 | 8 409 | 178 793 |
| 1960 | 141 309 | 8 295 | 185 031 |
| 1961 | 159 535 | 9 140 | 213 604 |
| 1962 | 169 204 | 9 928 | 229 322 |
| 1963 | 179 060 | 10 227 | 243 919 |
| 1964 | 192 999 | 11 105 | 264 075 |
| 1965 | 213 667 | 12 311 | 291 827 |

Quand la peau apprend à lire

Des laboratoires de Dayton, aux U.S.A., vont lancer le *Visotactor*, véritable machine à lire avec la peau.

Le principe n'est pas neuf de faire acheminer des « informations »

à travers la peau. R.H. Gault (Northwestern University), dès 1920, le professeur F.A. Geldard (Princeton) plus tard, enfin R.C. Bice (University of Virginia) en 1959, puis récemment Carl E. Sherrick, à Princeton de nouveau, ont travaillé dans cette direction, montrant que

les vibrations électromécaniques sont celles que l'épiderme peut distinguer avec le plus de nuances.

Cette fois, sur ces principes, il s'agit d'une machine très complexe et qui exige un patient apprentissage de la part des aveugles. L'appareil projette l'image de chaque lettre, lue une à une, sur des cellules photoélectriques. La lettre est ainsi « explorée » sur quatre niveaux par une cellule. On conçoit que le passage des traits noirs qui la constituent donne des excitations électriques, et que chaque lettre détermine un ensemble d'excitations qui la caractérise. Par exemple, un I, c'est quatre excitations simultanées sur les quatre niveaux.

Sachons maintenant que chaque cellule photoélectrique est reliée à un dé que l'aveugle porte à quatre doigts. De la sorte, une lettre donne aux quatre doigts un certain « modèle » d'excitation et l'on conçoit qu'un apprentissage suffisant permette à l'infirmé de lire un texte imprimé en interprétant la durée, l'intensité, le rythme des vibrations qu'il perçoit.

Une voiture amphibie à « coussin d'air »

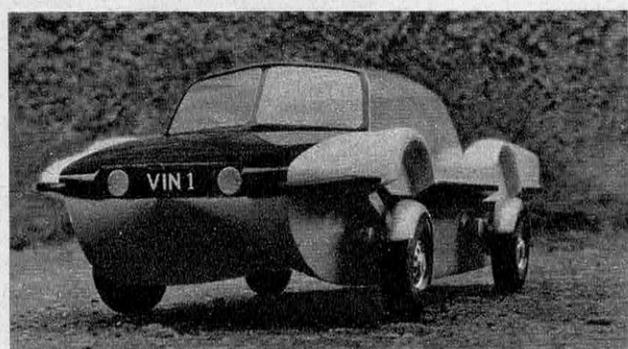
Les voitures amphibies ont toujours été décevantes sur terre comme sur l'eau. Peut-être en sera-t-il bientôt autrement. C'est ce que laisse espérer l'Hydrocar mis au point en Grande-Bretagne par l'ingénieur Charles Winten avec l'aide de la Westland Aircraft Ltd.

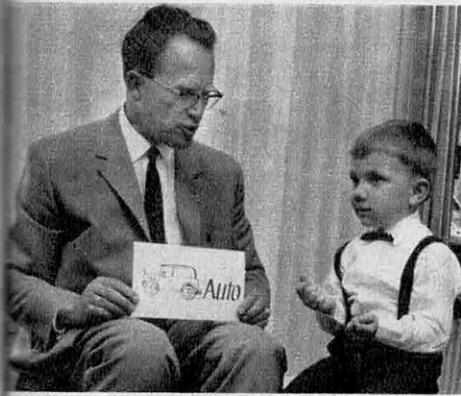
Sur terre, les quatre roues direc-

trices de l'Hydrocar lui permettent d'évoluer sur neige comme sur mauvais terrain et son moteur Porsche 1 500 cm³, quatre cylindres à plat, lui assure sur route une vitesse de 104 km/h. Sur l'eau, un coussin d'air est créé sous sa coque en V inversé par un ventilateur Bredwoth, les roues sont relevées et un « Z-drive » Perkins le propulse à près de 55 km/h.

Une turbine arrière est prévue pour les déplacements sur neige et en eaux peu profondes.

Conçu, à l'origine, pour l'usage d'ingénieurs de travaux publics, il convient aux services portuaires comme aux services de sécurité et son prix de 3 000 livres sterling (39 000 F) le met à la portée de particuliers. L'habitacle est prévu pour cinq personnes.





Apprendre à lire à 2 ans

Tout enfant normalement doué, dit le docteur Heinz Rolf Lückert, peut devenir un enfant prodige. Par exemple, dès l'âge de 2 ans il est capable d'apprendre à lire. Le docteur Lückert, qui est professeur de psychologie à l'Institut pédagogique de Munich, a mis au point une méthode d'enseignement de la lecture réservée aux moins de 4 ans. Nous avons le tort, selon lui, de négliger l'éducation de ces tout petits dont la curiosité est sans cesse en éveil, et qui cherchent constamment à déchiffrer les énigmes du monde adulte. Rien n'est plus simple que de leur apprendre à reconnaître puis à épeler les mots du vocabulaire usuel: papa, maman, auto. Après quoi, avec une rapidité déconcertante, ils seront bientôt à même de lire des phrases entières. Ne risque-t-on pas, selon l'expression consacrée, de leur «fatiguer la tête»? Le docteur Lückert rejette cette objection, car l'expérience lui a montré que les exercices de lecture n'exigeaient pas

d'efforts intellectuels plus grands que les jeux habituels des enfants de cet âge. Est-il de leur intérêt de devenir des enfants prodiges? Ici encore, l'objection est balayée. Si les enfants prodiges sont en général malheureux, affirme le docteur Lückert, le fait tient uniquement à ce qu'ils se sentent différents des autres. Il est faux de croire qu'une formation accélérée au départ entraîne fatalement des troubles psychologiques et un arrêt prématué de l'évolution intellectuelle. C'est le contraire qui est vrai. L'enseignement de la lecture aux tout petits, avant même qu'ils ne tiennent fermement sur leurs jambes, n'est pas un tour de force gratuit. Cela répond à une nécessité. Le volume des connaissances à assimiler allant croissant, il faut commencer le plus tôt possible à les inculquer à l'enfant. Lire couramment à 4 ans lui fera gagner deux ou trois précieuses années de formation. Tel est du moins l'espoir des parents munichois qui ont accepté de confier leurs enfants au docteur Lückert.

La cigarette et les microbes

Un nouveau fait — cette fois véritablement prouvé, véritablement scientifique — vient accuser la fumée de cigarettes. C'est à l'université Harvard qu'il a été mis en évidence, dans une direction où n'avaient pas porté jusqu'ici les recherches des contempteurs du tabac: la microbiologie.

Le Dr Gareth M. Green, médecin-chef de la clinique des maladies respiratoires du fameux Boston City Hospital, assisté de Miss Diana Carroll, ont commencé par étudier à fond le comportement d'une culture de globules blancs macrophages prélevés dans les alvéoles pulmonaires. Ils ont établi la vitesse avec laquelle ces cellules faisaient disparaître certaines espèces de bactéries, particulièrement le *staphylococcus albus*.

Ils ont ensuite repris exactement la même expérience, mais en introduisant de la fumée de cigarette dans le flacon de culture. Or, ils ont constaté un effet très net: le pouvoir bactéricide des macrophages est grandement diminué. Une épaisseur d'à peine 2 mm de fumée amorce déjà cet effet, et la culture n'a plus aucune activité contre les bactéries quand cette épaisseur atteint 8 mm!

Fait très intéressant: si la fumée a été filtrée à travers de l'eau, elle n'a plus d'action inhibitrice sur les macrophages. Ce qui montre qu'il serait sans doute possible de faire disparaître ce principe nocif du tabac mis dans le commerce.

La cigarette favorisant les microbes, voilà un aspect totalement neuf d'une question passionnément discutée.

Les rats sont aussi frileux qu'intelligents

Une nouvelle preuve de l'intelligence des rats vient d'être apportée par les biologistes américains B. Weiss et V.G. Laties. Des rats sont placés dans une cage en plexiglass dont la température approche du zéro. La possibilité de se réchauffer leur est offerte par une lampe à infrarouge qu'ils peuvent allumer en appuyant sur un levier. Or, le fait est qu'après les premières heures de désarroi, pendant lesquelles on les voit grelotter, les rats appuient en permanence sur le levier dispensateur de chaleur. On peut en conclure qu'ils souffrent du froid autant que nous et qu'ils sont assez intelligents pour se réchauffer artificiellement, pourvu qu'on leur en fournit les moyens.

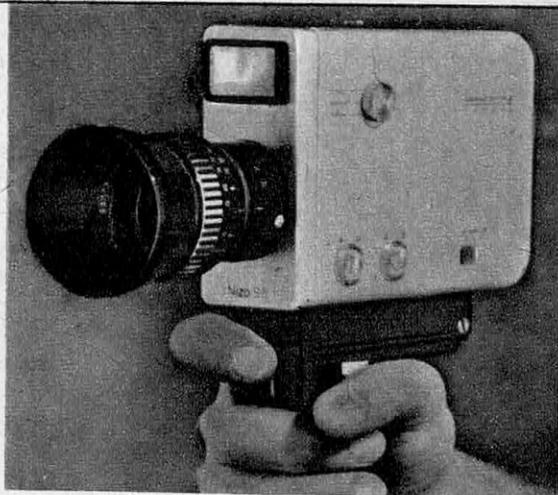
SUPER 8 NIZO

4 MODÈLES CAMÉRAS REFLEX

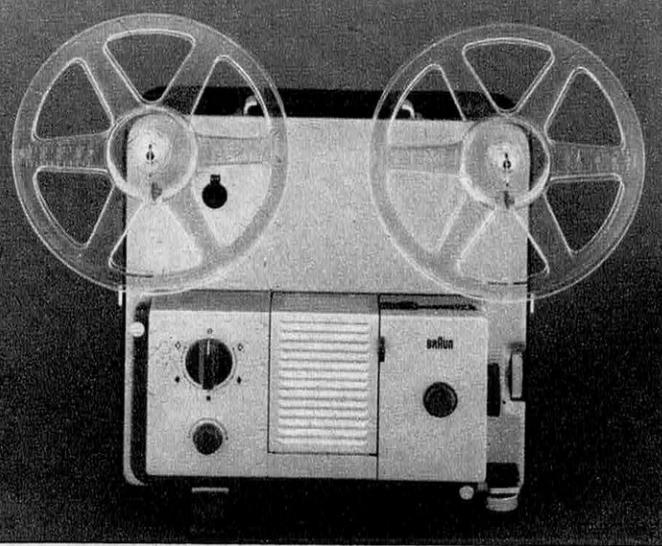
à chargeurs 18 et 24 images

- 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 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. mêmes caractéristiques que la S 8 T avec VARIOGON SCHNEIDER 1/1,8 de 8 à 40 mm.
- 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 T POWER ZOOM F 2400 t.l.c. (sans piles) S 8 L POWER
ZOOM 1850 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 iodé 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

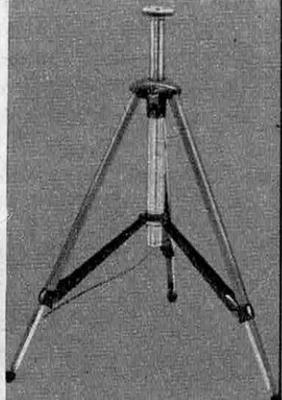
Modèle S 139

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 SV11 - 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

La recherche fondamentale : six mille milliards de milliards de tonnes de papier !

Pour cette fois, il ne s'agit pas de menace nucléaire ni de péril démographique, d'apocalypse par l'atome ou la faim. Nulle fresque d'épouvante ne se dresse à l'horizon. C'est un simple nombre qui porte en lui l'inquiétude, 6×10^{21} . Il s'agit d'une sorte de nombre-mirage puisque, de prime abord, il ne déchaîne qu'enthousiasme et fierté, alors qu'il dissimule, par son importance même, la raison d'une déception. On le calcule en suivant la progression d'une seule publication américaine, le « Journal des sciences physiques fondamentales », qui relate tous les résultats des recherches théoriques. Si, en ce vaste domaine, la courbe grimpe comme elle le fait depuis 1945, ce journal pèsera en l'an 2000 autant que la Terre entière, soit six mille milliards de tonnes.

Une masse de plusieurs Terre s'ajouteraient encore à ce nombre stupéfiant si l'on dépassait le cadre immense de la physique fondamentale pour aborder l'expansion de la mathématique, de l'électronique, de l'électricité des forts courants, de la chimie industrielle et de la biologie... groupant ainsi dans un total sans mesure toute science de vieille lignée ou de fraîche date.

Appliquant son esprit à saisir l'intelligence des choses et connaître leur maniement, l'homme est conduit désormais vers de si vastes entreprises que les successions de victoires qu'il obtient contre la nature bouleversent d'année en année sa civilisation. Les graphiques donnant l'allure du siècle sont devenus exponentiels, le progrès n'est plus proportionnel au temps écoulé, sa courbe décroche et se dresse presque en asymptote à la verticale. Le phénomène est tout récent. Il date d'un siècle à peine et parfois d'une décennie pour certaines disciplines.

Et cette révolution toute neuve nous apparaît d'autant plus prometteuse qu'elle nous surprend et nous émerveille avant même que nous ayons pu la situer dans le cours des choses. Les non-initiés n'ont pas le temps d'attendre la découverte. Quand le chercheur bute contre l'obstacle, on est tout près de le dénoncer, notamment en médecine quand la maladie se joue de l'intelligence. Que l'on réduise donc les trois cent mille ans de l'histoire connue de l'homme à douze mois d'une année (1), on constate alors que l'âge du fer n'a commencé qu'à la mi-octobre et l'ère chrétienne au début de décembre.



par

André Labarthe

(1) Léo Moulin : « La santé de demain dans l'Europe d'aujourd'hui ».

Le 29 du même mois, peu après minuit, Watt invente la machine à vapeur. Le 30 décembre, à 16 heures, s'élance le premier chemin de fer français. Le 31 décembre à 4 heures 15 commence la grande guerre, et juste au douzième coup de minuit c'est Hiroshima ! Ce ne sont plus alors que des secondes et des fractions de seconde qui s'écoulent avant l'apparition des transistors, de la fusée lunaire, du laser...

Il est ainsi devenu de bon ton de hisser le grand pavois pour glorifier la science, ses hommes et leurs œuvres en regardant l'avenir en toute sérénité. Quelle époque exaltante ! Passer en une génération de l'aéroplane au *Concorde* et des flâneries dans les banlieues des villages aux courses éperdues entre Terre et Soleil ! La moindre esquisse du futur emballe l'imagination.

Mais pourra-t-il en être longtemps ainsi ? Un tel rythme porte en lui un virus paralysant ; le progrès sécrète son propre poison et entre l'avenir rêvé et « l'avenir vécu » se creuse un fossé. Ce sera demain un abîme, car deux processus inverses se développent déjà, celui d'une science qui engendre plus de science encore ; celui d'une science qui étouffera sous son propre poids. Si la recherche poursuit librement ses entreprises, comme elle le fait aujourd'hui, accumulant des faits qui s'élèvent sur des cimes de plus en plus hautes, il viendra nécessairement une époque où la science perdra son lendemain. Une oraison funèbre dans la rigueur sera peut-être son dernier chant.

Sans s'abandonner à un tel pessimisme qui friserait le paradoxe, on peut dire cependant que si la science n'a pas à redouter l'épuisement total par abus de découvertes, elle tend à devenir autorégulatrice. La multitude, la variété des recherches et par moments les torrents de faits nouveaux et considérables qui surgissent au pied même des nouveaux instruments d'expérience changent le rythme du progrès. Il faut parfois des mois et des années pour assimiler tel ou tel résultat. La moisson est trop riche et une nation tout entière, avec ses dizaines ou ses centaines de milliers de chercheurs, a besoin de collaboration pour reprendre son souffle. C'est le cas des phénomènes atomiques photographiés par milliers sur les cibles des synchrotrons, dans les chambres à bulles...

Méditons un instant sur la situation dramatique du savant de notre époque. Notons d'abord que le mot savant ne s'applique plus désormais pour désigner ces inquiets qui préfèrent vivre en éclaireurs aux approches de la vérité, qu'admettre les dogmes. Il ne *savent* que partiellement. Chaque jour, à mesure qu'ils approfondissent la connaissance, leur univers personnel se restreint car l'omniscience a rendu l'âme depuis des millénaires. Si l'homme d'équations ou de laboratoire devait lire chaque matin, même hâtivement, toutes les publications qui lui parviennent du monde entier, dans sa propre discipline, la journée n'y suffirait pas, peut-être même la semaine. Comment savoir qu'en Amérique, tel jour, dans telle université, en Russie,

en Angleterre ou ailleurs, la percée vers l'inconnu dont on avait cru avoir le premier l'intuition, et que l'on savait être féconde, est en train d'aboutir en d'autres mains. Il faut savoir ce que fait autrui pour ne pas risquer de doubler inutilement son travail.

Une même recherche, qui avait été mise en route aux États-Unis et en U.R.S.S., aboutit en premier dans ce dernier pays. Ignorant le succès de l'équipe d'atomistes soviétiques, une équipe américaine dépensa durant des mois des centaines de milliers de dollars pour obtenir le même résultat. Il eût suffi de quelques roubles pour acquérir la publication soviétique annonçant le résultat, évitant ainsi un gâchis d'intelligence et d'argent; on pourrait ajouter *du temps de chercheur* le plus cher de tous, car aux grandes altitudes de la pensée, la vie créatrice d'un cerveau scientifique est brève. Nombreux sont les prix Nobel de l'atome qui n'ont pas dépassé 35 ans.

On peut donc dire que l'information est à la fois un impératif dont le rôle grandit sans cesse et un parasite qui dévore des heures si précieuses pour l'expérience. Trop lui consacrer entraînerait la science vers des lendemains de pauvreté.

Apparaît alors la nécessité des colloques, des réunions où se groupent des scientifiques venus de tous les coins du monde. Le mathématicien, le physicien, le biologiste d'aujourd'hui devient nécessairement un grand voyageur. Au plus haut niveau de la recherche, seuls des hommes de même stature peuvent encore s'éduquer. La ligne Berkeley-Saclay-Novosibirsk, avec embranchement sur Harwell, devient trajet de routine. Ainsi des originalités opposables a priori entrent en harmonie. L'un confronte son audace à la minutie d'un autre. C'est peut-être parce qu'il savait moins qu'un tel a plus vite découvert. Il faut souvent apprendre à ignorer. La science est devenue une création en chaîne qui mobilise des armées longuement et très chèrement éduquées, qui ne peuvent plus désormais vivre sur elles-mêmes. Le *top-secret* des militaires et des politiques américains faisait déjà sourire un Einstein après-guerre. Le culte du secret devient aujourd'hui une calamité, un frein terrible à l'expansion. A quand la science sans passeport ? Et cependant, qui pourrait prédire et annoncer d'où soufflera le vent ? La guérisson du cancer utilisera-t-elle les chemins si difficiles de l'atome ou des raccourcis chimiques ou des coups de hasard, ou des erreurs... L'exemple des découvertes de Pasteur, un physicien qui rénova la médecine, n'est-il pas toujours présent ? Et Fleming, pour la pénicilline, et Malus pour la polarisation de la lumière...

Devenue trop complexe, la recherche par l'homme seul s'est estompée depuis quelques années. Les prix Nobel associent de plus en plus des noms d'équipes. La répartition des tâches est devenue impérative, même si le commandement et la synthèse peuvent rester en de mêmes mains. Dès lors on ne peut plus

parler que de travail d'équipe, de collaboration de chacun de ses membres, le groupe devenant une sorte de commando totalisateur de recherches partielles. Cependant, aucune collaboration ne peut suffire à mener à bien telle ou telle tâche car, pour ne citer qu'un seul aspect de la recherche, celui de l'information, nul mieux que soi ne peut le mener à bien. Tel mot, tel schéma, telle équation placés sous l'œil d'autrui, même s'il s'agit du plus brillant des collaborateurs, peut ne jamais déclencher le réflexe, la petite étincelle qui embrase brusquement tout un quartier de l'intelligence. Pour traiter l'information, et laisser sa pensée courir dans l'imaginaire, chacun a son langage. Ainsi la sélection des hommes, la formation des équipes reste l'un des points noirs pouvant freiner l'évolution.

Même s'il est entouré des plus transcendantes machines à calculer, des aides les plus efficaces, le chercheur reste toujours un individuel, un solitaire. S'il faut désormais à tout prix l'aider, la coupure entre son esprit et celui des autres est devenue l'une des causes de ralentissement du progrès. La taille de l'homme n'est plus à la mesure du savoir qu'il doit acquérir. On voit apparaître alors la nécessité impérative de la vulgarisation destinée aux savants qui trouveront ainsi dans des disciplines proches ou lointaines les associations d'idées, les méthodes pouvant rénover leurs projets.

Une cause retardatrice est la capacité de notre mémoire. Pour être apte à concevoir, il faut déjà trop retenir. Une autre cause réside dans l'importance des équipements, la durée de leur fabrication et leur temps d'efficacité. Il faut maintenant pouvoir mobiliser tout le pouvoir économique d'une nation pour maintenir par la recherche sa place dans la hiérarchie. C'est en milliards de dollars, de roubles et de francs aussi bien qu'en électrons-volt que se mesure le potentiel de découverte de tel appareil où la préparation d'une expérience dure parfois une année entière. Ainsi la science ne peut plus se permettre d'excès. L'erreur coûte trop cher. L'asymptote à la verticale, qui traduit la marche à la découverte dans un passé tout proche, ne peut être prolongée que si l'on réduit à coups de milliards les causes de paralysie. Le futur coûtera de plus en plus cher, aussi ne faut-il pas attendre de coups d'État intellectuels chez les nations pauvres.

Il n'existe pas de modèle de monde immuable. Chacun peut renverser ses idoles et quand il s'agit d'édifices aussi imposants que ceux de la science dont la grandeur même menace le destin, rien n'est encore perdu. Même si l'exponentielle change de coefficient, son ascension restera toujours positive. L'appel de l'horizon restera toujours féerique.

A. L.

les fibres isolantes minérales*

"composants" irremplaçables du confort



vous protègent



CERFIM

LES FIBRES ISOLANTES MINÉRALES — confort de la maison individuelle ou de l'habitation collective

- L'isolation par les **FIBRES ISOLANTES MINÉRALES** donne le confort car elle permet :
 - la réduction des bruits **donc le silence**,
 - la régularité des températures **donc le bien-être**,
 - la suppression des condensations **donc la santé**.
- Investissement rentable.

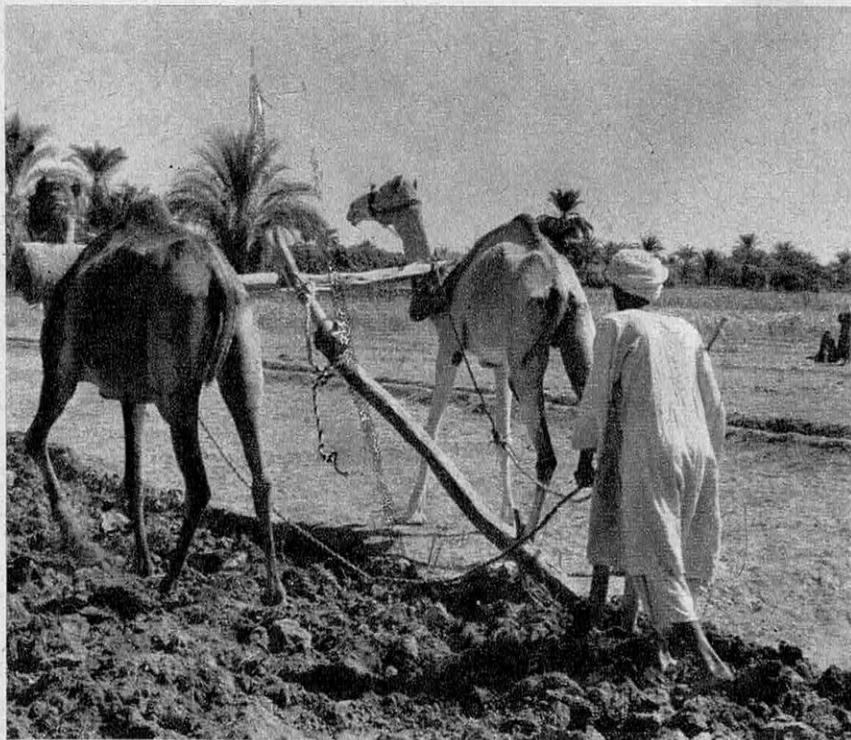
fibres isolantes minérales = confort

* Fibres isolantes minérales : laine de verre, laine de roche,...

Centre d'Études et de Recherches des Fabricants de Fibres Isolantes Minérales, 44 rue La Boétie, Paris-8^e

**Avec la rigueur du chercheur,
et l'angoisse de l'humaniste**

L'économiste Jean Fourastié esquisse la chronique des temps futurs



Douelle : 700 habitants; une quarantaine de maisons disposées en étoile, encaissées entre les rives abruptes du Lot ; des granges aux poutres à claire-voie où séchent des feuilles de tabac en guirlandes ; une ancienne escale pour les chalands sur la route de Bordeaux. Un petit village du Quercy, à la charnière entre le Massif Central et l'Aquitaine.

Ailleurs n'auraient peut-être pas mûri « Le grand espoir du XX^e siècle », « Machinismes et bien-être », « Les 40 000 heures ». Bref, une bonne moitié de son œuvre, Jean Fourastié l'a écrite à Douelle, dans la maison de ses aïeux, où il a reçu notre collaborateur Yvan Charon. C'est une ancienne ferme, toute en escaliers et en terrasses dont on ne perçoit de l'extérieur qu'un long mur et une treille en-vahissante.

A ses hôtes, Jean Fourastié montre volontiers quelques vieux céps et de grandes balafres qui strient verticalement la montagne, derrière chez lui. Ce sont de longues veines de cailloux, les anciennes murettes qui bornaient les vignobles ; les « Cayrous », où l'on entassait la pierrière, moins pour marquer la limite des propriétés qu'afin de faire respirer la terre. De la vigne, il ne reste plus à présent que ces cicatrices.

— A partir de 1875, dit-il, le phylloxéra et l'impossibilité d'améliorer les rendements, comme c'était le cas ailleurs en France, ont ruiné Douelle. Toute ma jeunesse j'ai eu sous les yeux le spectacle de cette décadence. Un travail acharné suffisait à peine pour survivre. Et je

ne trouvais pas d'explications dans les livres au débarroi de mes grands-parents. Les économistes classiques imputaient aux paysans la responsabilité de cette soudaine pauvreté. Cela ne me satisfaisait pas. Alors, j'ai forgé moi-même mes propres réponses. En ne basant des lois que sur l'observation.»

Ainsi Jean Fourastié a-t-il introduit dans la science économique ces notions qui lui étaient jusqu'alors étrangères : productivité, prix réel, niveau de vie, genre de vie.

Aujourd'hui, à Douelle, le temps de la misère est révolu. Là où l'on ne s'offrait pour récompense, les jours de fête, qu'un verre d'eau sucrée, une quarantaine de postes de télévision répandent chaque soir leur magie. Là où l'âne était le seul moyen de transport, voitures et tracteurs, par dizaines, pétaradent dans les rues ou sillonnent les champs. Jean Fourastié assiste avec fierté à cette résurrection. Il la vit même, trois mois par an. C'est là qu'il vient de terminer son dernier livre : « Essais de Morale prospective ». Douelle n'est pas pour lui une retraite, encore moins une tour d'ivoire ; c'est un observatoire qui, au lieu d'être tourné vers le ciel, donne de plain-pied sur la terre. Un échantillon — non, il n'aime pas le terme — une parcelle témoin de l'immense domaine humain qu'il s'est attaché à explorer, la cellule vivante de cette humanité dont il tente de prédire le sort, dans l'ensemble de son œuvre dont nous publions ci-après une analyse.



« Le niveau de vie et le genre de vie des peuples dépendent nécessairement de la production agricole et de celle des industries... »

Le prix de la coupe de cheveux, en France, est passé de 0,10 F en 1780 à 5 F en 1966...

Cette banale hausse, qui vous paraît prosaïque, vous trouveriez dégradant de l'assimiler à une statistique importante. Vous avez tort. Sous des dehors anecdotiques, c'est un phénomène humain de première grandeur. Il a fallu des mois de recherches pour le chiffrer. Et de sa rigidité statistique, qu'égaie le caractère familier du service en question, il a fallu des années pour dégager un fait. Et de ce fait, analysé en même temps que mille autres, une loi est née. Et de cette loi, toute une théorie économique.

L'homme qui coupe ainsi les cheveux en quatre, qui se penche avec un égal enthousiasme sur le prix de l'acier et sur celui du miroir-glace, a introduit une petite révolution dans les sciences humaines en jetant les bases d'une méthodologie nouvelle.

Il a fait table rase de ces théories classiques « où les réalités du monde sensible (jouaient) le même rôle que les meubles dans une tragédie de Racine » parce qu'elles étaient issues de « graphiques polycornus, schématisés, rationalisés, habillés comme des couturiers font de nos femmes ».

Il s'appelle Jean Fourastié, et il explique dans son dernier livre, « Idées Majeures »⁽¹⁾ — qui est un raccourci de toute son œuvre — pourquoi il est capital pour l'avenir de l'humanité que l'homme ait payé 10 centimes en 1780 chez le coiffeur, et lui donne à présent cent sous. C'est capital parce que, en 1966, comme en 1780, le prix d'une coupe de cheveux correspond au salaire horaire moyen. Et ce n'est pas un hasard de date ; ce serait vrai pour toutes les époques. « Et non seulement à Paris, ajoute-t-il, mais à Montréal, à New York, à Stockholm, à Madrid, à Rome, à Karachi et aussi à Wellington, à Djakarta, à Moscou, à Budapest... » Et ce sera vrai, aussi, sans doute, en l'An 2000.

Sur les traces de Lavoisier

Ce qui n'était hier, aux yeux des économistes — si tant est qu'ils se penchassent sur une activité aussi marginale et secondaire à leurs yeux — qu'une étrange fantaisie des chiffres devient un fait scientifique lourd de sens. Ce qui n'était qu'incohérence est frappé soudain du sceau du déterminisme.

Un rapport chiffré est établi entre la productivité et la consommation — « facteur prépondérant » — pour un produit déterminé. Ce produit se range dans une catégorie type où tous ses semblables ont le même comportement en fonction des deux facteurs. De part et d'autre de cette catégorie, deux autres apparaissent. Une classification est née qui permet la prévision économique. Et l'homme de l'art n'est plus désemparé face à la tâche difficile qui consiste à prédire pour ses

contemporains, quel sera leur pain quotidien demain et s'il sera à la mesure de leur labeur et de leur faim...

Comment Jean Fourastié est-il arrivé à réaliser ce rêve des Alchimistes de l'Economie ? Par la grâce d'une méthode. Il est bien question de chimie. Aux hasards du fatras des mélanges qui bouillaient dans les éprouvettes du statisticien, il a isolé les corps purs, tout comme Lavoisier, deux siècles plus tôt. Et il a recensé les facteurs qui favorisent leur réaction chimique, qu'il appelle comportement.

Cette découverte, issue d'une analyse complète de l'activité humaine, seul un homme de science pouvait la mener à bien. Lorsqu'il s'attelle à la tâche, Jean Fourastié peut compter sur une solide formation scientifique, acquise à l'Ecole Centrale. Mais il est aussi un humaniste : c'est avant tout son angoisse d'homme conscient devant la détresse d'autres hommes, qui le guide. Il a depuis toujours sous les yeux ce petit village du Quercy, marqué en permanence par la crise économique, et où il a passé les vacances de son enfance, de son adolescence, et de son âge mûr. Ainsi perpétuellement, la sensibilité, la tendresse de l'homme volera-t-elle au secours du chercheur.

Et son œuvre de bâtisseur commence par une prise de conscience. « Dans aucun autre domaine de l'action, la science n'est aussi en retard sur les besoins des hommes, constate-t-il. Quand la science économique était facile, elle ne servait à rien. Quand elle devint nécessaire, elle apparut impossible. Jusqu'au XVIII^e siècle, en effet, les conditions de vie étaient « impérieuses », mais elles étaient « stables ». La durée du travail était considérable mais « constante » ; les crises frappaient sans pitié mais prenaient toujours le même visage et sous l'effet « de mêmes causes ». La production, enfin, s'accroissait peu. Le paysan percevait intuitivement les données de sa vie économique.

Et puis soudain, la Révolution industrielle apporte ses bouleversements. La vie, tout à coup, roule à un train d'enfer. L'agriculteur est chassé de sa terre. Le citadin livré à l'enfer de l'usine. L'autarcie est morte. L'homme cesse de comprendre le lien concret qui existe entre sa production et sa consommation. Entre les deux, un intermédiaire s'interpose : le salaire, qui n'est ni proportionnel à l'une, ni adapté à l'autre.

« Alors, écrit Jean Fourastié, l'homme ne comprenant plus la règle du jeu (...) se tourne avec angoisse vers l'Economiste. Mais l'Homme de l'art est lui-même le jouet de ce jeu terrible. Penché sur d'innombrables statistiques, dessinant d'innombrables graphiques, le statisticien ne fait qu'enregistrer des mouvements puissants, rapides et désordonnés. Hérisseés de pics, de sommets, de plateaux, de précipices, de vallées et de crevasses, les courbes du sage empiriste ressemblent au profil en long d'une route fantastique qui irait de Paris à Brisbane, en suivant les Alpes,

(1) Editions Gonthier, collection « MEDIATIONS ».

l'Himalaya et le fond des océans (...). Ni l'empiriste, ni le théoricien ne peuvent dégager du tourbillon prodigieux des innombrables réalités économiques, la règle du jeu nécessaire à l'homme moyen et dont le caractère décisif serait de permettre la prévision. »

Après ce constat d'impuissance, dressé d'une plume alerte, le savant reprend le dessus. Il va remettre en question toute la méthodologie en usage dans la science économique pour tenter de la relever de ses ruines. « L'économiste, écrit-il, se trouve aujourd'hui dans une situation comparable à celle où se serait trouvé Newton s'il avait cherché à découvrir ses lois fameuses dans un monde où la pesanteur aurait été en perpétuelle évolution. »

Il ne s'agit pas de nier les vertus de l'analyse scientifique, bien au contraire, mais de condamner l'usage qui en a été fait jusqu'à présent.

Imitant trop hâtivement la méthodologie scientifique, les économistes cherchent à embrasser des phénomènes dont ils s'épuisent à recenser les innombrables facteurs ; suivant qu'ils donnent la préférence à telle ou telle cause, ils échafaudent telle ou telle loi. Car leur recensement est toujours incomplet et surtout, il traite un produit, ou un service comme un corps palpable et stable soumis à une force d'attraction constante et mesurable.

Le postulat de Jean Fourastié

Or la science nous enseigne qu'un fait n'est prévisible ou déterminé que lorsque ses facteurs sont isolables et qu'ils obéissent à des lois connues. Ce n'est pas le cas des phénomènes humains. En ce domaine il faut renoncer à la recherche d'un déterminisme absolu, et ce n'est pas se priver des secours de la science contrairement à ce que pensaient jusqu'alors les économistes. Jean Fourastié pose alors le postulat qui est la clé de voûte de son œuvre :

« Il existe un milieu entre la clarté et la lumière, une transition entre la certitude et l'ignorance (...). En matière économique et sociale comme en matière de science physique sans doute, il existe des étapes entre le déterminé et l'indéterminé : certains faits sont aléatoires, d'autres sont conditionnés. »

Ce n'est encore qu'une intuition, mais il va en tirer la certitude, a contrario, grâce à une analyse quasi biologique du fait économique. Il va élaguer inlassablement dans cette jungle de chiffres, de courbes, de graphiques et de tableaux comparatifs, abattant sans pitié tous les arbres qui cachent la forêt. Que signifie par exemple, cette baisse de 0,01 % de l'indice général des prix, enregistrée à Paris ? Rien. Un marchand de Conakry a vendu d'un seul coup tout son stock de bananes. Ce n'est qu'un facteur entre mille.

« Il est aussi illusoire, dans l'état actuel des sciences, écrit Jean Fourastié, de prétendre

rechercher tous les facteurs qui agissent sur le mouvement général des prix ou sur les crises économiques, que de prétendre rechercher toutes les causes qui déterminent le comportement d'un homme au cours d'un mois ou d'une journée de sa vie. » Ces mobiles sont innombrables en même temps qu'inaccessibles de par leur nature.

Et supposons même qu'un institut de statistiques reçoive des quatre coins du monde la multitude des données qui ont déterminé les prix, ce jour. Pourrait-il en déduire la hausse ou la baisse, pour le lendemain ? Non, car il n'est pas d'ordinateur, aussi gigantesque et prodigieux soit-il, capable de classer, d'inventorier, d'analyser, un tel matériau entre aujourd'hui, 23 h 59, et demain, 0 h 01... Pour l'heure, le temps nécessaire au recensement de tous les facteurs ayant influé sur les prix au cours de la journée du 1^{er} octobre 1966, repousserait la prévision pour le 2 à une date aussi lointaine que 1975 ! Parce que les données se modifient durant le temps nécessaire à leur mesure, l'avenir s'est confondu avec le présent, et rejoint le passé, avant même qu'on ait pu le prévoir.

En troisième lieu, le temps des sciences humaines est parfaitement hétérogène. Depuis Newton, les pommes tombent toutes à la même vitesse, mais elles mettent plus ou moins longtemps à mûrir, suivant les années. En admettant que les mêmes facteurs soient réunis de nouveau et qu'ils produisent le même effet, la durée de cet accomplissement ne sera jamais deux fois la même.

Enfin, il existe en économie des phénomènes autonomes. Ils n'ont lieu qu'une fois parce que certains de leurs composants ne s'assembleront jamais plus, telles des molécules éphémères dont les atomes ne s'accouplent que le temps d'une réaction advenue.

Cette exploration faite, cet inventaire dressé, une fois le grand corps de l'économie disséqué devant nous, à petits coups de scalpel, l'édifice des théories classiques miné par tant de rigueur scientifique, il nous semble avoir affaire à quelque nihiliste. Point du tout. Ce n'était là qu'une mise en ordre nécessaire. Sur les ruines, Jean Fourastié va rebâtir. Parvenu au fond du précipice du doute on se demande s'il va entreprendre l'ascension des sommets inconnus, gravir l'autre versant de sa pensée. Une question qu'il se pose marque la fin du scepticisme et le début de la certitude :

« La prévision est-elle objectivement impossible ? La science économique est-elle condamnée à stagner dans les vaines théories et les descriptions périmées ? »

Et bien sûr, il répond non. Sa prise de conscience l'a enhardi. « Une science utile à l'homme, s'écrie-t-il, peut se développer largement en dehors des exigences en vérité primaires du déterminisme classique. Il faut chercher le déterminisme là où il est. Et il n'est pas dans les synthèses, dans les agrégats, dans les généralités, dans les mélanges. »

Par goût mal placé pour le sérieux et les entités ronflantes (prix, crise, concurrence, production), les économistes, estime-t-il, se sont parfois éloignés de la vie. Ils ont négligé tout un univers de faits précis qu'ils jugeaient à tort trop prosaïques, et que l'auteur d'*« Idées Majeures »* énumère, en s'éloignant délibérément du général pour sonder le particulier : « C'est le prix du blé sur le marché de Rosay-en-Brie, (...) le prix du fleuret d'escrime, modèle n° 13 de la Manufacture d'armes de St-Etienne, le prix du tilleul dans les achats de l'intendance à Paris... » A cet inventaire baroque de l'activité humaine, jusqu'alors méconnu, Jean Fourastié va puiser « les corps purs » de sa chimie, sur les traces de Lavoisier. Projet ambitieux mais entrepris avec une louable humilité, en renonçant, prévient-il, à une « exactitude que la nature des choses interdit à notre cerveau dans l'état actuel de l'humanité ».

Le progrès technique, facteur prépondérant

Depuis 100 ans, les paysans ont été chassés de la Terre. En 1820, huit Français sur dix, sept Américains sur dix étaient agriculteurs. En 1965 cette proportion s'écroulait à 18 % en France et 7 % aux Etats-Unis. Mais elle est toujours de 80 % chez les Indiens. Quelle est donc la cause profonde qui a fait varier de façon aussi inégale la population agricole de par le monde ? Dans cette cause,

Jean Fourastié reconnaît d'emblée l'un de ces « facteurs prépondérants » qui agissent sur les corps purs qu'il cherche à isoler. C'est ce facteur, qu'il baptise progrès technique, qui a transformé le monde. Mais il ne suffit pas d'une réponse vague et générale. Il faut une analyse scientifique.

Pour mesurer ce progrès technique, Jean Fourastié définit la productivité, c'est-à-dire le rapport du volume physique de la production au nombre total d'heures de travail qu'elle requiert.

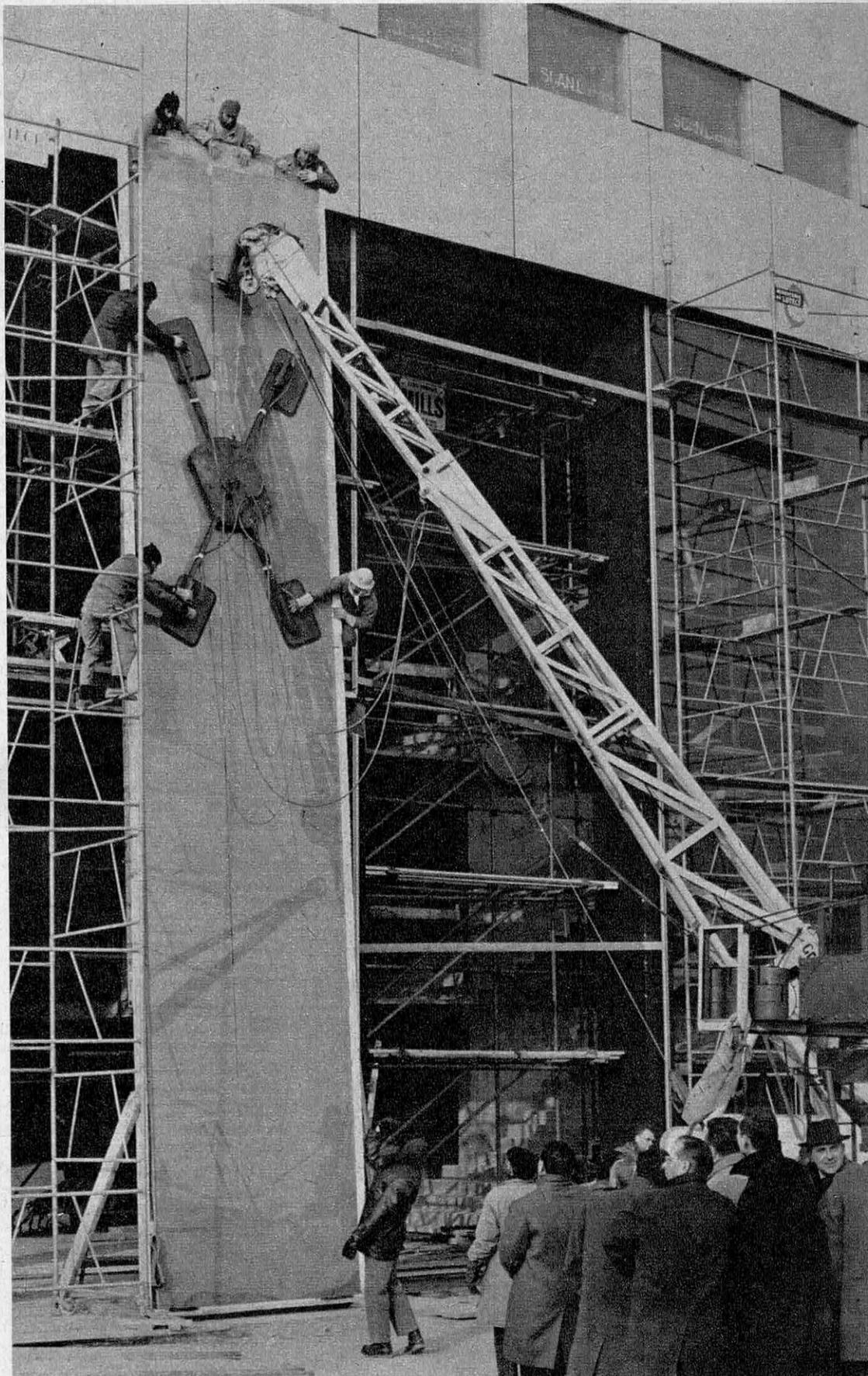
Justement dans l'agriculture, elle est passée de 1 aux Etats-Unis vers 1750 à 10 deux siècles plus tard. En France de 1 à 6. Tandis qu'en Inde elle est restée pratiquement stationnaire.

Mais il manque un terme à cette équation. L'accroissement de la production ne suffit pas à expliquer la dépopulation rurale. Ainsi apparaît un second facteur prépondérant : la structure de la consommation. Celle-ci n'a fait que doubler durant la période qui nous intéresse : l'Américain d'aujourd'hui mange deux fois plus seulement que son ancêtre d'avant l'Indépendance. Si 80 « farmers » sur 100 étaient demeurés aux champs, la terre produirait actuellement 80×10 , soit 800. Or, on n'a besoin que de deux fois 80, soit 160. Il a donc fallu que ceux qui produiraient cet excédent inutile abandonnent la charrue, c'est-à-dire $\frac{800 - 160}{10} = 64$ agriculteurs. En revanche, si comme en Inde, la



Photo Toscas

**Du soufflage
du verre
aux productions
industrielles
des usines
de Chantereine.
D'un côté,
un produit
tertiaire à faible
progrès technique
et dont
le prix réel
ne peut être que
faiblement
évolutif ;
en opposition,
un produit
secondaire
caractérisé par
un grand progrès
technique,
générateur
lui-même
de prospérité.**



croissance démographique vient sans cesse gonfler la consommation et absorber la production, le niveau de vie est stagnant et la population agricole stable.

Voici donc découverts les deux facteurs prépondérants qui commandent l'emploi dans le secteur agricole et qui permettent la prévision. Entre les deux est établi un rapport mesurable. Est-il possible d'étendre ce raisonnement aux autres secteurs de l'économie ? Oui, mais à condition de considérer chaque produit isolément. Car chacun a un comportement particulier et suit généralement un rapport aux deux facteurs-clé. « La méconnaissance de cette autonomie, écrit Jean Fourastié, conduit à des échecs aussi absous qu'en chimie l'étude des mélanges, avant Lavoisier. L'homme ne peut trouver des lois simples dans les mélanges variables. »

Les « corps simples » de l'économie

Penché sur des éprouvettes au contenu vivant, ce chimiste de l'économie entreprend d'isoler les « corps simples » et de les classer suivant leurs réactions exactement comme des acides, des bases, des métaux ou des métalloïdes. Il appelle « produits primaires » ceux, agricoles, qui ont bénéficié depuis 150 ans d'un progrès technique sensible et dont la courbe de consommation est stationnaire. Pour eux, la productivité croissante et la consommation par tête très rapidement stagnante, entraîne la régression de l'emploi.

Il appelle secondaires, les produits industriels, de haute technicité et de consommation croissante. A sa création, une production est stimulée par une forte demande et l'emploi croît en même temps que la productivité. Mais bientôt celle-ci satisfait la demande. Alors l'emploi plafonne puis décroît.

Enfin Jean Fourastié baptise « tertiaires » les produits ou services qui ont la double propriété de se perfectionner faiblement tout en conservant une forte consommation. C'est avant tout l'enseignement, l'administration. Mais on le trouve aussi dans l'agriculture (tabac) et l'industrie (fusil de chasse). Ici, la demande croissante et la technicité stagnante conjuguient leurs effets. L'emploi est d'autant moins limité que les autres secteurs libèrent peu à peu de la main-d'œuvre.

Le comportement de chaque produit, de chaque corps simple, par rapport aux deux facteurs prépondérants, peut être déterminé exactement grâce au rapport qui existe entre leur prix et le salaire moyen. Il ne s'agit pas de mesurer le prix en unités monétaires infinitésimales mais de comparer le prix courant au salaire ayant cours à la même époque. Ainsi est définie la notion de prix réel (1).

Et nous revoici chez le coiffeur. Si le coût réel de la coupe de cheveux n'a pas changé au cours des âges, ce n'est pas une coïncidence. C'est une conséquence évidente de son caractère tertiaire. Peu influencé par le pro-

grès technique — on n'a jamais rien trouvé de mieux que la tondeuse électrique — le temps que l'on passe dans le fauteuil pivotant n'a point varié; pas plus que la proportion des chauves ou celle des garçons coiffeurs par rapport à l'ensemble de la population active. Alors, la productivité constante et l'accroissement constant de la clientèle maintiennent un rapport fixe entre les salaires et les prix.

« Ainsi, conclut Jean Fourastié, production et consommation sont les deux phénomènes-clés de l'économie et tous les autres sont sinon déterminés, du moins conditionnés par eux. Ce sont les deux branches d'une forte tenaille et qui se prive de cet outil risque de ne pas arracher beaucoup de clous ! »

Des clous, lui, Jean Fourastié en arrache quelques-uns et en rive quelques autres. Fort de sa théorie toute neuve, il va s'ingénier à ruiner une querelle qui divise le monde, en renvoyant les adversaires dos à dos. Il s'agit, bien entendu, de savoir si tel ou tel régime, socialiste ou capitaliste, a une influence déterminante sur le niveau de vie des peuples. D'emblée, il répond non. Il cite la formule fameuse de Lénine : « La révolution prolétarienne, c'est le pouvoir des Soviets... plus l'électrification du pays. » Et des deux termes de ce programme, il pressent que le plus important est bel et bien le second. Encore une fois les chiffres lui donnent raison.

Les régimes politiques : une fausse querelle

Le pouvoir d'achat des manœuvres a beaucoup plus progressé aux Etats-Unis qu'en U.R.S.S., depuis 1913. Pourquoi ? En 1960, le kilo de sucre vaut 0,15 salaire de manœuvre Outre-Atlantique et 0,3, soit le double, en U.R.S.S. Pourquoi ? A la même date, le poste de radio vendu 6 salaires horaires aux Américains, en coûte 80 aux Russes. Comment expliquer par le profit cette disparité alors qu'il est précisément interdit dans le pays — communiste — où la denrée se vend plus cher et admis dans celui — capitaliste — où elle est bon marché. Ce n'est pas le régime politico-social qui détermine cette différence, mais un écart entre les techniques de production. Si le poste est vendu 12 dollars à New York, c'est qu'il a coûté un peu moins à fabriquer, à transporter, présenter, vendre et livrer. Or les manœuvres gagnent deux dollars de l'heure. Si la technicité en

(1) Les prix de type primaire étaient, avant 1800, très variables à court terme mais très stables à long terme. Depuis 1800, ils tenaient à devenir stables à court terme et lentement décroissants à long terme. Les prix de type secondaire étaient, avant 1800—1830, peu variables à court terme et stables à long terme. Ils sont devenus, sous l'influence du progrès technique, plus variables à court terme (crise) et fortement décroissants à long terme. Enfin, les prix du type tertiaire varient peu à court terme comme à long terme. Ils n'ont été que peu influencés par le progrès technique, et ont par suite conservé de nos jours le même comportement qu'avant 1800.

ce domaine était la même, à Moscou, le poste vaudrait six heures d'un salaire horaire de manœuvre à 4 roubles, donc 24 roubles et non pas 300 (1).

Donc le régime politique n'est pas un facteur prépondérant du pouvoir d'achat. Il n'est que l'une des causes immédiates. Il n'a d'effet que dans la mesure où il engendre le développement économique et social du pays.

De même Jean Fourastié s'attache à démentir une opinion couramment répandue chez les Français, à en croire les sondages. Il nie que les structures juridiques d'une société aient une influence directe sur le niveau de vie, qu'elles s'appellent libre concurrence, loi de l'offre et de la demande ou régime fiscal. Il le démontre par un exemple. En France, le pouvoir d'achat en matière de photographie amateur s'est beaucoup plus amélioré pour le développement des négatifs que pour le tirage sur papier. Ce sont sans doute des entreprises de structures différentes qui effectuent ces travaux, dira-t-on. Erreur : ce sont les mêmes...

Le facteur prépondérant qui met à des prix aussi disparates le transistor à New York et à Moscou, le négatif et le tirage photos, au sein d'une même économie, c'est le progrès technique. Jean Fourastié retombe sur ses pieds. Sa remise en question de l'inaïfabilité économique de l'un ou l'autre des systèmes politiques qui partagent le monde, est riche d'espérance. Il prévoit implicitement l'avènement d'une époque où le stakhanoviste russe et le tayloriste américain ne chercheront plus à se faire la guerre — chaude ou froide — parce qu'il leur en coûtera le même labeur de posséder un poste de radio.

Demain, les noces d'or

L'angoisse et l'espérance, ce sont bien là les deux sentiments contraires qui se partagent le cœur de cet homme lorsqu'il se fait prophète pour se pencher sur « Le proche avenir de l'humanité ». Après avoir codifié la course de l'être humain à la poursuite de ses ressources, il ose prédire ce que sera la vie de nos fils innombrables, demain, dans un espace vital réduit comme la peau de chagrin.

De Louis XV à la Cinquième république, l'espérance de vie a triplé. L'enfant qui naissait dans une chaumière, sous le règne de Louis le Bien Aimé, pouvait tout juste espérer ne pas rendre l'âme avant son 25^e anniversaire. Celui qui vient au monde, aujourd'hui, peut prétendre passer sans encombre le cap des 70 ans. Les progrès de l'hygiène et de la médecine, l'accroissement de la fécondité, l'amélioration du niveau de vie font reculer la mort chaque jour davantage. De sorte qu'en l'An de grâce 2100, à peu près, l'homme aura acquis le privilège de mourir

(1) Il est certain, ajoute Jean Fourastié, que l'état de sous-développement relatif dans lequel se trouvait la Russie en 1917 pèse nécessairement encore, sur l'URSS d'aujourd'hui.

octogénaire. Et sa vie connaîtra des bouleversements prodigieux. Jean Fourastié nous les dévoile. De nouveau, il se penche sur le passé, pour prédire l'avenir. Des études récentes — notamment le dépouillement systématique des registres d'état-civil de certaines paroisses — rendent désormais possible une incursion dans la vie familiale de nos arrière-petits-enfants. Pour la première fois est esquissé, étape par étape, le cadre chronologique de leur existence, de la naissance à l'agonie, et marquées d'une pierre blanche ou noire ces dates heureuses ou malheureuses qui s'appellent la première maternité ou le premier deuil.

Aux alentours de 1730, sur 1 000 enfants, 440 seulement vivaient assez de temps pour fonder un foyer. Vers l'an 2000, ils seront 985. D'hier à demain, les chances de mariage doubleront.

Une fois mariée, au XVIII^e siècle, chaque femme devait mettre au monde 4,5 enfants pour maintenir stable le niveau de la population. Au siècle prochain, elle n'enfantera que 2,2 fois. D'hier à demain, la « nichée » idéale sera moitié moins nombreuse.

L'âge moyen du mariage variera peu mais la fidélité sera de rigueur. La vie commune durait 17 ans en moyenne. Elle durera plus de 50 ans. Hier les noces de bronze ; demain les noces d'or...

S'il aura peu de frères et sœurs, l'enfant de l'An 2000 gardera longtemps ses parents. L'humanité traditionnelle jetait dans la tourmente de la vie des orphelins de 14 ans. Au XXI^e siècle, on verra des orphelins quinquagénaires. Un couple normal survivra un quart de siècle au mariage de son plus jeune enfant. Tant mieux pour l'éducation, mais tant pis pour la répartition des richesses : la moitié de la fortune privée d'une nation sera la propriété de septuagénaires.

Une seule constante, d'aujourd'hui à demain : malgré tous les bouleversements, malgré l'émancipation de la femme, libérée des contraintes d'une nombreuse famille, malgré la perspective d'une plus longue solitude, un homme sur 10 refusera de se laisser passer la bague au doigt. Comme aujourd'hui. Comme jadis.

Jean Fourastié ne s'aventure pas à prédire quelles devront être les qualités particulières de cette humanité nouvelle, gâtée, comblée, débarrassée de ses calamités. Fidélité, peut-être, et patience, sûrement, dans l'attente des noces d'or. Piété filiale, et en retour, tendresse maternelle. Sur ce point l'auteur d'« Idées Majeures » semble confiant.

« Il suffit de connaître et même fort mal la condition humaine, écrit-il, pour comprendre combien les nouveaux ordres de grandeur de l'existence doivent engendrer, dans la pensée de l'homme moyen, un climat différent de l'ancien. A l'époque traditionnelle, la mort était au centre de la vie, comme le cimetière au centre du village. Depuis lors, la mort, la misère et la souffrance physique reculent. Elles ne sont plus considérées comme les rudes compagnes de l'homme, faites

pour le contraindre à la vie spirituelle et au progrès moral, mais comme des accidents, des amputations, des hasards malchanceux contraires à sa véritable nature. »

Ce « nouveau climat », c'est aussi la promiscuité. Car l'humanité sera d'autant plus nombreuse que la mortalité recule et que la fécondité s'accroît. Chaque enfant né aujourd'hui, a les plus grandes chances de se reproduire, alors qu'autrefois il mourait avant d'avoir eu le temps d'essaimer. Selon les prévisions de l'O.N.U., nous serons 6 300 millions en l'An 2000. Cette prolifération pose donc le problème de la stabilisation démographique. Sans prendre parti dans l'éternelle controverse qui oppose les « populationnistes » aux « malthusiens », Jean Fourastié entend définir les différents types d'humanité qui résulteraient des différents niveaux de population. Deux hypothèses extrêmes retiennent son attention.

Deux types d'humanité

Dans la première, l'homme est sans pouvoir sur la géographie. Il ne modifie pas son espace vital. Il conserve et aménage tant bien que mal son étroit domaine de 7 milliards d'hectares.

Seconde hypothèse : à l'exemple des Cariocas, qui déversent des montagnes dans la mer, ou des Hollandais qui reconquièrent les polders, l'être humain recule les limites de son univers quotidien, en double la surface, et s'offre quinze milliards d'hectares de terre.

Si la densité actuelle de New York pouvait être étendue à tout le globe, il serait saturé en l'An 2270, dans la première solution (700 milliards d'habitants) et dans la seconde en l'An 2310 (1500 milliards d'habitants).

« Sur le niveau de stabilisation auquel parviendra l'Humanité, écrit-il encore, je ne veux pas davantage délibérer. » Mais il incline à penser qu'il faudra effectivement un palier. Son voeu est que cet apaisement ne soit pas total car, dit-il, « l'Homme n'a encore jamais expérimenté la situation d'une population stationnaire à espérance de vie élevée ». Et c'est un état dont le peu que nous connaissons suscite de multiples inquiétudes en raison, notamment, de son caractère gérontocratique.

Par-dessus tout, enfin, une stabilisation de la population impliquerait des « décisions conscientes (...) tandis que l'Humanité traditionnelle n'a jamais connu, en ce domaine, que des mécanismes inconscients ».

L'intelligence de l'Homme — omnipotente — ne saurait le conduire à brimer, à étouffer, à faire taire en lui le principe même qui l'a engendré. Il ne saurait renoncer le moins du monde à sa postérité, surtout pas à l'instant précis où elle n'est plus menacée par la famine, la disette et les fléaux. Dans le proche avenir, son problème c'est celui de l'espace. Ce nouveau besoin, le progrès technique y pourvoira. Car, en même temps que

son jardin se rétrécit, l'Homme en décuple, en centuple, en multiplie à l'infini les vertus nourricières...

La quadrature du globe

Pour aménager le monde de demain, Jean Fourastié réinvente l'espace. Il crée le concept de « quantité d'espace » ; c'est l'étendue requise par chaque individu pour satisfaire sa faim, son appétit de produits manufacturés, son sommeil, son goût des loisirs et du dépassement. A chacun de ces besoins correspond une surface appelée H1, H2, H3 ou H4. Jusqu'à la veille de la Révolution industrielle, c'est H1 qui limita le niveau de peuplement. Une parcelle de deux hectares de bonne terre nourrissait à peine son homme. Dès à présent, il suffit de 30 ares et au XXIII^e siècle, le champ du paysan moyen se bornera à quelques centiares. H1 vaincu, l'espace industriel H2 va-t-il prendre le relais ? Non plus, car l'industrie se concentre, la machine se miniaturise ; et les manufactures ont toutes les chances de ne compter, demain, que pour quelques mètres carrés par individu.

Quant à l'espace habité H3, tout en se résorbant moins que les deux autres, il peut demeurer dans l'acceptable limite de quelques dizaines de mètres carrés. Quoi qu'il arrive, en tous cas, estime l'auteur de « Idées Majeures », la somme des trois quantités — H1 + H2 + H3 — n'excédera pas 1 000 m² au XXII^e siècle. De quoi accueillir, donc, à l'hectare, dix de nos arrière-petits-enfants. Et la Terre s'offrira le luxe de 70 milliards d'habitants.

Mais quel sera l'horizon borné de ses promenades, l'affluence dans ses musées, l'encombrement sur ses rivages ? H4 — l'espace-loisirs — demeure la grande inconnue de l'équation. Quelques forêts seront sans doute vénérées comme des sanctuaires et fréquentées comme des boulevards, y compris celles d'Amazonie...

Les quatre éléments des Anciens seront définitivement transmûes en béton, en acier, en plastique, en ondes, en courants ; ceux-ci façonnés à leur tour en outils précieux et minuscules, domestiqués sous le plus faible volume, quelquefois même sans aucun volume... Car l'Homme sera comblé de biens et de puissance mais, privé d'espace, il devra rechercher des « terras incognitas » sous d'autres cieux. L'ailleurs deviendra presque aussi lointain que l'au-delà.

L'homme a dix ans

Après l'accélération du progrès technique, l'accroissement démographique, la réduction de l'espace, il manquait à cette exploration du monde futur qu'un élément capital : le sentiment relatif de la durée. Dans un texte court, mais d'un rare brio (1), Jean Fourastié comble cette lacune, à la fin de son livre.

(1) « La durée de l'Humanité », pages 245-246.



« La reconnaissance du progrès technique comme cause du progrès du pouvoir d'achat est une base essentielle pour le progrès social d'un peuple. » (Ci-contre : une chaîne de montage, au Japon, d'appareils photographiques.)

En limitant à 10 000 siècles l'existence du « phénomène humain », explique-t-il, et puisque nous en avons vécu le dixième, le sentiment relatif de la durée, chez un de nos contemporains centenaires, s'exprime par le rapport de $\frac{1\ 000\ 000}{100}$, soit 10 000. Et il en tire

cette parabole incomparable sur ce que l'on pourrait appeler « notre âge mental face à notre condition » :

« L'humanité d'aujourd'hui serait à l'humanité accomplie comme l'enfant de 10 ans devant le vieillard. Mille ans d'humanité correspondent à un mois de vie individuelle (...). Nous savons lire et écrire depuis moins d'un an. Nous avons construit le Parthénon voici moins de trois mois ; il y deux mois le Christ est né. Il y a moins de 15 jours, nous avons commencé d'identifier clairement la méthode scientifique expérimentale qui nous permet de connaître quelques réalités de l'univers ; il y a deux jours que nous savons utiliser l'électricité et construire des avions (...). »

« Notre corps se développe à la vitesse hallucinante de 3 % à l'heure, notre faculté de production à peu près aussi vite, notre faculté de connaissance plus vite encore (...). Nous sommes un petit garçon de 10 ans, courageux, fort et plein de promesses. Dans cent mille ans, nous atteindrons notre majorité. »

De la prise de conscience à une tentative d'explication du monde futur, que de chemin parcouru. Il manquait aux sciences humaines un esprit capable de codifier ses à-peu-près, générateurs d'angoisse, avec la rigueur d'un chercheur. Parce que nous savons agir sur la nature mais sans pouvoir prévoir ce qu'il résultera pour nous de cette action. « Souvent, dit Jean Fourastié, il en résulte des souffrances alors que nous en espérons le bonheur. La tâche fondamentale de notre temps est ainsi de rattraper le retard des sciences humaines sur les sciences physiques, sous peine de voir un écart de plus en plus large se creuser entre le but de nos actes et leurs conséquences. »

Cette grande ambition mue par une grande tendresse, il s'en explique ailleurs avec discrétion mais fermeté : « Tant que je vivrai, confie-t-il, je resterai celui qui attendait son ânesse pour aller labourer à Pradines ou vendanger aux Barthes, qui mangeait la soupe cuite sur le feu de fagots et à qui sa grand-mère offrait les jours de fête un verre d'eau sucrée. Mais il me semble que je suis né cependant assez tard pour voir arriver l'avant-garde de l'humanité de demain et saisir quelques-uns de ses premiers problèmes. »

Ne dirait-on pas que cet enfant de naguère était bien prédestiné à comprendre, aujourd'hui, celui que nous sommes et dont il parlait tout à l'heure ?

Yvan CHARON

**Une expérience décisive
de physique atomique :**

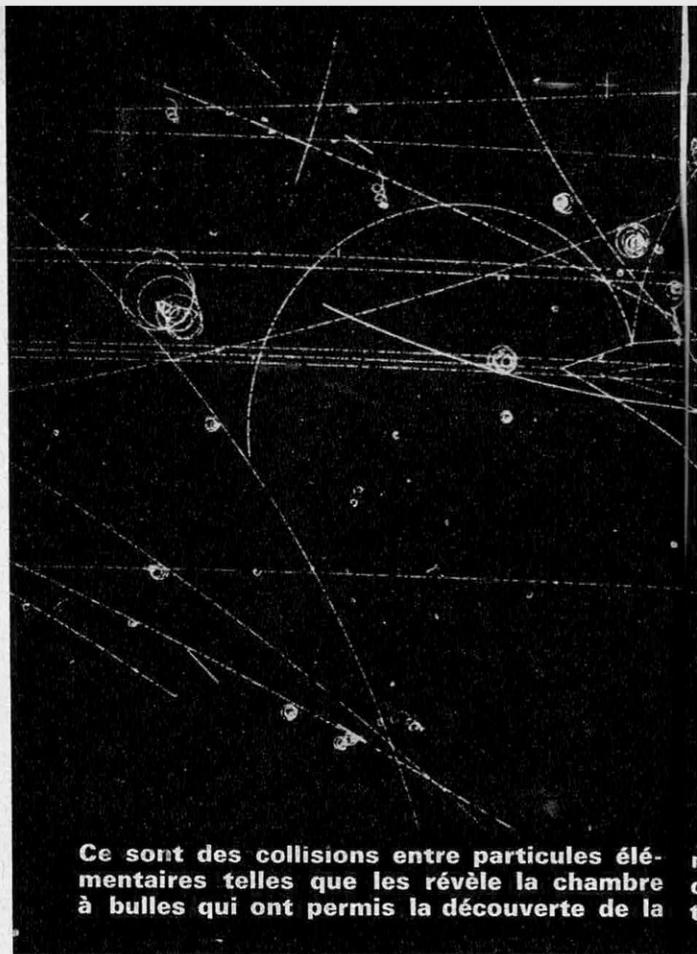
L'ANTIMATIÈRE NE SERAIT PLUS L'INVERSE DE LA MATIÈRE

**...et l'antimonde ne pourrait plus
ressembler à notre monde !**

Plus les physiciens creusent les secrets de la matière, et plus la nature s'humanise. On concevait autrefois un règne vivant, animaux ou végétaux, et un règne minéral, inerte, privé de réactions, bête comme un caillou sur le bord d'un chemin. Aujourd'hui, on sait que les atomes de ce même caillou savent distinguer la gauche de la droite, et on vient même de découvrir que la nature marque une nette préférence pour les charges positives, négligeant quelque peu celles qui sont négatives. Ce choix, à priori paradoxal puisqu'on ne demande pas au minéral de manifester ses goûts, est en train de remettre en question non seulement la physique atomique, mais aussi l'astronomie et même la cosmologie.

Au départ, trois équipes de physiciens travaillant de manière absolument indépendante les uns des autres et dont la découverte fondamentale marque le point culminant de recherches commencées il y a maintenant dix ans. Le but de ces recherches : étudier toutes les dissymétries possibles qui peuvent exister dans la nature. Les premières à être mises en évidence concernaient ces phénomènes corpusculaires auxquels les physiciens ont donné le nom d'interactions faibles. Si leur intérêt théorique est considérable, il est juste de reconnaître qu'elles ne concernent que modérément le monde matériel tel qu'il nous entoure.

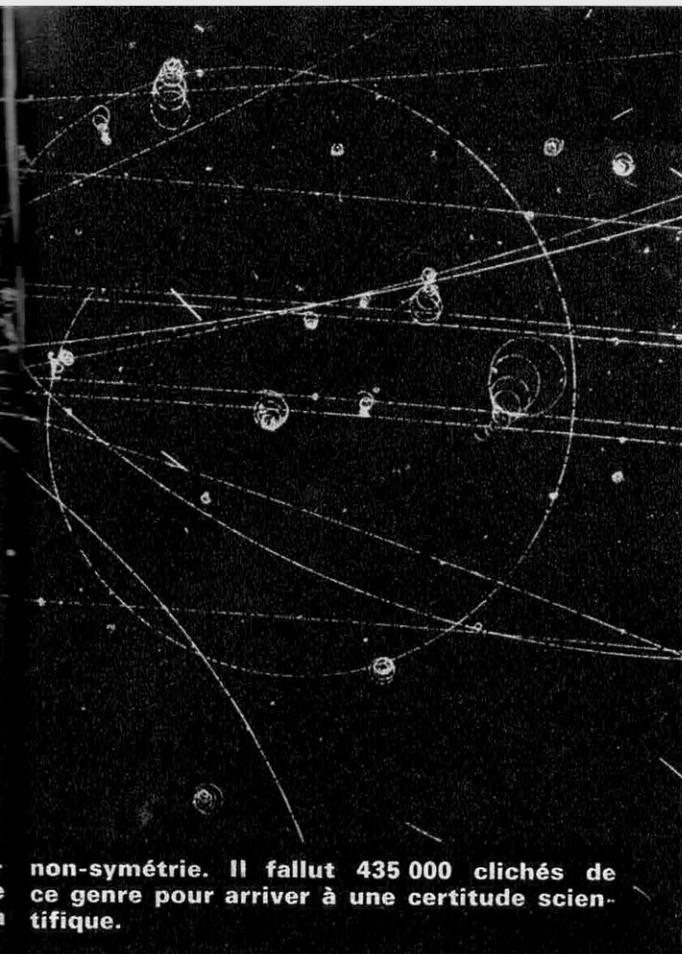
Par contre la dissymétrie essentielle qui vient d'être relevée au cours de milliers d'expériences est en rapport direct avec les forces



Ce sont des collisions entre particules élémentaires telles que les révèle la chambre à bulles qui ont permis la découverte de la

électromagnétiques qui gouvernent notre univers habituel, puisqu'elles contrôlent aussi bien les phénomènes électriques et magnétiques que les réactions chimiques ou les collisions atomiques. C'est pourquoi les effets de cette découverte se feront sentir aussi bien au niveau des galaxies les plus lointaines qu'à celui des composés organiques de la matière vivante.

Au stade de la physique théorique, c'est le concept de matière et antimatière qui est maintenant à revoir. On le croyait pourtant à l'abri des bouleversements depuis le temps que cyclotrons ou cosmotrons faisaient chaque jour jaillir aussi bien des particules que des antiparticules. Précisons cette notion : on sait que l'atome de toute matière est essentiellement constitué de trois sortes de particules, le proton de charge positive, le neutron et l'électron négatif qui tourne autour des deux premiers agglutinés en nombre variable pour former le noyau. Or, depuis quelques années, les physiciens ont mis en évidence des protons négatifs et des électrons positifs. Autrement dit, il existe un proton normal, de charge positive, et un antiproton, ayant même masse, mêmes dimensions, et chargé d'une quantité d'électricité égale mais opposée, c'est-à-dire chargé négativement. De même l'antiélectron, ou positron, est identique à l'électron standard mais il possède une charge électrique égale et opposée. On trouve de même des antineutrons, des antimésons, des antipions, etc. ; en fait, à toute particule élémentaire connue on peut associer une parti-



non-symétrie. Il fallut 435 000 clichés de ce genre pour arriver à une certitude scientifique.

cule identique du point de vue masse et durée de vie, mais qui lui est opposée soit par la charge électrique, soit par les propriétés magnétiques. L'antiparticule serait donc l'image de la particule vue dans un miroir.

Quand matière et antimatière se rencontrent, la masse des deux disparaît en donnant une formidable éruption d'énergie sous forme de rayons gamma. La notion d'antimatière a mené à celle, plus générale, d'antigalaxie et même d'antiunivers peuplés d'antimatières, exactement semblables à ce que serait notre monde vu dans une glace. On pensait d'ailleurs jusqu'à maintenant que tous les phénomènes physiques, de même que les lois qui les gouvernent, devraient paraître identiques aussi bien au chercheur terrestre qu'à un antichercheur d'un antimonde. D'où l'impossibilité pour un hypothétique cosmonaute de savoir s'il allait rencontrer un univers de matière ou d'antimatière.

La dissymétrie qui vient d'être mise en évidence permet de dissiper cette inquiétude : si jamais il devient possible d'entrer en communication avec un autre univers, il nous suffira de demander à leurs chercheurs le résultat d'une expérience simple pour savoir s'il s'agit d'un monde comme le nôtre ou d'un antimonde. Précisons que, bien sûr, les ondes électromagnétiques nécessaires pour établir la communication se comportent de manière identique qu'il s'agisse de matière ou d'antimatière. Par contre les réactions atomiques ne restent pas symétriques. Cette notion de symétrie dans le comportement des

particules élémentaires de l'atome demande quelques explications. Dans le monde physique immédiatement perceptible à nos sens, tous les phénomènes physiques sont symétriques ; par exemple, on peut convertir de l'énergie en matière, et inversement, convertir de la matière en énergie pour faire une bombe atomique. Il s'agit là d'une des symétries (réversibilité du temps) par laquelle une réaction peut être menée dans un sens ou dans l'autre. De même en chauffant l'eau on obtient de la vapeur, et en refroidissant la vapeur on retrouve de l'eau.

La nature est parfois gauchère

Avec l'exploration des particules élémentaires on découvrit subitement que le principe de symétrie n'est pas universel : la parité ne lui obéit pas. Il s'agit d'une forme de symétrie par laquelle la géométrie des interactions corpusculaires aurait dû être aussi bien à droite qu'à gauche. Autrement dit, l'ensemble des phénomènes physiques aurait dû rester identique, qu'on les observe directement ou dans un miroir qui, chacun le sait, inverse droite et gauche. En 1956, les expériences menées sur les interactions faibles prouvaient qu'il n'en était rien : suivant les cas, la nature avait une préférence marquée pour la droite ou pour la gauche.

La symétrie apparaissant comme une sorte de constante obligatoire et universelle valable pour toute la physique, on tourna la difficulté en imaginant des miroirs qui non seulement inversaient droite à gauche, mais convertissaient les particules en antiparticules, ou vice-versa. On parle alors d'un miroir C.

Huit ans plus tard, en 1964, la nature était de nouveau prise en flagrant délit de partialité : le Pr Fitch, de Princeton, avait montré que le méson K-2, de charge électrique nulle, se décomposait parfois en deux autres particules d'une manière inconciliable non seulement avec la symétrie classique, mais même avec celle modifiée du miroir C. Les théoriciens n'avaient plus alors qu'à élaborer un système de miroirs particulièrement complexe pour sauver la symétrie. Ce système tient compte non seulement de la conjugaison des charges (miroir C) et de la parité (miroir P) mais aussi de la direction du temps (miroir T). Cette réversibilité du temps traduit le fait que si une réaction corpusculaire commencée dans le passé se termine avec certains produits on doit pouvoir l'inverser et retrouver les particules originales. On arrive alors au miroir CPT qui accomplit, du moins en théorie, les trois opérations suivantes : inverser l'image, inverser matière et antimatière, inverser le sens du temps. Cette invariance des phénomènes physiques, vus

directement ou dans ce miroir théorique est un pilier fondamental de la physique moderne et même de la relativité.

Pourquoi la matière est-elle asymétrique ?

Par contre, cette astuce destinée à sauvegarder un principe considéré comme sacré n'expliquait nullement la raison d'être de ces asymétries. C'est en voulant voir si le mystère ne résidait pas dans les interactions électromagnétiques que le Pr Franzini et sa femme allaient mettre en évidence un phénomène capable de condamner la symétrie à tout jamais.

L'expérience portait sur une particule de découverte très récente, le méson neutre éta qui se décompose en trois mésons pi, tous différents, l'un étant positif, l'autre négatif, et le dernier neutre. Le méson éta est l'un des rares fragments atomiques ne possédant aucun caractère spécial permettant de le classer comme particule ou antiparticule, ce qui en faisait un élément de choix pour l'expérience considérée.

Les trois groupes de chercheurs qui ont fait l'étude de ces réactions ont tous noté que la particule positive acquiert en moyenne plus d'énergie que celle négative, et cela sans aucune raison valable. La différence entre les deux est en général comprise entre 5 et 9 pour cent, ce qui du point de vue théorique est considérable et bien supérieur comme effet aux dissymétries constatées dans les interactions faibles.

L'expérience fut reprise par le Pr Franzini et entourée de toutes les précautions imaginables pour éliminer tout risque d'erreur. C'est le cosmotron de Brookhaven, le plus puissant briseur d'atomes en service dans le monde qui fut retenu pour tous les essais. Les protons, une fois accélérés à très haute vitesse, étaient tirés dans du beryllium, donnant alors naissance à une soixantaine de particules élémentaires. Des aimants permettaient de séparer du flot les mésons pi positifs qu'on dirigeait alors vers un réservoir de deutérium (hydrogène lourd dont le noyau possède un proton et un neutron).

Les collisions entre mésons pi et noyaux de deutérium créaient alors parfois des mésons éta de charge nulle dont le tiers environ se désintégrait de la manière souhaitée en trois particules, un pion positif, un négatif et un neutre. 435 000 clichés furent pris dont 80 000 pouvaient être considérés comme parfaits pour les mesures. C'est une calculatrice qui permit d'en sortir les 1 441 photos sur lesquelles la désintégration souhaitée était parfaitement visible. Le résultat était net : dans plus de la moitié des cas, la particule positive va plus vite que sa sœur négative. Autrement dit, le pion positif possède plus d'énergie que le pion négatif, en moyenne 7,2 % de plus ; comme le méson neutre éta qui sert de point de départ peut être considéré aussi bien comme une particule que

comme une antiparticule, l'expérience donnerait exactement le même résultat dans un univers fait d'antimatière. Cela revient à dire que ce résultat ne peut pas être inversé. Entre matière et antimatière il n'y a pas symétrie.

Expliquons cette notion : un homme A se regarde dans une glace ; un observateur, placé en retrait observe à la fois A et l'image de A dans le miroir. Brusquement l'image se matérialise et A-image sort de la glace, entièrement symétrique par rapport à A : il porte sa montre à droite, est gaucher, a le cœur à droite, et tout le reste ainsi. Mis en présence l'un de l'autre, ils savent reconnaître immédiatement qu'ils sont symétriques, mais si par hasard ils vivent à des lieues l'un de l'autre et n'ont que le téléphone pour communiquer, A ne saura jamais s'il a au bout du fil son semblable ou son symétrique, puisqu'il est impossible de définir la droite de la gauche à priori. Si A-image vivait sur la planète Mars, il pourrait même communiquer avec le monde entier sans jamais arriver à savoir s'il a le cœur à droite ou à gauche. De même, si l'antimatière est l'image exacte de la matière vue dans un miroir, aucun moyen de communication ne nous permettrait de savoir si la planète lointaine est un monde ou un antimonde.

Un univers en déséquilibre

Or l'expérience du Pr Franzini permet justement de trancher la question puisque le méson éta neutre qu'on peut considérer au choix comme particule ou antiparticule présentera toujours les mêmes caractères. Imaginons donc qu'un univers inconnu puisse communiquer avec nous. Savoir s'il est fait de matière ou d'antimatière est maintenant simple : nous leur demanderons de répéter l'expérience de désintégration du méson éta. Deux cas peuvent se produire : ou la particule la plus rapide éjectée par la réaction a même charge électrique que le noyau d'un atome d'hydrogène et il s'agit alors d'un monde semblable au nôtre, donc fait de matière ; ou la particule la plus rapide est de charge contraire à celle du noyau atomique, en ce cas il s'agit d'un univers où les protons sont négatifs, donc d'un univers d'antimatière.

Finalement, matière et antimatière ne sont pas à l'image l'une de l'autre. C'est tout l'équilibre de la théorie particules et antiparticules qui s'écroule avec la découverte de cette dissymétrie essentielle. Il en découle que l'univers lui-même est loin d'être partagé à part égale entre matière et antimatière comme on l'avait supposé jusque-là. L'hypothèse était séduisante, mais elle est à rejeter.

Matière et antimatière n'étant plus inverses l'une de l'autre, on doit en conclure que l'univers est aussi penché que la Tour de Pise, autrement dit qu'il est loin d'être constitué de deux éléments immenses mais symétriques et donc opposés. En fait, c'est l'existence même d'étoiles faites d'antimatière, à fortiori d'antigalaxies, qui est maintenant mise en question.

Renaud de La TAILLE

OFFRE
UNIQUE

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

CES 3 VOLUMES
RELIÉS

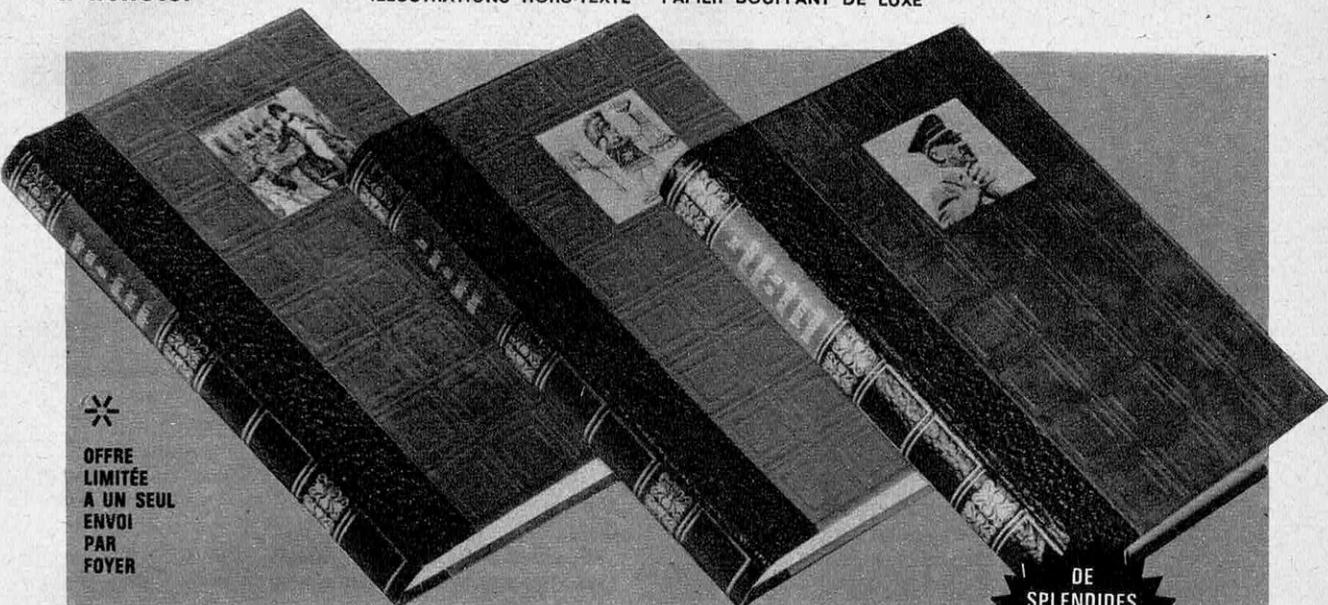
CUIR VÉRITABLE

POUR SEULEMENT

17 F

LES TROIS

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



OFFRE
LIMITÉE
A UN SEUL
ENVOI
PAR
FOYER

POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE

Obtenir 3 livres reliés cuir véritable, largement illustrés, dans ces conditions, sans obligation aucune d'achat ultérieur, cela ne s'est jamais vu. Hâtez-vous d'en profiter. En vous faisant ce véritable cadeau, les Amis de l'Histoire, la plus puissante association d'amateurs d'ouvrages historiques espère attirer votre attention sur la valeur littéraire de ses éditions aussi bien que sur la qualité de leur présentation. Vous serez tenu au courant de nos activités, mais vous ne 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

DE
SPLENDIDES
OUVRAGES
POUR VOTRE
BIBLIOTHÈQUE

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 Gering). 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^e 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^e VOLUME :

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

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

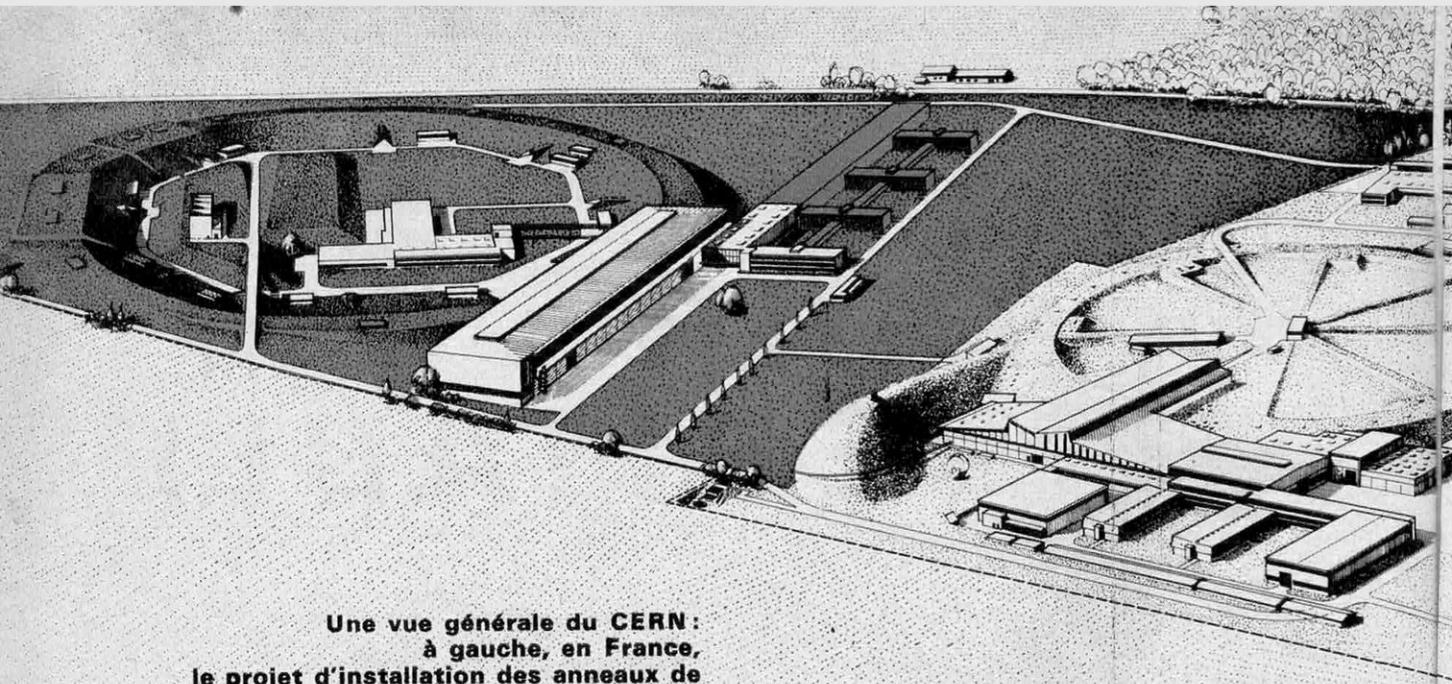
BON 
offre unique

à renvoyer à Service 5 B, 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 :



**Une vue générale du CERN :
à gauche, en France,
le projet d'installation des anneaux de
stockage de protons (I.S.R.)
qui vont multiplier la puissance du
synchrotron.**

Au CERN, les dés sont lancés :

MILLE MILLIARDS DE COLLISIONS POUR UNE SEULE EXPÉRIENCE

La physique sub-atomique des très hautes énergies aux instruments déjà si spectaculaires entre dans une étape nouvelle ; elle ne va plus organiser simplement le bombardement de particules-obus contre de la matière-cible, mais bien la fantastique collision d'obus avec des obus lancés en sens contraire, franchissant du coup de nombreux degrés dans l'échelle des énergies.

Tel est l'enjeu de ces « anneaux de stockage » dont va se doter le CERN, le Centre Européen de Recherches Nucléaires, en attendant que soit décidée la construction d'un nouvel accélérateur international qui devrait être dix fois plus puissant que celui qui, dans cette branche si importante, a remis la physique du Vieux-Monde à égalité avec le Nouveau-Monde.

Jusqu'ici, quand on parlait du CERN, on

ajoutait : « à Genève ». Pourra-t-on continuer à le faire ? En effet, désormais, les laboratoires nucléaires ne sont plus seulement sur la commune de Genève, même plus seulement sur le territoire helvétique : les anneaux de stockage vont être construits sur un terrain donné par la France.

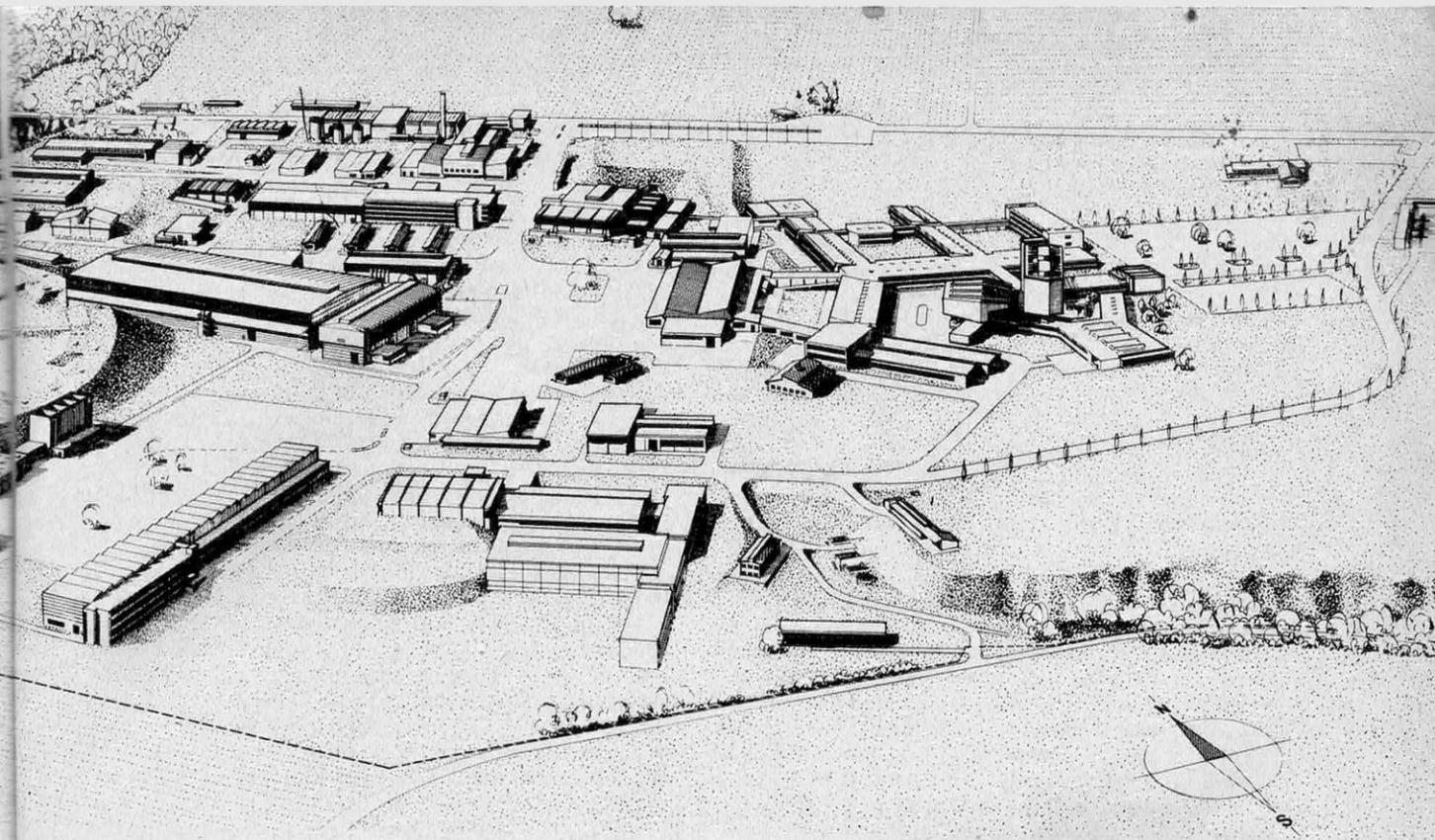
A dire vrai, ce plan d'agrandissement existait depuis la naissance du CERN. Nous entendons encore le professeur Pierre Auger, son créateur, nous expliquer jadis pourquoi on avait choisi d'implanter les labos exactement contre la frontière : « De la sorte, quand l'organisation aura besoin de s'étendre, la France pourra donner la surface nécessaire, et l'on aura créé un véritable territoire international ».

Déjà, pour parler des membres du CERN, on dit parfois qu'ils sont « cernois ». Ne devra-t-on pas parler de Cernie maintenant que les laboratoires ne sont pas plus suisses que français ?

Bombardement ou carambolage ?

Depuis de nombreuses années ; depuis que l'on a compris combien seraient fantastiquement onéreux des accélérateurs nettement plus puissants que ceux d'aujourd'hui, certains physiciens ont proposé d'obtenir des instruments actuels une énergie supérieure en envoyant leurs flux de particules à haute vitesse sur une piste circulaire où ils continueraient à tournoyer mais en sens contraire, puis en organisant leur collision avec les flux de particules sortant de l'accélérateur.

Aussitôt, on comprend que les énergies vont s'additionner. Le synchrotron du CERN, par exemple, dont la puissance est de 28 GeV, de 28 milliards d'électrons-volts, donnera des



collisions qui développeront $28 + 28 = 56$ GeV. Autrement dit, avec un anneau de stockage, on peut doubler les énergies.

Mais un tel calcul est loin d'être assez optimiste. En effet, dans les chocs atomiques ou sub-atomiques produits par les accélérateurs, se développent des énergies qui sont loin d'atteindre l'énergie nominale de l'accélérateur. Expliquons par des exemples fort simples ce phénomène absolument essentiel :

Si, au volant de votre voiture lancée à 100 à l'heure, vous heurtez un mur, vous êtes mort. Mais si vous cognez une voiture en stationnement sur une chaussée dégagée, vous aurez toutes chances de vous en tirer car l'énergie de votre auto n'aura pas été entièrement dépensée à meurtrir vos chairs, mais sera passée en grande partie dans le mouvement imprimé à la voiture tamponnée.

Regardons mieux tout cela sur le cas de boules de billard. Une boule (« boule-de-queue ») est lancée contre une autre boule, dite « boule-cible ». Quelle que soit l'énergie qu'y mettra le joueur, le choc ne sera jamais très violent. En effet, l'énergie cinétique de la boule-de-queue passe, 1) dans le mouvement qu'elle poursuit après la collision, 2) dans le mouvement qu'elle imprime à la boule-cible, 3) dans le choc lui-même.

Il est donc évident que l'énergie cinétique des particules éjectées par un accélérateur est bien supérieure à l'énergie qui est effectivement développée dans leurs chocs avec d'autres particules ou avec des noyaux. Or, ce qui importe c'est — pour reprendre l'image de l'accident d'auto — l'énergie qui « meurtit les chairs » des particules et des noyaux, ce n'est pas celle qui se borne à déplacer les

cibles. Ce que veut le physicien, c'est savoir ce qu'il advient d'une particule ou d'un noyau qui a absorbé une certaine quantité d'énergie.

Aussi l'énergie utile d'un accélérateur est-elle bien inférieure à son énergie nominale. La mécanique classique nous permet de calculer sa valeur dans le cas de projectiles et de cibles de même masse, — cas le plus général puisque les particules sont généralement des protons qui heurtent des noyaux d'hydrogène, c'est-à-dire des protons. L'énergie utile n'est que la racine carrée du double de l'énergie cinétique des particules, c'est-à-dire de l'énergie nominale de l'accélérateur :

$$\text{Energie utile} = \sqrt{\text{énergie nominale} \times 2}$$

Ainsi le synchrotron du CERN avec 28 GeV ne donne qu'une énergie utile de $\sqrt{28 \times 2} = 7,5$ GeV ; celui de Brookhaven (33 GeV) seulement 8,1 GeV. En passant au nouveau record du monde attendu de l'accélérateur soviétique de Serpoukhovo, on montera seulement à 11,8 GeV, ce qui ne sera pas un gain aussi important que ne le laissait prévoir la puissance nominale de 70 GeV.

Même avec les engins projetés de 300 GeV, les bombardements ne développent que 24 GeV, ce qui multipliera seulement par 3 l'efficacité réelle des engins actuels.

Maintenant, nous pouvons comprendre tout l'intérêt des anneaux de stockage. Revenons à nos boules de billard en imaginant que toutes deux sont des « boules-de-queue », toutes deux ayant été lancées par un joueur, et pensons à ce que serait leur choc exactement frontal. Cette fois, toute l'énergie se développera dans le choc ; elle ne passera pas dans le mouvement. Bien mieux, les énergies des deux boules s'ajouteront.

Autrement dit, avec les collisions obus-obus qui vont être organisées au CERN, l'énergie absorbée dans les heurts atteindra deux fois l'énergie nominale, soit 56 GeV. Si l'on compare cette énergie aux 7,5 GeV qui est développée dans les bombardements classiques, on voit que le progrès est formidable.

On peut se poser la question : quelle énergie faudrait-il donner à un accélérateur si l'on voulait qu'il développe effectivement 56 GeV ? La réponse est : quelques 1600 GeV, ce qui représenterait un engin d'un diamètre supérieur à 10 km !

Les anneaux de stockage sont donc bien plus qu'une de ces « astuces » permettant d'accroître les performances d'un appareil qui plafonnait : il fait accéder à un nouvel univers physique auquel on ne pouvait avoir l'espoir d'atteindre avec les techniques classiques. Car 56 GeV, c'est vraiment très loin au-dessus des 8,1 qui se développent dans les collisions record du monde de l'accélérateur de Brookhaven, et aussi des 11 et 12 GeV du nouveau record attendu à Serpoukhovo. Entre 1 et 2 GeV, l'équivalence matière-énergie fait naître des paires protons-antiprotons. Quel nouveau phénomène apparaîtra au-delà de 50 GeV ? Peut-être celui qui permettra enfin d'y voir clair dans l'univers pour l'instant cacophonique des particules élémentaires. Qui sait si nous ne susciterons pas, alors, en vertu toujours de l'équation einsteinienne masse-énergie, ces « quarks » qui, par une hypothèse philosophique (et même poétique) autant que scientifique, pourraient être les vraies particules fondamentales et produire celles que nous avons observées jusqu'ici.

Mais il faut bien se garder d'un excès d'optimisme devant les possibilités des anneaux de stockage, car la nouvelle technique présente un revers de la médaille, et même plusieurs !

Oui, mais une seule expérience...

« On ne pourra faire qu'une seule expérience, très intéressante peut-être, mais une seule » nous disait au CERN un physicien des hautes énergies.

En effet, un synchrotron à protons ne peut évidemment accélérer que des protons ; les anneaux ne pourront stocker que des protons ; seule est concevable donc l'étude des collisions entre protons. Si l'expérience ne donne rien de sensationnel, même aux énergies 6 à 7 fois supérieures aux énergies actuellement développées, on aura fait un très gros effort financier pour l'acquisition d'une connaissance négative : savoir qu'il ne se passe rien.

C'est en effet le point noir de l'affaire : une seule expérience est possible, dont on ne sait absolument pas ce qu'elle va donner. Si les collisions à plus de 50 GeV produisent des phénomènes nouveaux, tant mieux ; si elles font naître des particules nouvelles ou bien des flux de particules jusqu'ici très rares, ce sera merveille. Mais si l'on n'aboutit à rien ?

Il faut voir dans cette incertitude la raison de la décision prise par les physiciens américains

cains de ne pas donner suite à leur projet d'ajouter un anneau de stockage à leur accélérateur de Brookhaven : du moment que cette voie va être explorée par le CERN qui a pris là-dessus une décision définitive, il est inutile de s'y engager à deux. Bel exemple de coordination internationale à laquelle ne nous ont pas toujours accoutumé les savants, mais aussi preuve des risques que présente cette direction de recherche.

Une autre limitation de la nouvelle technique, c'est que les expériences devront être conduites à l'intérieur de la chambre à vide où seront organisées les collisions. On est loin des pratiques habituelles avec les accélérateurs : « extraction » du faisceau qui va bombarder, dans un laboratoire parfois assez écarté, une cible judicieusement choisie et entourée de nombreux détecteurs.

Il faudra donc se contenter d'une seule expérience dans une seule chambre bien trop étroite pour que les détecteurs, évidemment toujours nécessaires, puissent être placés à l'intérieur.

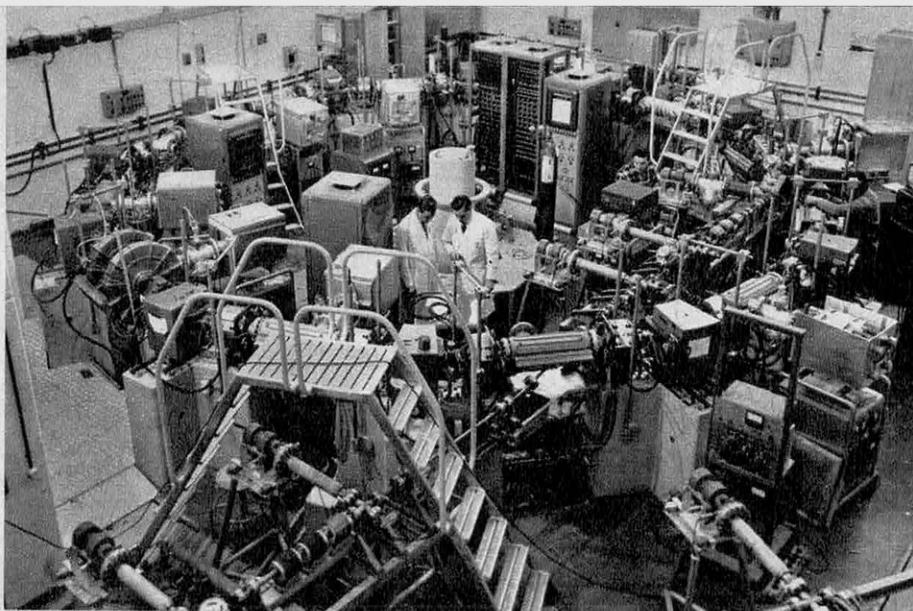
Une troisième difficulté apparaît si l'on réfléchit à la très faible probabilité qu'il y a d'obtenir des collisions entre obus.

Dans les techniques classiques, lorsqu'on bombarde une cible d'hydrogène liquide ou de paraffine dont les atomes sont au contact les uns des autres ont obtenu, sous une giclée de protons crachés par l'accélérateur, jusqu'à mille milliards par seconde de chocs, dont un certain nombre produisent des « interactions » intéressantes. Mais si deux chasseurs tirent des volées de plomb l'un contre l'autre, y aura-t-il beaucoup de rencontres entre les plombs ? A-t-on jamais entendu dire qu'il y ait eu dans les plus intenses duels d'artillerie de Verdun, rencontre d'obus adverses ? Si l'on évalue les chances d'obtenir de tels carambolages, on comprend bien vite que, étant donné les infimes dimensions des particules et la très faible densité des flux crachés par les accélérateurs, la nouvelle technique semble condamnée.

Mais il faut penser aussitôt que, pour cette raison, personne n'a jamais proposé de construire un second accélérateur semblable au premier et tournant en sens inverse. Ce que l'on veut faire, c'est stocker les particules de grande énergie sur un anneau où ils pourront s'accumuler jusqu'à ce que soit constitué un courant de très grande intensité. On pourra alors en faisant se rencontrer ce faisceau avec une giclée de l'accélérateur accroître la probabilité d'interaction.

Les chances d'événements intéressants ne seraient cependant pas encore assez grandes si l'on procéderait ainsi. D'où cette idée : envoyer les protons accélérés sur deux anneaux de stockage de façon à organiser deux courants suffisamment denses tournant en sens inverse.

Mais il nous faut regarder de plus près la technique du stockage dont nous n'avons fait qu'exposer succinctement le principe. Et nous le ferons sur le cas des anneaux du CERN, en négligeant les autres projets qui resteront



Voici le modèle d'anneau de stockage d'électrons de 2 MeV (deux millions d'électrons-volts) en cours de montage.

sans doute lettre morte et les engins modestes réalisés pour des électrons à Stanford, à Orsay, à Frascati, au CERN lui-même.

Alors que l'accélérateur a un diamètre de 200 m, les anneaux de stockage sont bien plus grands : 300 m de diamètre, soit une circonférence supérieure à 942 m. Deux anneaux semblables auraient constitué une formidable machine. D'où l'idée d'un remarquable « raccourci » proposé par les physiciens du CERN, et finalement adopté : les deux anneaux de mêmes dimensions sont concentriques.

Les protons aussi ont des « orbites de parking »

Mais, dira-t-on, comment les faisceaux qu'ils stockeront ne se rencontreront-ils pas ?... Tout simplement parce qu'ils ne seront pas strictement circulaires. Ils seront déformés de telle sorte qu'ils présentent huit légères bosses et huit légers aplatissements. Ainsi se couperont-ils en huit points qui seront autant de points où se produiront des collisions.

Toutes les 8 à 10 secondes, l'accélérateur lâche un essaim de particules accélérées à pleine énergie, un essaim d'environ mille milliards de protons (10^{13}). Dans un tunnel les particules parcourent les quelque 300 m qui séparent l'accélérateur des anneaux. En cours de route, le tunnel présente une bifurcation. Là, un aimant de déflection permet d'envoyer le paquet de protons soit sur l'un des anneaux soit sur l'autre, c'est-à-dire permet de le faire tourner soit dans un sens soit dans l'autre.

Dans les deux anneaux, un champ magnétique constant infléchira et maintiendra les protons dans une course théoriquement indéfinie. Mais les pièces polaires des 264 aimants assurant ce guidage sont, on le devine, d'un dessin extrêmement complexe.

Voyons maintenant ce qui se passe quand arrive une bouffée de mille milliards de protons. Un dispositif donnant un champ électrique à très haute fréquence accélère les particules suffisamment pour les déplacer de leur orbite d'injection à une orbite un peu plus extérieure.

La bouffée suivante sera un peu moins accélérée, ce qui la placera un peu moins à l'extérieur. Pratiquement, les deux paquets de protons tourneront à une distance de 1 ou 2 dixièmes de millimètres.

Quand on a emmagasiné ainsi sur leur « orbite de parking » (pourquoi ne pas employer cette expression d'astronautique ?) 400 paquets de protons, on a obtenu par des injections légèrement décalées un ruban de protons de quelque 6 cm de large et 1 cm de haut qui tourne toujours à une vitesse proche de celle de la lumière. Telle est la technique qui a reçu le nom imagé d'« empilement ».

Pour ce stockage de 400 essaims, donc de 400.000 milliards de protons (4×10^{14}), il a fallu environ une heure. L'intensité du courant atteint alors 20 ampères, ce qui est évidemment bien plus considérable que ce qu'on peut obtenir dans un accélérateur. Il faut ensuite une autre heure pour garnir l'autre anneau.

Et alors aux huit points d'intersection où les protons tournant en sens inverse se croisent sous un angle de 14 degrés 7, il se produit des collisions, le volume où elles peuvent avoir lieu étant de 140 cm^3 .

Combien de collisions ? Les lois de la géométrie et celles de la probabilité disent 100.000 par seconde. C'est peu par rapport aux mille milliards d'interactions qu'on obtient dans les bombardements classiques, mais c'est suffisant pour mener à bien une expérience.

Et cela d'autant plus qu'on pourra prolonger les expériences des heures et des heures.

Un autre point noir : les risques de collisions avec les atomes d'oxygène et d'azote de l'air qui, malgré le vide d'un milliardième d'atmosphère ou moins encore subsistent dans l'intérieur des anneaux.

Les dés sont lancés : cet été, le chantier a démarré. Au milieu de 1971, les ISR (Intersection Stockage Rings) entreront en service. On va dépenser 380 millions. C'est cher pour « une » expérience. Mais l'Europe, par cet effort, va défricher en exclusivité un univers physique totalement vierge. **Pierre de LATIL**



Chaque année, entre un musée et un château historique, des touristes par centaines de milliers parcourent les grottes aménagées de France.

Chaque été aussi, de petits groupes de spéléologues s'enfoncent sous terre pour explorer, dangereusement, des cavernes inconnues.

Mais à l'entrée des grottes on ne trouve pas de catalogue illustré, comme dans les musées ou les châteaux historiques. La lumière électrique dissipe les ténèbres, pas les mystères de ce monde difficile.

Robert Stéenuit, par le texte (à gauche) et Marc Jasinski, par l'image, nous entraînent avec eux dans cet univers merveilleux :

LE MONDE DE LA NUIT

Tamisée par les taillis dès l'entrée du gouffre, la lumière peu à peu est devenue une lumière d'aquarium. Mais maintenant, depuis le surplomb, c'est la nuit. Martel descend toujours...

La fissure se rétrécit. Son dos racle un instant une paroi rugueuse et ses genoux touchent presque celle d'en face ; il est assis sur un bâton horizontal saisi en son milieu par une corde qu'un treuil de puits à main, tout là-haut, dévide lentement. Pour tout lampion, il a sa chandelle, insérée dans le ruban du chapeau. Au téléphone, il donne calmement ses ordres... Toujours les mêmes depuis la surface, « descendez », « descendez ». Les parois maintenant se rapprochent à nouveau. Martel donne l'ordre d'arrêter. En équilibre instable, il ôte sa veste et repart. Un peu plus bas, il doit s'arrêter à nouveau pour ôter le gilet, puis il reprend sa descente, toujours à califourchon sur son perchoir, grattant du dos et de la poitrine. Soudain plus de lumière. Martel lève la tête, c'est pour apercevoir la silhouette de son chapeau coincé dans l'angle d'une étroiture, trop exigüe pour ses larges bords. Sans un mot, il continue à descendre, grattant allumette sur allumette. Bientôt, il touche le fond du gouffre. A la lueur des allumettes, il fait un rapide croquis des lieux puis donne l'ordre de remonter. Sur le chemin du retour, sa tête vient

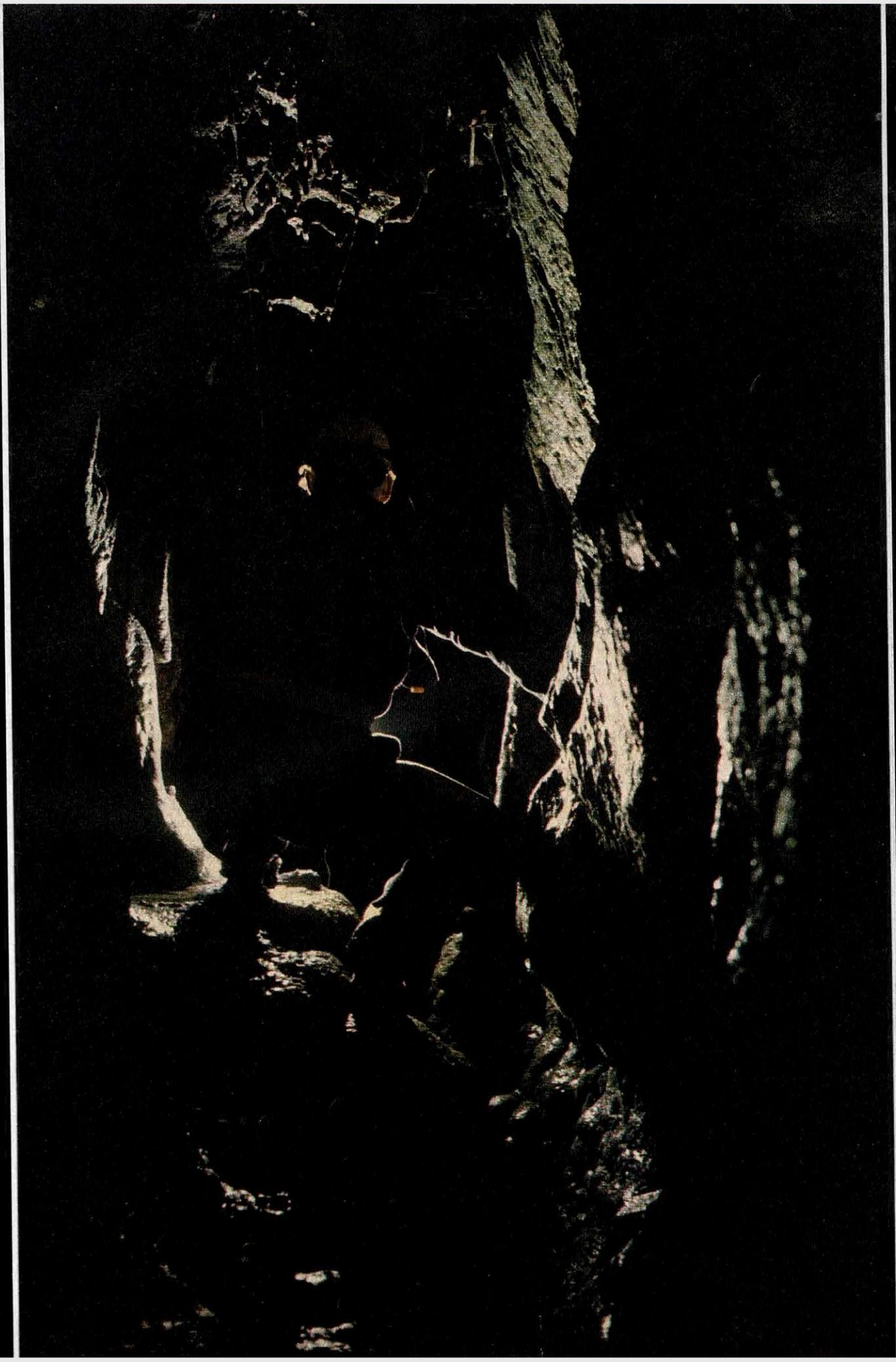
se replacer dans le chapeau, une torsion du cou le dégage et il remonte dans la lumière retrouvée.

Voilà, telle qu'Edouard Martel la raconte dans un de ses passionnantes ouvrages, une des premières explorations scientifiques du monde souterrain. Nous sommes à la fin du XIX^e siècle et Martel est en train d'inventer la spéléologie. Limité par l'absence des techniques et des matériaux modernes, il improvise à l'aide d'un matériel rudimentaire. D'abord il rampe sous terre en complet-veston, s'aidant de sa canne, une chandelle fumeuse passée dans le ruban du melon. Puis, petit à petit, il met au point un matériel plus adéquat, souvent emprunté aux puisatiers, aux ramoneurs et aux sapeurs-pompiers.

La passion de sa vie, ce sera l'hydrogéologie, l'étude des eaux souterraines ; il voudra s'enfoncer toujours plus profondément dans les gouffres verticaux, parcourir, toujours plus loin, les cavernes horizontales. Il va se suspendre à un fil, il va ramper, patauger, creuser, escalader, il va nager et naviguer ; il va découvrir un monde ignoré, à la sueur de son front, au risque de sa vie.

Licencié en droit, venu d'une respectable famille de Pontoise, qu'allait-il faire là ?

Toute sa carrière partit d'une résolution prise en 1866, lorsqu'il visita les grottes peintes de Gargas et le torrent souterrain des



Eaux Chaudes qui disparaît en rugissant dans l'inconnu, et puis surtout du coup de foudre de Han.

En 1888, écrit-il, « une excursion à Han-sur-Lesse, en Belgique, acheva de me passionner pour les mystères des cavernes ». De ce jour, Martel était perdu pour le prétoire et gagné au monde souterrain. Dans toute l'Europe, il devait consacrer sa vie à mesurer, explorer, étudier et décrire plus de mille gouffres et rivières souterraines. Pourquoi ? Par curiosité scientifique, mais aussi, comme il l'écrit lui-même, « pour la satisfaction du but atteint, de la volonté qui a vaincu ce « mal-être » et l'obstacle matériel ».

Ce sont les mêmes motifs qui poussent sous terre ses successeurs modernes qui ont consacré aujourd'hui dans la « spéléo » l'union féconde de la science et du sport.

A travers les veines de la terre

L'eau est un obstacle fréquent pour un spéléologue explorant une grotte inconnue. Une galerie en pente douce, un cône d'éboulis, un talus glaiseux s'achève en une nappe d'eau calme, si limpide qu'elle est invisible dans le faisceau de la lampe frontale. Ça ne passe plus. L'explorateur pourra y patauger, y nager s'il apprécie la température de 6° centigrade ou, plus efficacement, y naviguer en canot pneumatique : mais un moment viendra où le plafond rocheux s'abaissera jusqu'à rejoindre l'eau et son exploration s'arrêtera là. Pour passer, il faut plonger.

Depuis treize ans, j'ai plongé en scaphandre autonome dans vingt-deux grottes inondées et rivières souterraines. Presque toujours, presque partout, je me suis heurté à des culs-de-sac noyés ou perdus dans l'inextricable labyrinthe.

L'époque de mes débuts, 1953, c'était encore l'époque héroïque de la plongée. Que dire alors de la plongée souterraine ? Avec du matériel bricolé, avec des connaissances techniques et physiologiques rudimentaires, nous étions deux ou trois à nous glisser chaque week-end, tout grelottants, au plus profond de quelque trou noyé de boue liquide.

Un jour, enfin, ce fut l'exception, la récompense, la merveille, la découverte des nouveaux réseaux de Han-sur-Lesse.

La Lesse est un affluent de la rive droite de la Meuse. C'est une des plus jolies rivières des Ardennes belges, les pêcheurs de truites la connaissent bien. Les spéléologues aussi, car c'est l'exemple-type de l'accident géologique dit « perte et résurgence ».

La rivière, tout à coup, se fait happer par une montagne. La montagne de Boine. Ses eaux s'engloutissent dans le gouffre de Belvaux sous un dantesque portique de calcaire et ne ressortent qu'à un kilomètre et demi de là, à la limite des terrains schisteux, sur le flanc nord du massif.

Il y a bien des années, la rivière contourna la montagne en un long méandre aujourd'hui à sec, la Chavée, qui n'est plus inondé qu'à la fin de l'hiver quand le gouffre

de Belvaux ne suffit plus à absorber les eaux gonflées par la fonte des neiges. L'eau a donc recoupé ce méandre ancien par un raccourci à travers la montagne, mais elle s'y attarde en temps normal plus de onze heures. C'est que la Lesse n'a pas creusé un simple raccourci, le massif de Han est percé de plusieurs réseaux superposés et infiniment complexes de salles, de galeries, de siphons, de lacs souterrains et de puits provenant d'anciennes pertes de la rivière aux différents stades de creusement de sa profonde vallée.

Le développement des galeries explorées jusqu'à ce jour s'étend sur près de huit kilomètres ; une partie de ce réseau, un kilomètre et demi à peu près, est visitée chaque année par des centaines de milliers de touristes venus de toute l'Europe en de longues files d'autocars pour admirer la merveille naturelle que constitue la célèbre grotte. « Cathédrales de pierre, palais féériques, abîmes insondables, salles gigantesques, antichambre de l'enfer, où le regard effrayé se perd... » comme disent les prospectus touristiques, conduisent les touristes dociles d'émerveillement en émerveillement. A la fin de la visite une romantique navigation les ramène vers la clarté du jour.

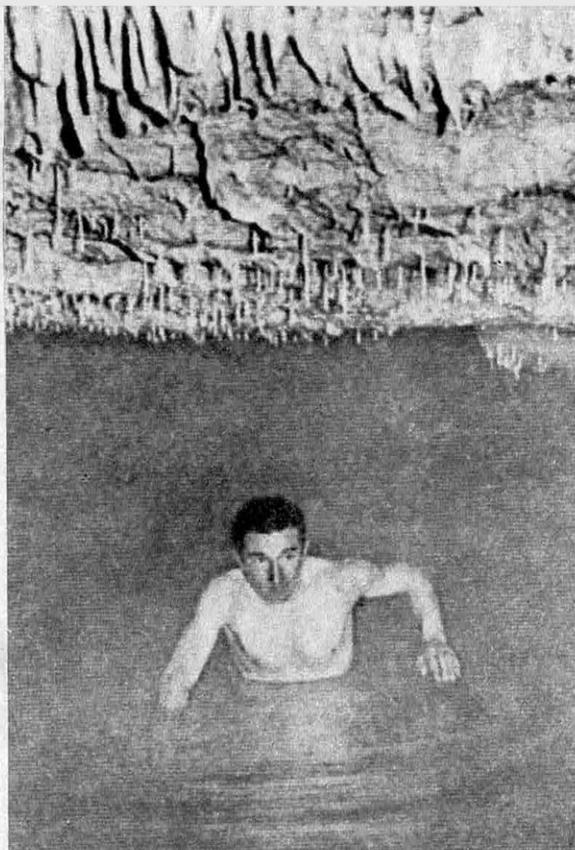
Le cours souterrain de la Lesse, depuis sa disparition au gouffre de Belvaux jusqu'à sa réapparition, onze heures plus tard, dans les grottes, est entièrement inconnu, c'est un espace blanc sur la carte.

Où coulent les eaux captives, dans quel univers interdit ? Dans quels lacs sont-elles retenues ? Dans quels conduits siphonnants s'engouffrent-elles ? Quelles salles merveilleusement décorées reflètent-elles au passage ? Mystère !

Et l'un des mystères géographiques les plus attachants d'Europe : depuis la tentative du comte de Robiano de Borsbeek qui navigua sur le gouffre en 1818 dans un cuvier, sans autre résultat que de mouiller sa culotte, spéléologues et géologues ont tenté de recouvrir la rivière ou de la joindre de tous les côtés et par tous les moyens concevables.

Ils ont sondé toutes les anciennes galeries d'accès, les chantoirs et les dolines, jusqu'à la moindre fissure de la montagne creuse. Travaillant comme des taupes, des spéléologues ont passé des mois et des années à piocher l'argile, à plat ventre, pour déboucher seau par seau des couloirs obstrués. Aucun succès ne récompensa leur obstination.

En 1953, j'y faisais ma première plongée souterraine et ma première plongée tout court, avec Jacques Théodor, dit « Jimmy », dans le siphon terminal de la galerie des Grandes Fontaines. Comme je plongeais en second, je ne vis rien d'autre que des tourbillons brunâtres de boue, je descendis longuement dans ce qui me parut être une longue fissure inclinée où je devais vider mes poumons pour passer en me poussant des bras, ce qui m'arrangeait bien car je n'avais pas encore appris à utiliser les palmes que je portais aux pieds ; j'eus très froid parce



Le grand précurseur : Norbert Casteret à Montespan en 1922, avant les combinaisons.

que je portais une combinaison à lacets beaucoup trop large pour moi, empruntée à Haroun Tazieff, et très mal aux oreilles car je ne savais pas encore comment équilibrer la pression sur mes tympans. Mais je connus là une des très grandes joies de ma vie parce que la passion des grottes m'habitait depuis bien des années et plonger en siphon était devenu pour moi une sorte d'idée fixe.

A plusieurs reprises, plus tard, je suis redescendu seul au fond de cette fascinante crevasse. L'eau, non troublée, est un admirable bloc d'émeraude. Tout en bas, à 18 mètres de profondeur, la fissure s'élargit latéralement. Pas un poisson, aucune vie, un monde minéral, inhumain.

J'ai plongé aussi dans les toutes proches « Fontaines Cornet » pour tenter d'établir la liaison avec les « Grandes Fontaines » : c'est un exemple-type des joies et des servitudes de ce sport particulier, en ce sens, c'est une page de manuel.

Le portage du matériel dans une galerie longue de trente mètres, étroite et tortueuse, puis à travers une chatière tout juste assez large pour livrer passage à un homme maigre, prend plus de deux heures. On débouche alors dans un puits en entonnoir au fond rempli d'eau. Le plongeur doit s'assurer pour descendre vers l'eau, s'équiper sur un pied au bout de sa corde d'assurance et se laisser glisser à l'eau le long d'une dalle inclinée à plus de 45°. J'ai retrouvé mes impressions de plongée que j'avais jetées noir sur blanc dans notre livre de plongée avant même d'être tout à fait réchauffé :

« — Un couloir régulier plonge en pente rapide avant de bifurquer de part et d'autre d'un énorme bloc calé au milieu du passage. A gauche : un conduit horizontal qui s'achève en cul-de-sac. A droite : une faille très haute, large de trois mètres, haute de vingt, entre deux murailles parallèles verticales ; je descends lentement en suivant la pente, des cascades de boue soulevée par le mouvement de mes palmes roulent majestueusement sur le fond, me dépassant comme en un film au ralenti. De gros bouillons bruns fleurissent dans le cristal vert de l'eau. Ils suivent la pente et disparaissent dans une longue et étroite fissure, impénétrable à l'homme, qui s'ouvre tout en bas à vingt-deux mètres de fond. De nouvelles fleurs mouvantes d'argile viennent s'écraser mollement et font exploser avec lenteur et majesté le fond lui-même ; la boue gonfle et se tord comme un champignon atomique, me vient aux genoux, à la taille, à la poitrine, m'engloutit tout entier, je suis aveugle, c'est la nuit. Je donne deux coups longs sur la corde-guide : « Retour ». Et je remonte à grands coups de palmes vers le plafond pour reconnaître une éventuelle cheminée verticale. Mais le champignon limoneux est monté plus vite que moi, je reviens à tâtons... — »

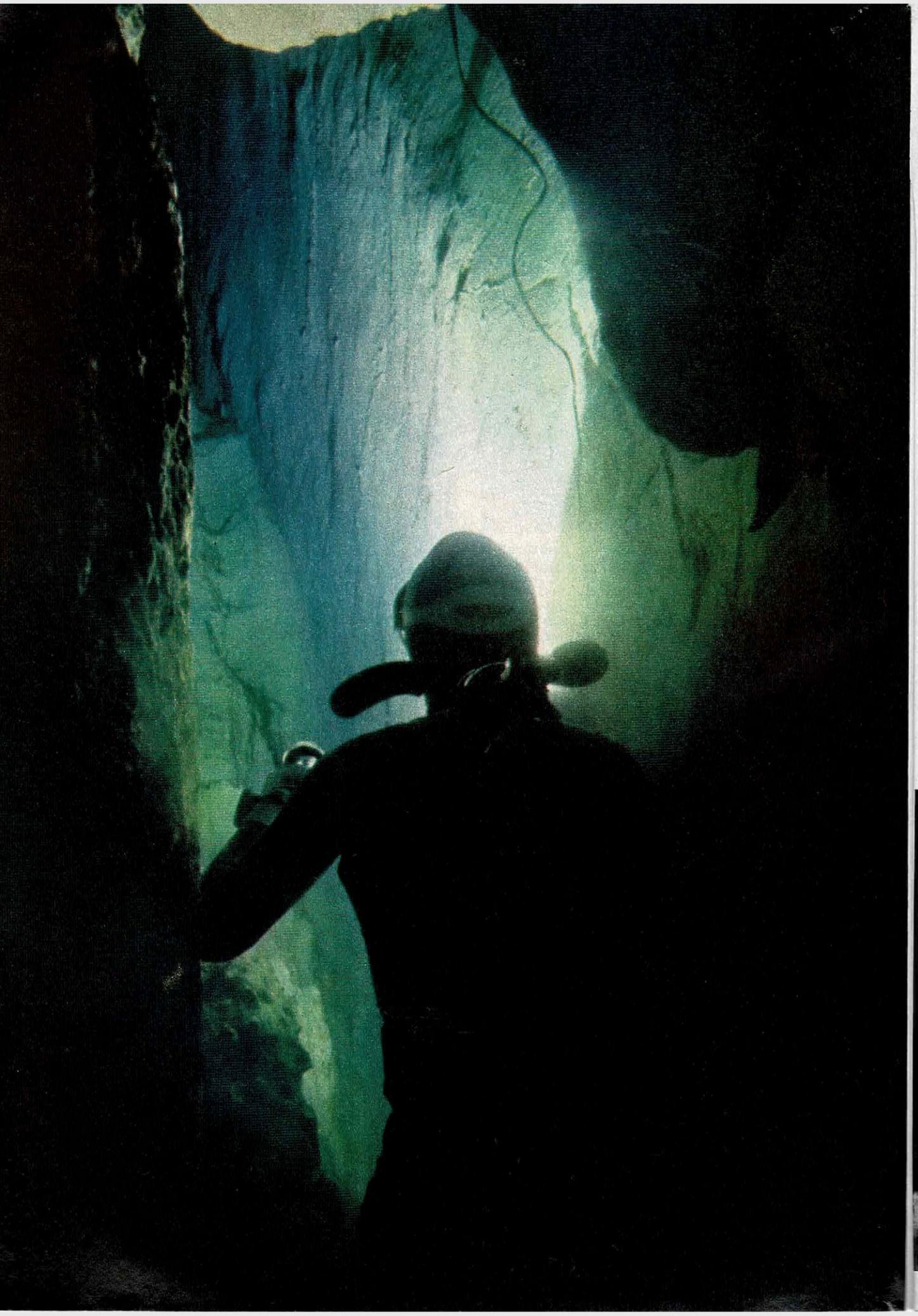
A ces hors-d'œuvre nous glanions de l'expérience pour attaquer notre objectif principal : la Lesse insaisissable et mystérieuse. Car nous étions convaincus de disposer, avec nos nouveaux jouets, les scapandres autonomes, de l'outil qui avait manqué à nos prédecesseurs.

D'abord nous allions tenter de forcer le passage là où la Lesse réapparaît, sortant d'une galerie noire dont elle occupe toute la largeur. Remontant le courant sur un canot pneumatique surchargé de scaphandres, de sacs et de plomb, nous étions bientôt arrêtés par une première voûte mouillante. Il fallut dégonfler à demi l'embarcation pour pouvoir la pousser en-dessous du rocher, jusqu'à un tunnel régulier où la rivière coulait lentement. Vingt mètres plus loin la galerie tournait à angle droit vers l'ouest, la voûte s'abaissait, c'était le siphon. Une petite galerie surélevée permettait de le contourner à sec, qui retrouvait la Lesse un peu plus haut. De là il fallait nager jusqu'à un deuxième siphon.

Jimmy plongea le premier dans l'eau trouble. Les rivières actives sont toujours moins limpides que les eaux dormantes décantées. Il retrouva l'air libre au bout de quinze mètres à contre-courant : il se trouvait dans une petite salle circulaire de six mètres de diamètre et trois de plafond, sans issue, sans prolongement aérien. Un nouveau siphon en partait, et combien d'autres après lui ?

Ca continue...

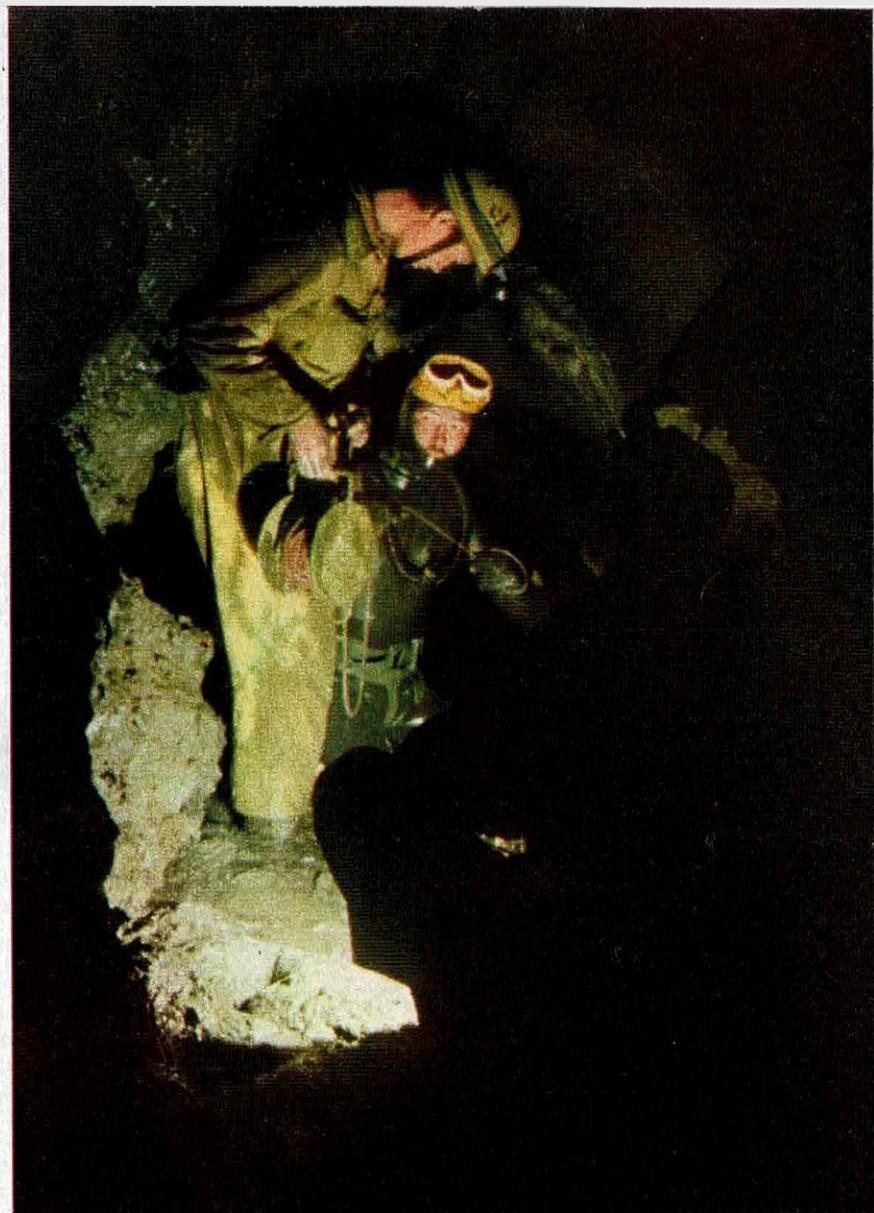
Six ans plus tard, je réattaquais à Han avec les spéléologues Marc Jasinski et Pierre Brichart. Marc, partant d'un tout autre côté, avait passé un siphon insoupçonné. Il avait



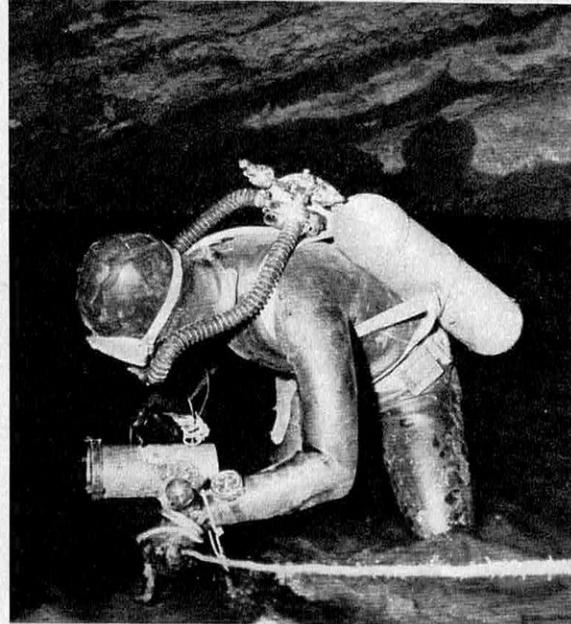
Une plongée verticale vers l'inconnu : une fissure noyée. L'eau est cristalline, mais, attention, au premier mouvement de palmes, au premier raclement des bouteilles sur les parois, la boue qui tapisse le roc se soulèvera en nuages opaques. Pas de retour possible sans corde-guide.

Derniers préparatifs. Le plongeur se noue au poignet le fil d'Ariane qui le relie à la vie. En surface, le temps sera long : on s'inquiétera, on guettera chaque soubresaut de la corde. Le plongeur, lui, connaîtra la joie incomparable de tous ceux qui vivent, prudemment, une vie aventureuse.

Retour dans l'eau troublée. Les siphons étroits ne peuvent être affrontés que par un plongeur isolé. Même dans les siphons larges, où une équipe peut se suivre à la queue-leu-leu, chacun des plongeurs, aveuglé et limité dans ses mouvements, ne peut espérer recevoir du secours ou en donner.



Des premières explorations, où des canards porteurs de chandelles ouvraient la voie, aux plongées dans l'eau et la boue, avec scaphandre, lampe, boussole, bathymètre, que de chemin souterrain parcouru !



déroulé trente mètres de corde-nylon dans l'ouest-sud-ouest et il avait fait surface dans une salle au plafond bas.

Il avait rejoint, me dit-il, un bras secondaire de la rivière et il termina son récit par les deux mots magiques de la spéléologie : « Ça continue... »

Ensemble, nous repartons en force.

Dans l'eau déjà, j'aide Marc à endosser son scaphandre ; Annette, sa femme, nous attend, Pierre rince son masque. Un vieux guide de nos amis qui mène son troupeau docile de touristes hollandais récite consciencieusement sa leçon, avec l'accent trainant des Ardennes : « Mesdames et Messieurs, nous nous trouvons maintenant dans la salle des Draperies, juste en-dessous de la salle du

Dôme ; remarquez à votre droite comme les mille clochetons d'une cathédrale, la cathédrale de Milan. Attention à la tête Messieurs-Dames, remarquez devant vous les grandes draperies de pierre qui se reflètent dans le calme miroir des eaux. Dans l'eau vous voyez les hommes-grenouilles, ce sont des audacieux explorateurs, ils vont plonger dans un siphon, un siphon est une galerie dans le rocher qui est pleine d'eau jusqu'à la voûte. Imaginons un seul instant qu'ils se trouvent en difficulté, ils ne trouveraient que l'eau et le rocher au-dessus d'eux et pas de surface libre. Maintenant, Mesdames et Messieurs, nous faisons demi-tour, la visite continue... »

Palmes, couteau, tuba, masque, lampe, plombs ? Je suis fin prêt. Je frappe un mousqueton sur la corde-guide et je me laisse aller à l'eau. Elle semblait claire vue d'en haut mais le faisceau de la lampe y dessine un pinceau laiteux, comme un phare dans le brouillard. La corde plonge, à cinq mètres sous la surface, dans un large trou noir. Elle s'enfonce dans un couloir rectiligne, c'est le siphon, l'obscurité, je suis en dehors du monde. Je vérifie l'orientation : ouest-sud-ouest. La sortie est donc dans l'est-nord-est, à retenir !

La corde suit la paroi à ma droite, je palme lentement, régulièrement, attiré vers le fond par le poids des deux sacs lestés pendus à mon bras droit : ils contiennent des lampes à carbure, des chaussures de montagne, des salopettes et de la nourriture concentrée. Mon bras gauche est passé dans le dernier barreau d'une longue échelle de bois. Je sens l'échelle tressauter, Annette qui tient l'autre bout semble avoir, elle aussi, des problèmes de sacs. Après quinze mètres, le siphon oblique au sud-ouest et le plafond s'abaisse un peu, c'est une voûte propre, ridée et cra-

quelée comme la peau d'un très vieux rhinocéros mais sans crochets, sans lames de couteau, sans le moindre piège à tuyau de détenteur ; ceci est un siphon de grand luxe, spacieux et clair, bien différent de tous ceux que j'ai passé jusqu'à ce jour. J'entends de sonores raclements de bouteilles : Marc, lui, doit être trop léger avec son canot pneumatique mal dégonflé et il se cogne à la voûte. Je nage toujours, le nez en l'air, la corde remonte, remonte et voilà : le rayon de ma torche agite un miroir argenté que je reconnais bien, c'est l'air libre. Ma tête crève la surface et se cogne aussitôt au rocher. Ce n'est qu'une simple poche d'air dans un creux de voûte. Je replonge, je refais surface dans une petite salle qui resiphonne encore un peu plus loin, je repique vers le fond. Cette fois, quand j'émerge, ma lumière se perd dans le noir...

Je lâche mon embout, l'air est frais et pur comme partout où passe l'eau courante. Des têtes émergent à mes côtés, nous comptions nos lumières : quatre, tout le monde est là. Une haute et large galerie s'ouvre devant nous où coule un ruisseau clair sur un fond de boue luisante. A quatre pattes dans l'eau peu profonde, nous remontons le courant jusqu'à une plage d'argile en pente douce.

Boues... et féeries

Pierre se redresse pour prendre pied à terre, il patauge, glisse, cherche une prise, rampe sur place très vite comme en un film comique et s'enfonce tout à coup jusqu'aux cuisses dans une boue qui n'est ni eau ni sol. Marc s'avance pour l'aider et disparaît jusqu'aux hanches. Il ressort un pied après de longues contorsions et fouille ensuite longuement dans la vase pour retrouver sa palme. Une odeur doucâtre de pourriture végétale se dégage de la vase remuée, amalgame d'argile molle et de feuilles mortes grouillant de vers roses. C'est ici que l'échelle va nous servir.

Je tends le dernier barreau à Pierre qui couche l'échelle à plat sur la vase pour y prendre appui et se traîner au sec.

Nous laissons les scaphandres à l'abri d'une crue éventuelle, en haut d'un talus de terre dure. Nous sommes transformés en blocs de boue, nous sortons le matériel des paquets de boue qui furent nos sacs, nous glissons dans les chaussures les paquets de boue qui furent nos pieds.

Salopette au dos, nous partons à flanc de talus dans la galerie qui se rétrécit très vite.

Après cinquante mètres, la rivière disparaît sous une arche noire. Deux prolongements s'ouvrent sur la gauche.

Il faut ramper plein sud d'abord, puis sud-ouest. D'innombrables macaronis de calcaire pendent du plafond bas, terminés par une goutte scintillante, et nous devons, pour avancer, en faire un massacre bien involontaire. Les fines stalactites se brisent avec un bruit cristallin de carillon. Nous passons à la file

pour limiter le plus possible les dégâts.

Le plafond se relève progressivement, nous marchons, non, nous courons maintenant à quatre pattes et un quadruple cri de joie part en même temps que l'écho caverneux roule et répercute au loin : la grande salle dans laquelle nous entrons nous paraît plus belle, cent fois plus belle, mille fois plus belle que toutes les merveilles cataloguées et célébrées du réseau touristique. Elle est décorée à profusion et coupée en deux par une gigantesque « grille » de colonnes, de stalactites et de stalagmites d'un blanc immaculé, avec des balcons et des fontaines. Une forêt de colonnettes ivoirines, grosses comme le bras hautes de six ou dix mètres, s'élance de partout ; sur un mamelon rose, une coulée d'oxyde ferreux a posé un téton rouge foncé...

Nous courons dans tous les coins de la salle en criant comme des fous : « Viens voir un peu ce gour », « Et ces perles », « Non, mais alors, tu as vu ce bloc ? » Dans la partie supérieure encore en formation active, des bancs de calcaire sont détachés du plafond, prêts à tomber d'un millénaire à l'autre, suspendus dans le vide de façon impressionnante. Le fond de la salle n'est qu'un éboulis de blocs tombés de la voûte. En nous glissant entre ces blocs, comme des fourmis dans un gravier, nous découvrons plus tard un réseau inférieur, noyé en temps de crues comme le prouvent les dépôts d'argile fraîche.

Pour l'instant, Marc et Annette vont continuer l'exploration à pied sec. Avec Pierre, je regagne la rivière et nous gonflons à la bouche le bloc de boue qui fut notre canot.

Je m'installe au fond du bateau que Pierre, les palmes aux pieds, va pousser à contre-courant. La rivière s'élargit tout de suite mais reste peu profonde et le courant zigzaguer lentement sur son lit de glaise d'un côté à l'autre d'un large couloir rocheux. Notre grosse lampe, calée entre mes genoux, éclaire l'inconnu droit devant. A chaque détour du roc, un cri : « Ça continue ! » Tous les spéléologues comprendront ce qu'un tel cri représente d'émotion et de joie au cours d'une première.

Mais la roche s'abaisse, bientôt elle plonge dans l'eau calme. Encore un siphon ? Nous amarrons le canot et nous nous mettons à l'eau. Non, le rayon de ma lampe perce le rocher, ce n'est qu'une petite voûte mouillante que nous passons tous deux en retenant notre souffle. De l'autre côté c'est un lac paisible que des parois verticales enferment de toute part. L'eau est très profonde, le fond est invisible malgré sa limpidité.

Quelque part sous la surface il y a, il doit y avoir, une importante amenée d'eau. « Tu prends la paroi nord ? » Et Pierre commence mètre par mètre l'inspection sous-marine du rocher. Moi-même je suis la paroi sud, montant et descendant le long d'un mur vertical, en plongée libre.

Et toc ! Un grand coup au cœur : « Ça continue... »

Un porche de cathédrale, un tunnel de métro s'ouvre sous la surface en pleine paroi sud, plein d'une eau limpide, étonnamment



La fluorescéine, une poudre colorante, permet de dépister les chemins mystérieux de l'eau souterraine. Ici, une coloration faite au gouffre de Belvaux, en Belgique, a permis de suivre les parcours de la Lesse dans les grottes de Han.



Jamais personne n'avait encore pénétré en ces lieux. Ici, c'est un monde de boue, de nuit, de froid, un monde en marge, avec ses angoisses, ses mystères, ses beautés sauvages, un monde qu'il faut mériter.

Par l'eau ou par le feu?

Grande question. Martel et Casteret ont consacré à y répondre des années de leur vie. Comment se creusent les abîmes et les grottes?

Héraclite, avant eux, affirmait « par le feu ». Aristote et Sénèque professaient : « par l'eau ». Athanasius Kircherius et Leibniz invoquaient à leur tour le feu intérieur.

Depuis Martel la science moderne unanime penche à nouveau vers l'action de l'eau plutôt que l'action du feu. C'est Martel qui le premier s'est attaché à élucider le mystère des ruisseaux souterrains. Pour lui, « l'eau est le sang de la terre ». L'eau dissout la montagne, la perfore comme un gruyère, s'y glisse et circule alors par des itinéraires compliqués, à des profondeurs incroyables, à des distances énormes.

Héraclite, le jésuite Kircher et Leibniz avaient raison quand ils invoquaient le feu, mais seulement pour les petites cavités des terrains volcaniques. Les vraies grottes, elles, comme les abîmes se forment toujours dans des roches à la fois compactes et perméables, c'est-à-dire dans les calcaires.

Qu'est-ce que c'est que le calcaire ?

Revenons loin en arrière, très loin. Revenons à l'époque de la formation du monde, l'époque où les

matériaux qui sont devenus le sol et le sous-sol de l'Europe gisaient encore au fond des mers chaudes, des lagunes côtières et des marécages immenses. C'est l'époque où se sont formés les terrains que nous connaissons aujourd'hui : les schistes, les sables, les calcaires, l'argile, etc. Ils s'y sont déposés peu à peu sous forme de boues, d'une vase d'organismes marins végétaux et animaux et de cadavres de mollusques, de poissons, de reptiles, de coraux et de madrépores, dont nous reconnaissions souvent les fossiles amalgamés à la roche calcaire. Ces couches successives de détritus superposés par ordre d'ancienneté et qui, au cours des âges, se sont transformés en pierre, les géologues les appellent des « strates ». Ces couches, des mouvements orogéniques titaniques vont les faire surgir des mers chaudes à la fin de l'ère primaire et onduler leur surface en chaînes de montagnes où les différentes strates se retrouvent, mais inclinées, plissées, dressées à la verticale ou même renversées.

Effacées parfois par l'érosion, par les va-et-vient répétés de la mer ou par de nouveaux soulèvements du sol, tout au long des temps géologiques, la plupart des montagnes anciennes ont disparu. Leurs plis en bosse et leurs plis en creux, que les géologues appellent anticlinaux et synclinaux, sont aujourd'hui arasés et les sommets disparus ne se trahissent plus que par des bandes longitudinales symétriques par rapport à l'axe du pli qui sont la coupe à la surface du sol des strates, jadis plissées (comme les anneaux d'un oignon coupé en deux).

Examinons les roches calcaires

des Ardennes, des Pyrénées ou du Dauphiné : les glissements tectoniques, les soulèvements, les affaissements les ont fissurées et profondément craquelées.

Pour nous y reconnaître adoptons donc la nomenclature des géologues : les fissures horizontales, ils les appellent « joints de stratification », elles marquent la séparation entre des terrains d'âge et, souvent, de nature différents (c'est, si l'on veut, l'espace entre les tranches du « sandwich »), les fissures verticales sont des « diaclases » (le « sandwich » est coupé en deux), les « failles » sont des cassures importantes où des strates de niveaux, donc d'âges différents, se retrouvent l'une en face de l'autre (les deux moitiés de sandwich sont décalées, le jambon d'une moitié, face à la tranche de pain inférieure de l'autre).

Dans toutes ces fissures, tôt ou tard, la pluie va s'engouffrer.

Dans le Karst (un énorme massif calcaire qui court tout au long de la rive Est de l'Adriatique) ou dans les Causses, par exemple, dans tous les pays âgés où le calcaire affleure, recouvert ou non d'une couche d'humus, l'eau disparaît immédiatement sous la surface du sol, se perdant dans les gouffres qu'elle a elle-même creusés et qu'on appelle en France « avens ».

Quand la pluie tombe sur un sol imperméable comme le sol de Normandie, elle coule en ruisseaux, mais qu'un ruisseau en cours de route rencontre à son tour un massif calcaire à la lisière d'une bande de terrain différent, et l'eau y creusera sa perte, son « chan-

verte. Je prends une profonde inspiration et je m'engage sous la voûte: aussi loin que porte ma lumière, ça continue...

La galerie des excentriques

Nous retrouvons Marc et Annette fous de joie. Ils ont découvert dans une nouvelle galerie une muraille entièrement tapissée d'excentriques.

C'est une trouvaille très rare et qui pose en même temps un problème géologique et physique resté sans réponse à ce jour.

Nous devions trouver plus beau encore...

Plus beau et plus grand : je plongeais dans un fjord de Norvège quand Pierre et Marc vainquirent ce deuxième siphon dont j'avais reconnu l'entrée. Après quarante mètres de parcours en plongée ils prirent pied dans une salle énorme : « cent mètres sur soixante-dix, m'écrivaients-ils, haute de trente-

cinq mètres et coupée d'éboulis,... se prolongeant de toutes parts en galeries et en salles annexes... nous l'avons appelée « Salle des Sinanthropes »... »

La « Galerie de l'Egoût », inondée sur une bonne partie de ses deux cent cinquante mètres, les conduisait une heure plus tard à la « Salle du Corail » dont les stalactites sont bariolées de rose et de rouge, la couleur du corail de Méditerranée, par des coulées de sels ferreux.

Là, au pied d'une muraille monumentale, un troisième siphon barrait la route...

Avec Pierre pour équipier, je tentai à mon tour de forcer ce troisième siphon.

Cela signifiait une expédition de quatorze heures : préparatifs sous les grands arbres, vérification et gonflage des scaphandres, habillage, navigation sur la Lesse souterraine, portage des scaphandres à travers les grottes, équipement-plongée et mise à l'eau, passage

toir», sa «goule» où le courant va s'engouffrer. L'exemple le plus fameux en Belgique est le gouffre de Belvaux où la Lesse disparaît pour ne ressortir de terre qu'au Trou de Han, de l'autre côté de la montagne calcaire de Boine. La fontaine de Vaucluse draine, elle, directement tout le plateau calcaire qui la domine.

Si la pluie tombe sur un sol perméable et meuble, sur un sol sablonneux, elle y pénétrera pour y stagner ou y couler en profondeur au-dessus de la première couche imperméable qu'elle va rencontrer; exemple : les ouadis, ou rivières invisibles profondes du Sahara, et puis encore une fois, là où les sables aquifères ou bien la rivière cachée toucheront en profondeur un massif calcaire, l'eau rongera la roche pour y creuser lentement des réservoirs immenses que l'homme ne soupçonnera jamais.

Premier stade du creusement : la corrosion chimique. L'eau s'insinue jusqu'au cœur du rocher pour le ronger, le dissoudre, l'emporter fondu. L'eau de pluie est chargée de l'anhydride carbonique en solution qu'elle prend normalement à l'atmosphère; en imprégnant l'humus et les feuilles mortes, elle se transformera en une solution d'acide carbonique très diluée. Cette solution acide qui va ruisseler dans les fissures transformera le carbonate neutre de calcium (le rocher calcaire) en bicarbonate de chaux qui est soluble dans l'eau. Le rocher fondra d'autant plus rapidement que la pression est grande et la température basse.

Au deuxième stade, l'érosion mécanique donnera son coup de lime.

Les eaux qui emportent le carbonate de chaux élargissent en même temps les fissures qu'elles viennent de créer en rabotant leurs parois avec le sable et les petits graviers qu'elles charrient : des diaclases, le courant d'eau fera des galeries; de plus en plus violent, il en ruinerà bientôt les murs, il fera ébouler une tranche de plafond, un banc rocheux isolé par des diaclases, et quand les blocs tombés, rongés et rognés eux aussi s'en seront allés au fil de l'eau, il restera une salle.

Mais l'eau s'insinue toujours, elle ronge, elle rabote, elle creuse sans cesse plus bas. Elle a à peine creusé un réseau qu'elle l'abandonne pour couler dans des fissures plus profondes. C'est à ce moment seulement que les eaux d'infiltration venues directement de la surface du massif à travers les craquelures commencent à décorer la grotte sèche, donc «morte», des mille concrétions qu'admireront les touristes.

L'eau s'est chargée de bicarbonate de chaux en suintant dans les fissures. Lorsqu'elle débouche au contact de l'air dans une cavité d'une température différente, le CO₂ qu'elle porte va se libérer et reprécipiter le carbonate de chaux qui, en se cristallisant, formera la calcite. Chaque goutte d'eau suintante ou tombée mettra au plafond ou au sol de la grotte un minuscule dépôt. Chaque goutte apportera sa mince couche de matériaux qui, au cours de millénaires, formera les concrétions pendantes ou stalactites, les concrétions montantes ou stalagmites. Quand une stalactite rencontre une stalagmite, il se forme une colonne. Que les gouttes de-

viennent un jet ou coulent de plusieurs points du plafond, et la calcite s'étendra sur le sol en largeur pour le couvrir d'un plancher stalagmitique. Que le point de chute de la goutte d'eau se déplace le long d'une diaclase, la stalactite s'étirera en longueur et deviendra translucide, plissée et dentelée du bas, une de ces admirables draperies qui tapissent parfois des salles entières.

Pure, la calcite est d'une éclatante blancheur, et les spéléologues sportifs qui ont la chance de visiter les grottes que des excursionnistes souterrains n'ont pas encore dégradées et salies, y trouvent un spectacle absolument féerique. Souvent même, le carbonate de chaux, en passant à travers le sous-sol, s'est imprégné d'oxyde de fer ou d'oxyde de manganèse qui vont teinter les concrétions de nuances délicates de rouge, de brun, de jaune ou de noir franc.

Il est difficile de dire à quelle vitesse se forment les stalactites car le volume de calcite ajouté chaque année varie selon la température des différentes grottes, selon leur ventilation, selon la pluviosité de la région, selon leur richesse en gaz carbonique et le volume même du calcaire dans lequel elles sont creusées. Par exemple, dans un même ensemble, les grandes grottes de Han, des mesures précises effectuées dans des galeries différentes, ont donné des résultats aussi éloignés que 1 millimètre par dix ans et 22,5 millimètres par dix ans.

On ne peut donc pas juger de leur âge en fonction de leur longueur ou de leur volume, ni d'après leur volume de l'âge d'une grotte.

en plongée du premier siphon, déséquipement dans la boue, embarquement pour une nouvelle navigation, débarquement et traversée du lac au tuba, 40 mètres en plongée à travers le deuxième siphon, redéséquipement et rhabillage-spéléo, traversée des éboulis de la Salle des Sinanthropes, escalades, descentes, progression scaphandre à l'épaule dans l'interminable galerie de l'égoût, troisième rééquipement au bord du troisième siphon, troisième plongée enfin...

L'eau est trouble, c'est bon signe. Cela prouve que je ne descends pas dans une eau stagnante, une laisse par exemple, mais dans une eau qui communique directement avec l'eau courante. Assuré par Pierre, je nage le long de la muraille verticale, bien lisse. Tout au fond, à cinq mètres peut-être, s'ouvre une lucarne dans laquelle, autre bon signe, s'inscrit la silhouette d'une grosse truite; le corps est blanc-jaunâtre, entièrement dépigmenté,

les yeux semblent recouverts d'une fine membrane dermique blanchâtre. La truite ne bouge pas quand je pousse la tête dans la lucarne; c'est un triangle régulier, aplati, aux côtés longs comme un avant-bras. Le passage est rigoureusement impénétrable mais de l'autre côté, à un mètre tout au plus de mon bras tendu, je vois distinctement la base d'un talus d'argile qui remonte en pente régulière, d'un talus qui remonte probablement vers une surface libre, vers une nouvelle salle et de nouvelles galeries, vers la Lesse.

Et voilà ! Pour les truites ça continue mais pour les plongeurs ça ne passe plus...

Drames et victoires

En 1959, je plongeais en Espagne; par une lettre de Marc, j'appris la mort de Pierre, noyé inexplicablement, sans avoir commis aucune faute ou aucune imprudence, dans le siphon



Dans la boue liquide qui avale tout, le spéléologue ne sait pas toujours ce qu'il faut faire...

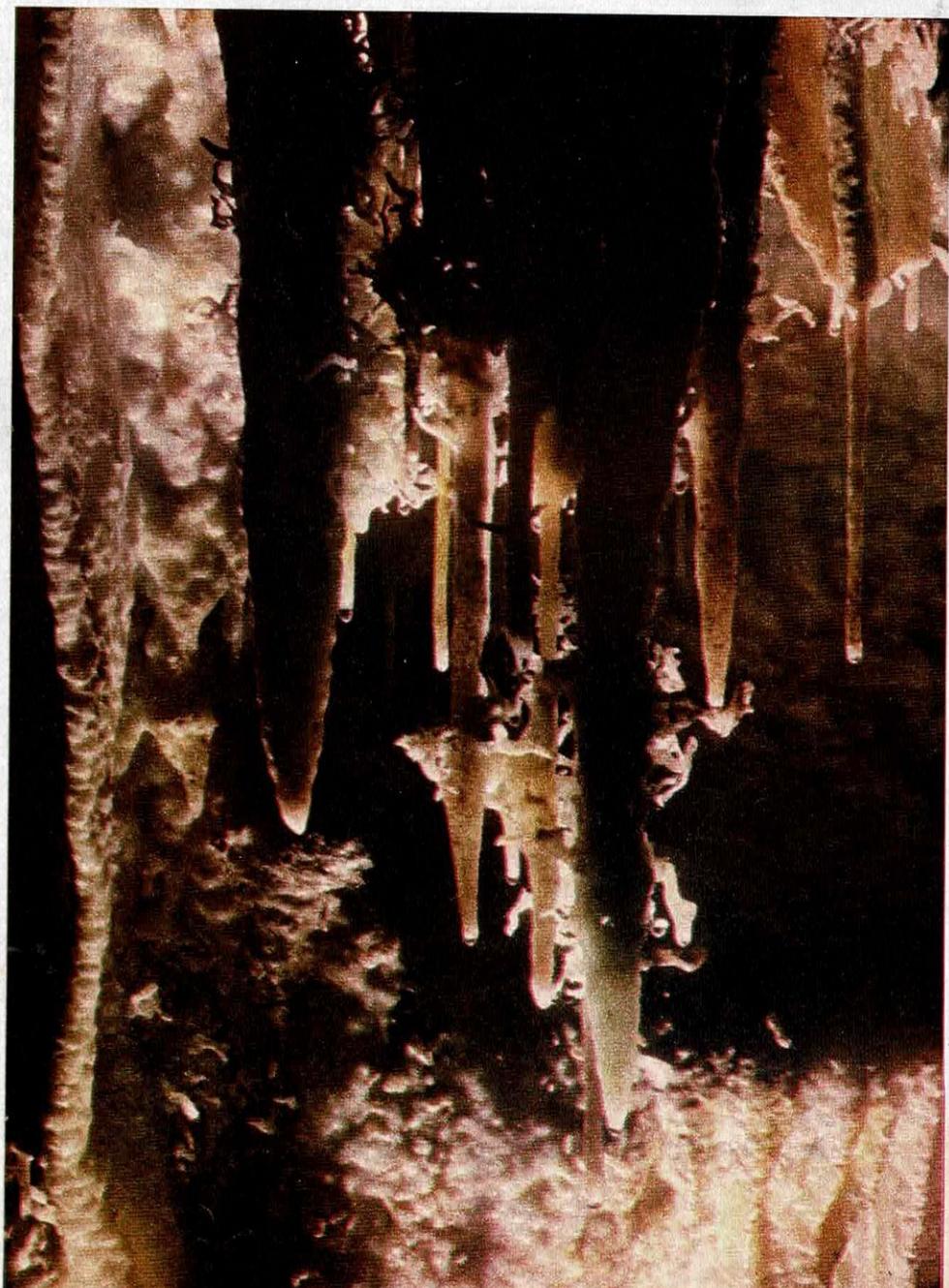




Est-ce assez liquide pour plonger ? Est-ce assez dur pour patauger ou pour creuser à la pelle ?

Le plongeur a délaissé son scaphandre pour la salopette, découvrant au delà des siphons des salles vierges éclatantes de blancheur. Les touristes n'ont pas encore, de leurs graffitis, défloré ce décor féerique.

Les « excentriques » ou « hélictites » défient les lois de la pesanteur. Pourquoi ? Comment ? En dépit de toutes les hypothèses formulées jusqu'à ce jour, c'est un mystère qui n'a pas encore été éclairci.



même où j'avais plongé 6 ans plus tôt et où il avait progressé plus loin que personne sans trouver de passage.

En 1960, mués en terrassiers, nous nous acharnons au flanc de la colline à agrandir quelques trous souffleurs qui devraient pouvoir donner accès aux anciennes galeries mortes si elles ne sont pas entièrement obstruées. Un « trou souffleur », soufflant de l'air chaud en hiver et l'absorbant en été, est toujours l'indice d'une cavité profonde. Nous en avions remarqué plusieurs l'hiver précédent parce que tout alentour la neige avait fondu.

Le résultat le plus appréciable des efforts de notre équipe fut un énorme trou carré au beau milieu d'un sentier touristique qui fait courir depuis un péril mortel aux promeneurs myopes.

De grotte ? Point. C'est là le lot de la plupart des équipes-spéléo qui en sont réduites pour trouver de nouvelles grottes à les inventer en déplaçant, généralement sans succès, des dizaines ou des centaines de mètres cubes de terre et de rochers. C'est parce que nous sommes tous trop paresseux pour les imiter longtemps que nous nous sommes faits plongeurs en siphon.

Dynamite et débats

En 1961, la société propriétaire des Grottes qui s'intéressait à l'exploitation touristique des nouvelles salles décidait de faire creuser à la dynamite à travers la roche une galerie artificielle qui longerait le premier siphon. Marteaux piqueurs et explosifs vinrent à bout de l'ouvrage en deux mois et, un soir de juillet, avant même que le grondement de la dernière explosion eut cessé de tonner d'un écho à l'autre de la grotte, on vit jaillir du souterrain un nuage de fumées et de poussière roulé par un violent courant d'air qui n'a pas cessé de souffler depuis.

Le monde fermé s'ouvrait à tous...

Sur le thème du tunnel, d'amères discussions nous avaient opposés, Marc et moi ; pour des raisons sentimentales je déplorais la collectivisation de notre propriété privée. Marc, lui, voyait les avantages pratiques d'un accès plus facile : en cas d'accident l'évacuation d'un blessé serait concevable, sur nos séjours de 12 ou 14 heures, nous gagnerions deux heures au moins d'aller et retour et une heure de préparatifs, enfin les galeries adventices encore inexplorées pourraient être reconnues plus facilement.

De fait, le lendemain du percement, nous trouvions une nouvelle salle, plus belle que tout. Une salle ? Non, un écrin plutôt, ovale, aux parois blanc nacré, dégoulinantes de larges coulées semblables à des fleuves de crème fraîche et qui enferme tout un peuple gracieux de stalagmites et de colonnettes blanches, roses ou saumon. Nous ne sommes jamais entrés là sans nous déchausser, de crainte de salir, comme à la porte d'une mosquée.

Deux jours après, pour la première fois,

nous entrions dans le réseau à pied sec par le tunnel artificiel. A notre tour, nous devions découvrir deux nouvelles salles très belles dans un réseau supérieur sous la voûte même de la salle. Toute la voûte dans cette partie ouest est pourrie : des bancs énormes de calcaire, décollés du plafond, sont suspendus dans le vide par quelque miracle, prêts à s'écrouler, semble-t-il, au moindre éternuement. Pourtant nous devions nous engager profondément en dessous, pas rassurés du tout, évitant de parler ou remuer le plus petit caillou.

Ces bancs décollés sont l'image même de la grotte en formation : une fois tombés, leurs morceaux épargnés sont lentement érodés et corrodés par le passage des eaux et emportés finalement vers la sortie sous forme de solution calcaire. La Salle des Sinanthropes s'agrandit donc lentement sous nos yeux vers l'ouest.

Il y a ici trois types d'éboulis : les blocs tombés du plafond central il y a très longtemps et fortement soudés entre eux par des coulées millénaires de calcite, stables et sans danger, les blocs « frais » de la partie sud, précairement maintenus en place par la glaise dans les parties basses, qui glissent et s'effondrent dès qu'on y prend appui et les blocs de la partie ouest, « tout frais » également, empilés en équilibre plus ou moins instable sans aucun ciment, tels qu'ils viennent de tomber. Les dimensions de ces blocs vont de la taille d'un cercueil à celle d'un fourgon funéraire pour funérailles nationales.

C'est dans ce genre d'éboulis que nous devions redescendre après l'exploration de la partie ouest. Nous avions cassé la croûte et trempé nos lèvres dans un petit gour à l'eau fraîche et exquise, pour rentrer : deux voies. Je m'approchai du bord pour mieux examiner les éboulis de gauche, ils étaient à peu près verticaux.

« Si nous descendons par là, dis-je à Rennie, mon compagnon, nous aurons notre nom dans les journaux. » Je partis donc par les éboulis de droite. Et j'eus tout de même mon nom dans les journaux, avec deux colonnes de texte et des photos.

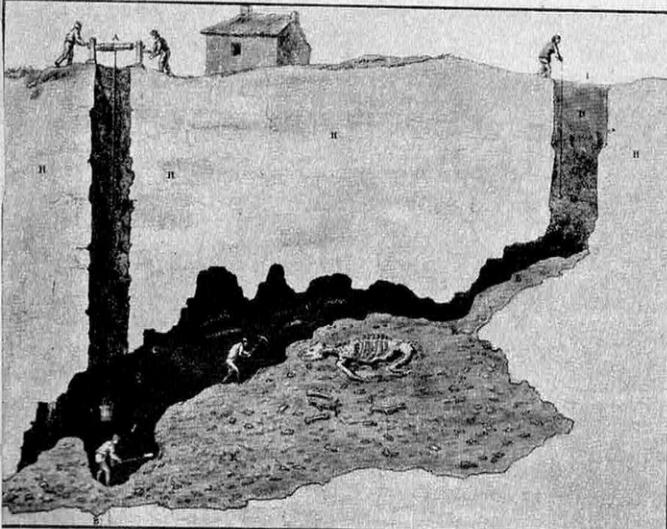
L'éboulis du maladroit

J'ai allumé une bougie tout en haut afin de pouvoir prendre un relèvement précis d'en bas, à la boussole, et je me hâte de descendre de bloc en bloc. Je hurle, écrasé, le ventre à la paroi, sous un bloc de rocher grand comme une Volkswagen. Je hurle de douleur ; soudain, je m'en rends compte et je me tais. Ma cuisse droite brûle, fracassée, tout mon côté droit est en feu, mon dos enfoncé.

Je pense : « Voilà, tout de même ça arrive, comme dans les livres, et c'est arrivé à moi ». Je suis étonné, incrédule. J'appelle Rennie : « Tu peux faire quelque chose ? »

Silence puis : « Oui j'arrive, attends. »

Il s'approche. Le bloc semble osciller. J'entends halenter, le bloc bouge. De la jambe



William Buckland, naturaliste anglais et paléontologue, faisait de la spéléologie en 1820.

gauche et des deux bras je me dégage latéralement. Bien. Ma jambe droite, tordue, est repliée sur le côté, en demi flexion, très haut par dessus ma jambe gauche. Je suis penché vers l'avant, ma jambe inutile reposant sur un bloc.

« Qu'est-ce qu'on fait ? Je te porte sur mon dos vers la sortie ou bien je vais chercher du secours ? »

« Tu ne pourrais jamais me porter. » J'es-saie de bouger. L'écho me renvoie mon hurlement et je me rends compte, très confus, combien mon interminable premier cri a dû effrayer Rennie.

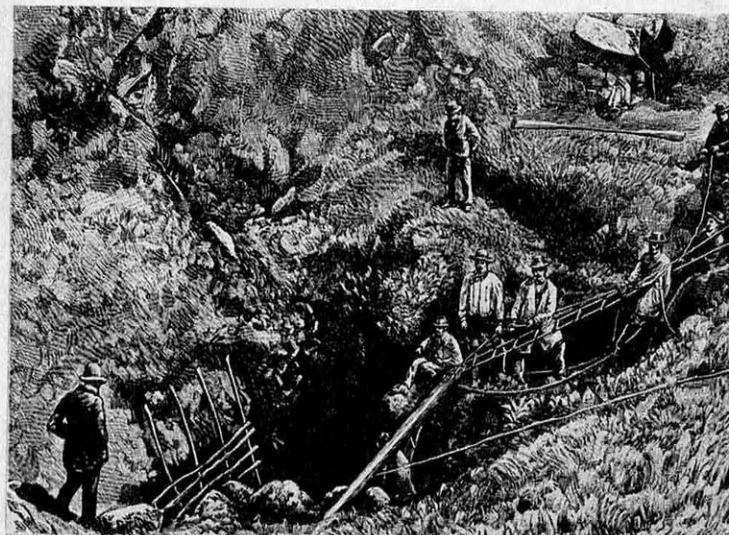
« Donne-moi ton ceinturon. » Il faut que j'arrive au fond de la salle, là je pourrai m'étendre confortablement sur l'argile pour attendre les secours. J'allonge le ceinturon et je suspends ma jambe à mon cou. Rennie me soutient le pied et je reprends la descente des éboulis.

« C'est encor loin ? Va voir. »

Rennie part en éclaireur : « Encore quinze mètres. »

Je repars, Rennie portant mon pied comme une mère son nouveau-né malade. Je vois la première cuvette de glaise, dix mètres plus bas. Encore quelques cris qui partent tout seuls. Je progresse sur les coudes, sur mon unique genou, enfin je me laisse rouler précautionneusement sur la terre molle. Je m'installe sur le dos, puis douloureusement sur le côté gauche.

Je réfléchis : Marc est en Sardaigne, Jimmy dans le Pacifique-Sud ; bien. « Tu vas sortir prudemment et téléphoner à Spéléo-Secours à Bruxelles. C'est le numéro de la Croix-Rouge. Qu'ils amènent leur civière spéciale et de quoi me faire une anesthésie locale. Tu recruteras du monde en pagaille pour élargir la chatière et l'étroiture et deux plongeurs pour pousser le radeau. »



Le précurseur, Martel, à la descente du Creux-de-Souci. Le melon est de rigueur.

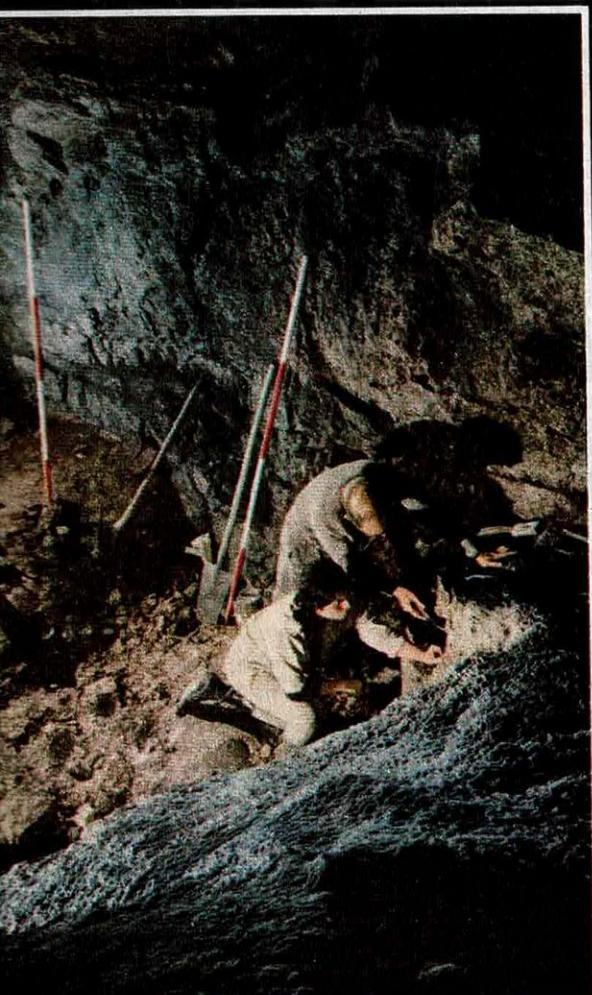
Je m'installe, la tête appuyée au rocher. Rennie s'éloigne à grands pas. Il est quinze heures trente. A la lueur d'une bougie tirée de ma musette, j'établis le plan des nouvelles salles découvertes aujourd'hui. Je ne m'attends pas à voir arriver quelqu'un avant trois heures. Lorsque j'ai trop froid, que mes dents claquettent sans que je puisse les contrôler, j'avale un morceau de sucre. Ma musette en est bien pourvue. Au bout de quelques minutes je regagne ma chaleur et le contrôle de mes mâchoires, très exactement pour un quart d'heure.

A seize heures trente, la douleur est si forte que je crains de perdre connaissance. Je note mon diagnostic sur une feuille de carnet que je dispose bien en vue : « Fracture fermée de la cuisse droite, pas d'hémorragie interne, douleur égale chaleur. » (Heureusement mon diagnostic est faux, ce n'est qu'une banale luxation de la hanche mais je n'ai même pas pensé à la luxation).

Le plan de la grotte est terminé. Je le signe puis je le recopie au net entre deux morceaux de sucre. Ensuite je le reproduis, après j'écris une description de la salle Bricchart en style Syndicat d'Initiative.

Dix-sept heures quinze. J'entends un cri lointain. Je réponds. Est-ce Rennie qui s'est perdu dans ce réseau où il a pénétré ce matin pour la première fois ? A-t-il tourné en rond jusqu'à maintenant ? Non, il y a plusieurs voix.

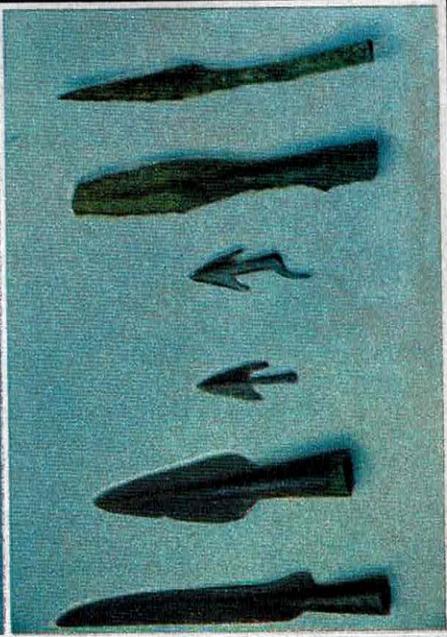
Dix-sept heures trente. A mon neuvième morceau de sucre, un jeune guide de la grotte me rejoint avec deux spéléistes qui se trouvaient passer par Han. Ils m'apportent des couvertures et un bidon de café. Grâce aux couvertures je garde mieux ma chaleur. J'apprends que le camion d'intervention de Spéléo-Secours fonce en ce moment même sur la route derrière deux gendarmes aux sirènes hurlantes. Je suis incapable d'expliquer ce qui m'est arrivé. Selon Rennie, j'ai marché sur



A la sortie des grottes de Han, les talus de la rivière souterraine ont servi, à toutes les époques, d'habitat ou d'abri. Les crues ont emporté une grosse partie des berges et de nos jours, tandis que le conservateur adjoint des Musées royaux d'Art et d'Histoire, M. Marien, fouille les restes du talus, les plongeurs Marc Jasinski et Robert Stenuit fouillent, à la «suceuse», au fond de l'eau.



Tout récemment mis à jour : des couteaux, des pointes de fer et de javelot (bronze et fer, à droite), une hache à virole et une hache à douille (en bronze) sorties intactes, après deux millénaires et demi, des boues de la Lesse souterraine. Enfin, un rasoir de bronze qui servait à isoler les mèches qu'on arrachait, poil par poil, à la pince à épiler.



un bloc instable qui a cédé sous mon poids, je suis tombé et le roc a basculé sur moi ; je n'en ai aucun souvenir.

De nouveaux spéléologues arrivent avec deux couvertures de plus. Ils s'assoient en rond autour de moi. Je les envoie aussitôt creuser et piocher dans l'étrouiture. Il faut agrandir le passage considérablement sans quoi la civière chargée ne passera jamais. Un assistant pharmacien reste auprès de moi. Dans l'obscurité je l'entends marmonner : « Quoi, que dis-tu ? » Il récite son chapelet.

Vingt-deux heures trente. Spéléo-Secours est là avec une civière spéciale du type de celles que l'on emploie pour les secours en montagne. On m'apprend que plus de cinquante spéléologues, avertis Dieu sait comment, se sont présentés à la grotte. Ils creusent activement dans la châtière et préparent un passage. On m'octroie cinq piqûres de procaine dans la cuisse, puis je me glisse sur la civière, centimètre par centimètre, en une demi-heure de répétitions prudentes.

On me sangle, on me lace, on m'emballe, on m'emporte.

Il est vingt-trois heures quinze. Les huit porteurs progressent pied par pied. Ils s'arrêtent pour étudier le terrain, préparent soigneusement chaque prise, chaque relais. Je passe de main en main. On me hisse au bout d'une corde le long d'une paroi. On me redescend dans une fissure. Je suis ligoté comme une momie, sauf les bras. J'ai chaud, je suis bien, j'ai moins mal car je m'occupe des deux bras à aider ma progression. Une dernière verticale et on m'encastre dans l'étrouiture. La paroi rocheuse défile, cinq centimètres à la fois, à trois centimètres de mon nez. C'est très long. J'entends mes porteurs souffler et haletter, ils poussent et tirent dans une position impossible, tout juste capables et se propulser eux-mêmes. A la châtière, mon nez frotte le rocher mais cela passe après les manœuvres que feraient une Cadillac pour négocier un tournant dans les rues d'un village sicilien.

Le passage dans la Galerie des Excentriques m'inquiète. Ces concrétions sont fragiles comme du verre, un frôlement peut les briser, mais mes instructions sont écoutées, il n'y aura pas la moindre casse. Maintenant les porteurs se passent la civière d'un mouvement régulier ; les derniers courant en tête à chaque fois pour la reprendre. J'ai l'impression de rouler sur une route asphaltée, sous une double rangée de réverbères qui sont les lampes frontales de mes sauveurs.

Nous sommes au bord de l'eau. On ligote deux bouées gonflées de part et d'autre de la civière. On embarque le colis sur le radeau et deux plongeurs en vêtement de néoprène poussent l'embarcation vers le tunnel artificiel. C'est la vingtième fois au moins que je visite le réseau mais c'est la première fois que j'en sors à sec, sans plonger à travers un ou deux siphons. Sans ce tunnel : pas de sortie possible pour un infirme.

Je revois le jour, ou plus exactement la

nuit, à trois heures du matin, après dix-sept heures sous terre, et à quatre heures un me décharge sur une table à la clinique de Marche.

Un médecin mal réveillé s'approche, secoue dans mes yeux les cendres de sa pipe, déclare : « Ça m'a tout l'air d'une luxation. » Aussitôt il saisit ma jambe, la plie, et j'ai l'impression qu'il vient de me l'arracher, tandis qu'un infirmier appuie de toutes ses forces sur mon ventre.

Clac ! Ma jambe saute en place. Comme aucune esquille d'os ne me déchire chairs et artères, je conclus qu'il n'y avait pas de fracture. L'homme de l'art a deviné juste, cette fois-ci en tous cas.

A l'hôpital de Bruxelles où je passai un plein mois de vacances reposantes, Marc vint me faire visite en rentrant d'Italie. D'abord je subis les remarques attendues sur l'utilité si discutée du fameux tunnel, ensuite, Marc m'offrit une copie du dernier plan de la Grotte, très soignée, sur beau papier fort, en plusieurs couleurs, riche du moindre détail ; l'endroit de mes malheurs y était appelé (et il a gardé ce nom) l'*« Eboulis du Maladroit »*.

1966 et nous plongeons toujours, nous fouillons toujours, nous progressons toujours. Nous avons déblayé dix amores de galeries, pénétré sans succès quelques siphons de plus. Aujourd'hui nous travaillons de pic et de pelle dans un conduit soufflant orienté plein sud qui nous excite beaucoup.

D'autres groupes de nos amis, partis d'une autre direction, ont découvert eux aussi de nouvelles galeries, mais ils n'ont pas trouvé la Lesse — Nous cherchons la jonction.

Si nous ne la trouvons pas, nous ferons sauter la lucarne étroite au fond du troisième siphon, et si le troisième siphon nous mène au quatrième nous creuserons un chemin jusqu'au cinquième et nous passerons le sixième et nos fils les suivants. Mais le mystère de la Lesse souterraine sera un jour percé.

Pourquoi s'acharner ?

Et pourquoi se faire geler sur les neiges des Pôles ou aux flancs de l'Everest ou griller au cœur des volcans ?

Les siphons sont là, il faut les vaincre, c'est tout simple et très banal.

Nous ne cherchons pas d'excuses, mais nous pourrions prétexter l'intérêt de la science ; hydro-géologie, biologie, archéologie, etc. ou invoquer l'utilité pratique des cavités à découvrir : centrales hydro-électriques souterraines, abris anti-atomiques, barrages pour l'irrigation, exploitation touristique. Non.

Non. La vérité c'est que si la plongée souterraine multiplie les dangers de la spéléologie par ceux de la plongée, elle en combine aussi les joies. Et c'est ça, c'est cette satisfaction intérieure, cet apaisement proportionnel aux dangers acceptés lucidement et prudemment surmontés que le plongeur seul avec lui-même dans le silence et la nuit éternelle s'en va chercher dans les siphons.

Robert STENUIT



La Comtesse du Barry



vous propose ses prestigieux

FOIES GRAS TRUFFÉS hors-commerce pour vos RÉVEILLONS et CADEAUX

★ Colis "COMTESSE N° 1" 56 F franco

| | parts | | parts |
|-------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| 1 Rouleau de foie gras truffé | 2 | 2 Médailon de foie d'oie truffé | 2 |
| 2 Rouleau de foie gras | 2 | 2 Médailon de foie de canard truffé | 2 |

★ Colis "COMTESSE N° 2" 83 F franco

| | parts | | parts |
|---|-------|-------------------------------------|-------|
| 1 Rouleau de foie gras | 3 | 2 Médailon de foie d'oie truffé | 3 |
| 1 Rouleau de foie gras truffé | 3 | 2 Médailon de foie de canard truffé | 3 |
| 1 Rondin de foie gras de canard et d'oie truffé | 3 | | |

★ Colis "COMTESSE N° 3" 103 F franco

| | parts | | parts |
|--|-------|-------------------------------------|-------|
| 1 Bloc de foie gras truffé (100 % foie gras) | 6 | 1 Médailon de foie d'oie truffé | 4 |
| 1 Rouleau de foie gras truffé | 6 | 2 Médailon de foie de canard truffé | 4 |

Une part égale 35 g. env.

★ Majoration de 7 F. par colis pour présentation sous coffret toile de Jouy rouge, décor Bergerie XVIII^e siècle, intérieur suédine.

Expédition dans les 48 heures de réception de votre chèque ou de votre virement postal à notre C. C. P. 321.88 Toulouse.

Sur demande : catalogue et dépliant-tarif illustrés.



Important



La présente vignette, valable pour les colis ci-dessus seulement et jusqu'au 5 janvier 1967, jointe à votre commande, vous donne droit pour chaque colis à :

1 Galantine de palombe truffée (20 % foie de canard) 3 parts.

À la Comtesse du Barry

32 - GIMONT (GERS)



POUR LES TRANSFUSIONS UN SANG IMMUNISÉ CONTRE LES HÉPATITES

Le Dr J. Garrett Allen, de Chicago, vient de mettre au point une méthode de conservation du plasma qui, agissant comme un vaccin, permet d'immuniser les malades contre les risques d'hépatites, consécutives aux transfusions sanguines.

Goutte à goutte, le sang pénètre dans la veine du malade. Goutte à goutte, la vie renaît dans l'organisme mortellement affaibli. Chaque jour, des opérés, des accidentés sont ainsi sauvés d'une mort certaine par la transfusion sanguine.

Pourtant, chaque litre de sang transfusé peut cacher un danger d'autant plus redoutable qu'il est indécelable : le virus de l'hépatite. A chaque transfusion, le médecin prend le risque d'inoculer au malade qu'il veut sauver une maladie qui peut le tuer.

Un risque assez faible, heureusement. En 1964, aux U.S.A., trois millions de litres de sang ont été transfusés ; 30 000 receveurs ont contracté une hépatite à virus, 3 500 en sont morts. Encore que les statistiques varient selon les pays et les auteurs, on estime en moyenne à 1 % le risque d'hépatite virale consécutive à une transfusion. Un risque mineur, eu égard aux millions de vies que les transfusions sanguines sauvent chaque année dans le monde. Un risque pourtant que les médecins voudraient bien supprimer. Mais comment ?

Il y a plus de vingt ans que le problème est posé, très précisément depuis l'entrée des Américains dans la seconde Guerre Mondiale. En 1942, tous les soldats américains en partance pour le Pacifique furent vaccinés contre la fièvre jaune au moyen d'un vaccin en suspension dans du sérum humain. Plus de 50 000 contractèrent une hépatite à virus.

Brutalement posé dans toute son ampleur, le problème n'était pourtant pas inconnu des spécialistes. Ils savaient déjà qu'il existe deux formes d'hépatites à virus : l'hépatite épidémique qui se contracte par voie orale, généralement par l'absorption d'eau contaminée par le virus ; et l'hépatite d'inoculation, celle qui

précisément attaquait les soldats américains.

Dans le premier cas, le virus pénètre dans l'organisme par la voie alimentaire, et c'est par le canal du système digestif qu'il parvient au foie. Le virus de l'hépatite d'inoculation, lui, se trouve exclusivement dans le sang humain et c'est seulement par la voie du réseau sanguin qu'il peut se rendre au foie. Les transfusions sanguines et les injections de plasma (1) constituent évidemment ses modes favoris de transmission. Mais la contagion peut également s'opérer par l'intermédiaire de seringues mal stérilisées lors des prises de sang ou de cuti-réactions faites en série. Toutefois, cette « hépatite de la seringue » est facile à éviter par une stérilisation rigoureuse. Reste le problème posé par les transfusions de sang ou de sérum. Il n'existe actuellement aucun moyen de savoir si le sang d'un donneur abrite ou non le virus de l'hépatite. Aucun test ne permet de le déceler, et il est de dimensions si réduites qu'il passe à travers tous les filtres existants (virus filtrant). Personne, à ce jour, ne l'a isolé ; c'est seulement par ses méfaits dans l'organisme que l'on connaît son existence. Mais il peut très bien être présent sans se manifester. C'est dire qu'il peut très bien se trouver dans le sang d'un donneur en parfaite bonne santé. Qu'il pénètre dans un organisme affaibli par la maladie et la perte de sang, et il se « réveillera », provoquant la jaunisse et lésant le foie ; et si le malade est très faible, il pourra même le tuer.

Puisqu'il n'y a aucun moyen de détecter

(1) Le plasma est le liquide sanguin non coagulé, c'est-à-dire le sang moins les globules rouges. Il renferme les protéines, et notamment les anticorps qui protègent l'organisme contre les invasions microbiennes.

Trente mille cas d'hépatite post-transfusionnelle sont observés, chaque année, aux États-Unis. Mais à partir de plasmas prélevés sur des malades atteints des diverses variétés d'hépatites à virus, on espère obtenir un vaccin universel qui prendrait place, désormais, dans l'arsenal des vaccinations classiques.



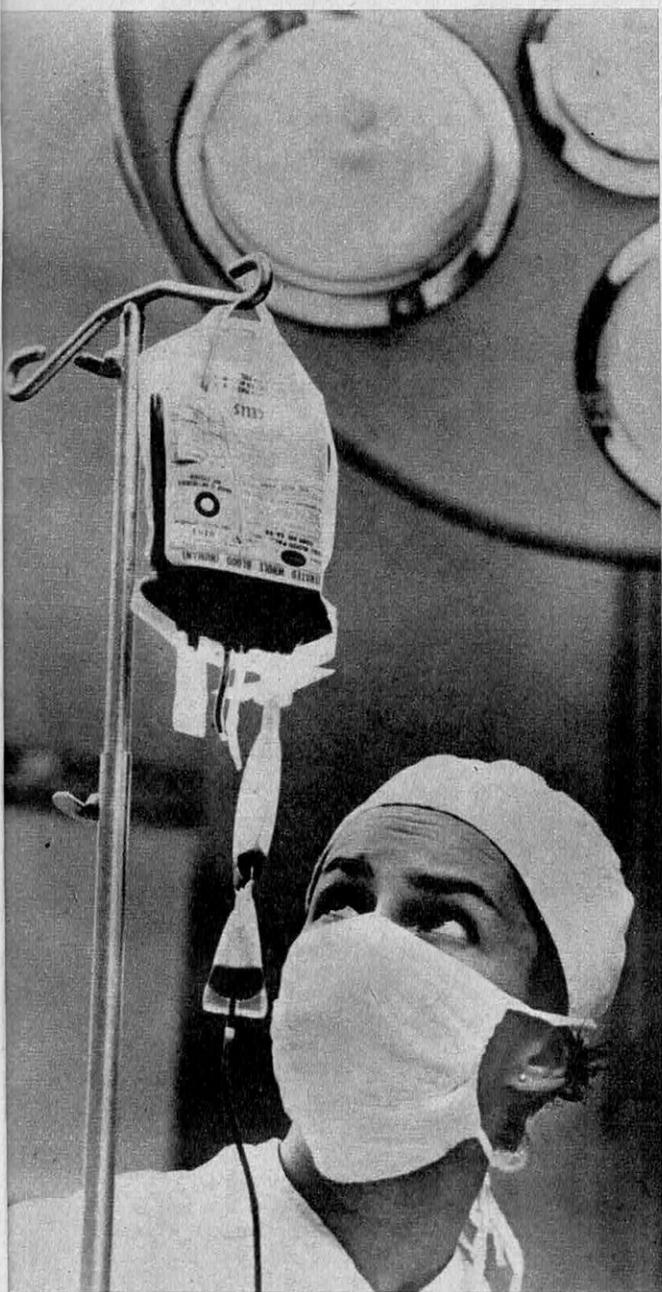
U.P.

la présence de ce virus dans le sang des donneurs, ne pourrait-on du moins trouver un moyen de l'empêcher de nuire ? Un nouveau problème surgissait : le virus est plus résistant que le sang. C'est-à-dire que tous les traitements chimiques ou thermiques qui pourraient tuer le virus rendraient du même coup le sang inutilisable. Mais il n'en va pas de même du plasma qui peut supporter des températures fatales au sang « complet ».

C'est ce qui permit à un médecin de Chicago, le Dr J. Garrett Allen, de résoudre le problème des transfusions de plasma, en pleine seconde guerre mondiale. C'était déjà un progrès considérable, d'autant que pendant la guerre on utilisait beaucoup plus le plasma que le sang complet, en raison de

l'extrême fragilité de ce dernier. La méthode inventée par le Dr Allen consiste simplement à conserver le plasma pendant six mois à une température de 32° C. De tous les patients qui reçoivent ce plasma, aucun ne contracta d'hépatite. Il est d'ailleurs probable que, dans ce plasma, le virus n'est pas détruit, mais qu'il perd son pouvoir infectieux : il est « inactivé ».

Mais dans bien des cas, le plasma ne suffit pas. Il faut pouvoir utiliser le sang complet. Dans une opération à cœur ouvert, par exemple, le cœur-poumon artificiel « consomme » entre 5 et 10 litres de sang. C'est l'observation d'une de ses patientes qui devait conduire le Dr Allen à résoudre également ce problème. Il s'agissait d'une femme



atteinte d'une maladie très rare : l'agammaglobulinémie. En clair, cela signifie que son sang était dépourvu de gammaglobulines, c'est-à-dire des précurseurs des anticorps. Une maladie redoutable, puisqu'elle privait son organisme de ses moyens naturels de défense contre les invasions microbiennes. Au total, cette femme reçut 728 transfusions de plasma traité selon la méthode du Dr Allen. Jamais elle ne contracta la moindre hépatite. Mais elle reçut également quantité de transfusions sanguines. Et toujours le redoutable virus l'épargna. Elle paraissait véritablement immunisée contre le virus de l'hépatite. C'est du moins l'hypothèse qui germa dans l'esprit du Dr Allen.

Mais immunisée par quoi ? Statistiquement,

il y avait quelque chance pour qu'elle ait reçu au moins une fois au cours de ses 728 transfusions, du plasma contenant le virus inactivé. Voilà quel devait être le vaccin.

Pour vérifier cette hypothèse, le Dr Allen recueille du plasma chez des malades atteints d'hépatite. Il fait subir à la moitié de ce plasma le traitement habituel (conservation pendant six mois à 32° C), tandis qu'il congèle l'autre moitié (ce qui doit préserver le pouvoir infectieux du virus).

Il administre à 20 volontaires le plasma renfermant le virus « atténue ». Comme prévu, aucun ne contracte d'hépatite. Deux mois plus tard, il leur injecte le plasma congelé, donc infectieux : aucun ne contracte d'hépatite. Pour vérifier que ce dernier plasma a bien conservé sa virulence, le Dr Allen l'administre à cinq volontaires qui n'avaient pas reçu l'injection préalable de plasma « atténue » ; trois d'entre eux contracteront la maladie. L'expérience était donc concluante : les 20 volontaires traités par le plasma « atténue » paraissaient bien être immunisés contre l'hépatite à virus d'inoculation. Le mécanisme d'action de ce « vaccin » n'a rien de mystérieux. Il est le même que celui du vaccin contre la rougeole par exemple. En d'autres termes, le plasma prélevé sur un malade atteint d'hépatite virale contient à la fois le virus et les anticorps que l'organisme envahi a commencé de sécréter contre ce virus. Après avoir passé six mois à la température de 32° C, ce plasma n'abrite plus qu'un virus « atténue », dépourvu de son pouvoir infectieux ; mais les anticorps, eux, demeurent parfaitement actifs, prêts à combattre toute nouvelle intrusion du virus.

Théoriquement, le problème de la transfusion est donc, lui aussi, résolu : pour prévenir le risque d'hépatite, il suffit de vacciner systématiquement tous les patients qui reçoivent du sang étranger. Qui mieux est, il n'est pas nécessaire d'opérer cette vaccination avant la transfusion. Comme la période d'incubation de l'hépatite virale dure entre trois semaines et six mois, le malade sera parfaitement protégé si on lui fait une première injection de vaccin 8 à 10 jours après la transfusion, puis une seconde 15 jours plus tard.

La méthode est-elle efficace à 100 % ? Il est encore trop tôt pour en juger puisque le Dr Allen ne l'a expérimentée que sur 60 sujets. Avec un total succès, d'ailleurs. Le Dr Allen, lui, est parfaitement confiant. Et si les faits lui donnent raison, il n'aura pas seulement résolu le problème de l'hépatite post-transfusionnelle. Il pense qu'en mélangeant le plasma prélevé sur des malades atteints des diverses variétés d'hépatites à virus, on doit obtenir un vaccin universel contre l'hépatite, qui pourrait prendre place dans l'arsenal des vaccinations désormais classiques.

Quel que soit le succès de sa méthode, le Dr Allen est formel : « C'est dans le sang lui-même, déclare-t-il, que se trouve le moyen de lutter contre l'hépatite post-transfusionnelle, et, par suite, contre toutes les hépatites virales ».

Jacqueline GIRAUD

Euclide pourrait résoudre par l'information binaire la crise du téléphone français

Tout devient, tout est devenu électronique. Notre téléphone, lui, ne l'est pas encore.

Certes, sur les grands axes de télécommunications, la technique des « courants porteurs » qui n'a débuté que dans les toutes dernières années d'avant-guerre, a introduit l'électronique dans la modulation complexe de nombreuses voies de communications sur un même conducteur. Mais, en bout de ligne, la bonne vieille électricité de l'autre siècle est encore souvent en exercice avec ses commutations manuelles, et, dans les réseaux les plus avancés, règne toujours l'électromécanique qui fut une technique avancée... à la fin de l'autre siècle.

L'homme et ses gestes sont partout remplacés par l'automatisme, sinon par la cybernétique. Mais il existe encore des « opératrices » qui mettent à longueur de journée des fiches dans des trous. A cela, une raison profonde : les centraux électromécaniques qui pourraient les remplacer sont d'un entretien trop délicat pour qu'on les confie à de petits bureaux de campagne : tout le monde sait les ennuis que peuvent causer les commutateurs électriques sur les appareils ménagers, et tout le monde peut deviner les déboires que peuvent valoir les contacts tournants des centraux téléphoniques qui doivent fonctionner durant de longues années et dont la moindre défaillance amène de « faux numéros ». D'autre part, si l'on veut relier les abonnés ruraux à des centraux situés dans de gros bourgs, il faut allonger considérablement les lignes.

Une autre conséquence de la vieille technique que le téléphone traîne comme un boulet, c'est que... l'on manque de terrains pour étendre les réseaux téléphoniques. Eclairons ce surprenant problème. Créer dans une ville le ou les nouveaux centraux qui s'imposent, pose de graves problèmes pratiques : un central classique exige en effet tout un immeuble, et que l'on dotera même de planchers particulièrement solides, étant donné la lourdeur des appareillages. Or, dans nos cités,

trouver un terrain n'est, souvent, pas facile et, toujours, est onéreux ; cela d'autant plus qu'un « central », par définition, doit être... central, toutes les lignes devant coûteusement s'allonger si on le construisait en banlieue.

Ah ! si l'on pouvait électrifier les centraux téléphoniques, si l'on pouvait même les « miniaturiser » !

Voilà pourquoi, un peu partout dans le monde, on travaille la question de la « commutation électronique » : il ne s'agit pas seulement de chercher une amélioration technique en soi, il s'agit surtout de contingences pratiques.

Dans la perspective des travaux français qui ont déjà donné des réalisations en exploitation depuis cette année à Lannion, un central pourrait être réduit à 40 % de son poids et de son volume actuel ; et l'on fera bien mieux lorsque de nouvelles études de laboratoire aboutiront.

Autre révolution qui nous est promise, et qui risque d'être la première à se manifester : les petits commutateurs transistorisés pour quelques abonnés qui se présenteront sous la forme de coffrets « enfichables », sinon même de plaquettes. On pourra alors supprimer toutes les commutations manuelles dans les moins villages. Au bureau de poste, une boîte assumera la commutation électronique de dix ou vingt abonnés. Le receveur en possédera toujours une de rechange, et son seul rôle sera de remplacer l'appareil qui fonctionnerait mal.

Maintenant que nous avons vu leur enjeu pratique, regardons ce que sont ces travaux de laboratoire qui, déjà, sont appliqués dans des exploitations expérimentales.

« Mettre le jus », ce n'est pas si facile

L'électronique est capable — n'est-ce pas — de tous les miracles. Et pourtant, il en

est un qu'elle n'assume pas encore : la commutation. Et notre bon sens pense que cela est évident : aucun organe ne se meut dans un appareil électronique. Comment pourraient donc être faits et défaits des circuits électroniques ?

Les électroniciens répondront en évoquant les thyatron, triodes à gaz qui, selon qu'une tension est appliquée ou qu'elle n'est pas appliquée à leur « grille » bloquent ou débloquent instantanément un courant fort. (En somme, dans l'optique qui fait comparer la classique triode à un robinet plus ou moins ouvert, une vanne qui ne peut être qu'ouverte ou fermée). Il n'empêche que ces dispositifs ne sont pas d'une pratique courante et que, dans la réalité industrielle, l'électronique n'accomplit pas ces gestes aussi simples que de commuter des circuits électriques.

C'est que, naguère, elle n'était pas assez

sûre pour que les ingénieurs du téléphone abandonnent à son profit une technique éprouvée. Pensons que, à la différence de ce qui se passe dans la plupart de nos appareils, la radio par exemple, un tube électronique devrait être dans un central téléphonique, continuellement sous tension. Or sa « vie » n'est que de quelque 10 000 heures. Bien pis : une armée de tubes dissiperaient d'importantes quantités de chaleur, si bien ou plutôt, si mal — que les dispositifs de ventilation nécessaires feraient perdre tout le gain de place et de poids apporté par l'électronique.

Tout change maintenant que les électrons ne cheminent plus dans le vide des tubes mais dans la matière des cristaux de germanium ou de silicium. Après les balbutiements de son premier âge, cette technique des semi-conducteurs est maintenant plus sûre que celle de l'électronique des tubes à vide, et les



Depuis que le CNET (Centre National d'Étude des Télécommunications) s'est installé à Lannion, ses chercheurs se sont attachés à « électronifier » complètement un réseau-type.

appareils qu'elle nous donne d'une part sont beaucoup plus robustes, offrent une vie bien plus longue et ne dégagent pas de chaleur.

Nous négligerons les études menées il y a 10 à 12 ans par le CNET, le Centre National d'Etudes des Télécommunications sur les « tubes à néon », les « néons », petits tubes dont le gaz devenait conducteur selon qu'il était ou n'était pas ionisé. Mais cette voie est abandonnée. Nous regarderons donc seulement les travaux actuels sur les semi-conducteurs.

L'élément commutateur est un transistor PNPN c'est-à-dire dans lequel alternent quatre tranches d'un même mono-cristal à impuretés alternativement « positives » et « négatives », d'une matière qui a soif d'électrons et d'une matière qui en délivre. Si la première des couches N est très mince et si l'on applique sur elle une « tension de commande », on obtient, selon que cette tension est présente ou absente, soit le déblocage soit le blocage du transistor. Car ce système est capable de prendre deux états d'équilibre.

Quand il reçoit une impulsion électrique — laquelle peut être minime — il bascule de l'état a à l'état b. Quand il reçoit une autre impulsion électrique, de même sens et de même tension, il bascule de l'état b à l'état a. Autrement dit, il garde la « mémoire » d'une impulsion qui l'a affecté. Nous avons là exactement l'instrument voulu pour assurer les commutations électriques. Et il est minuscule, il est indéréglable. Il fonctionne sous des voltages réduits.

Socrate ne vaut pas Aristote

Quand on veut comprendre une machine qui prend en charge des actes jusqu'aujourd'hui confiés à l'homme, le meilleur moyen est de se reporter, pour chacune de ses fonctions, aux actes humains dont elle prend charge.

Or, dès qu'on analyse les opérations de la commutation téléphonique, on remarque qu'elles se divisent en deux phases complètement distinctes, l'une intellectuelle, l'autre manuelle. L'opératrice enregistre d'abord le numéro demandé, soit dans sa mémoire, soit en le notant sur un papier. Ensuite, elle ordonne à ses mains d'accomplir les actes nécessaires pour que la situation réelle corresponde à la situation désirée : ses mains enfilent les prises mâles dans les prises femelles. D'un côté la commande, de l'autre, l'exécution.

Si l'exécution matérielle posait des problèmes à l'électronique, pourquoi ne pas commencer par confier à cette technique les tâches « intellectuelles » d'enregistrement et de commande auxquelles elle est si merveilleusement adaptée ?... Tel est le raisonnement qui a été tenu au CNET.

Et dès 1958 ont été menées des études qui ont abouti à un système où l'électronique ne remplace pas les mains de la standardiste mais remplace son cerveau. Autrement dit, le central téléphonique demeure toujours électromécanique avec des complexes de contacts

rotatifs ou de contacts coulissants du type dit « crossbar ».

L'électronification des organes de commande a déjà donné des résultats appréciables : 25 % à 30 % de la place est gagnée.

Ce système est dit : **Système Original Commutant Rapidement les Abonnés en les Taxant Electroniquement**. Singulier nom, direz-vous, et bien « entortillé ». Mais considérez le sigle que l'on obtient : **Socrate**, tout simplement. Ah ! ces techniciens !...

Sur ces entrefautes, le CNET déménage d'Issy-les-Moulineaux à Lannion. Aussi ce système « semi-électronique » fut-il dès 1964 utilisé dans le sein de ce vaste établissement technique pour assumer les communications internes de 200 postes de bureau. Il pourrait traiter 600 abonnés, et son « cerveau » peut travailler avec 10 000.

Ce prototype a donné entière satisfaction. Il est prêt à passer demain, si on le décidait, à la phase industrielle. Mais on le transporterait évidemment à plus grande échelle tout en le concentrant encore quelque peu.

Il ne s'agissait encore là que d'une timide demi-mesure. Immédiatement par derrière, les ingénieurs de Lannion ont voulu construire un central intégralement électronique. Cette fois, non seulement les organes de commande mais aussi les organes d'exécution matérielle.

Cette fois, Aristote va naître : **l'Appareil Réalisant Intégralement et Systématiquement Toutes les Opérations de Téléphonie Electronique**.

Le cerveau d'Aristote est plus développé que celui de Socrate. (Non, ce n'est pas un jugement littéraire ou philosophique que nous nous permettons aussi cavalièrement). Il est réalisé pour 50 000 abonnés, et il a poussé plus loin la miniaturisation. Plus exactement, les mêmes organes de calcul peuvent piloter 5 centraux de 10 000 abonnés, — car, pour des raisons géographiques, le central de cette capacité représente réellement un optimum.

Les mains de la standardiste (ou, si vous préférez, les contacts rotatifs du vieux « rotary » et les contacts glissants du plus moderne « crossbar ») sont cette fois remplacées par nos triodes PNPN. Les actions nécessaires à la commutation se passent donc sans que les yeux puissent voir le moindre organe mobile.

Comme il était logique, le prototype d'Aristote gagne davantage en volume ; il tient la moitié de place d'un central électromécanique équivalent. Seulement, il a été « figé » dans la technique qui régnait en 1960 au moment de sa conception : quand on fait les plans d'un appareil, on part des pièces détachées dont on dispose alors ; ensuite, il est impossible de changer de technique.

Or, combien ont évolué, en petitesse surtout, les « composants électroniques » depuis dix ans ! Si, aujourd'hui, on construisait un nouvel Aristote, on le réaliserait sous un volume dix fois moindre. Ce qui signifie que le volume serait le vingtième d'un central classique.

Fin mai de cette année, ce central inté-



Voici le central téléphonique électronique «Aristote», réalisé pour 50 000 abonnés.

gralement électronique a remplacé Socrate dans l'exploitation intérieure des laboratoires et des bureaux du CNET. Bien mieux, on lui a même rattaché des abonnés extérieurs, ceux qui se trouvent le plus près ou bien les ingénieurs à leur domicile.

Là, encore, totale satisfaction. Seulement, cette fois, il ne s'agit pas d'une première mondiale. La Bell Telephone a, aux U.S.A., lancé depuis deux ans l'exploitation d'un système électronique un peu différent dans une petite ville de 10 000 habitants. Mais nos ingénieurs peuvent se prévaloir d'une première européenne.

Où tout devient fantôme

Va-t-on exploiter Aristote ?... Le CNET ne dirait pas non. Mais il ferait valoir que peut-être vaudrait-il mieux attendre un nouveau progrès, celui que va marquer Platon, en cours d'achèvement.

Platon, cela veut dire : **Prototype Lanionnais d'Auto-commutation Temporelle à Organisation Numérique**.

Là, on est parti de la technique 1963. Mais, de plus, le principe est fondamentalement différent. La commutation semble ne pouvoir se concevoir que dans l'espace : une commande s'applique ou ne s'applique pas en des points donnés d'un réseau électrique qui se développe dans l'espace. Et pourtant à la commutation « spatiale », nos ingénieurs ont substitué une commutation « temporelle ». Expliquons-nous.

Dans les systèmes classiques, le relais assurant une communication est occupé pendant tout le temps que dure la conversation. Ce n'est pas une organisation bien économi-

que. D'où cette idée : faisons assumer à un même relais un certain nombre de commutations en même temps. Quand une commutation est assurée, le relais se coupe automatiquement et va en assurer un autre !

Ainsi assure-t-il 32 commutations par un même relais physique, ces 32 commutations étant assurées en 125 micro-secondes.

Cette fois, les organes de commutation étant en nombre très réduit, le volume diminue encore considérablement. Mais on ne peut préciser cette réduction, car on en est encore à Lannion à une maquette de laboratoire.

Et déjà, par derrière, il y a mieux, il y a un système qui sera sans égal au monde. Visitant le CNET à Lannion et ayant entendu exposer ses principes, nous nous sommes amusés à le baptiser Euclide.

Ce qui se justifie ainsi : **Ensemble Universel de Commutation par Liaison d'Informations Discriminatoires Electroniques**.

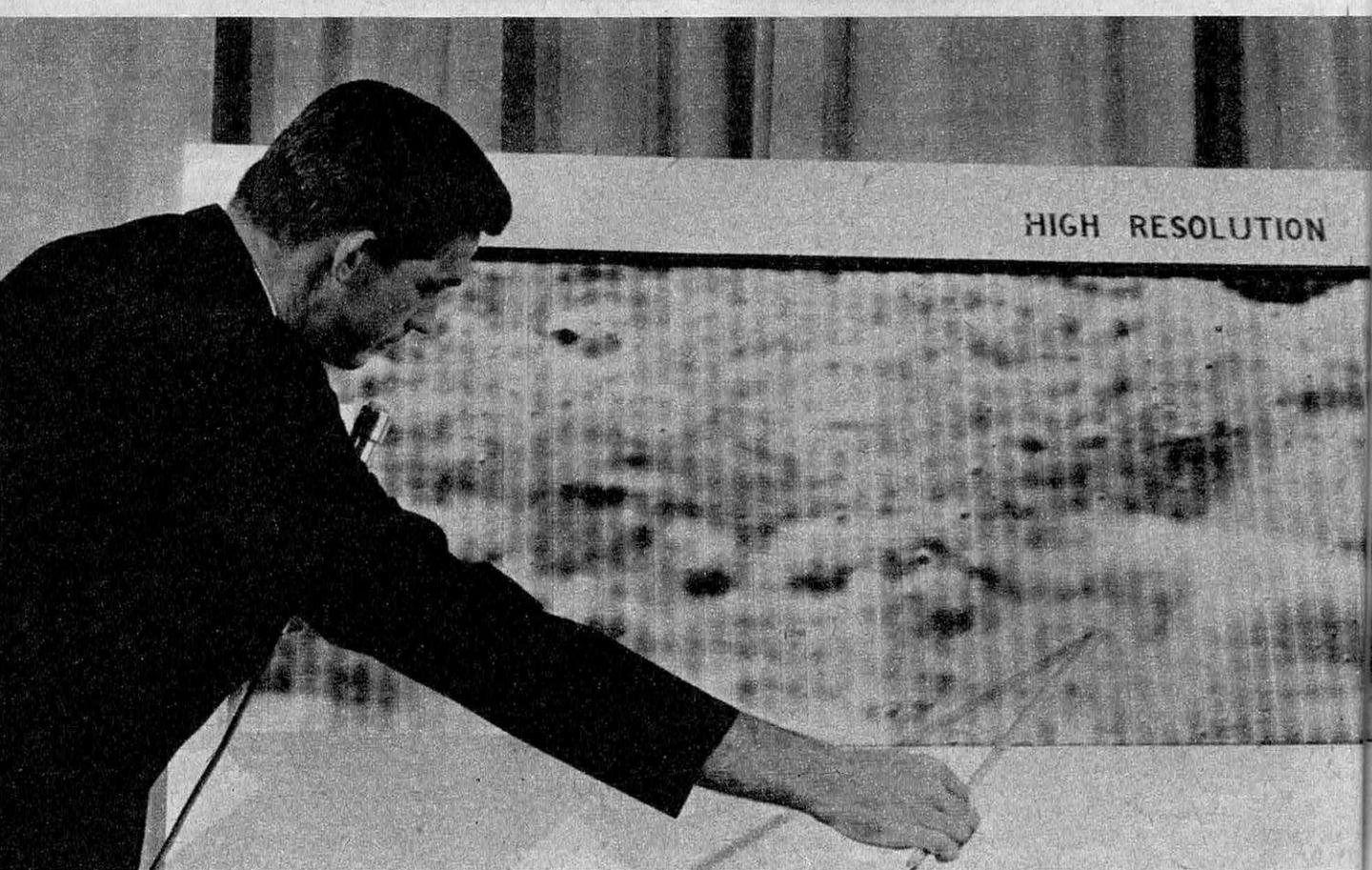
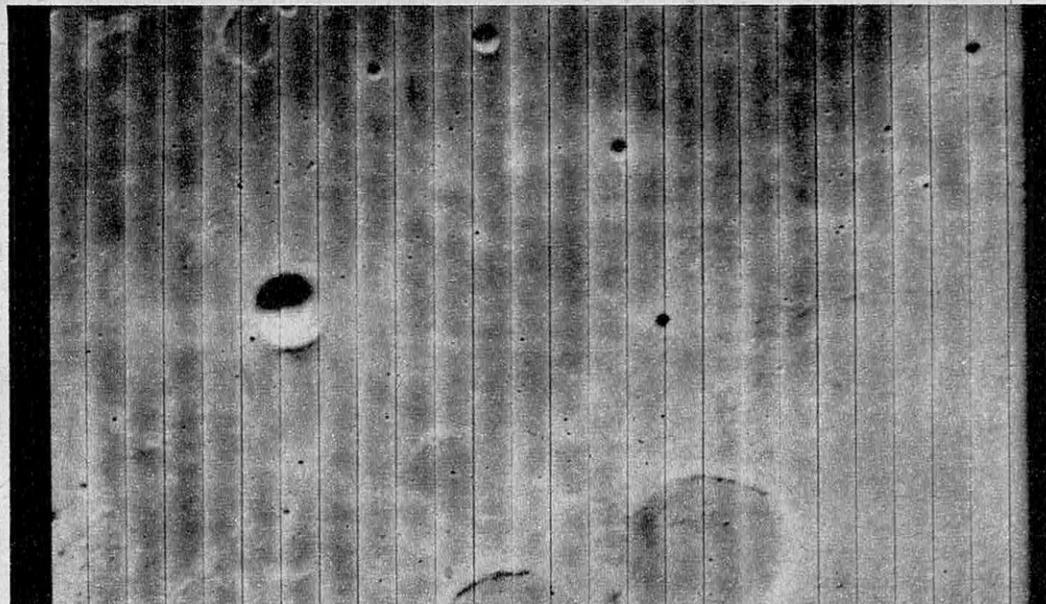
Liaisons d'informations ?... Oui, c'est bien là qu'est la sensationnelle nouveauté : il n'y a plus de courant qui passe pour déclencher des commutations : **seule circule de l'information**. Le central reçoit sous forme d'impulsions « binaires », dans le langage des machines à calculer, l'information qu'il doit rechercher tel abonné. Et il « traite » cette information pour donner à sa « sortie » les ordres voulus qui permettront d'exécuter les instructions.

Le cerveau de la standardiste a été d'abord supprimé. Puis ses doigts agiles et charmants. Puis on a supprimé 31 standardistes sur 32. Et maintenant, après tous ces fantômes électroniques, voici que le bon vieux courant électrique devient fantôme.

Pierre de LATIL

LUNE: BILAN FAVORABLE POUR LES PROCHAINES

La Lune vue par Lunar Orbiter I:
cette image a été prise à 215 km de la surface et couvre un rectangle de 160 km sur 100. Ci-dessous, photo à haute résolution (décevante).



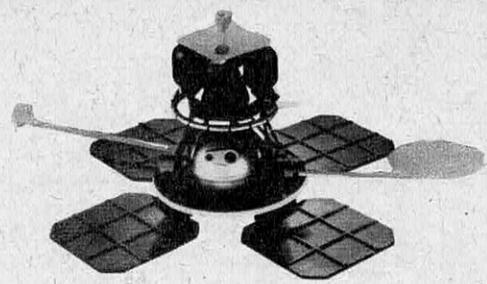
EXPÉDITIONS

En l'espace de quelques mois, trois stations automatiques, deux russes : Luna X et Luna XI, une américaine : Lunar Orbiter, ont été satellisées autour de la Lune. Pour tous les spécialistes, il s'agit là des dernières opérations qui précèdent le débarquement des premiers cosmonautes humains sur la Lune. La mission de ces sondes spatiales est d'une importance capitale. Aussi, avant même de connaître un demi-échec avec Lunar Orbiter I, les ingénieurs de la NASA avaient-ils décidé d'envoyer vers la Lune quatre autres vaisseaux cosmiques.

Les satellites lunaires ont, en effet, trois séries de renseignements à donner aux experts de l'astronautique avant que l'on puisse risquer des vies humaines.

1) Il faut parfaitement connaître la gravité lunaire.

2) L'environnement de la Lune ne doit présenter aucun danger : rayonnement ionisant élevé, ou abondance de météorites.



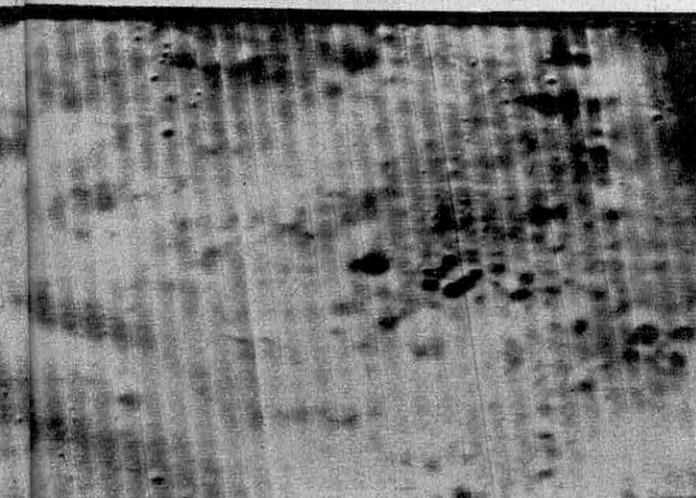
3) Des sites particulièrement plans seront repérés pour servir d'aire d'atterrissement aux vaisseaux cosmiques habités.

Le 31 mars de cette même année, l'Agence Tass annonçait qu'à 11 h 47, les ingénieurs soviétiques avaient lancé un engin appelé Luna X en direction de la Lune. La station automatique, pesant environ 1 600 kilogrammes, était d'abord injectée sur orbite terrestre ; puis, elle suivait une trajectoire similaire à celle qu'emprunta Luna IX quelques semaines auparavant. 80 heures plus tard, le 3 avril à 19 h 44, Luna X arrivait à proximité de son objectif. Il ne restait plus aux techniciens soviétiques qu'à satelliser l'appareil autour de la Lune.

Si cette opération présente moins de difficulté que l'atterrissement en douceur d'une station automatique lunaire, les manœuvres exigent quand même beaucoup de finesse. Tout d'abord, les signaux radioélectriques franchissent la distance Terre-Lune-Terre en 2 secondes et demie environ. On ne peut donc pas effectuer instantanément les corrections nécessaires à la bonne marche de l'engin. Il faut un système de pilotage automatique autonome qui redresse en un centième ou un millième de seconde le moindre écart de l'engin.

La vitesse de la station automatique au moment où elle s'injecte sur une orbite autour de notre Satellite naturel doit être inférieure à la vitesse de libération lunaire (2,375 kilomètres-seconde), sinon la sonde spatiale ira se perdre dans le système solaire ; mais elle sera supérieure à la vitesse de satellisation (1,25 kilomètre-secondé) car, autrement, l'appareil s'écraserait à la surface de l'astre ; ces deux impératifs laissent théoriquement une marge de plus d'un kilomètre-seconde. En fait, comme les ingénieurs de l'espace choisissent une orbite bien précise (apollune, périlune, angle par rapport à l'équateur), l'erreur tolérable est de l'ordre du mètre-seconde.

On remarque également une différence entre les ultimes manœuvres d'approche d'une station satellisée et celles qui doivent poser en douceur un engin sur la surface lunaire. Alors que le coup de frein d'un Luna IX ou d'un Surveyor ne dure que 75 secondes environ pour ramener la vitesse de la sonde spatiale de 3 ou 4 kilomètres-seconde à zéro, le ralentissement deux fois moins important d'un Luna X ou d'un Lunar Orbiter demande 10 à 20 minutes. Dans le cas des engins du type « Surveyor », les rétrofusées agissent brutalement dans les toutes dernières secondes pour que la vitesse avoisine zéro à la



surface même de la Lune. Pour un Luna X, les techniciens préfèrent un ralentissement progressif qui permet de mieux contrôler l'attitude et la trajectoire de l'engin. Une étoile lointaine sert de système de référence pour corriger le cap de la station spatiale. Le 3 avril à 20 h 05, une sonde de 245 kilogrammes se détachait de Luna X pour commencer sa ronde autour de la Lune en 2 h 58 mn, selon une orbite inclinée à 71° 54 minutes avec une apolune de 1 017 kilomètres et une périphérie de 350 kilomètres.

Bien que les Soviétiques soient en général fort avares de renseignements, le Président de l'Académie de l'URSS, le professeur Keldich répondait au cours d'une conférence de presse à quelques-unes des questions que la plupart des spécialistes se posent sur l'environnement lunaire et qui sont capitales pour l'avenir de l'astronautique.

Pas trop de météorites

Le professeur Keldich révéla tout d'abord que Luna X équipé d'un détecteur de météorites d'un mètre carré était frappé en moyenne une fois toutes les six minutes par une micrométéorite d'une masse supérieure à 10 milliardièmes de gramme ; c'est beaucoup moins que la majorité des experts ne le redoutait. En effet, tous les astres se comportent par leur gravité comme des « aimants » à météorites ; la Terre pour sa part en reçoit chaque année des millions de tonnes. Bien que la Lune ait une masse 80 fois plus faible que la Terre — et de ce fait elle attire moins les météoristes — l'absence de couverture atmosphérique dans laquelle les pierres tombées du ciel se consument par frottement accroît considérablement le danger d'un impact. D'après le premier rapport de Luna X qui n'a hélas porté que sur un temps assez court (moins de six heures), il semble donc que les vaisseaux cosmiques habités ne courront que peu de risques. Toutefois, avant de pouvoir se prononcer avec assurance, il faudrait que ce type d'expérience se prolonge au moins plusieurs mois et sur toutes les périodes de l'année.

Les astronomes savent qu'il existe des essaims de météorites qui circulent dans le système solaire et il n'est pas exclu qu'à intervalles réguliers des groupes denses de météorites mitraillent la Lune. La Terre connaît ce phénomène qui se reproduit chaque année au mois d'août.

Le professeur Keldich a fourni également des informations sur le rayonnement ionisant que l'on rencontre à proximité de la Lune. L'intensité de ce rayonnement est à peu près le double de ce que l'on relève dans l'espace interplanétaire. Elle est néanmoins mille fois inférieure à celle qui est détectée au cœur des ceintures Van Allen. L'une des observations les plus intéressantes, effectuées par Luna X, est la mise en évidence d'un très faible champ magnétique avoisinant 20 gauss que la plupart des spécialistes ne soupçonnaient même pas. Là encore, d'autres stations lunaires au-

ront à fournir des informations complémentaires notamment sur l'intensité du rayonnement ionisant après un orage solaire. Les colères du Soleil n'étant prévisibles que 24 ou 48 heures à l'avance, les cosmonautes dont le voyage durera six jours minimum auront constamment à tenir compte de cette menace mortelle.

Enfin si les Soviétiques se sont montrés peu enclins aux confidences sur la gravité de la Lune, une phrase prononcée par le professeur Keldich est extrêmement encourageante pour les prochains voyages d'hommes sur notre satellite naturel : Luna X demeurera sur orbite plusieurs années. Ce qui démontre que la gravité lunaire ne présente pas d'anomalies exceptionnelles. C'était là le grand point d'interrogation pour tous les astrophysiciens. En effet, une planète est rarement une masse parfaitement homogène. On remarque notamment sur Terre des écarts (jusqu'à 200 milligauss) engendrés par des failles dans le manteau. Bien entendu, tout objet satellisé autour de la Terre est extrêmement sensible à ces anomalies. Sa course suit une trajectoire légèrement sinusoïdale ce qui complique singulièrement un rendez-vous orbital. Or toute l'exploration lunaire par des hommes repose sur cette manœuvre. Le vaisseau cosmique se satellise autour de la Lune ; une petite capsule se détache, atterrit, puis la mission achevée, remonte rejoindre la fusée mère. Cette technique est en fait la seule qui économise plusieurs dizaines de tonnes de combustibles, car il n'est plus nécessaire de dépasser l'énergie indispensable pour faire atterrir et décoller toute la masse du vaisseau cosmique Terre-Lune-Terre.

Cette opération n'est évidemment réalisable que si l'on connaît parfaitement la gravité lunaire et si celle-ci ne présente pas de grosses irrégularités. Or, c'est précisément ce que redoutait la majorité des spécialistes — la Lune n'a pas de rotation sur elle-même, mais effectue un tour complet en une révolution ce qui était l'indice pour certains astrophysiciens d'un déséquilibre au sein de la masse lunaire. Les relevés que les Soviétiques ont pu faire sur la trajectoire de Luna X semblent indiquer :

1) Qu'un objet satellisé ne risque pas de décrocher si l'orbite est située trop près de la Lune.

2) Que la sonde spatiale paraît suivre une trajectoire assez régulière.

Telles sont les importantes séries de réponses que Luna X a apportées à l'astronautique. On peut affirmer que Luna XI, lancé le 24 août 1966, s'il pèse 40 kilogrammes de plus que son aîné et s'il suit une orbite plus basse et plus proche de l'équateur, ne présente pas de grandes innovations. Certes, certains spécialistes occidentaux sont convaincus que Luna XI était équipé de caméras ; le radiotélescope de Jodrell Bank ayant même capté des signaux radioélectriques ressemblant à des messages « photographiques ». Toutefois, en l'absence d'une confirmation soviétique, force nous est d'ad-

mettre que Luna XI n'a fourni jusqu'à présent aucune image de la surface de la Lune.

Cette grande première a été réservée à Luna Orbiter I que les techniciens américains de Cap Kennedy ont lancé le mercredi 11 août 1966 grâce à une fusée Atlas Agena D. Après plusieurs échecs dus à la fusée Centaur, les ingénieurs de la NASA ont préféré utiliser l'Atlas Agena D moins puissante mais dont la fiabilité offrait toutes garanties de succès.

Bien entendu, Lunar Orbiter avait pour mission d'analyser la gravité lunaire, le rayonnement ionisant et les micrométéorites dans la proche banlieue lunaire. Toutefois, Lunar Orbiter devait surtout prendre une série de photos de 9 sites situés de la mer de la Tranquillité à l'Océan des Tempêtes, entre la Mer des Vapeurs et le cratère Ptolémée. Les ingénieurs américains avaient le choix entre deux techniques : la télévision ou la photographie. Ce fut finalement la photographie qui a été retenue. Elle offre en moyenne une précision et une finesse de détails dix fois supérieure à la télévision. Alors qu'une image de télévision se décompose en 600, 1 000, 1 100 ou 1 300 lignes, les chercheurs des laboratoires Eastman Kodak ont mis au point un système photographique dans lequel chaque photo de 70 mm de large est décomposée en 18 942 lignes. Lunar Orbiter était équipé d'un appareil de prise de vues ayant deux objectifs. Le 1^{er} de 5,6 d'ouverture et de 71 cm de distance focale, le second de 4,5 avec une distance de 7,6 centimètres. Après une première injection sur orbite à 1 848 kilomètres d'apollune et 188 de périphérie, l'altitude de Lunar Orbiter a été progressivement ramenée à 57 kilomètres.

Feu vert pour l'homme

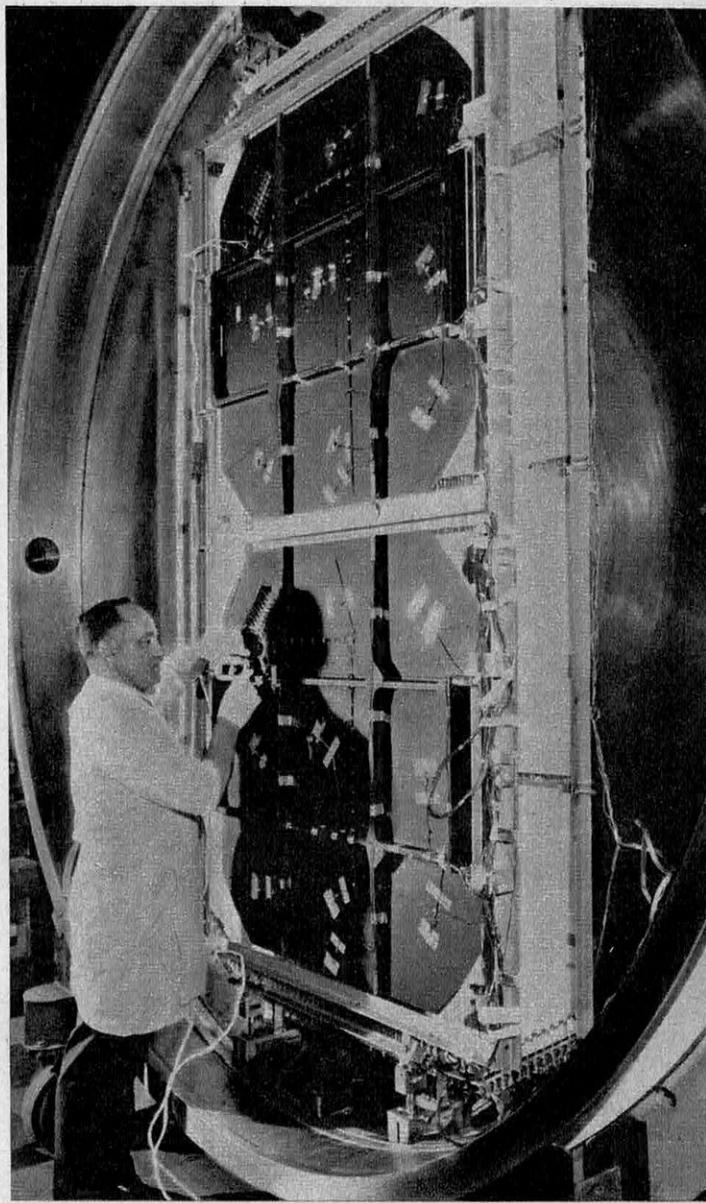
Les caméras auraient donc la possibilité de saisir des détails inférieurs au mètre pour l'objectif à haute résolution et des objets de huit mètres pour la caméra de moyenne résolution.

L'opération présentait bien entendu des difficultés considérables. Il fallait :

1) Contrôler étroitement l'attitude de l'engin et l'orientation des objectifs.

2) Les spécialistes d'Eastman Kodak ont dû mettre au point un système pour neutraliser la vitesse de l'appareil par rapport aux sites à photographier. En effet, la surface lunaire défile sous les objectifs de Lunar Orbiter à plus de 1,25 km-seconde. Les techniciens font pivoter l'axe des prises de vues comme un photographe humain qui guetterait la course d'un objet se déplaçant à grande vitesse. Malheureusement cette opération, très simple pour un photographe amateur, devient extrêmement compliquée lorsqu'elle se déroule à quelque 400 000 kilomètres de lui.

Malgré les efforts des techniciens au Jet-Propulsion Laboratory de Pasadena, la caméra à haute résolution qui devait prendre des photos révélant des détails d'un mètre ne livra que des documents inutilisables. Les



Essais des panneaux solaires de Lunar Orbiter, chargés de l'alimenter en énergie électrique.

experts de la NASA ne disposent que des photographies 8 fois moins fines.

Les Soviétiques et les Américains n'ont malgré tout qu'à se féliciter des premiers résultats enregistrés par leurs sondes envoyées autour de notre Satellite naturel. Les stations automatiques satellisées autour de la Lune ont apporté de nombreuses réponses aux questions que les spécialistes se posaient. Si d'autres sondes spatiales doivent être envoyées vers la Lune, tout semble indiquer qu'une exploration humaine sera possible avant 18 mois. Peut-être plus tôt qu'on ne le pense si l'on en croit quelques indiscrétions soigneusement calculées des savants soviétiques.

Jacques OHANESSIAN

A 20000 mètres: l'ozone, les éruptions solaires, les radiations créent un milieu nouveau

VOICI COMMENT VOLERA «CONCORDE»



André Turcat,
Directeur des Essais en Vol de Sud-Aviation,
s'exerce au pilotage
de Concorde
sur un simulateur de vol,
installé à Toulouse. (Doc. Sud-Aviation.)

«Concorde» volera à 20 000 mètres, à plus de 2 300 km/h, dans une atmosphère raréfiée où prédominera l'ozone; il ne devra pas être bruyant au sol, et les passagers n'auront à connaître que confort et silence. L'objet de cet article est de présenter les difficultés d'ordre matériel avec la façon dont elles peuvent être surmontées.

Le 28 février 1968, M. André Turcat, directeur des Essais en vol de Sud Aviation, décollera le prototype Concorde 001 — Le «top» sera alors donné à ce gigantesque oiseau long de plus de 50 mètres qui, deux ans plus tard, pourra emmener en toute sécurité 136 passagers à la vitesse de 2.325 km/h. (Mach 2,2) à une altitude voisine de 20 000 mètres; il y aura alors dans les airs une masse de 154 t dont 84 t pourront n'être que du carburant!

Une telle performance ne se réalise pas en un jour; déjà, M. André Turcat s'entraîne sur un simulateur de vol, c'est-à-dire sur un ensemble électronique très complexe permettant de connaître toutes les réactions possibles de l'avion.

A côté de l'appareil proprement dit, il y a des éléments extérieurs avec lesquels il faudra bien composer, à savoir l'échauffement cinétique, l'ozone, les radiations cosmiques et les éruptions solaires.

Et, au sol, aucun riverain, aucun visiteur, aucun promeneur n'admettrait d'être gêné par le bruit d'un quelconque bang sonique ou bien par celui des 60 000 daN (autrefois, on aurait écrit 60 000 kg ou bien 60 t) de poussée de ses quatre turboréacteurs.

Bien que chaque voyage soit relativement court, il faudra aussi penser à la météo. Le vol devra avoir lieu coûte que coûte, et il faudra bien que le pilote suive de toute façon la trajectoire qui lui permettra de consommer le minimum de carburant, faute de quoi ses réservoirs seraient vidés avant l'étape!

Pointe avant à 153 °C

Une paroi soumise au frottement de l'air a sa température qui s'élève, et cela d'autant plus que la vitesse est plus élevée. Sur Concorde, à Mach 2,2, le revêtement se trouve ainsi soumis à une température variant entre 153°C (pointe extrême avant) et



116°C (arrière du fuselage). La connaissance de ces éléments a permis au constructeur de choisir l'alliage adéquat, avec prédominance de l'aluminium classique.

Radiations cosmiques, éruptions solaires, ozone

Aux altitudes élevées du vol en coisière, Concorde évoluera dans une ambiance où diverses radiations sont susceptibles de se manifester de façon sensible.

Les radiations cosmiques, dont l'origine se trouve en-dehors du système solaire, ont des effets considérés comme négligeables et leur action sur les passagers et sur l'équipage ne semble pas devoir être prise en considération.

Par contre, les radiations provenant des éruptions solaires sont plus dangereuses ; elles sont assez rares, et on signale en moyenne une fois tous les trois ans des éruptions accompagnées pendant 24 heures de radiations intenses ou moyennes, et deux fois par an des incidents moins graves. Mais leur apparition est prévisible et il suffit au pilote de l'avion en plein vol de réduire au moment critique son altitude à 15 000 m afin de pouvoir continuer son vol en toute sécurité.

Des concentrations importantes d'ozone, dépassant le minimum tolérable par l'organisme, sont présentes aux altitudes de croisière de Concorde. Mais l'ozone (formule chimique : O_3) se dissocie en oxygène normal (formule chimique : O_2) vers 300°C, de sorte que l'ozone sera systématiquement décomposé en traversant les compresseurs destinés à fournir l'air de conditionnement ; si nécessaire, d'ailleurs, la purification de cet air sera complétée par des filtres catalytiques.

Ainsi, parmi ces trois éléments atmosphériques, il ne subsiste pratiquement que l'effet des éruptions solaires ; et justement des

appareils détecteurs seront installés sur l'avion lui-même de sorte que le pilote, normalement informé, aura immédiatement la possibilité de décider l'altitude à laquelle il devra voler.

Le bruit, ennemi public numéro 1

Quand Concorde décollera, ce sera à partir d'un aéroport ; M. de la Palisse n'aurait pas dit le contraire. Et, sur cet aéroport, il y aura des usagers, des visiteurs et du personnel sédentaire ; le bruit devra donc se tenir à l'intérieur de limites fixées par les règlements en vigueur.

Conçu en fonction des normes imposées par les aéroports, Concorde n'exigera pas de pistes plus longues ni plus résistantes que celles utilisées par les quadrireacteurs actuels, et il s'intégrera donc sans difficulté au trafic des avions subsoniques.

Les effets de l'augmentation de la puissance de ses 4 turboréacteurs se trouveront atténués du fait de leur disposition par paires, et grâce à l'emploi de silencieux efficaces, de sorte que le niveau du bruit sur la piste ne sera que légèrement augmenté.

Mais, après un roulement relativement court, Concorde sera capable, grâce à une forte pente de montée, d'atteindre rapidement une altitude telle que, compte-tenu de sa grande réserve de puissance, la vitesse ascendante reste suffisante avec un bruit au sol relativement faible ; de même, les niveaux de bruit prévus pendant l'approche ou lors des remises de gaz n'auront pas à dépasser les limitations réglementaires.

Bang sonique et superfocalisation

Le **bang sonique**, qui pose un des problèmes les plus délicats de l'exploitation d'un avion de transport supersonique, est produit par les sautes de pression qui se manifestent lorsque

les ondes de choc émanant de l'avion en vol supersonique atteignent le sol. Bien qu'à instantané en chaque point le phénomène affecte une bande de terrain d'une certaine largeur sous le passage de l'avion ; son intensité est d'autant plus grande que l'avion est plus lourd et qu'il vole plus bas.

Le problème existe donc, et, à priori, on ne peut pas l'éviter ; mais, à la lumière de l'expérimentation actuelle, il apparaît que les dégâts spectaculaires tels que les bris de vitres sont en réalité imputables à quelque phénomène de **superfocalisation**.

Et, d'abord, qu'est-ce que la **focalisation** ? C'est un phénomène qui apparaît lors de la phase d'accélération, c'est-à-dire au moment où la vitesse de l'avion s'accroît rapidement ; dans un secteur bien défini, la variation de pression du bang sonique est doublée ; ce phénomène est inévitable, mais, par contre, il est localisable, de sorte que son intensité peut être nettement atténuée en choisissant une loi de montée adéquate.

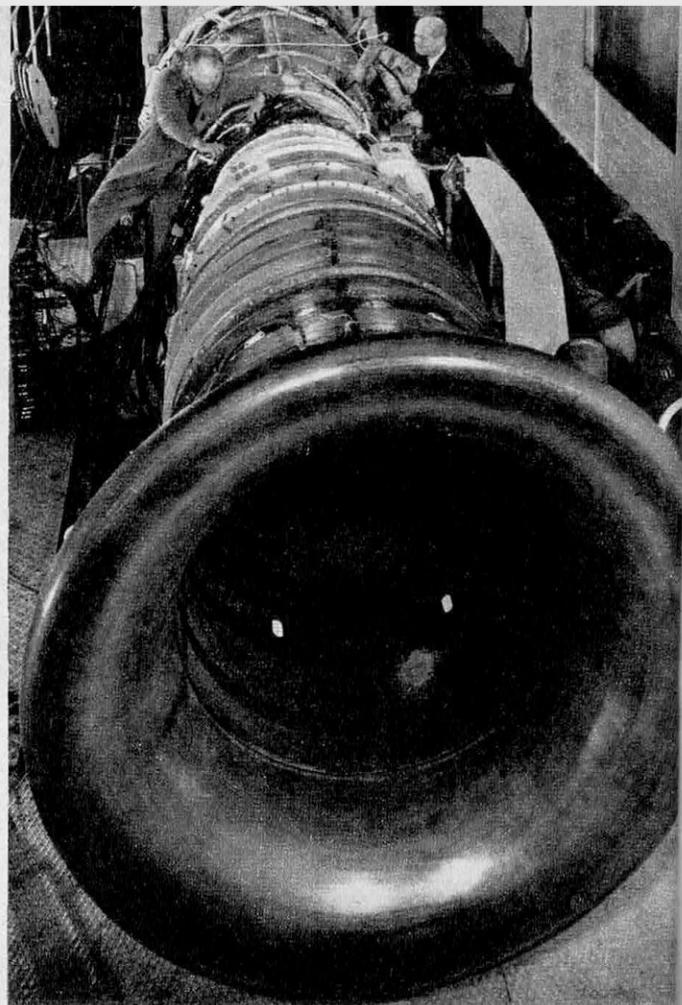
Enfin, dans des cas bien particuliers, et notamment en fonction de la valeur de l'accélération de l'avion au moment où la vitesse devient supersonique, il est possible de déclencher le fameux phénomène de **superfocalisation** susceptible de produire, dans un secteur parfaitement localisé, des variations de pression dix fois supérieures à celles du bang sonique ; c'est bien ce phénomène de superfocalisation qui, à cause de son ampleur, est capable de provoquer les importants dégâts matériels auxquels il a déjà été fait allusion. Mais, comme on connaît la loi d'accélération de l'avion qui est la cause de ce phénomène brutal, on peut heureusement prendre à coup sur des dispositions afin de l'éviter.

Ainsi, le problème du bang sonique existe réellement, mais il est certain que l'on peut maintenant le maîtriser. Là encore, la loi de montée de Concorde devra être établie en tenant compte de cette importante contingence.

Montée en croisière

L'accroissement des performances d'un avion nécessite généralement une plus grande complexité de sa mise en œuvre, car il se présente, dans tous les domaines, un certain nombre de limites d'ordre technique ou économique entre lesquelles il s'agit de trouver un compromis satisfaisant.

Compte tenu de la vitesse élevée de croisière de Concorde, il est certain que l'équipage n'aurait absolument pas le temps de lire son manuel de vol, ou bien de calculer ses paramètres et de les afficher. Il sera donc indispensable d'effectuer à l'avance une « optimisation » sur les calculatrices des services opérationnels de la compagnie exploitante, d'après les dernières prévisions météorologiques. Et c'est la calculatrice de bord qui seule, par des variations autour de points calculés à l'avance, pourra rectifier cette optimisation et fournir au pilote les informa-



tions correspondantes, d'ailleurs par le biais du « pilote automatique ».

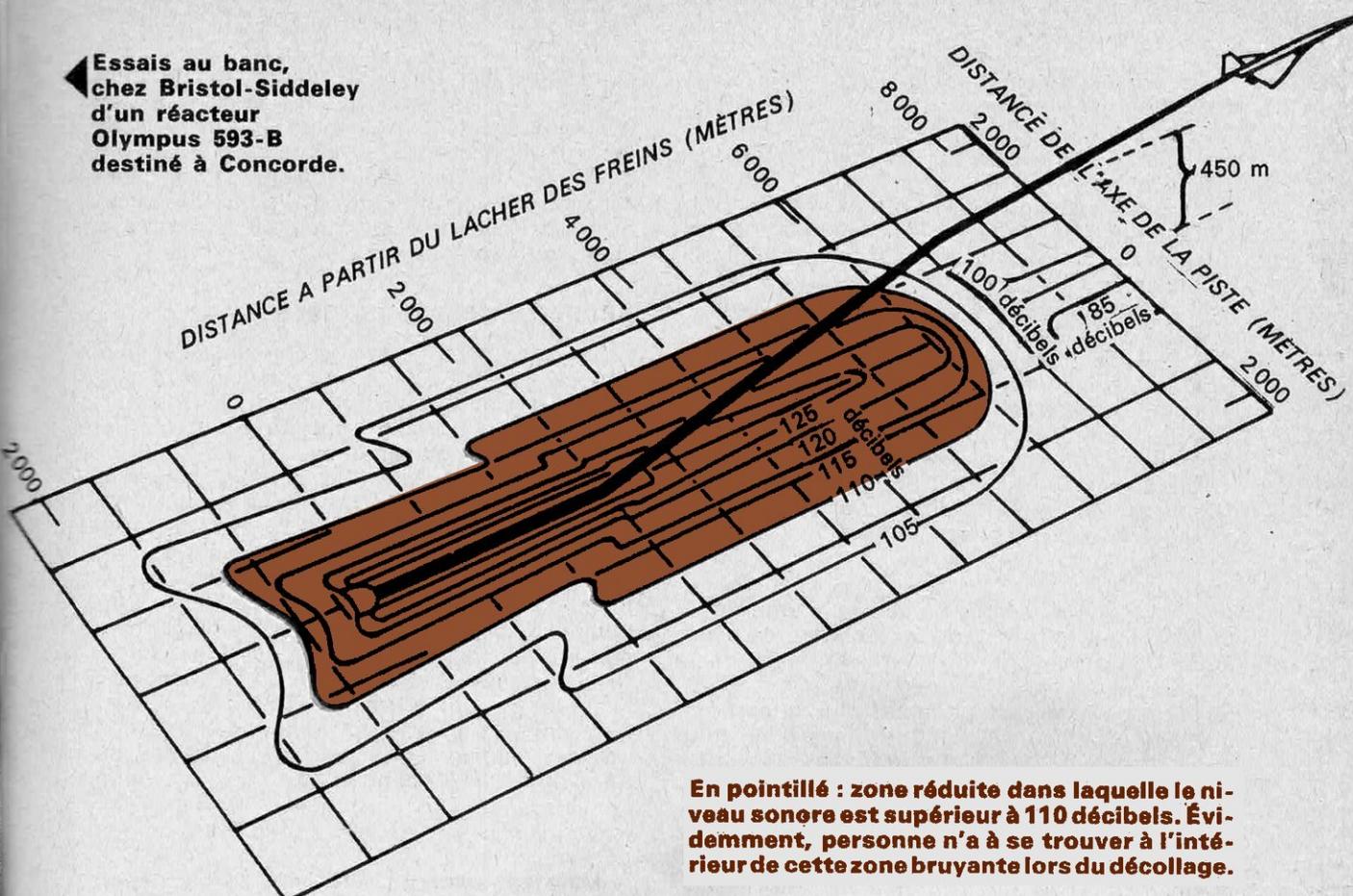
L'altitude de croisière, c'est normalement 19 000 à 20 000 mètres. Il faut y arriver le plus vite possible, mais il faut consommer le moins possible de carburant et, en même temps, éviter à tout prix que l'intensité du bang sonique affecte les territoires survolés à un niveau supérieur à celui des valeurs admissibles autorisées.

La trajectoire de montée devra nécessairement tenir compte de l'effet de la détonation balistique au-dessus des territoires survolés, mais cette détonation est elle-même fonction de l'état de l'atmosphère, de sa température, de son degré d'humidité et de ses mouvements ; la consommation de carburant est aussi fonction de la température et de la masse de l'appareil. Il faut donc faire une optimisation dans des temps extrêmement réduits, puisqu'elle peut être remise en cause à chaque instant, et cela n'est naturellement possible que par l'emploi de calculateurs fournis automatiquement au pilote l'adaptation des entrées d'air, ainsi que la position des manettes des gaz et de celles des gouvernes.

Concorde à 650 M/S

La valeur du nombre de Mach est en principe limitée par la température des revêtements extérieurs, laquelle est fonction de la température ambiante. D'autre part, suivant

Essais au banc,
chez Bristol-Siddeley
d'un réacteur
Olympus 593-B
destiné à Concorde.



En pointillé : zone réduite dans laquelle le niveau sonore est supérieur à 110 décibels. Évidemment, personne n'a à se trouver à l'intérieur de cette zone bruyante lors du décollage.

les instructions du contrôle de trafic aérien, on pourra, soit laisser monter l'avion à mesure qu'il se délest du combustible brûlé en conservant le réglage optimal des entrées d'air, soit rester à une altitude constante en modifiant ce réglage pour obtenir une poussée diminuant en fonction du délestage. Par ailleurs, au cours de la croisière, on risque de rencontrer des rafales ou des radiations trop intenses, pouvant conduire à diminuer la vitesse ou l'altitude (ou les deux à la fois) et à les adapter afin de conserver une consommation optimale de carburant. Cette optimisation serait plutôt incertaine si l'automatisme ne venait pas au secours du pilote pour lui calculer ses différents réglages.

Il est donc indispensable d'avoir une programmation automatique associée au pilotage automatique afin de permettre à Concorde de suivre une trajectoire dans les meilleures conditions possibles.

Comment « faire le point » ?

A 650 m/s et à près de 20 000 m il faut prendre de sérieuses précautions pour « faire le point », c'est-à-dire pour savoir exactement où se trouve placé géographiquement l'avion.

Concorde est prévu pour pouvoir naviguer en tous points du globe, avec ou sans aides extérieures ; et il doit le faire avec des moyens d'emploi facile et rapide, naturelle-

ment dans le cadre des règlements du contrôle de la circulation aérienne.

A cet effet, le pilote disposera d'un calculateur de navigation, à base numérique, qui devra être en mesure de donner à l'équipage, à chaque instant, sa position absolue en coordonnées géographiques et sa position relative par rapport à la route pré-déterminée. Ce calculateur pourra être couplé directement avec le pilote automatique qui assurera les fonctions classiques, plus sans doute celles de l'atterrissement automatique, et qui sera évidemment doublé. La nécessité de l'automatisme résulte ici de la très grande précision requise (par exemple un dixième de degré pour le cap), ainsi que de la complexité des calculs et de la rapidité de décision nécessaire.

Confort des passagers

Là encore, les problèmes de navigation seront résolus grâce au recours à l'automatisme. Naturellement, les opérateurs au sol devront être en mesure d'adopter le même rythme de travail que les équipages, et devront être familiarisés avec les caractéristiques de performances des avions supersoniques avant de leur transmettre des ordres ; et les services météo devront avoir développé leurs informations sur les conditions à très haute altitude, ce qui sera facilité grâce aux nouveaux satellites artificiels qui ont été récemment lancés.

Le milieu ambiant dans lequel évoluera Concorde est certainement plus hostile, sur les plans physiologique et psychologique, que les milieux rencontrés sur les quadrireacteurs actuels.

Un Jet subsonique vole au maximum à une altitude de 11 000 m et, à l'extérieur de la cabine, la pression est de l'ordre de 1/4 d'atmosphère avec une température des parois de — 25°C ; pour Concorde, il faudra compter avec une pression extérieure de l'ordre de 1/15 d'atmosphère avec une température des parois de +135°C, et, malgré ces conditions extérieures relativement sévères, il faudra maintenir à l'intérieur de la cabine une ambiance confortable, c'est-à-dire, une température voisine de + 22°C et une pression de rétablissement de 8/10 d'atmosphère (correspondant à celle de l'air à 2 000 m soit de Val d'Isère).

A cet effet, le poste d'équipage et la cabine seront alimentés en air conditionné par un ensemble de génération recevant de l'air à 580°C provenant du dernier étage des compresseurs haute pression des réacteurs ; un tel ensemble est nettement plus important que sur un avion subsonique, mais il ne fait appel à aucune technique vraiment nouvelle.

A titre de sécurité, Concorde sera équipé de quatre ensembles de génération d'air conditionné entièrement distincts, alimentés chacun par un des quatre réacteurs. Des équipements de protection sont en outre incorporés dans les circuits pour éliminer automatiquement tout élément défaillant et en avertir le pilote.

En cas de panne totale du circuit de conditionnement d'air, panne grave dont la probabilité est la plus faible, l'arrêt de la circulation d'air frais dans la cabine entraînerait une élévation de la température, à la fois par le dégagement de chaleur des passagers et par conduction à travers l'isolation des parois du fuselage soumis extérieurement à une température voisine de + 120°C. Mais l'élévation de température ne serait que de 11°C un quart d'heure après la panne, amenant la cabine vers 32-35°C. Le pilote aurait donc tout le temps nécessaire pour interrompre son vol supersonique, de sorte que, même en prenant le cas le plus critique, la sécurité des passagers reste toujours assurée.

Cabine silencieuse

Le silence de la cabine est un élément de confort pour les passagers.

Théoriquement, le bruit aérodynamique augmente en fonction du nombre de Mach ; mais par ailleurs l'insonorisation de Concorde sera très efficace, car elle bénéficiera de toutes les précautions déjà rendues nécessaires pour la protection thermique ; en particulier, la double paroi de fuselage constituera en elle-même un excellent écran acoustique contre le bruit. Dans ces conditions, le niveau de bruit intérieur devrait être pour Concorde du même ordre de grandeur que

pour Caravelle. On peut ajouter que le bruit produit à l'intérieur de la cabine par le fonctionnement des réacteurs sera plus faible encore que pour Caravelle, ceux-ci étant en effet plus éloignés du fuselage et en étant séparés par une structure d'aile qui, de par sa conception même, aura un effet d'amortissement sur la transmission du bruit.

Sécurité des passagers

Les conditions de vol de Concorde amènent à considérer la sécurité de ses occupants sous l'angle de leur protection contre les dangers d'une décompression ainsi que contre les effets nocifs du milieu ambiant.

La meilleure protection possible contre la décompression brutale de cabine est bien sûr de dessiner et de réaliser la structure de l'appareil avec le maximum de précautions pour éviter toute chance de rupture des hublots. Il est bien certain que la rupture d'un hublot, suivie d'une descente « emergency », entraînerait dans la cabine des conditions telles que les masques à oxygène seraient à la limite de leur efficacité et qu'il deviendrait nécessaire de prévoir, au moins pour l'équipage, des équipements spéciaux dont l'utilisation serait incompatible avec les impératifs de l'aviation commerciale, laquelle est devenue aujourd'hui une entreprise de transport en commun.

Mais les méthodes modernes de fabrication, et en particulier le fraisage dans la masse qui permet la réalisation de pièces « sculptées » longues de 15 m, conduisent à un facteur de sécurité considérable. C'est ce procédé qui a été utilisé pour la réalisation des panneaux d'encadrement des hublots, et en outre un programme d'essais de fatigue et de résistance est en cours de réalisation.

Tout est essayé

On ne veut rien laisser au hasard dans le domaine aéronautique, au moins tant qu'on a la possibilité de tout expérimenter.

A cet effet, dans ses laboratoires de Toulouse Blagnac, Sud-Aviation a reproduit avec une fidélité totale une cabine de pilotage comportant tous les éléments de commande et de contrôle de Concorde ; à l'intérieur de cette cabine, ont été montés des appareils de précision permettant d'enregistrer et de transmettre les ordres reçus. Cette cabine est ainsi « suspendue » à l'intérieur du laboratoire grâce à un dispositif de vérins hydrauliques obéissant aux ordres enregistrés, ce qui permet à l'équipage de se trouver placé dans des conditions semblables à celles d'un vol réel.

Ces essais ne constituent qu'une infime partie de tous ceux qui sont régulièrement effectués tant en Angleterre qu'en France, et en particulier au C.E.A.T. (Centre d'Essais Aéronautiques de Toulouse) où sont soumis à la torture, un à un, tous les éléments de l'avion.

Pierre LEFORT

Un «super-piège» de bambou vaut une torpille à tête chercheuse



U.P.

C'est le quatrième camion qui passe sans encombre, et pourtant le danger existe toujours : s'il y a une mine à crémaillère sur le chemin, elle peut n'explorer qu'au sixième véhicule. Quant à occuper le terrain alentour, mieux vaut ne pas essayer.

Vers le Nord, un frémissement imperceptible fit trembler la chaleur dorée qui montait des rizières, et les trois buffles s'arrêtèrent brusquement de ruminer. Derrière la digue, le soldat-paysan Li-Diem s'était redressé et, d'un coup d'épaule, il fit tomber sur son bras le court fusil d'assaut russe ; il entendait toujours tout le premier, et une sensibilité exacerbée par 20 ans de guerre lui faisait pressentir le moindre danger bien avant les autres. Les quatre volontaires assis dans l'ombre à sa gauche n'avaient pas encore bien réalisé la lointaine menace que lui pouvait déjà annoncer : « hélicoptère, américain, gros modèle... »

De l'autre côté, bien au delà du village, le gros appareil frappé de l'étoile blanche paraissait onduler dans l'air immobile. Tassé sur le siège de moleskine verte, coincé entre les cadrans, les radars, les leviers et les bandes de mitrailleuse, le sergent W. Jamieson sentait un léger étourdissement le gagner. La brume de chaleur qui tombait du ciel s'infiltrait dans l'habitacle entre deux bouffées de kérosène et l'écrasante réverbération du plein midi lui rétrécissait les yeux ; il avait de plus en plus de mal à surveiller l'écran du détecteur radar.

Il vit pourtant très bien cinq points s'allumer soudain sur le verre fluorescent et, du pouce, il fit signe au pilote. L'hélicoptère amorça un brusque crochet et se rapprocha du sol. A l'arrière, le mitrailleur débloquait les sûretés des lance-fusées. C'était la troisième alerte depuis le matin ; les cinq taches sur l'écran pouvaient n'être que cinq buffles traînant des chaînes ou cinq tas de ferraille, mais c'étaient peut-être aussi cinq hommes avec des fusils.

Serrés à l'ombre de la digue, les maquisards avaient tout de suite repéré le brusque mouvement de l'appareil américain. Pliés en deux, ils coururent vers l'abri souterrain et ce mouvement leur fut fatal : le mitrailleur suivit des yeux les cinq taches qui filaient sur son écran bien en ligne et l'appareil piqua brusquement. Les premières rafales passèrent à trois mètres de Li-Diem qui sauta de l'autre côté de la digue, hors d'atteinte. L'avion reprit de l'altitude, puis suivit le canal en enfilade. Une rafale de fusil-mitrailleur le cueillit à quelques mètres du sol et les balles s'écrasèrent.



U.P.

De l'hélicoptère vient de jaillir un bull-pup, une torpille télécommandée qui suivra toutes les évolutions de la cible visée.

sèrent sur la carlingue avec le fracas d'un marteau piqueur. Le pilote comprit et d'un élan remonta plus loin hors de portée des balles, puis soudain un tout petit avion noir se détacha de l'hélicoptère.

Les cinq maquisards surent tout de suite qu'ils pouvaient compter les secondes qu'il leur restait à vivre. L'engin qui venait droit sur eux était un bull-pup, une torpille volante télécommandée. Elle glissait vers l'abri d'un long vol gracieux, sans le moindre bruit, et ils se mirent tous à courir vers la croisée des digues. Quand la bombe ne fut plus qu'à 200 mètres, Li-Diem leur fit faire un brusque crochet sur la gauche et ils sautèrent tous de l'autre côté. La torpille passa derrière sans une secousse, s'inclina un peu de côté et, dans un grand mouvement tournant, revint sur eux, tout droit. Ils voyaient très distinctement les courtes ailes sombres, l'ogive pointue et le lent mouvement du détecteur infrarouge. Ils repassèrent les digues et la torpille suivit encore le mouvement dans un long glissement feutré. Elle atteignit l'abri juste avec eux et explosa dans un tonnerre. Pas un ne survécut.

Pour le lieutenant Jamieson, la mission était finie, et par radio il avertit une section d'infanterie qui dépêcha six hommes en reconnaissance. Aucun ne revint. Le premier avait quitté le Wyoming quinze jours plus tôt, et c'est d'un pas singulièrement alerte qu'il marchait en éclaireur. Quand il vit, cloué sur un épicea, un lourd écriteau « US go home », son sang ne fit qu'un tour et il tendit une main nerveuse pour décrocher l'insulte. L'écriteau vint très facilement, et la grenade qui était derrière aussi. On changea d'éclaireur.

Le second mit le pied sur une cartouche de mitrailleuse engoncée dans un bambou le culot sur une pointe. La balle partit comme une fusée et lui traversa non seulement le pied mais la tête. Une passerelle soigneusement coupée fut fatale au troisième qui tomba de cinq mètres de haut sur des bambous pointus et durcis au feu. Le quatrième se prit dans une liane et reçut sur la tête 30 kg d'épines empoisonnées enrobées dans de la glaise. Les deux derniers firent demi-tour, mais ne dépassèrent jamais le troisième tournant où les attendait le fusil-mitrailleur d'un partisan.

Ce qui pourrait n'être qu'un épisode de la

guerre actuelle au Vietnam marque en fait la reprise d'une technique deux fois millénaire, puisque la première guérilla historique mit aux prises les partisans de Sertorius contre les armées de Pompée en Espagne. Plusieurs siècles de guerre classique, rangée, presque légalisée même, firent oublier la formule. Napoléon la retrouva pourtant en Espagne, mais c'est seulement depuis la seconde guerre mondiale que la guérilla a été poussée à un degré de perfectionnement qui la met aujourd'hui à égalité avec les bombardiers lourds. Le Vietnam n'est qu'un exemple plus éclatant vu l'énormité des moyens mis en œuvre par les Américains, mais les armées régulières du Pérou, du Vénézuela, du Guatemala, de l'Asie Mineure, de l'Afrique Orientale et autres, se heurtent régulièrement, et sans succès, aux bandes de partisans. La formidable armée allemande des années 39-45 ne put jamais venir à bout des maquisards du maréchal Tito, ni même des commandos russes. Et pourtant, aujourd'hui, on dispose d'armes scientifiques si écrasantes qu'elles semblent ne laisser aucune chance à l'adversaire. Cette lutte de la chaussetrappe contre la torpille autoguidée emprunte ses astuces à l'homme des cavernes d'un côté, et au laboratoire d'électronique de l'autre. A priori, la partie peut sembler vraiment inégal, et pourtant nous allons voir qu'au contraire elle serait plutôt parfaitement égale.

Mettons-nous d'abord à la place de la nation industrialisée. En face, des bandes armées, mais peu ou pas d'avions, ni chars, ni sous-marins, ni artillerie lourde, en fait une absence de gros moyens matériels. La guerre sera donc essentiellement une guerre de personnel, avec cet inconvénient que le soldat ennemi est normalement noyé dans la population civile et ne se révèle que lors d'embuscades ou de déplacements. Le combat se déroulera pratiquement toujours avec des armes anti-personnel, et déjà est apparue au Vietnam une modification profonde de l'armement.

La dernière guerre mondiale a vu l'éclosion formidable des armes automatiques sous la forme de mitrailleuses, fusils-mitrailleurs ou pistolets-mitrailleurs. Or, il s'agit d'un matériel relativement lourd, encombrant et en fait peu adapté à la guérilla. Le calibre le plus général tourne autour de 8 mm, avec une préférence

pour le 7,62 mm auquel se sont ralliés l'OTAN et l'URSS. Or le Vietnam a montré que cette munition était encore trop grosse pour les besoins d'une guérilla. La théorie générale des états-majors veut qu'un fusil puisse servir jusqu'à 1 000 m ; or, il est prouvé depuis longtemps que le soldat moyen a déjà bien du mal à toucher une silhouette humaine passé 200 mètres. D'autre part, la puissance de pénétration des balles de 7,5 à 8 mm n'offre aucun avantage puisque l'armée régulière n'aura pratiquement jamais devant elle de véhicules quelconques susceptibles d'être endommagés.

En principe, l'armée américaine est équipée du fusil automatique M 14 chambré pour la munition 7,62 NATO — très proche en dimension de notre 7,5 mm —. Poids de l'arme : 4 kg ; longueur : 1,12 m ; poids de la cartouche : 25 g. Pour le fantassin, équipé du fusil et de 100 balles, ce sont donc 6,5 kg à trimballer à travers la jungle. Sur le papier, 6 kilos et demi n'effraient personne, mais quand il faut les porter sur des dizaines de kilomètres qui n'ont rien d'une route asphaltée, le problème prend une autre allure.

En fait, au Vietnam les troupes de choc américaines ont délaissé le M 14 pour le AR-15, ou M 16, au calibre de 5,7 mm. Poids du fusil : 2,9 kg ; on voit déjà la différence avec le M. 14. Si on sait que la munition pèse à peu près 2 fois moins que la 7,62 NATO, on mesure le progrès. La précision de la 5,7 mm, appelée 223 aux USA, est évidemment inférieure à celle du M 14 passé 300 m, sa puissance et sa pénétration également moins. Mais pour le combat d'infanterie, elle est au moins aussi mortelle que sa grande sœur et elle offre l'avantage de pouvoir être tirée par courtes rafales avec une bonne précision, ce qui n'est pas le cas du 7,62.

Grenades et infra-rouges

La deuxième arme essentielle du fantassin va être la grenade, sous toutes ses formes : grenade à main, à fusil, ou à percussion. La première a été très perfectionnée puisqu'elle projette maintenant 500 éclats alors que celles de la dernière guerre n'en donnaient guère plus d'une centaine. Les grenades à fusil existent en charge creuse contre le char, mais évidemment ce sont surtout les guérilleros qui les utilisent. Enfin, les Américains possèdent un fusil tromblon gros comme un tuyau de poêle permettant, pour la première fois, de tirer les grenades avec une bonne précision.

Pour le reste, l'équipement du fantassin reste assez classique. Le pistolet est toujours le 45 automatique, 11,43 mm, dont la puissance d'arrêt surpasse de loin celle de tous les autres pistolets militaires. Il faudrait préciser qu'il vit le jour vers 1900, et qu'il fut adopté en 1911 en tenant compte de la guerre des Philippines, qui était précisément une guérilla. Mais tout cet armement, fusil automatique, grenades spéciales ou autres, le marine ou le para ne les utilise qu'en cas de rencontre avec

l'adversaire. Or, cette rencontre directe, justement, les maquisards la fuient autant que possible et le gros problème reste alors de repérer l'ennemi. C'est là qu'intervient la science la plus moderne, dès sa sortie du laboratoire.

Tout d'abord, un point essentiel : pour l'armée conventionnelle, l'aviation est devenue un outil rigoureusement indispensable sans lequel il n'est aucune chance de mater une guérilla quelconque. Autant les chars sont devenus à la fois inutiles et presque inopérants, et autant l'aviation a vu son rôle s'enfler démesurément car elle assure le rôle premier, la détection de l'ennemi. Il est facile aux maquisards de se cacher aux yeux d'une colonne blindée ou d'une simple section de reconnaissance, mais il leur est presque impossible d'échapper à la surveillance des hélicoptères.

De jour, les avions survolent sans arrêt le territoire à contrôler et prennent des milliers et des milliers de photos jour après jour. La comparaison de tous les clichés pris à différentes dates fera apparaître infailliblement le tracé d'un nouveau sentier, l'abattage d'un seul arbre ou la construction d'une nouvelle maison dans un village. Qui plus est, la photo à l'infrarouge révèle immédiatement le camouflage : les feuilles d'un arbre sur pied ne renvoient pas la lumière de la même façon que les feuilles en plastique, ni même que les feuilles d'un arbre fraîchement coupé. Ce procédé a permis aux Américains de détecter immédiatement nombre d'abris qui auraient échappé à la surveillance normale la plus minutieuse. Côté maquisards, une seule parade : multiplier les modifications naturelles à tel point qu'il devienne impossible de choisir parmi une centaine d'éléments nouveaux apparus sur la photo lequel cache une batterie de DCA ou un dépôt de munitions.

Mais si le procédé de repérage photographique convient assez bien le jour, il est tout à fait inefficace la nuit, et c'est justement vers ces heures que se déplacent les colonnes de maquisards. C'est là qu'interviennent les détecteurs à infrarouge. Rappons que tout corps chaud émet des rayonnements infrarouges dont la longueur d'onde est fonction de la température de l'objet. L'homme à 37° C émet donc sur certaines fréquences bien connues, mais qui sont très proches, sinon identiques, à celles des animaux dont la température est comparable. D'autre part, la détection des infrarouges est pour l'instant très délicate passé quelques centaines de mètres. Cela n'a pas empêché les Américains de mettre au point des détecteurs très sensibles montés sur des hélicoptères qui surveillent les zones considérées comme peu sûres à très basse altitude. En terrain découvert, il est presque impossible aux maquisards d'échapper au contrôle. Par contre, en forêt, leurs chances sont beaucoup plus grandes car les infrarouges traversent mal la jungle.

Reste enfin, bien entendu, le radar. Les marines américains avaient déjà apporté avec eux des émetteurs portatifs capables de voir à plusieurs kilomètres. Quant aux radars montés sur hélicoptères ou avions, il font mieux en-

core et permettent de signaler la présence de métal, élément si rare dans la jungle qu'il s'agit presque toujours d'armes portées par les rebelles. Enfin, on travaille actuellement sur des sortes de sismographes capables d'enregistrer les secousses produites par le pas d'un homme marchant à plusieurs dizaines de mètres. Soigneusement répartis et nantis d'un émetteur relié à un central situé beaucoup plus loin, ce système permet de surveiller nuit et jour certaines pistes importantes.

Pris entre les photos, les infrarouges, les radars et les sismographes, il est devenu presque impossible aux maquisards de rester cachés. Les voilà donc repérés, et pourtant la partie n'est pas encore tout à fait perdue pour eux : ils sont sur leur terrain, dans des régions qu'ils connaissent par cœur, entourés d'une population civile que l'armée régulière doit en principe éviter d'atteindre. Leur premier mouvement consiste à se disperser, et deux solutions s'offrent alors suivant qu'une section d'infanterie est voisine du secteur où se trouve l'ennemi ou non.

Dans le cas où les fantassins sont proches, l'avion qui a repéré l'ennemi leur indique par radio les coordonnées du point visé et, en principe, le contact s'établit. Mais dans la majorité des cas, l'infanterie n'est pas là, et même s'il ne fallait qu'une heure aux transporteurs de troupes pour être sur les lieux, l'ennemi aurait eu le temps de se dissiper dans la nature comme l'aube évapore les brouillards d'été.

C'est donc à l'appareil qui vient d'identifier le groupe ennemi de faire le travail. Pour ce faire, des mitrailleuses bien conventionnelles, mais surtout des engins téléguidés, ou autoguidés avec détecteur infrarouge. Si le repérage a eu lieu de jour, et en terrain découvert, l'arme absolue est le bull-pup, une bombe volante que le navigateur de l'avion télécommande à vue avec un minuscule manche à balai. Il est évidemment impossible d'échapper à ce genre de torpille puisqu'elle exécute tous les mouvements possibles. Pour les dernières centaines de mètres, on peut d'ailleurs lui adjoindre un détecteur infrarouge qui suit infailliblement l'homme sur qui il s'est orienté. Une charge de trinitrotoluène projette alors un tel volume d'éclats que nul ne peut en réchapper. La bombe volante offre cet avantage qu'étant téléguidée de loin, elle permet aux hélicoptères de se maintenir hors de portée des fusils-mitrailleurs auxquels ils sont très vulnérables.

Si maintenant le repérage a eu lieu de jour, mais en terrain accidenté fertile en caillottes, c'est le cas des montagnes ou des forêts, le bull-pup va perdre son efficacité et on va utiliser des bombes à mitraille ou des torpilles autoguidées. L'hélicoptère va commencer par se servir d'une sorte de multicanon qui lance 200 grenades spéciales sur un rayon de 200 mètres. Quand il n'y a pas trop d'arbres, les milliers d'éclats commencent déjà à faire place nette. Si l'ennemi est enfoncé dans la jungle, nouvelle formule, on envoie une bombe à mitraille qui explose à dix ou quinze

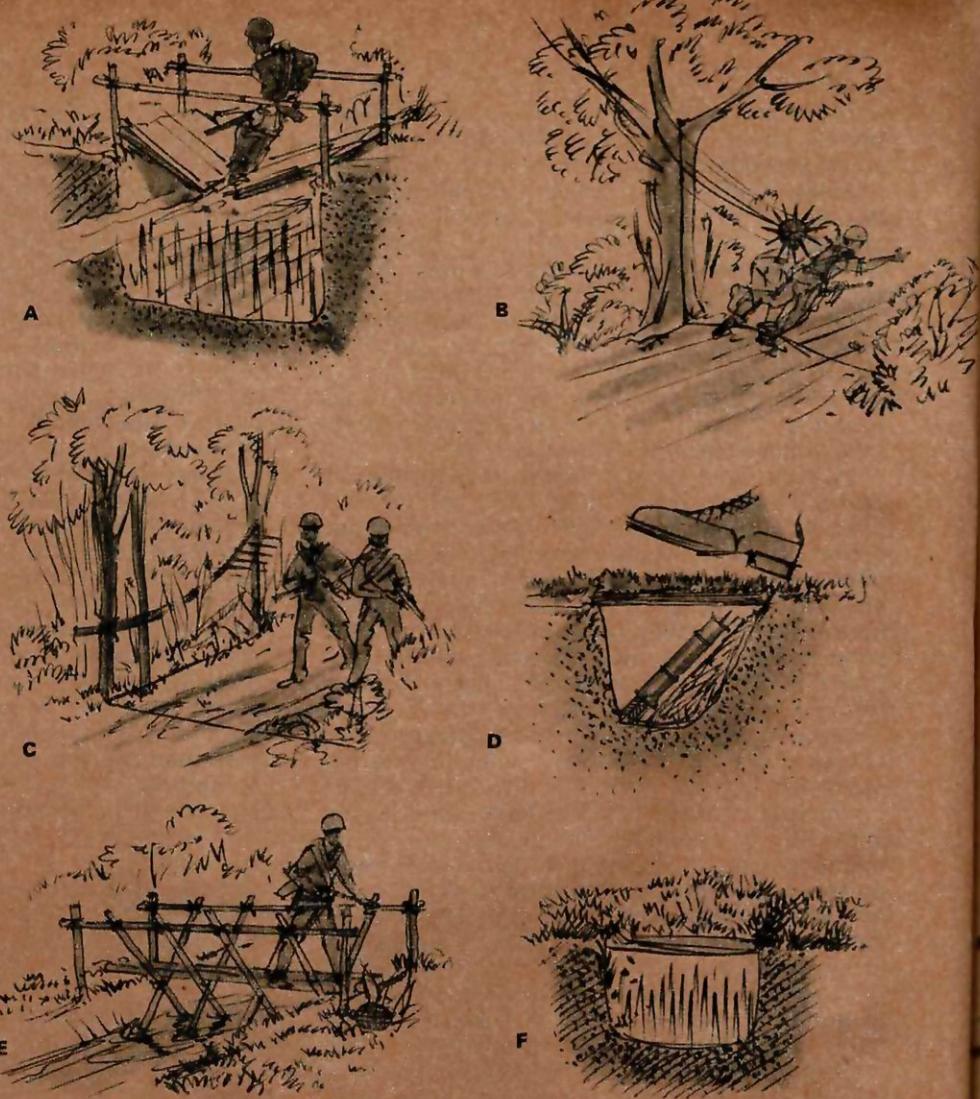
mètres du sol et fait pleuvoir des centaines de fléchettes mortelles. Ceux qui n'en reçoivent aucune doivent continuer à se méfier, car elles se plantent dans le sol, transformant les sous-bois en tapis à clous sur lequel il vaut mieux ne pas marcher.

Enfin, les torpilles autoguidées par infrarouges représentent presque un idéal difficile à surpasser. Par exemple, un hélicoptère ou un avion effectue une mission de reconnaissance ; brusquement, un point apparaît sur le détecteur à infrarouge : un coup de feu vient d'être tiré du sol. Instantanément une fusée gicle de l'avion, droit sur le point d'où est parti le coup de fusil. La bombe, qui vole à une vitesse plusieurs fois supersonique, est munie elle-aussi d'un détecteur infrarouge légèrement excentré qui balaye devant elle dans son mouvement de rotation. Le cône de balayage est un cône creux au centre duquel doit se trouver la cible ; si cette dernière se déplace, elle va franchir l'un des bords du cône, mettant le détecteur en alerte. Une charge placée sur le côté de la torpille explose alors et décale de manière pratiquement instantanée la trajectoire de la bombe pour la réaligner sur la cible. Si besoin est, une deuxième petite charge effectuera la



Un marin surveille l'approche d'un tank léger équipé de six canons sans recul capables de tirer plusieurs obus par seconde. Un hélicoptère protège l'avance des fantassins.

Nous avons réuni ici une douzaine de pièges classiques dont les partisans multiplient les exemplaires par milliers pour rendre le terrain impossible à occuper. En A, la passerelle est soigneusement limée et des bambous empoisonnés tapissent le fond. En B, la masse d'arme suspendue à une liane balaie tout : 10 kg de roches enrobées dans de la glaise et couvertes d'épines mortelles. En C, le tourniquet malais, imparable, se détend comme une faux et embroche celui qui passe. D, une flèche qui traversera



seconde correction nécessaire. La plupart du temps, la vitesse de la torpille est si élevée par rapport à celle de la cible qu'une seule correction suffit.

Bien entendu, le détecteur de la torpille peut aussi bien être branché sur la longueur d'onde des infrarouges correspondant au moteur d'une voiture que sur celle des tubes d'une mitrailleuse. Comme arme anti-personnel, elle serait plutôt trop forte, mais il faut aussi envisager le cas où les guérilleros disposent de véhicules ou de batteries de DCA. Leurs chances de survie sont alors plus faibles que jamais car ces objectifs de grandes dimensions, souvent très chauds, sont repérés presque à tout coup. En ce cas, la torpille, qu'elle soit autoguidée par des charges latérales ou par arrêt brusque de la rotation des ailettes, ne manque jamais son but.

Reste maintenant à investir le terrain ; s'il est plat et dégagé, pas de problème. Si on se trouve dans la jungle, un premier commando d'hélicoptères vient sur place et dépose sur le sommet des arbres d'immenses grillages métalliques sur lesquels pourront se poser les premiers transporteurs de troupe. Viennent alors les hommes du génie qui font sauter les arbres, et des camions spéciaux

envoyés par parachute vont dérouler d'interminables grilles sur lesquelles pourront atterrir les avions de chasse et d'interception. Le camp est immédiatement protégé par un dense réseau de radars et de détecteurs infrarouges, et les sentinelles avancées disposent d'un fusil lui aussi équipé d'un viseur nocturne qui, à l'inverse des équipements infrarouges, ne nécessite aucune ampoule spéciale. C'est la lumière naturelle venue du ciel, des étoiles ou, évidemment, du clair de lune qui une fois convenablement amplifiée, permet de distinguer la cible à des distances voisines de celles où les balles sont efficaces, soit plusieurs centaines de mètres. Nous avons déjà mentionné le radar portatif qui permet de détecter fort loin tout élément adverse tentant de s'infiltrer dans le camp et nous signalerons enfin la cartouche de fusil qui tire deux balles à la fois, ce qui double les chances d'atteinte possibles.

Passons maintenant du côté des maquisards : traqués sans répit, surveillés heure par heure, leur seule chance de survie réside dans le brassage avec la population civile et dans la dispersion. S'il leur est fort difficile de lutter contre les avions faute d'une batterie de DCA vite repérée, la chasse aux héli-



le pied ; E, la passerelle est piégée d'une grenade ; F, la vraie chaussetrap : mieux vaut ne pas tomber dedans. G, la cartouche part au premier coup de pied ; H, le coup du râteau, mais avec des pointes empoisonnées. En I, la provocation : derrière l'écrêteau, une grenade dégoupillée. En J, la boule de terre cache encore une grenade. K, ne pas tirer sur le fil. L, terrible à qui met le pied dedans, car pour le ressortir... Bien entendu, le moindre sentier est truffé de centaines de ces pièges.

coptères est beaucoup plus fructueuse car ces appareils lents et peu blindés — pour l'instant du moins — sont vite abattus avec un simple fusil-mitrailleur pour peu qu'ils volent bas. Or, la détection se fait à basse altitude...

Il n'existe pour l'instant qu'une parade contre les torpilles téléguidées ou autoguidées, c'est l'abri souterrain très profond, accessible à la seule infanterie. Encore faut-il pouvoir parvenir jusqu'aux abords de cet abri car, dans ce terrain qui est le leur, les maquisards ont transformé chaque détail en piège mortel : cette liane qui traîne va libérer un fût de bambou tendu à se rompre qui balaye tout devant lui. La fourmilière sur laquelle va buter le fantassin ? une grenade dégoupillée dont la cuiller est maintenue en place avec de la boue séchée. Ces feuilles mortes anodines dissimulent un trou profond dont le fond est tapissé de bambous pointus, durcis au feu et souvent empoisonnés. La passerelle innocente : elle est bourrée de grenades, ou sciée en son milieu, ou semée de pointes recourbées qui entrent dans le pied mais n'en sortent plus. C'est la grenade, outil facile à construire même pour une nation ne disposant que d'une industrie rudimentaire, qui va servir à piéger le moindre

obstacle. Les mines elles-mêmes sont truquées ; certaines, à crêmaillère, laissent passer un camion, deux camions, six camions, et le septième saute si la mine est réglée au septième cran. Investir le terrain représente alors un tour de force qu'il faut renouveler chaque jour car toutes les nuits de nouveaux pièges sont remis en place. Comme ces chaussetrapes font surtout appel au bambou, à la pioche et à la grenade, le moindre villageois passé au camp adverse est capable d'en dresser une dizaine par nuit.

Autrement dit, la guerre entre armée normale et partisans est pratiquement à égalité. Si l'emploi démesuré de l'aviation et des engins les plus perfectionnés permet de neutraliser quelques groupes de partisans chaque mois, l'occupation du terrain se heurte à un tel nombre de pièges qu'elle contraint l'armée normale à rester enfermée dans ses camps retranchés. La moindre patrouille tombe en embuscade en attendant le harcèlement le plus fourni du camp. Ni les maquisards, ni l'armée ne sont vraiment maîtres de la région et la situation peut s'éterniser. En fait, on peut dire qu'il est bien difficile de combattre les idées avec des armes, aussi scientifiques soient-elles.

Renaud de La TAILLE



Grâce au satellite de télécommunications « Early Bird » et à ses 240 voies doubles d'utilisation, ces 480 téléphones pourraient, simultanément, être mis en service entre l'Europe et l'Amérique du Nord.

LA RECHERCHE SPATIALE, CLÉ DU DÉVELOPPEMENT TECHNIQUE

« **Q**u'apportent les Spoutniks à quelqu'un comme moi, écrivait en 1960 un ouvrier dans une lettre publiée en première page de la Pravda ? Sans les Spoutniks le gouvernement pourrait diminuer de moitié le prix des pardessus et mettre en vente quelques fers à repasser de plus. Des fusées, des fusées, des fusées ! Qui en a besoin ? »

La protestation de l'humble ouvrier soviétique aux prises avec ses difficultés quotidiennes rejoignait l'indignation de l'ex-président Eisenhower devant la décision de son successeur d'engager 30 milliards de dollars dans un programme Apollo d'exploration lunaire. Les Etats-Unis n'en restent pas moins aussi décidés que l'URSS à poser sur la Lune avant 1970 leurs premiers astronautes.

En 1965, les dépenses spatiales civiles des Etats-Unis dépassaient très légèrement 5 milliards de dollars, soit 0,8 % de leur produit national brut. On estimait celles de l'URSS à 6 milliards de dollars, soit 2 % de ce même produit national brut. Face aux deux géants de l'espace, les pays groupés depuis 1962 dans l'Organisation européenne de recherches spatiales, Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Norvège, Pays-Bas, Suède et Suisse, n'ont pas consacré à leurs programmes spatiaux plus de 0,04 % de leur produit national brut, 20 fois moins relativement que les Etats-Unis, 50 fois moins que l'URSS. On conçoit l'émotion soulevée en juillet dernier lorsque la Grande-Bretagne menaça d'abandonner sa participation à la fusée Europa dont elle doit fournir le premier étage.

Les « retombées » de la recherche spatiale

Les activités spatiales visent-elles simplement des opérations de prestige comme les deux programmes américain et soviétique d'exploration lunaire ? Ou faut-il y voir un facteur essentiel du développement industriel des nations engagées dans cette course ?

Défendant le programme Apollo contre l'indignation du président Eisenhower, le Dr Hugh L. Dryden, administrateur-adjoint de la NASA, l'administration américaine de l'espace et de l'aéronautique, répondait affirmative-

ment à cette dernière question. Le premier résultat de l'effort américain, soutenait-il, est « le progrès technologique qu'exige la difficulté croissante des missions spatiales, progrès qui se développe à une vitesse de météore et rejaillit sur l'ensemble de notre système industriel et économique ». En juin 1964, M. J. E. Webb, administrateur de la NASA, définissait ainsi son mandat : « Assurer aux Etats-Unis un rôle prééminent dans la recherche spatiale et l'exploration de l'univers, étendre les connaissances scientifiques et le potentiel technique au profit des forces armées, utiliser les connaissances acquises pour le bien de l'humanité entière et en particulier pour faire progresser le développement industriel de la nation. »

Aussi la NASA a-t-elle créé un « Bureau d'utilisation de la technologie » aux fins de promouvoir l'utilisation de ces connaissances. Dans les divers centres où est installée la NASA, le personnel de ce bureau a pour tâche de suivre l'effort de recherche spatiale et d'en diffuser les résultats qui paraissent offrir les plus intéressantes possibilités d'applications industrielles.

En France, les responsables de la recherche scientifique et des questions atomiques et spatiales ont présenté récemment les mêmes vues que leurs collègues américains : « Jusqu'à ces dernières années, la puissance industrielle était faite de matières premières, de main-d'œuvre, d'énergie et de capitaux. Une nouvelle génération d'industrie et de procédés technologiques se développe, pour lesquels l'apport scientifique représente le cinquième ou le quart des prix de revient... La concurrence industrielle prend un nouveau caractère et conduit inéluctablement à la domination des pionniers sur ceux qui n'auront plus la possibilité de renouveler leurs connaissances et d'intégrer dans leurs techniques les derniers progrès du savoir. » L'appel a été entendu. Un accroissement record, 41 % entre le budget 1966 et le budget 1967, a été alloué à cet ensemble de recherches.

La recherche spatiale apporte d'abord une solution à des problèmes qui n'en ont pas d'autre.

L'expérience des satellites de navigation a été probante. Ils donnent le point à 200 m près, précision qu'on ne peut atteindre par

visées astronomiques. Leur fonctionnement est indépendant des conditions atmosphériques. Tout véhicule doté des moyens de réception convenables, relativement simples, sur le sol, sur les océans ou dans les airs, peut recourir à eux. Sur les lignes de l'Atlantique Nord en particulier où l'espace aérien est embouteillé et où les pilotes se refusent à ramener de 120 à 90 milles nautiques l'espacement latéral des avions, le satellite de navigation promet la précision indispensable à ce resserrement inévitable.

Depuis plusieurs années, les satellites météorologiques donnent une vue d'ensemble des systèmes nuageux, même pendant la nuit grâce à leur photographie en infra-rouge. On en obtient dès maintenant la connaissance des températures des sommets nuageux et même la distribution en altitude des températures. On en attend dans un avenir proche la détection des décharges orageuses, la répartition des pressions au sol et des vents en altitude. Les Etats-Unis ont construit et livrent à un prix raisonnable un système d'acquisition automatique de vues de la couverture nuageuse grâce auquel une station au sol ainsi équipée peut interroger un satellite Tiroz à chacun de ses passages.

On examinera avec un peu plus de détails les « retombées » de la recherche spatiale dans trois domaines : la mise en œuvre de matériaux nouveaux, l'électronique et les applications militaires.

Les matériaux composites

Lorsque l'U.S. Navy commandait en 1957 à Lockheed les premiers Polaris où l'allégement du corps de fusée en acier qui doit résister à la pression de la poudre en combustion est le facteur principal du rendement, leur résistance ne dépassait pas 60 kg/mm² au niveau des soudures. Elle passa rapidement aux 140 kg/mm² des aciers spéciaux roulés et soudés, qu'on retrouve également sur les premières réalisations françaises de grosses fusées à poudre comme l'Agate de la SEREB.

Le stade suivant est celui des matériaux composites, du fil de verre dans son enrobage de plastique, de densité quatre fois moindre que celle de l'acier et qui donnerait, à poids égal, l'équivalent des 300 kg/mm². Il est atteint en plusieurs pays, en France notamment depuis 1963 sur le second étage du Rubis de la SEREB et le troisième étage de notre premier lanceur de satellites, le Diamant du même constructeur.

Peut-on aller plus loin et trouver des matériaux composites encore plus résistants ? Les recherches se poursuivent depuis plusieurs années dans l'industrie aérospatiale américaine pour le compte de la NASA et du « Materials Laboratory » de l'U.S. Air Force. Elles portent sur des filaments de carbone, de carbure de silicium, de carbure de bore... les résultats les plus prometteurs ayant été obtenus avec le bore à l'état pur.

Le bore, classé parmi les métalloïdes, possède en fait des propriétés intermédiaires entre ceux-ci, carbone et silicium notamment, et l'aluminium. Préparé, assez difficilement, sous forme d'une poudre extrêmement dure de densité 2,4, il n'avait jusqu'ici aucun usage à l'état pur. On a réussi récemment à le produire en filaments donnant jusqu'à 350 kg/mm² soit le double des meilleurs aciers spéciaux pour une densité trois fois moindre. La fabrication se fait à partir d'un filament de tungstène porté au rouge par un courant électrique, comme il l'est dans une lampe, sur lequel se dépose le bore contenu dans l'atmosphère gazeuse qu'il traverse. On a obtenu ainsi des filaments de bore de 1/10 mm de diamètre et 200 m de longueur à partir d'un filament de tungstène de 1/100 mm. Le seul défaut est le prix, qui a cependant pu être abaissé de 70 000 F le kilo à 15 000 F récemment.

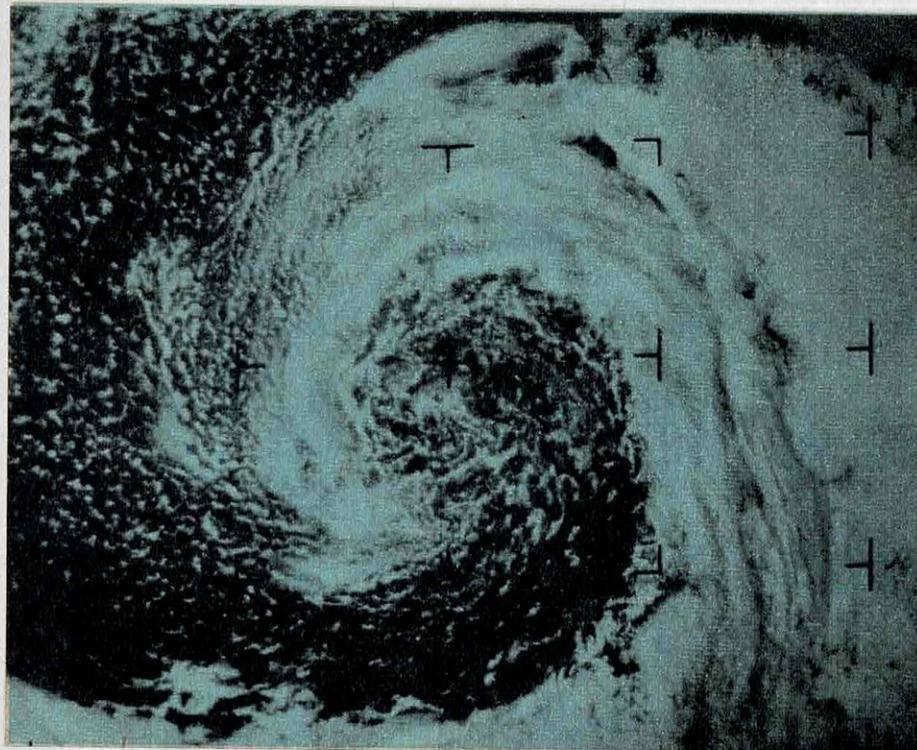
L'application spatiale type est le réservoir d'oxygène pour astronautes, réalisée par Hamilton Standard sous la forme d'une sphère mince en nickel assurant l'étanchéité, frettée par un enroulement de filaments de bore. Mais l'United Technology Center, la division de recherches de l'United Aircraft, étudie dès maintenant l'application des matériaux composites à base de filaments de bore ou d'autres composés moins coûteux à des disques et ailettes de compresseurs, à des rotors d'hélicoptère.

L'électronique

Si les premières activités spatiales ont profité des remarquables progrès intervenus à l'époque dans l'électronique, la situation s'est inversée aujourd'hui. Les développements américains dans le domaine de la microélectronique s'accélèrent sous la pression des besoins spatiaux.

L'électronique est à la base des calculateurs qui, à terre ou sur les véhicules spatiaux, détermineront les instants de lancement, fixeront les orbites, conduiront la navigation, traiteront les informations recueillies, « affranchis, écrit L.J. Hines, des limites qu'imposent à l'homme sa physiologie, sa psychologie, sa versatilité et ses délais de réaction. » Que leur faut-il pour précéder l'homme dans l'espace et, lorsqu'ils l'accompagnent, pour se charger de conduire et de décider à sa place ? Quelques progrès encore dans la voie qui nous a menés des tubes à vide aux transistors puis à la micro-miniaturation et à l'électronique moléculaire. Rien qu'en quinze ans, sans remonter à la préhistoire des tubes à vide, on est passé des 100 éléments au décimètre cube des équipements transistorisés aux 100 000 éléments de microcircuits imprimés ; on prépare les 10 000 000 d'éléments de l'électronique moléculaire.

Les exigences en « fiabilité », c'est-à-dire en sûreté de fonctionnement garantie, pendant plusieurs années, d'un équipement qui



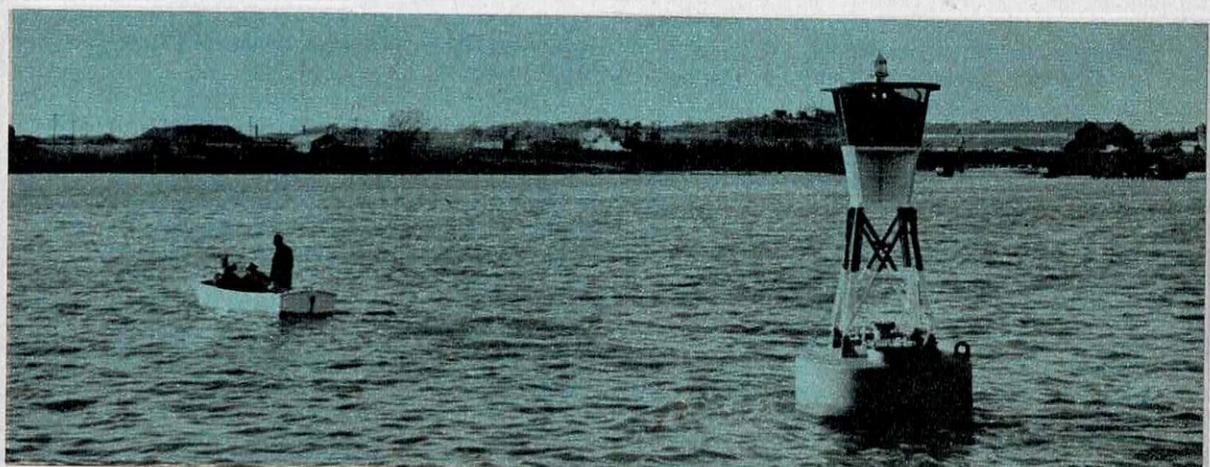
Si vous n'aviez jamais vu une des ces fameuses zones de basse pression dont on vous parle si souvent dans les bulletins météorologiques, profitez-en : cette photo a été prise par le satellite météo Nimbus C qui l'a retransmise à l'observatoire de Bochum.

comporte plusieurs dizaines de milliers de composants, vont de pair avec celles de la microminiaturisation. Les techniques mises au point pour atteindre de tels résultats se répercuteront sur la qualité des composants utilisés dans les applications non spatiales.

Dès maintenant, les télécommunications par satellites ont pris une place de premier rang dans l'économie mondiale. En août 1964, les Etats-Unis, la totalité des pays d'Europe occidentale et quelques autres s'associaient en vue de la création à fonds communs et de l'exploitation d'un système de télécommunications par satellites. La répartition du capital a été faite suivant la part des

Etats intéressés dans ce trafic mondial, soit 56 % aux Etats-Unis et 28 % aux pays d'Europe. Un comité intérimaire, où siègent les représentants des principales nations participantes, procède aux choix techniques essentiels et approuve les principaux contrats et sous-contrats. En limitant au 1^{er} janvier 1970 la validité provisoire de l'accord, les pays européens marquaient leur intention de lancer, par une action concertée entre eux, une série de réalisations plaçant en 1970 l'industrie européenne en position de fournisseur qualifié.

Mais, avec les essais réussis de Early Bird, les Etats-Unis ont déjà pris une avance tech-



Cette bouée marine produira de la lumière pendant dix ans : elle tire son énergie d'une pile nucléaire au strontium.

nique difficile à rattraper, rendue possible par la masse des connaissances nouvelles accumulées à la faveur des commandes de la NASA. L'industrie européenne ne peut espérer au mieux qu'une situation de sous-traitant.

D'un autre côté, l'utilisation de satellites pour la télévision peut avoir des conséquences politiques, culturelles et économiques qui déborderaient largement celles des projets déjà établis pour les télécommunications. La situation actuelle, association d'un satellite type Early Bird à des stations de réception et de retransmission coûteuses, changerait radicalement dès que l'on pourrait installer à bord du satellite une puissance de l'ordre, par exemple, de 40 kilowatts au lieu de 40 watts. Un poste récepteur individuel du commerce, avec une antenne classique, pourrait alors capter directement les émissions, véhicules de propagande culturelle et de publicité commerciale. Sans doute les émetteurs de cette puissance n'existent pas encore. Mais leur réalisation sous la forme du SNAP 8, source d'énergie nucléaire à l'étude depuis cinq ans aux Etats-Unis, ne fait guère de doute.

Les applications militaires

« Si lointaines, si invraisemblables qu'apparaissent les applications des nouvelles découvertes et des nouvelles approches des problèmes, les militaires trouvent toujours, à la longue, le moyen d'en tirer parti. » Telle était la conclusion de la Commission de la Science et de l'Astronautique de la Chambre des Représentants, lorsque la NASA réclamait le doublement de ses crédits, de 1,8 à 3,6 milliards de dollars, entre 1962 et 1963.

Les utilisations militaires de l'espace ont été suggérées avant même les premières réalisations de l'astronautique. Elles trouvent leur source dans le « bombardier antipodal » proposé en Allemagne en 1944. Propulsé par fusée, l'appareil eût rejoint sa base de lancement après un tour complet de la Terre et quelques ricochets sur l'atmosphère. Le Dr Walter Dornberger, constructeur des V-2, reprit l'idée vers 1950, lorsque les Etats-Unis commencèrent à étudier la mise sur orbite des premiers satellites. Il obtint même quelques crédits du département de la Défense.

Les projets militaires spatiaux se concrétisèrent en 1957 sous la forme du Dyna-Soar, un avion pouvant voler indifféremment dans l'air et dans l'espace. La responsabilité de l'ensemble revenait à Boeing, constructeur de l'avion. On devait mettre l'appareil sur orbite avec le plus lourd des véhicules de lancement alors disponibles. Mais, à la différence du Mercury et du Gemini, le Martin Titan II employé aujourd'hui au lancement du Gemini, le Dyna-Soar eût pu, grâce à sa voilure, choisir dans de larges limites l'aéroport destiné à son atterrissage.

Certains chefs militaires pensaient déjà à une stratégie spatiale. En juin 1960, le général Power, commandant le Strategic Air Command, déclarait : « De même que la su-

prématie aérienne au cours de la Seconde Guerre mondiale signifiait la victoire dans la bataille terrestre, de même la maîtrise de l'espace peut fort bien entraîner la maîtrise du globe dans une prochaine guerre. Nous ne pouvons pas prévoir quels problèmes soulèvera l'extension de nos défenses à des centaines ou à des milliers de kilomètres au-dessus du sol. Mais leur solution peut fort bien exiger la mise sur orbite de véhicules pilotés, placés en alerte permanente autour de la Terre. »

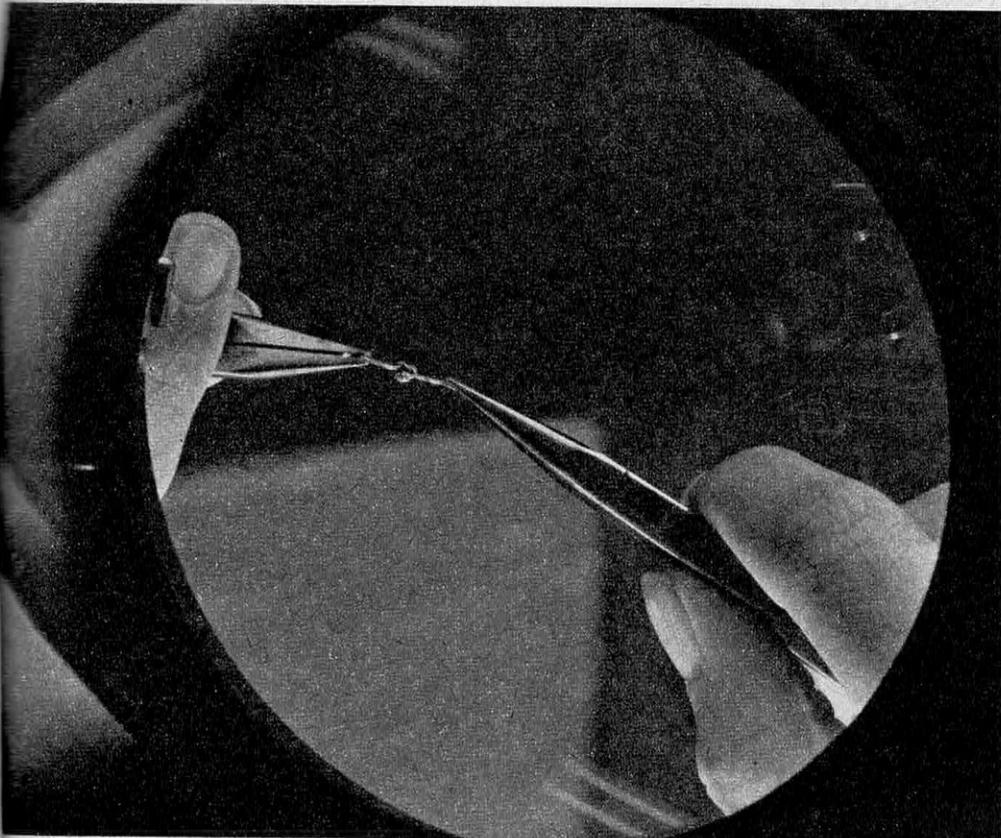
Le général Power voyait au moins trois sortes de missions à confier à de tels véhicules et à leurs équipages : la détection instantanée de tout lancement de missiles balistiques, leur interception ainsi que celle des véhicules spatiaux adverses, enfin une action offensive de dissuasion doublant celle des armes que l'on utiliserait à partir du sol.

Cependant, la thèse opposée trouvait de puissants soutiens. Le président Eisenhower se refusait à concevoir une utilisation militaire de l'espace. Il marquait son opposition en confiant à la NASA, administration civile, la charge de toutes les activités spatiales américaines. En septembre 1960, dans un discours aux Nations Unies en présence de M. Khrouchtchev, il adressait un appel au désarmement visant spécialement les satellites militaires. Il obtenait l'interdiction de placer sur orbite des armes de destruction massive. Appuyé par le président Kennedy, M. Robert S. McNamara, secrétaire à la Défense, arrêtait en décembre 1963 les dépenses engagées pour le Dyna-Soar.

L'U.S. Air Force s'orienta alors vers un projet M.O.L. (Manned Orbital Laboratory), un laboratoire orbital avec équipage. Répondant aux objections de ceux qui demandaient des précisions sur les missions militaires éventuelles assignées à ce matériel, les aviateurs invoquaient le précédent de l'avion. Si, avant de s'intéresser aux applications militaires possibles, on avait demandé aux frères Wright de les préciser, auraient-ils pu annoncer le bombardier supersonique ou le franchissement de l'Atlantique par des divisions aéroportées ? Or la conquête de l'espace est un événement de même importance que la conquête de l'air.

L'étude du M.O.L. pour laquelle on avait accordé quelques crédits dès décembre 1963, fait appel au Martin Titan III-C, qui dérive du Titan II par addition de deux « boosters » à poudre, de plus de 540 000 kg de poussée chacun. 24 Titan III-C ont été mis en commande, capables de placer sur orbite basse un laboratoire de 11 340 kg. Les liaisons entre le laboratoire et la Terre se feraient soit par des Gemini, soit par des véhicules aérospatiaux tels que le SV-5 étudiés également par Martin.

De toutes les missions réservées à l'U.S. Air Force, c'est dans l'observation que le satellite a remporté ses succès les moins contestables. Depuis le premier lancement d'un Discoverer en février 1959, plus de quarante



Ce fil aminci, étiré, et formant un noeud entre les deux pinces qui la maintiennent, c'est une diode miniature, fabriquée par le département des semiconducteurs de Hughes Aircraft Company. Destinée à l'industrie, cette diode sans « moustaches » doit sa création aux recherches électroniques pour l'espace.

ont été mis sur orbite et récupérés par avion lors de leur retour dans l'atmosphère. Partie plus tard, l'URSS a multiplié plus rapidement encore le nombre de ses Cosmos mis sur orbite depuis mars 1962 : le 122^e a été lancé le 25 juin dernier devant le général de Gaulle à la base de Baïkonour.

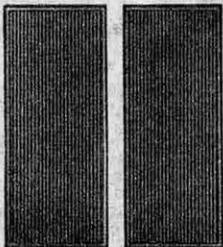
Mis au point à l'aide des Discoverer, les Samos (**Satellite and Missile Observation System**) ont remplacé avec plein succès les avions de reconnaissance qui n'échappaient plus aux engins défensifs soviétiques et chinois. La question de la limite inférieure de l'espace où l'on aurait le droit de pratiquer l'observation photographique n'a pas été tranchée. Les lancements du Samos ont bien soulevé quelques protestations, non officielles, en URSS. A quoi d'autres déclarations, non officielles, ont répondu que les Vostok et leurs cosmonautes avaient survolé à plus faible altitude encore les Etats-Unis. Quoi qu'il en soit, les photographies prises par les Samos ont permis de suivre la construction des bases souterraines soviétiques de missiles intercontinentaux et les préparatifs des explosions nucléaires chinoises.

Le programme des Midas (**Missile Defence Alarm System**) lancés par les mêmes Agena B que les Samos, n'a pas connu le même succès. On avait la prétention de détecter, avec les Midas, l'émission infra-rouge des missiles adverses pendant les quelques minutes où fonctionnent leurs fusées, donc de doubler le délai de quinze minutes environ pendant

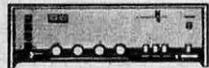
lequel on peut suivre au radar la trajectoire d'un missile intercontinental. Il semble qu'on ait eu quelques difficultés à distinguer l'émission d'une fusée de celle d'un haut fourneau ou des autres sources d'infra-rouge.

Bien qu'ils n'envisagent pas de placer des charges nucléaires sur orbite, les Etats-Unis ne se sont pas interdit d'étudier une parade éventuelle. L'interception d'un satellite par missile est même plus aisée que celle d'un autre missile, en raison de la trajectoire parfaitement prévisible du premier. Le projet Saint (**Satellite Interceptor** à l'origine, devenu sans changement de sigle **Satellite Inspection Technique** après protestation de personnes que choquait cette dénomination appliquée à la guerre spatiale) vise l'interception, après inspection, des satellites jugés dangereux.

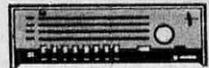
Le projet SPAD (**Space Principles, Applications and Doctrine**) couvre aujourd'hui toutes les applications militaires de l'espace aux Etats-Unis. Pas moins de 70 programmes y sont actuellement étudiés par l'**U.S. Air Force**. Ils vont des satellites de télécommunications à usage militaire aux plus lointaines des « **Doomsday machines** », des « machines du jugement dernier » qui feraient voler la Terre en éclats sous l'impact d'un des 1 560 astéroïdes de quelques milliers à quelques millions de tonnes — Cérès et Vesta ont environ 650 km de diamètre — qu'on équipierait d'une fusée pour les diriger sur le territoire de l'adversaire. **Camille ROUGERON**



Enceintes acoustiques :
5 modèles



Amplificateurs : 4 modèles



Tuners : 2 modèles



Tables de lecture :
6 modèles

PHILIPS lance en France sa gamme “ Hi-Fi international ”

PHILIPS est maintenant la seule marque qui puisse vous offrir :

- un choix aussi vaste d'éléments Hi-Fi, entièrement conçus dans ses laboratoires internationaux, réalisés dans ses propres usines et vendus dans le monde entier;
- la possibilité de sélectionner votre chaîne Hi-Fi Stéréo parmi un très grand nombre de combinaisons de 800 F à 3500 F;
- les conseils d'un réseau très important de spécialistes se tenant à votre disposition pour vous renseigner et vous guider dans votre choix.

Une brochure claire et précise, vous permettant de composer la chaîne qui convient exactement à vos exigences et à votre budget, vous sera envoyée sur demande adressée à :
PHILIPS Hi-Fi International - Service K - 50, avenue Montaigne
Paris 8^e (75)

Vos nom et adresse _____

PHILIPS
C'EST PLUS SÛR !

enfin de vrais meubles totalement transformables

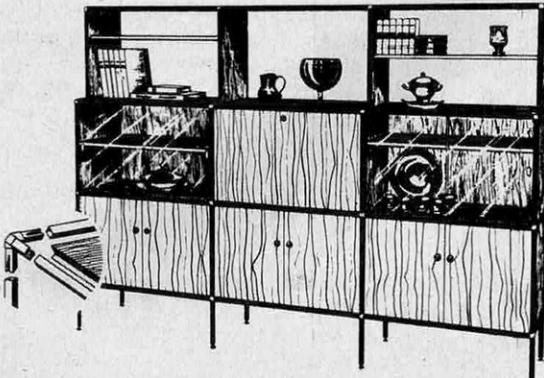
que vous monterez vous-même
facilement, par simple emboîtement
sans usinage ni collage.

De la jolie TABLE BASSE (79 x 43 x 47) **75 F**
au meuble le plus complexe. Les modèles réalisés trouvent place, par leur élégance et leur sobriété, dans tous les intérieurs.

Haute qualité, "fini" exceptionnel des éléments calibrés interchangeables
tubes carrés laqués - jonctions à l'or fin - panneaux en stratifié super mat façon palissandre
résistant aux altérations - sans entretien - nettoyage facile - lavables.

Nos **5 ensembles complets** et les
12 colis-compléments

permettant toutes les extensions verticales
ou horizontales.



exemple de grand meuble séjour : 1770 F

MEUBLES TRANSFORMABLES Breveté S.G.D.G.

ACB

Pour le lancement : le colis n° 1 (table basse) **75 F**

Franco par chèque bancaire ou postal (les 3 volets)

Dépôts vente et exposition à :

A.C.B. service commercial- fabrique

4. Quai Général Sarrail 69 - LYON 6^e

C.E.A. 5, Place Colonel Raynal 33 - BORDEAUX

Ets **MICHOLLET** 166 Rue Jean Jaurès 94 - MAISONS-ALFORT

Veuillez m'adresser à l'adresse ci-dessous sans engagement de ma part le dépliant catalogue ACB meubles transformables

M
a rue
..... Département



ASSiMiL, méthode aimable et vivante, vous permettra d'améliorer votre situation. Dans 3 mois, vous pourrez chercher un meilleur emploi. C'est dès maintenant que vous devez vous valoriser en apprenant une langue étrangère avec ASSiMiL, la méthode facile. Rien à apprendre par cœur, 20 à 30' de lecture par jour suffisent pour ASSiMiLer la leçon quotidienne. Quel que soit votre niveau d'instruction, vous arriverez toujours plus vite et mieux si vous connaissez une langue étrangère. ASSiMiL vous aidera : il y a, de par le monde, des millions d'ASSiMiListes satisfaits et convaincus. Essayez, vous aussi, ASSiMiL : découpez le bon ci-dessous.

**ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL
ITALIEN - RUSSE - PORTUGAIS
NEERLANDAIS - GREC MODERNE - LATIN**
en vente chez les libraires et disquaires.



ASSiMiL la méthode facile
5, RUE SAINT-AUGUSTIN PARIS 2^e - TEL. : 742.48.36

BON pour recevoir le matériel d'essai gratuit (disque souple et brochure). Joindre 5 timbres à 0,30 pour les frais.

Nom

Adresse

Langue

SV 116

Les bulletins de victoire de la prothèse bio-électrique

« **B**oris L... né en 1934, à Kiev. Se sert d'une cuiller, d'une fourchette, d'un verre, d'un stylo, d'un rasoir, de son mouchoir. Peut actionner un interrupteur et allumer un fourneau à gaz. Fait de longues courses à bicyclette... »

Cet inventaire des gestes de la vie quotidienne n'a rien d'étonnant tant qu'il s'agit d'un être normal. Mais en l'occurrence, il est extrait des archives de l'Institut des Prothèses de Moscou. C'est un bulletin de santé en même temps qu'un bulletin de victoire de la technique soviétique. Terminons plutôt la lecture de cette fiche :

« Boris L... a été amputé des deux bras à la suite d'un accident du travail ; moignons courts. Travaille comme opérateur dans un cinéma à écran panoramique. »

Miracle de la science qui donne à un manchot le privilège inestimable de saisir, lui rend la force de prendre la vie à bras le corps... Les deux membres supérieurs de

Boris sont artificiels. Il se sert de deux mains bio-électriques, merveilles de la Cybernétique et de l'Electrophysiologie ; il a été sauvé de l'impuissance par la plus sensationnelle des créations mondiales dans le domaine de la prothèse.

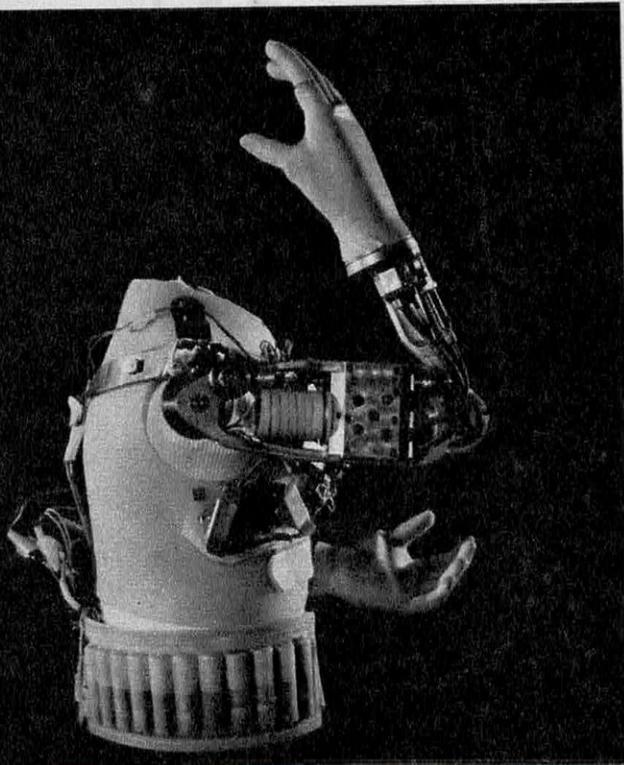
Mise à part l'imperfection des détails — cette absence de lignes, surtout, qui ferait le désespoir d'une chiromancienne —, les mains de Boris, gantées de plastique couleur chair, n'ont rien d'inhumain. A le voir allumer une cigarette ou porter à ses lèvres sa tasse de café, on ne dirait pas que ses doigts sont rigides, dotés de deux articulations seulement, l'une pour le pouce, l'autre commune à l'index, au majeur, à l'annulaire et à l'auriculaire. On ne remarque pas non plus qu'il porte sous son costume un harnais qui, passant autour des épaules et descendant le long des bras, supporte les prothèses. Tout cela est à peine perceptible.

Car il se sert de sa main exactement

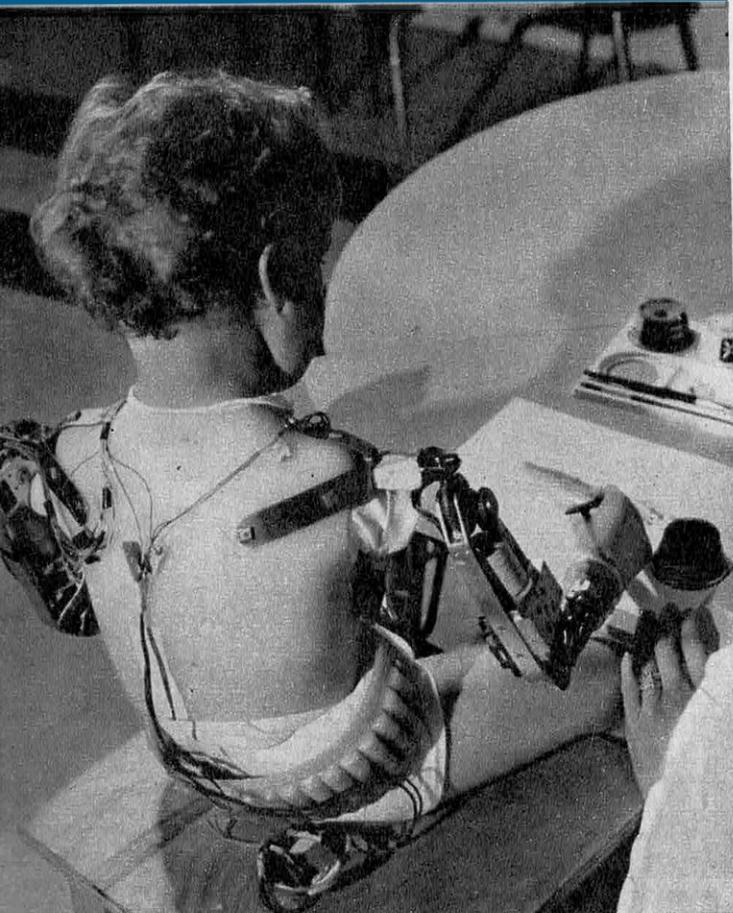




Cette photo stroboscopique montre comment la main artificielle reproduit fidèlement les mouvements de préhension de la main vivante.



C'est au niveau du torse que la prothèse complète (bras et avant-bras) puise ses commandes bio-électroniques.



comme vous et moi : qu'il veuille saisir et il saisit. Entre l'ordre de prendre que donne son cerveau et l'exécution de cet ordre, on n'imagine pas qu'interviennent d'autres intermédiaires que les nerfs, les tendons, les muscles. Et pourtant, chez lui, ces intermédiaires sont des relais étrangers à son corps : des fils, des transformateurs, des transistors. Sa poigne ignore la fatigue car sa force lui vient d'un moteur caché dans la paume de l'engin miraculeux. La crampe, pour Boris, c'est une panne de courant...

Une science nouvelle : la bio-électronique

A l'origine de cette étonnante réalisation est une science nouvelle, la bio-électronique. On sait, aujourd'hui, que chaque cellule active du corps humain est un générateur galvanique d'électricité et que l'ensemble de ces cellules forme une extraordinaire machine électronique qu'il est possible de contrôler. En particulier, nos fibres musculaires peuvent être considérées comme autant de tubes dont les parois sont traversées par des charges électroniques. Lorsque la fibre est stimulée par ses cellules nerveuses, un champ de dépolarisation la parcourt, libérant la charge, qui est suivie d'un temps de recharge chimique de quelques millièmes de seconde. A la surface de la peau, au-dessus d'un muscle qui se contracte, ses impulsions, appelées **electromyogrammes**, se traduisent par un signal. Son amplitude peut atteindre un mV et sa modulation de fréquence, note le professeur soviétique Kobrinsky, « est proportionnelle à l'excitation reçue ». Mais, surtout, ce signal demeure proportionnel à la force demandée même si le muscle n'exerce pas celle-ci. Cette caractéristique ouvre à l'électromyogramme un champ d'application inespéré car même les muscles atrophiés, par exemple ceux des poliomyélitiques, peuvent être des sources adéquates de courants bio-électriques.

Mais comment capter le signal ? Sous le bracelet qui enserre l'avant-bras de Boris, se dissimulent des électrodes d'argent, plaquées en amont du moignon sur deux muscles antagonistes, qui gouvernent la préhension. Les bio-courants sont reçus par ces électrodes. Mais ils sont beaucoup trop faibles, nous l'avons vu, pour être utilisés directement. Des transformateurs et des circuits à transistors vont les amplifier, les interpréter, les traduire en un nouveau signal perceptible par les appareils électriques. Ainsi sera commandé le moteur de la prothèse, alimenté par une batterie.

Une expérience surréaliste

Ce système est clairement mis en évidence par l'expérience suivante : un homme valide tient dans sa main droite la main bio-électrique reliée aux électrodes qui sont fixées sur son bras gauche, immobile le long du corps. Rien qu'en contractant les muscles de ce

bras, sans faire un geste, il actionne les doigts artificiels qui décrochent le téléphone. La réalité scientifique dépasse la fiction du surréalisme...

Abandonnant l'utilisation de deux muscles pour un seul mouvement, les chercheurs soviétiques ont réussi à se contenter d'un seul. Si le signal bio-électrique est faible, la pince formée par le pouce et les autres doigts se resserre ; elle s'ouvre si le signal est plus fort. Le second muscle est disponible pour un autre mouvement, la supination et la pronation du poignet qui permettront à un amputé non seulement de saisir une bouteille mais de verser de l'eau dans un verre, par exemple.

Ce simple geste est une nouvelle victoire. Il n'est pas si loin le temps où les médecins devaient se contenter d'impressions subjectives pour juger les prothèses qui n'étaient que des prolongements inertes, difficiles à manier, incapables d'imiter la dextérité d'un membre de chair, de nerfs et d'os.

— Dans ma longue carrière, a déclaré à « Science et Vie » le Pr Popov, directeur de l'Institut des Prothèses de Moscou, j'ai trop souvent connu des malades qui avaient subi quatre ou cinq amputations successives. La prothèse mal ajustée provoquait des plaies difficiles à guérir et l'on arrangeait alors les choses en raccourcissant le moignon. Cette époque-là est révolue. Aujourd'hui, nous conservons précieusement ce qui reste du bras. Nous le domestiquons, nous lui arrachons ses secrets, nous lui rendons une raison d'être. C'est le moignon lui-même qui commande la main artificielle par le truchement des impulsions de ses muscles réduits à l'inaction mais non pas au silence... »

Le professeur s'interrompt. Son poing se crispe ; un tic de vieux lutteur. Il soupire :

— Mais que d'obstacles à surmonter... Si la démarche est caractérisée par des mouvements uniformes et rythmiques, les membres supérieurs posent des problèmes extrêmement compliqués. Ils peuvent recevoir du cerveau jusqu'à 5 000 commandes distinctes. Il est évidemment impossible d'analyser tous ces ordres et de reproduire tous les mouvements qu'ils déclenchent. Mais nous savons au moins, d'ores et déjà, accomplir ce prodige pour les actes de la vie courante et certains gestes professionnels. »

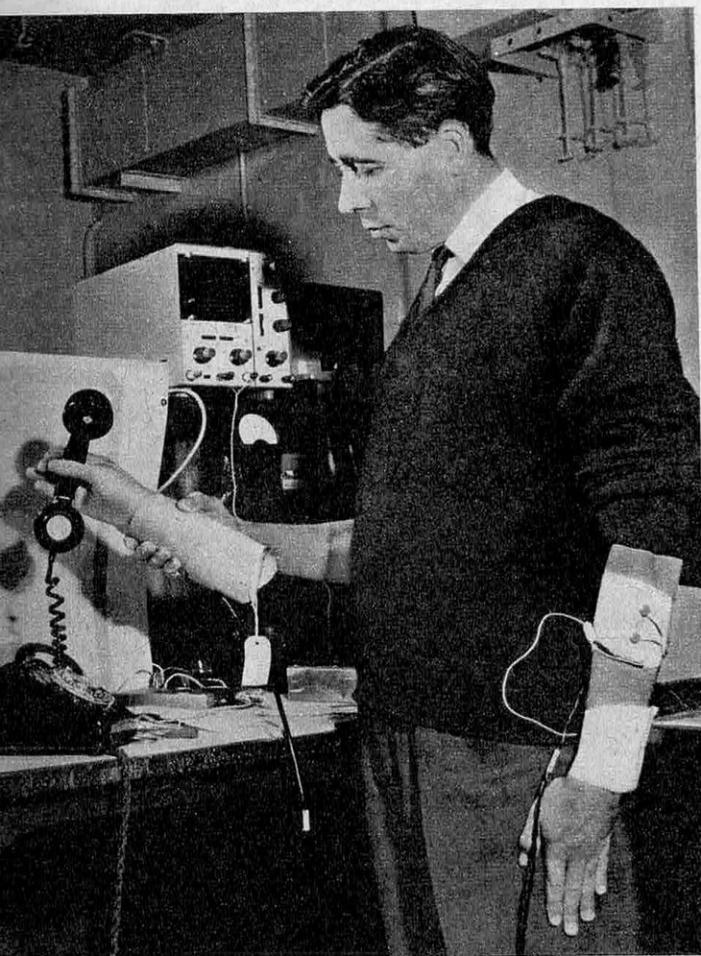
Car le courant bio-électrique, qui gouverne déjà l'extraordinaire horlogerie d'une main, n'a pas dit son dernier mot. Grâce à un appareil conçu par l'Institut moscovite des prothèses, on étudie sans relâche, sur des sujets normaux, les impulsions de l'électromyogramme en fonction des différents mouvements des membres supérieurs. On définit ainsi les paramètres bio-mécaniques des gestes. Et le temps n'est pas loin où la main bio-électrique se prolongera d'un bras complet, capable d'obéir à de multiples ordres, d'agir comme un membre vivant.

Souder des pièces minuscules

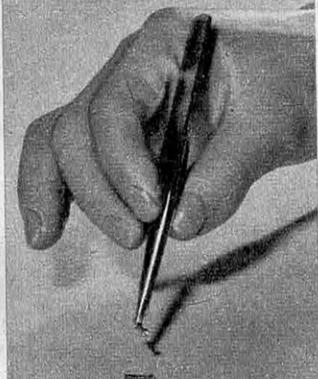
En attendant, les améliorations de ces dernières années ont surtout porté sur la miniaturisation des pièces composant la prothèse. La main ne comporte plus de fils apparents ; l'amplificateur et le transformateur sont logés à l'intérieur du poignet. La petite batterie que le malade garde dans sa poche peut être rechargée sur le courant domestique.



A gauche : les tests d'entraînement pour un malade appareillé. A droite : le professeur Popov, directeur de l'Institut des Prothèses de Moscou, père de la main bio-électronique.



L'un des problèmes essentiels est de permettre à la main artificielle de reproduire les mouvements primaires de préhension exécutés normalement par les muscles.



Dans les salles de rééducation de l'Institut, des dizaines d'invalides réapprennent à vivre. Ils tournent le dos à cette impotence exécrite qui les mettait au ban de la société. Ils exécutent sans relâche les gestes de la vie quotidienne : ouvrir un porte-monnaie pour en tirer un kopeck, tourner un robinet, décrocher le téléphone. A force de volonté, certains retrouvent la même dextérité qu'autrefois : un dessinateur industriel s'applique à tracer les figures les plus compliquées. Un ouvrier spécialisé réussit à souder les pièces les plus fines qu'il manipule de sa main artificielle, à l'aide d'une pince, tandis que sa main valide se contente de tenir le fer.

En 1965, l'Institut des Prothèses de

Moscou a secouru 700 amputés des bras. Cette année, il produira 1 500 mains bio-électriques. Mais dès à présent, la renommée de cette prothèse a franchi les océans et gagné notamment l'Amérique du Nord.

Voici deux ans, au Canada, un élève-pilote de 18 ans, Pierre Provencher, devint manchot à la suite d'une explosion. Aujourd'hui, il se rase sans effort. Il conduit sa voiture et consacre même ses loisirs à un « hobby » des plus minutieux : la construction de modèles réduits d'avion. Tout cela grâce à deux mains bio-électriques soviétiques, fournies par l'Institut de Rééducation de Montréal et dont il a été le premier bénéficiaire en Amérique.

A présent, Pierre est à tel point tiré d'affaires qu'il plaît volontiers à propos de ses prothèses, raille leurs petits défauts.

— Les gens qui ne sont pas avertis sursautent lorsque je remue les doigts. Ils n'ont jamais entendu de rhumatismes articulaires aussi sonores ! Bien sûr, ce n'est que le moteur électrique... Quant à ma poignée de main, elle est célèbre pour son excessive cordialité dans toute la province de Québec...

Un torse artificiel

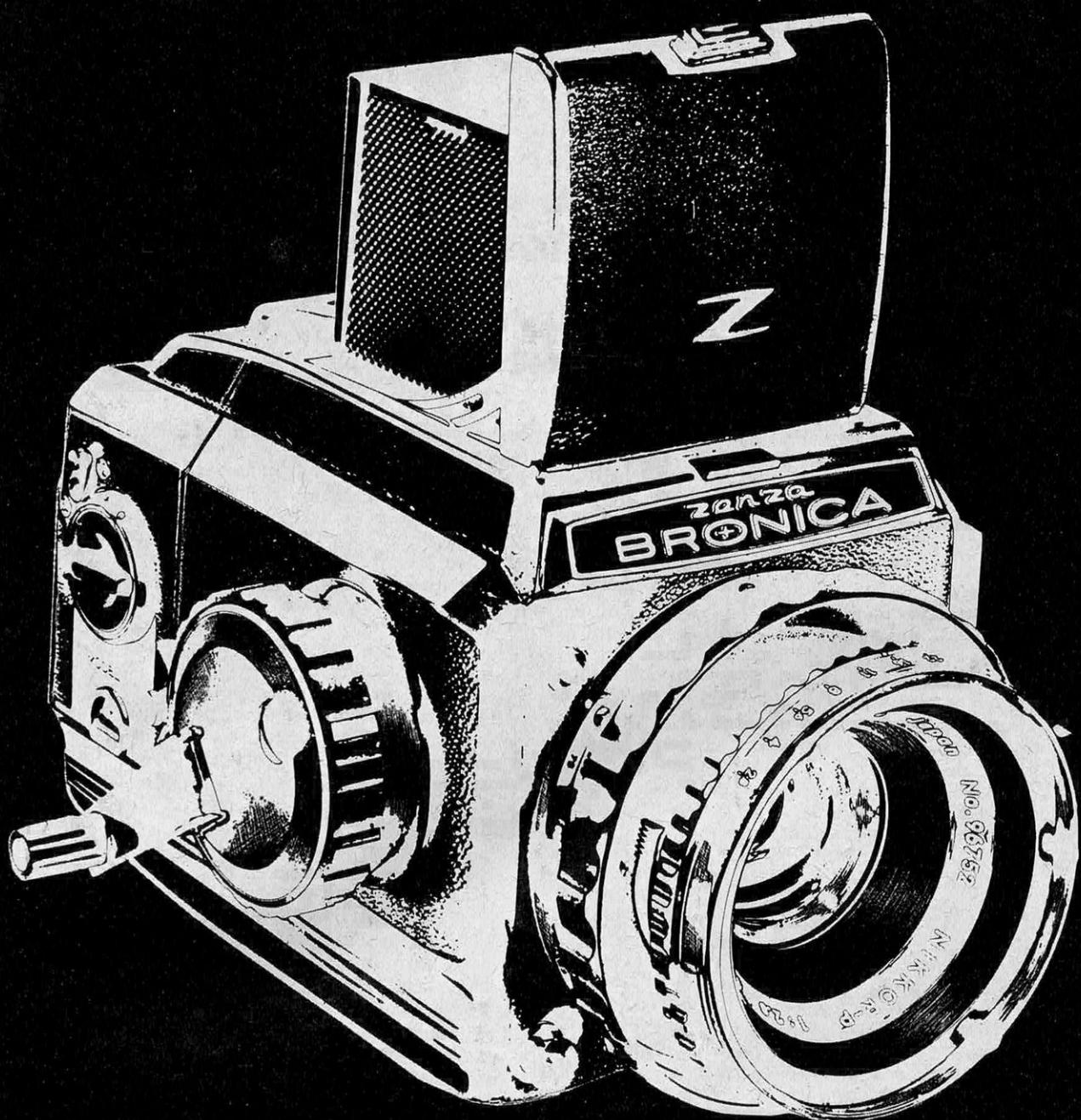
Encouragé par cette réussite, l'Institut de Montréal a suivi l'exemple des Russes, en entreprenant ses propres recherches. Sous la direction du Dr Gustave Gingras, les chercheurs canadiens ont mis au point un véritable torse artificiel. Il s'agit de deux bras articulés extrêmement complexes, supportés par un harnais de plastique. Ils sont indépendants et mis par un moteur de 24 volts ; une boîte de vitesses permet de mouvoir indifféremment le coude, le poignet ou la main.

Ce système, capable d'effectuer quatre mouvements différents, a été conçu à l'intention des enfants victimes de la thalidomide et nés sans bras. Malheureusement ce procédé n'utilise pas les bio-courants. Il est commandé par des interrupteurs situés au niveau des épaules, à portée des mains anormalement constituées du petit malade. Une fillette de 4 ans réussit ainsi à peindre ; elle peut aussi s'alimenter et ramasser ses jouets.

De leur côté, les Britanniques ont également mis au point une main bio-électrique. Elle fonctionne suivant le même principe que celle des Russes. Mais les Anglais ont fait porter leurs efforts sur la miniaturisation de l'équipement accessoire et sur le contrôle de la préhension. D'ores et déjà, ils sont capables de doser la pression exercée par les doigts sur un objet saisi. Dès qu'elle dépasse un certain seuil, le courant est coupé et stoppe le moteur.

Car le rêve des chercheurs qui réinventent le corps humain, c'est, bien entendu, de restituer au porteur de prothèse l'usage des sensations, « en retour » : lui faire sentir la dureté, la forme, la température de ce qu'il touche. Alors les membres artificiels deviendraient aussi parfaits que ceux de chair et d'os.

**Yvan CHARON
et Georges SOURINE**



BRONICA "2 modèles" C et S2

Utilise indifféremment le film standard 120 ou **le nouveau film 220 qui permet 24 vues 6 x 6**. Dans Bronica, le système d'abaissement du miroir permet l'utilisation de la gamme des objectifs NIKKOR à préselection automatique, depuis le grand angle de 50 mm, jusqu'au télé de 400 mm. Synchronisation intégrale, nombreux accessoires.

Bronica S2 : Magasin interchangeable, obturateur à rideau de 1" à 1/1000"



Système de mise au point hélicoïdal supportant la nouvelle monture Dual pour fixation d'objectifs à baïonnette ou à vis.

Distribué par **INTERNATIONAL-PHOTO**
144, Champs Elysées, PARIS 8^e Tél. 359.29.63

BON A DÉCOUPER Veuillez m'envoyer la documentation sur les nouveaux modèles C et S2

Nom :

Adresse :

Profession :

Les flashes électroniques: faut-il croire les notices des fabricants?

Voici les qualités réelles de 14 modèles testés

Les lampes éclairs électroniques sont aujourd'hui très largement utilisées par les amateurs en raison du faible volume qu'elles ont acquis avec la miniaturisation de leurs organes et de la réduction de leur prix de revient. Nombre d'entre elles, en effet, sont constituées d'un élément unique de la taille de trois ou quatre paquets de cigarettes et ne pèsent pas plus de 300 à 400 grammes. Leurs prix se situent entre 200 et 450 francs.

Il y a seulement 5 ans, de telles lampes éclairs étaient rares et, pour une puissance équivalente, étaient d'un encombrement et d'un poids sensiblement plus importants. Elles coûtaient en outre de 25 à 30 % plus cher. Si l'on ajoute que les flashes modernes possèdent une sûreté de fonctionnement qu'ils étaient loin d'avoir autrefois, on peut déjà mesurer les progrès accomplis.

Ces progrès ont permis en outre une multiplication des modèles aux caractéristiques différentes. L'éventail des lampes éclairs s'est ainsi considérablement élargi ne laissant à l'amateur que l'embarras du choix.

Les qualités d'un flash

Les critères qui peuvent être pris en considération pour choisir un flash sont multiples, concernant à la fois ses possibilités pratiques et son bon fonctionnement.

En premier lieu, il importe de savoir si la puissance de la lampe éclair convient aux prises de vues qu'on sera amené à faire. En pratique, cette puissance est annoncée sur les notices sous la forme d'un nombre-guide.

Rappelons que le nombre-guide représente le produit du diaphragme par la distance torche-sujet. Ce nombre permet aisément de calculer soit le diaphragme à afficher sur l'appareil lorsqu'on sait à quelle distance on va placer le flash (diaphragme = distance

nombre-guide), soit cette distance lorsqu'on a déjà choisi un diaphragme (distance = nombre-guide).

diaphragme

Le nombre-guide est d'ailleurs variable. Il dépend tout d'abord de la sensibilité de l'émulsion utilisée. Le constructeur du flash précise toujours en donnant un nombre-guide, à quelle sensibilité de film il correspond.

Le nombre-guide varie encore avec la tonalité du sujet et le pouvoir réfléchissant des surfaces environnantes. On comprend ainsi que le nombre-guide annoncé par le constructeur ne soit pas absolu. En fait, il est valable pour une salle aux murs moyennement réfléchissants et pour un sujet de tonalité moyenne. Il n'en constitue pas moins une indication fort utile pour la prise de vues.

La seconde caractéristique importante d'un flash est son angle d'éclairage. Il est en effet nécessaire que le champ recevant la lumière soit au moins aussi large que celui embrassé par un objectif de focale normale. Or les angles de champ des objectifs les plus courants sont les suivants :

— en format 24 x 36 :

35 mm : champ de 63°
40 mm : champ de 55°
50 mm : champ de 46°
90 mm : champ de 27°

— en format 6 x 6 :

50 mm : champ de 80°
75 mm : champ de 59°
90 mm : champ de 50°

Un flash n'est donc valable que s'il couvre, en largeur au moins 60° car il est alors utilisable avec un objectif normal en 6 x 6 et en 24 x 36. Pour ce dernier format, il faut observer que de très nombreux appareils à objectif fixe sont montés avec un 45 ou même un 40 mm dont l'angle de champ peut donc atteindre 55°.

Un flash couvrant un champ de 63 à 65° permet en outre l'emploi des objectifs 35 mm en format 24 x 36.

Dans le cas d'un format carré, comme le 6 x 6 ou le 4 x 4, il serait bon que la lampe éclairs ait un champ égal en hauteur et en largeur. Malheureusement, il en est rarement ainsi, ce qui oblige l'opérateur à cadrer sa photo définitivement dès la prise de vue afin d'orienter son flash en conséquence.

Bien entendu, il importe que le champ éclairé par le flash le soit uniformément afin que les négatifs et les diapositives réalisés présentent une densité égale au centre et dans les coins de l'image. Cela suppose un réflecteur conçu pour répartir régulièrement la lumière.

Une lampe éclairs se caractérise encore par sa source d'alimentation. Certains modèles sont à piles. Mais le plus souvent les flashes



CARACTÉRISTIQUES DES FLASHES TESTÉS

| FLASH | NOMBRE D'ÉLÉMENTS | ALIMENTATION | TEMPS DE CHARGE (HEURES) | DURÉE DE L'ÉCLAIR (seconde) | POIDS (g) | DIVERS | PRIX MOYEN (F) |
|------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|--|----------------|
| Braun F-26 | 1 | accu CN secteur | 14 | 1/1500 | 360 | | 400 |
| Braun F-40 | 2 | accu CN piles secteur | 14 | 1/1500 | 770 | possibilité d'emploi d'une seconde torche | 370 |
| Braun F-65 | 2 | accu CN secteur | 14 | 1/1200 | 1 000 | | 460 |
| Cornet 67 | 1 | accu CN piles secteur | 14 | | 390 | | 190 |
| Cornet 220 | 1 | accu CN secteur | 14 | 1/850 à 1/3 800 | 500 | 2 puissances | 430 |
| Mécablitz 116 S | 1 | piles secteur | | | | | 245 |
| Mécablitz 117 | 1 | accu CN secteur | 16 | 1/1 000 | | | 300 |
| Mécablitz 118 | 1 | accu CN secteur | 16 | 1/1 000 | 370 | | 360 |
| Optatron 250 | 1 | piles accu CN secteur | 16 | | 400 | | 240 |
| Optatron 350 | 1 | accu CN secteur | | 1/1 000 | 260 | | 280 |
| Optatron 450 | 1 | accu CN secteur | | 1/1 000 | 420 | accus interchangeables | 370 |
| Variant F | 1 | accu CN secteur | 16 | 1/1 000 | 260 | | 280 |
| Zeiss C 1 | 1 | accu CN secteur | 16 | 1/1 000 | | comporte torche pivotante pour lampe magnésique AG | 420 |
| Zeiss S 2 | 1 | accu CN secteur | 16 | 1/1 000 | | | 450 |

NOMBRE D'ÉCLAIRS PAR CHARGE

| FLASH | NOMBRE D'ÉCLAIRS D'APRÈS LE FABRICANT | RÉSULTATS DE NOS ESSAIS | PILES EMPLOYÉES |
|---|---------------------------------------|--|------------------|
| Braun F-26 | 60 | 65 | |
| Braun F-40 | 450 par jeux de 6 piles | 205 | Wonder Batrix |
| Braun F-65 | 60 | 53 | |
| Cornet Ultrablitz 67 | 150 au maximum selon les piles | 63 | Leclanché R 14 S |
| Cornet Ultrablitz 220 (pleine puissance) | 75 | 130 | |
| Mécablitz 116 S | 170 avec Pertrix 236 | panne de la lampe-témoin | Pertrix 236 |
| Mécablitz 117 | 50 | 45 | |
| Mécablitz 118 | 50 | 47 | |
| Optatron 250 | 80 à 100 | Plus d'interruption de charge après 30 éclairs | Mallory M 1 500 |
| Optatron 350 | 40 à 50 | 93 | |
| Optatron 450 | 70 à 80 | 70 | |
| Régula Variant F | 40 | 62 | |
| Zeiss C 1 | 50 | 44 | |
| Zeiss S 5 | 50 | 52 | |

d'amateur possèdent un système mixte, avec accumulateur au cadmium nickel et alimentation sur secteur.

En ce qui concerne les accumulateurs, leur temps de charge est généralement de 14 à 16 heures, soit plus d'une nuit ou une bonne journée. L'intervalle entre les éclairs qui correspond au temps de charge du condensateur, varie de 6 à 20 secondes en moyenne. Il est intéressant que ce temps soit le plus bref possible afin de faciliter les prises de vues rapides lorsque c'est nécessaire. Un bon flash moderne autorise une vue toutes les 6 à 10 secondes lorsque l'accumulateur est chargé, et toutes les 20 secondes environ lorsqu'il est déchargé aux trois quarts.

Les accumulateurs doivent aussi posséder une autonomie suffisante, d'au moins 40 éclairs par charge, soit la valeur d'une cartouche de 36 poses. Des accumulateurs ayant une capacité supérieure (par exemple 60 éclairs) sont particulièrement intéressants non seulement parce qu'ils permettent de prendre plus de photos, mais encore parce qu'ils sont utilisables plus longtemps avec des intervalles de charge brefs entre les éclairs.

Les lampes éclairs ont enfin d'autres qualités utiles à connaître et qui, sur tous les modèles d'amateur, sont à peu près

identiques : température de couleur équilibrée pour la lumière du jour, durée des éclairs voisine du 1/1000 de seconde, possibilité d'opérer en open flash, contact de synchronisation par câble ou directement sur le sabot se fixant dans la griffe de l'appareil, lampe témoin de fin de charge, etc...

Notre banc d'essais

Toutes ces caractéristiques sont généralement mentionnées par les fabricants sur leurs notices. L'expérience fait cependant dire à bien des utilisateurs que les chiffres ainsi annoncés pèchent souvent pas optimisme.

Afin d'apprécier objectivement ce qu'il en est et voir quelles sont les qualités réelles des flashes modernes, nous avons procédé à des essais sur 14 modèles différents. Ceux-ci ont été choisis dans la gamme des flashes d'amateur : Braun Hobby F 26, F 40 et F 65, Ultrablitz Cornet 67 et 220, Metz Mécablitz 116 S, 117 et 118, Loewe Opta Optatron 250, 350 et 450, Régula Variant F, Zeiss C1 et S2. Quatre de ces lampes éclairs, les Braun F 40, Mécablitz 116 S, Cornet 67 et Optatron 250 ont été essayés avec alimentation par piles. Les autres avec accumulateur au cadmium nickel.

TEMPS ENTRE LES ÉCLAIRS (en secondes)

| FLASH | TEMPS ANNONCÉS PAR LE FABRICANT | RÉSULTATS DE NOS ESSAIS | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------|
| | | SUR ACCU OU SUR PILES | | | | SUR SEC- TEUR | SUR ACCU ET SEC- TEUR |
| | | A PLEINE CHARGE | APRÈS 20 ÉCLAIRS | APRÈS 50 ÉCLAIRS | APRÈS 100 ÉCLAIRS | | |
| Braun F-26 | Sur accu : 8 Sur secteur : 20 Sur accu + secteur : 5 | 10 | 12 | 22 | | 12 | 6 |
| Braun F-40 (essais sur piles) | Sur accu : 7 Sur piles : 7 Sur secteur : 18 | 9 | 14 | 18 | 20 | 12 | |
| Braun F-65 | Sur accu : 9 Sur secteur : 20 Sur accu + secteur : 5 | 8 | 9 | 23 | | 8 | 4 |
| Cornet 67 | Sur piles : 7 à 15 Sur secteur : 5 | 20 | 40 | 50 | | 6 | |
| Cornet 220 | pleine puissance Sur accu : 10 Sur secteur : 5 | 8 | 8 | 8 | 13 | 7 | |
| | demi-puissance Sur accu : 10 Sur secteur : 5 | 4 | 4 | 4 | 8 | 5 | |
| Mécablitz 116 S | Sur piles : 9 à 19 | non fonctionnement de la lampe-témoin | | | | | |
| Mécablitz 117 | 9 | 10 | 17 | | | 13 | |
| Mécablitz 118 | 9 | 10 | 17 | | | 19 | |
| Optatron 250 | 10 à 12 | 10 | 20 | Plus d'interruption de charge | | | |
| Optatron 350 | 10 à 12 | 9 | 10 | 15 | | 22 | |
| Optatron 450 | 10 à 12 | 9 | 10 | 18 | | 18 | |
| Régula Variant F | Sur accu : 10 Sur secteur : 20 | 7 | 10 | 15 | | 14 | |
| Zeiss C 1 | 9 | 14 | 23 | | | 10 | |
| Zeiss S 2 | 9 | 10 | 15 | 28 | | 13 | |

Les caractéristiques essentielles de ces flashes figurent dans les divers tableaux qui accompagnent cet article.

Notre banc d'essais a porté sur les points suivants :

- 1) Recherche du temps de charge des accumulateurs.
- 2) Recherche des intervalles de temps entre les éclairs avec accumulateur chargé ou piles neuves, puis après la production de 20, 50 et 100 éclairs. Une mesure a également été faite dans le cas du fonctionnement sur secteur.
- 3) Recherche de l'autonomie de chaque lampe éclairs avec son accumulateur ou son jeu de piles. On doit observer ici que si le nombre d'éclairs est à peu près constant

pour chaque charge d'accumulateur, il n'en va pas de même pour les flashes alimentés par piles. Le nombre des éclairs dépend ici de ces piles, de leur type et de leur fraîcheur. Nos essais ont surtout été conduits avec des piles « longue durée » au manganèse ou au mercure. Les piles ordinaires ne nous ont pas donné satisfaction. Et on verra que même les piles « longue durée » sont loin d'avoir procuré la quantité d'éclairs annoncée. Précautions que nous n'avons pas cherché à obtenir le nombre d'éclairs maximal d'un seul coup. Dès que l'intervalle entre deux éclairs atteignait 30 secondes, les piles étaient mises au repos au moins 6 heures.

Pour tous les flashes, le décompte des éclairs a été arrêté dès que le temps de

ANGLES DE CHAMP UTILE

| FLASH | ANGLE ANNONcé PAR LE FABRICANT | | RÉSULTATS DE NOS ESSAIS | |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------|------------|
| | EN LARGEUR | EN HAUTEUR | EN LARGEUR | EN HAUTEUR |
| Braun F-26 | 55° (sans autre précision) | | 60° | 45° |
| Braun F-40 | 65° (sans autre précision) | | 60° | 45° |
| Braun F-65 | 65° (sans autre précision) | | 65° | 40° |
| Cornet Ultrablitz 67 | 58° | 50° | 60° | 45° |
| Cornet Ultrablitz 220 | 58° | 50° | 60° | 40° |
| Mécablitz 116 S | 65° (sans autre précision) | | 65° | 45° |
| Mécablitz 117 | 65° (sans autre précision) | | 65° | 50° |
| Mécablitz 118 | 65° (sans autre précision) | | 65° | 50° |
| Optatron 250 | grand angle | | 65° | 50° |
| Optatron 350 | 70° (sans autre précision) | | 65° | 40° |
| Optatron 450 | 70 à 75° (sans autre précision) | | 65° | 50° |
| Régula Variant F | 65° (sans autre précision) | | 65° | 50° |
| Seul Zeiss C 1 | 65° (sans autre précision) | | 60° | 50° |
| avec AG-1 | 65° (sans autre précision) | | 60° | 50° |
| Zeiss S 2 | 65° (sans autre précision) | | 60° | 50° |

NOMBRE - GUIDE (pour 50 ASA)

| FLASH | NOMBRES GUIDES PRÉCONISÉS PAR LE FABRICANT | RÉSULTATS DES ESSAIS |
|--|--|----------------------|
| Braun F-26 | 18 | 18 |
| Braun F-40 | 18 | 16 |
| Braun F-65 | 22 | 20 |
| Cornet Ultrablitz 67 | 15 | 13 |
| Cornet à pleine puissance | 20 | 18 |
| Ultrablitz 220 à demi puissance | 18 | 16 |
| Mécablitz 116 S | 12 à 15 | 12 |
| Mécablitz 117 | 12 à 15 | 12 |
| Mécablitz 118 | 16 à 20 | 16 |
| Optatron 250 | 16 | 16 |
| Optatron 350 | 18 | 18 |
| Optatron 450 | 17 | 16 |
| Régula Variant F | 14 à 16 | 14 |
| seul Zeiss C 1 | 13 | 13 |
| combiné avec AG-1 | 22 | 20 |
| Zeiss S 2 | 16 | 16 |

recharge du condensateur (allumage de la lampe témoin) atteignait le temps au-delà duquel le fabricant préconise la recharge de l'accumulateur ou le changement des piles.

4) Recherche du nombre-guide pour un sujet de tonalité moyenne photographié dans une pièce de 3,50 m de côté aux murs peints de couleur moyennement foncée et au plafond blanc. Le film employé était de l'Agfacolor CT 18 de 50 ASA. La totalité des vues a été faite sur la même cartouche de façon que l'émulsion et le développement soient identiques pour tous les tests.

5) Mesure du champ éclairé par chaque flash, en largeur et en hauteur. A cet effet, chaque lampe éclaira a été montée sur pied de façon que son tube à éclats se trouve en un point préalablement repéré, face à un panneau vertical. Ce point correspondait aux sommets d'angles (de 0 à 90°) dont les côtés interceptaient le panneau en des points qui furent marqués. Ce panneau fut ainsi gradué horizontalement et verticalement en degrés. Les flashes, disposés successivement au sommet de ces angles et rigoureusement positionnés, furent ainsi utilisés pour photographier le panneau au moyen d'un Exakta, muni d'un Flektogon 4/20 mm. L'angle de cet objectif (93°) embrassait tout le panneau et un champ beaucoup plus large que celui des flashes testés. Après développement du film le champ éclairé par chaque lampe-éclaira se lisait simplement sur le négatif à la limite de la zone impressionnée (et correspondant donc à la partie éclairée). Bien entendu, il n'a été pris en considération que la portion éclairée d'une façon uniforme et correspondant à l'angle de champ utile de chaque flash.

6) Une série de prises de vues sur Kodachrome II nous a permis enfin de déterminer le rendu des couleurs obtenu avec chaque lampe-éclaira. Ici encore, toutes les prises de vues ont été faites sur une seule pellicule pour éviter toutes variations de tons dues à des variations de traitement.

Nos conclusions

Les résultats de nos tests sont groupés dans les tableaux publiés en annexe. Plusieurs conclusions intéressantes peuvent être dégagées de ces essais.

Tout d'abord, les flashes testés se sont avérés d'emploi facile et agréable et d'un fonctionnement régulier. Un calculateur incorporé permet toujours d'éviter les calculs fastidieux à partir du nombre-guide. Le contact de synchronisation dans le sabot, qui élimine toute liaison par fil lorsque l'appareil comporte également un contact dans la griffe porte-accessoires, s'est avéré fort pratique.

Le bouton d'open flash est bien utile lorsqu'il est nécessaire de multiplier les éclaira pour photographier un sujet sous divers angles et qu'on ne dispose que d'une seule torche. Il est dommage, de ce point de vue que le Cornet 67 ne possède pas un tel dispositif pourtant fort simple.

Le temps de charge total des accumula-

teurs, variables de 14 à 16 heures selon les lampes éclaira, s'est avéré commode car il correspond à plus d'une nuit. Tous les flashes essayés se sont normalement chargés dans le temps annoncé par les fabricants.

Si le fonctionnement est généralement parfait, nous avons tout de même observé quelques défaillances dans la charge des condensateurs et des réglages insuffisants. L'expérience nous avait déjà montré que sur trop de flashes neufs la lampe témoin ne s'allumait pas ou l'interruption de charge ne se faisait pas lorsque le condensateur avait reçu la quantité d'électricité voulue. Ces défauts ont été observés à nouveau sur 3 des 14 flashes de nos essais. Certes, il ne s'agit pas de pannes graves puisqu'un spécialiste peu procéder rapidement à la mise au point nécessaire. Mais elle est gênante, car elle oblige à renvoyer la lampe-éclaira au fabricant ou à l'importateur.

Nombre-guide. — Les nombres-guides annoncés par les fabricants se sont avérés généralement exacts. Les différences observées sont toujours inférieures à un diaphragme. Elles sont donc insignifiantes, compte tenu du fait que le nombre-guide n'a qu'une valeur indicative, variable avec les sujets photographiés.

Autonomie des flashes. — On observe ici que, sur accumulateur au cadmium nickel, le nombre d'éclaira obtenu est généralement voisin de celui annoncé par le constructeur ou même le dépasse. Tous les flashes testés permettent aisément la prise d'au moins une cartouche de 36 poses sans recharge. Les essais sur piles ont été beaucoup plus décevants. Mais, nous l'avons dit, ce sont essentiellement ces sources d'énergie qui sont en cause.

Intervalle entre les éclaira. — Les résultats obtenus sont généralement normaux. Le Zeiss C1 s'est avéré d'un fonctionnement un peu lent. Il est probable qu'une révision du système de régulation aurait amélioré son fonctionnement. On ne peut évidemment généraliser ce résultat. Le temps entre les éclaira s'est révélé d'autre part anormalement long avec le Cornet 67. Mais ici encore, il est possible que cela soit dû au type de piles employé dont la résistance interne serait trop grande.

Angles de champ utile. — Les angles mesurés se sont généralement avérés plus faibles que ceux annoncés par les constructeurs. Tous cependant permettent au moins la prise de vues avec les objectifs de focale normale.

Rendu des couleurs. — Les flashes électriques sont équilibrés pour la lumière du jour. Dans tous les cas nous avons obtenu des tonalités froides. Ce qui est parfaitement normal dans le cas de flashes neufs. Indiquons pour terminer que cette dominante légèrement froide tend généralement à disparaître après la production d'un certain nombre d'éclaira. La lumière émise devient alors plus chaude.

Roger BELLONE

Les flashes de ce banc d'essais ont été puisés dans le stock de la F.N.A.C. 6, boulevard de Sébastopol à Paris, qui nous les a aimablement confiés.

LÀ EST VOTRE PLACE, LÀ EST VOTRE AVENIR



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

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

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

LA PROGRAMMATION N'EST PAS UN LANGAGE MYSTERIEUX, AU-JOURD'HUI, IL SUFFIT DE QUELQUES MOIS POUR PARLER AUX MACHINES.

Comme aux U.S.A. et en U.R.S.S., grâce aux méthodes d'enseignement par correspondance vous pouvez, tout en continuant vos occupations, apprendre un métier de la science nouvelle. En six mois, vous devez être capable de devenir aide-programmeur et vous possédez ce nouveau langage international particulier à ces équipements et valable dans toutes les entreprises, dans tous les pays.

QUE FAUT-IL POUR DEVENIR PROGRAMMEUR ?

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

UN METIER D'AVENIR SUR ET TRES OUVERT

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

cartes perforées signifie rapidité et précision des données, mise à jour automatique de la comptabilité, économie de personnel. Chaque jour de nouvelles entreprises ou administrations adoptent des ordinateurs électroniques. Déjà les spécialistes manquent. Les sphères gouvernementales s'en inquiètent. En 1970, les cartes perforées se généralisant jusque dans les petites et moyennes entreprises, il est prévu que 325 000 opérateurs ou programmeurs-codeurs seront à ce moment indispensables. Si vous choisissez ce métier vous n'aurez pas au départ à lutter pour vous imposer. Vous êtes attendu. C'est un métier qui sera toujours très ouvert.

VOTRE INTÉRÊT EST DE COMMENCER TRÈS VITE

Si vous débutez dans la vie - vous vous dirigez vers une carrière où il y a sûrement de la place pour vous. Vous gagnerez mieux votre vie que tout autre spécialiste. Si vous travaillez déjà - pensez à ne pas prendre du retard. La société ou l'administration qui vous emploie ne va pas tarder à vouloir bénéficier elle aussi des avantages incontestables de l'automation.

Ne vous laissez pas dépasser par ce réaménagement administratif.

L'EXPÉRIENCE "I.M.A.C." EST UNIQUE

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

RENSEIGNEZ - VOUS SANS TARDER PLUS COMPLÈTEMENT

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

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

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

Ces services sont gratuits.

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

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

bon gratuit pour recevoir la documentation n° 101

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

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





Photo Monfler

ils ont déjà leur PORTAVISEUR ...

Leur "oui" date de vingt minutes et les voilà partis la main dans la main vers la plus grande aventure de leur vie. Où vont-ils habiter ? Ils ne savent pas encore très bien mais c'est une douce inquiétude. Au début ils abriteront leur bonheur dans un petit meublé et tôt ou tard ils finiront bien par dénicher l'appartement de leurs rêves. En attendant ils ont déjà leur Portaviseur Pizon Bros. Ce bijou de petit téléviseur portable les accompagnera en voyage de noces, dans le petit meublé, peut-être chez belle-maman pour quelques mois et enfin de pièce en pièce dans leur futur chez-eux. Beaucoup plus tard, lorsque leur premier Portaviseur sera devenu le poste de leurs enfants, ils parleront avec attendrissement des premières années de leur mariage en les appelant "les années de l'image à bout de bras".

Où que vous habitez et quels que soient vos déplacements (même si vous ne partez pas en voyage de noces) emportez vous aussi un Portaviseur. Dès aujourd'hui, allez choisir votre Portaviseur, votre téléviseur *réellement* portable et *réellement* autonome. Votre revendeur Pizon Bros (1) attend votre visite.

Le groupe Pizon Bros est présent partout où l'électronique est mise au service de l'homme. Aujourd'hui à la pointe de la TV domestique et industrielle, de la recherche scientifique et de l'enseignement, il prépare déjà la microélectronique de demain.

(1) Demander l'adresse du plus proche revendeur Pizon Bros (plus de 7.000 en France) à Pizon Bros, 18, rue de la Félicité, Paris 17^e. Tél. : 227.75.01.



l'image à bout de bras

PIZON BROS

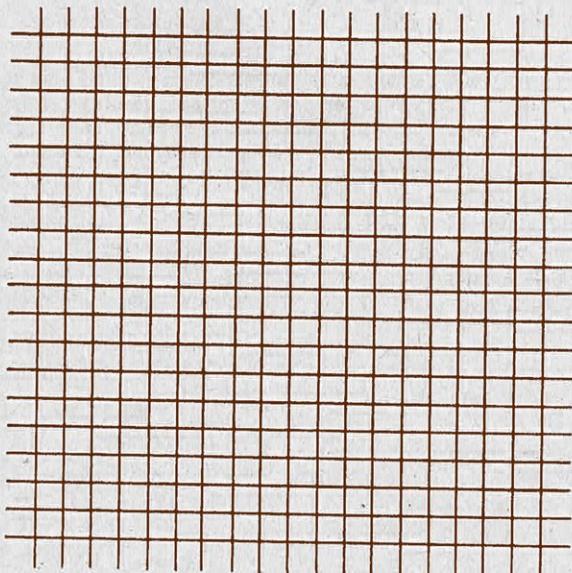
Plus passionnant que les

Un nouveau jeu est en train d'envahir le monde occidental : le jeu de GO. Le GO nous parvient longtemps après les échecs, bien que sa création semble considérablement antérieure. Plusieurs traditions légendaires situent sa naissance en Chine environ quarante siècles avant J.-C. ; on a la preuve historique de son existence avant notre ère. Des poèmes chinois du premier siècle à la gloire du GO nous sont parvenus.

Ramené à Tokio au huitième siècle par un ambassadeur du Japon en Chine, le GO a un immense succès. Tout en conservant ses règles dans leur grande simplicité originale, les Japonais y jouent avec acharnement et le développent comme ne l'avaient jamais fait les Chinois. L'empereur et les courtisans s'y passionnent au palais impérial. Un roman célèbre du XIII^e siècle met en scène des joueurs fanatiques. Le GO accompagne les Samouraï lorsqu'ils partent en guerre.

Au milieu du XIX^e siècle, une société se crée, qui organise des tournois nationaux, nomme chaque année un champion, et classe les joueurs par « dan » comme au judo. En 1965, le Japon possédait 300 joueurs professionnels. Les pays occidentaux n'ont pas encore atteint ce niveau. L'Allemagne et la Hollande, d'abord, puis depuis 1940, les Etats-Unis, commencent à s'organiser.

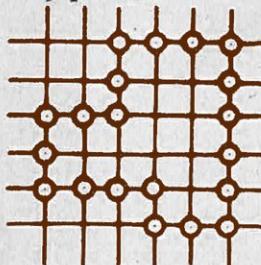
De l'avis des professionnels, le GO est plus passionnant et plus riche que les échecs. Les règles sont pourtant beaucoup plus simples.



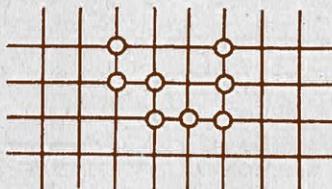
Le GO se joue à deux sur un réseau de 19 lignes horizontales et 19 lignes verticales (dessin ci-contre). Chaque joueur possède 180 pions, noirs pour l'un, blancs pour l'autre. Les joueurs posent tour à tour un de leurs pions sur une intersection libre du réseau. Nous appellerons « nœuds » ces intersections. Une fois posé, un pion peut être capturé par l'adversaire, comme nous le verrons, mais il ne peut pas être déplacé. La partie est terminée lorsqu'un joueur ne peut plus poser ses pions ou les a tous posés.

Sur ces bases, chaque joueur a un double objectif : conquérir des territoires et capturer des pions de son adversaire. A la fin de la partie chacun totalise autant de points qu'il y a de nœuds dans ses territoires et qu'il a capturé de pions adverses. Celui qui a le plus grand nombre de points est le vainqueur.

La conquête : un territoire est conquis par un joueur lorsqu'il est entouré par une ligne continue de pions du joueur suivant des lignes et des colonnes, et qu'il ne contient à l'intérieur aucun pion de l'adversaire. Cette conquête vaut 9 points :

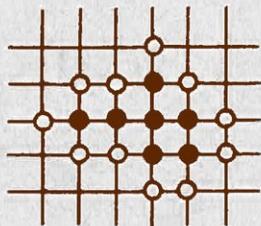


Les bords peuvent être utilisés :



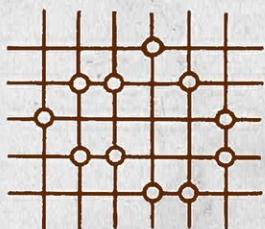
La capture : un groupe de pions adverses est capturé lorsqu'il est entouré de pions du joueur, de telle sorte qu'il ne puisse plus s'étendre de façon continue, suivant des lignes ou des colonnes, ni à l'intérieur, ni à l'extérieur. Les pions capturés sont alors retirés du jeu. Exemple :

échecs: le jeu chinois de GO

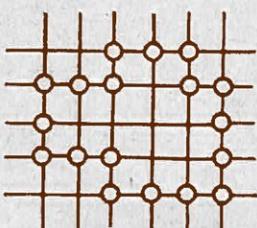


Les bords peuvent également être utilisés. Ce sont les seules règles. Il suffit de les interpréter logiquement. En dépit de leur sobriété, elles donnent lieu à des problèmes stratégiques à la fois très réels et très complexes, qui ont motivé une importante littérature. Suivons leur utilisation sur l'exemple précédent.

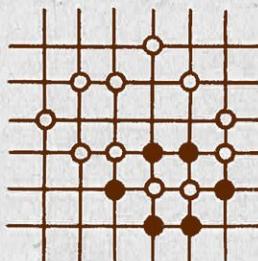
Le groupe de pions noirs étant capturé, les blancs les enlèvent et on a la configuration suivante :



Il est essentiel de reconnaître que cette ligne de pions blancs, bien qu'elle ait permis de capturer les noirs en les immobilisant, ne suffit pas pour conquérir le territoire intérieur, laissé vide par la capture des noirs. Pour obéir à la règle de conquête, il faudrait que les blancs aient le loisir d'ajouter 7 pions et de constituer une ligne continue :

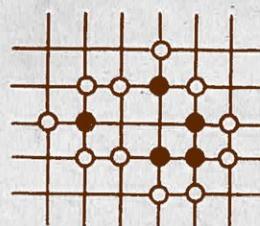


Or les noirs peuvent faire échouer cette tentative de bouclage, en tendant l'embuscade :

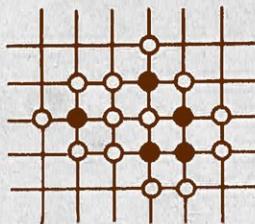


qui neutraliserait deux blancs et remettrait en question l'opération d'encerclement.

Par ailleurs, si les noirs ont encore la possibilité d'agir à l'intérieur du périmètre stratégique :

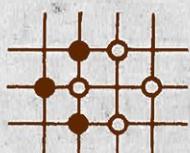
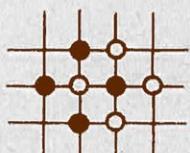
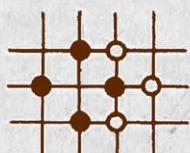
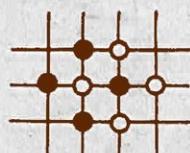
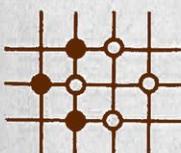


les blancs sont contraints d'intervenir pour les capturer :



La capture n'est définitive que lorsqu'aucun mouvement ennemi n'est possible à l'intérieur du quadrillage.

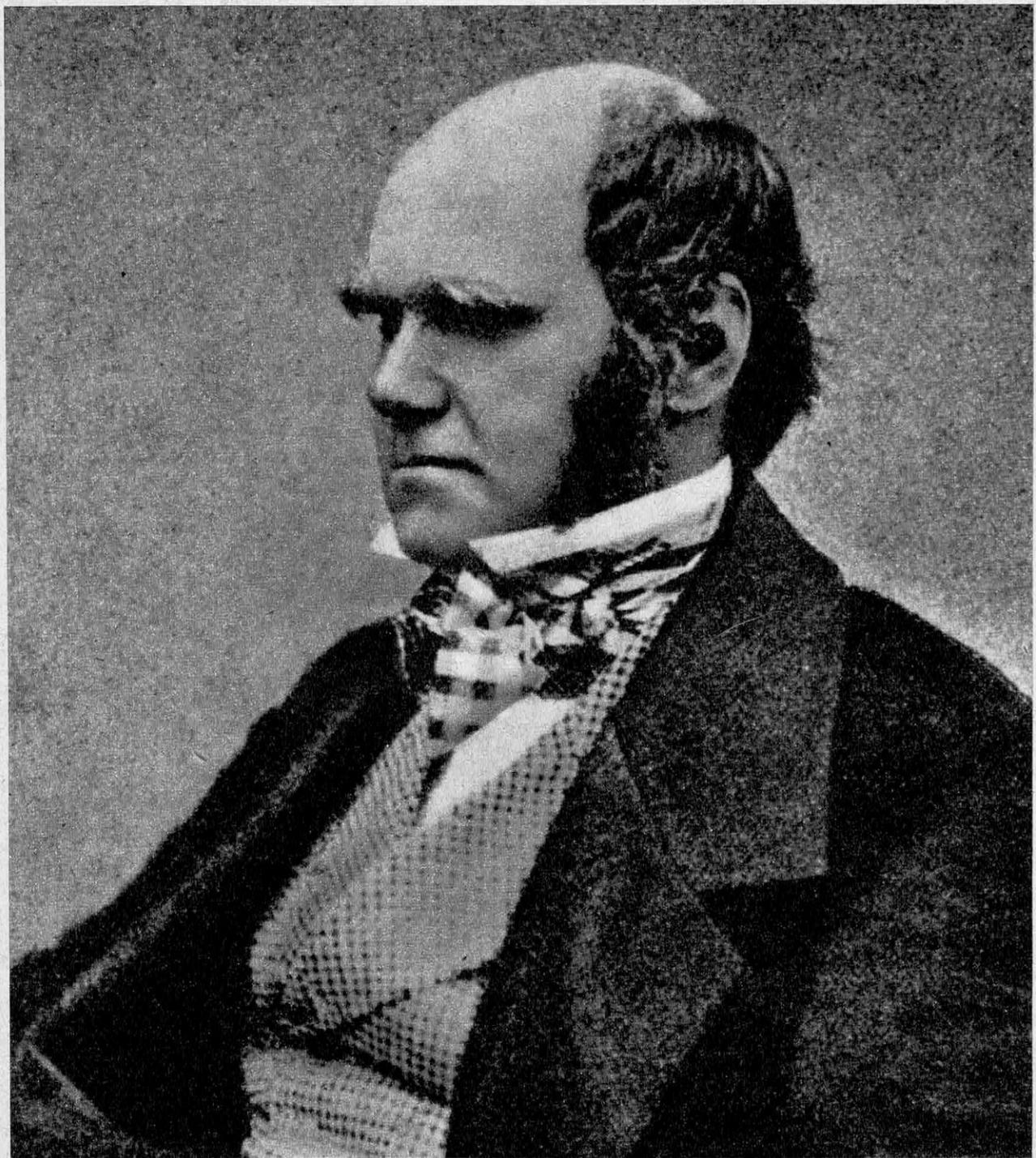
Avant que vous vous mettiez à jouer, une mise en garde : attention à la « bascule » ! Cette suite d'escarmouches peut durer jusqu'à épuisement des deux camps :



BERLOQUIN

DARWIN

l'homme tranquille du scandale



Si l'homme, « ornement de la création », continue à se poser le problème de sa vocation privilégiée au sein des espèces animales qui peuplent la Terre; s'il peut se flatter qu'aucune autre ne l'ait jamais égalé, ni en intelligence, ni en puissance d'invention — ce qui signifie pour lui en puissance tout court —, il ne songe plus sérieusement à mettre en doute qu'il est l'aboutissement, le « triomphe » de l'évolution imaginée par Darwin, il y a un peu plus d'un siècle.

Que l'homme n'ait pas été créé à l'origine tel que nous le connaissons, qu'il soit le fils de quelque anthropoïde du Sud africain, cette hypothèse a marqué pourtant une véritable révolution au milieu du XIX^e siècle.

Nous l'imaginons mal. Mais on ne touche pas impunément à l'homme, on ne heurte pas sans dommage des préjugés fortement enracinés, on ne bouscule pas sans douleur des théories philosophiques, morales, sociales ou religieuses.

Si, aujourd'hui, les biologistes admettent dans l'ensemble l'idée du transformisme, sans en connaître d'ailleurs exactement les causes et le mécanisme, l'hypothèse choque encore suffisamment quelques esprits pour que ses partisans soient condamnés par certains tribunaux.

Faut-il rappeler l'une des affaires les plus effarantes de l'histoire judiciaire des États-Unis, au dire même des journalistes américains qui ont assisté au procès de John Thomas Scopes, ce jeune professeur de biologie d'une école secondaire de Dayton, condamné en 1925 à 100 dollars d'amende pour avoir violé le « anti-evolution bill », la loi anti-évolutionniste votée la même année par le gouvernement de l'État du Tennessee ?

Ce procès fut provoqué par un ami de Scopes, George Rappeleyea, qui entendait

ainsi faire éclater l'absurdité de la loi interdisant « d'enseigner toute théorie niant la création de l'homme par Dieu telle qu'elle est exposée dans la Bible et de professer que l'homme descend d'une espèce inférieure ».

La querelle a rebondi récemment quand Mrs. Susan Epperson, elle aussi professeur dans une école de Monticello (Arkansas) fut traduite à son tour devant les juges, pour avoir exposé à ses élèves la théorie de l'évolution des espèces — théorie d'ailleurs explicitement formulée dans les manuels d'histoire naturelle officiellement distribués aux écoliers.

Pour incroyable que cela puisse paraître, l'affaire s'est passée au début de 1966. Procès aussi futile que pittoresque, où il s'agissait moins d'éclaircir un problème que de défendre des idées simplistes et routinières, où des hommes qui ne s'étaient jamais posé la question de l'origine de la vie ni celle de l'histoire de l'homme entendaient soutenir l'interprétation littérale, naïve, de la création du monde telle que l'exprime la Bible.

Le procès de 1966, comme celui de 1925, était en fait celui de Charles Darwin.

Lui-même avait prévu le scandale qu'allait provoquer son interprétation des observations qu'il avait réunies. Quinze ans avant de publier « *l'Origine des Espèces* », il écrivait à l'un de ses amis : « *En affirmant que les espèces ne sont pas immuables, JE ME FAIS L'EFFET D'AVOUER UN MEURTRE.* »

L'homme qui allait déclencher « la guerre du singe », l'homme par qui allait arriver le grand scandale du siècle n'était pourtant pas un rêveur habité de chimères; pas davantage un spéculateur intellectuel, un créateur d'univers. C'était un riche bourgeois britannique, doué de qualités moyennes doublées d'un rationalisme exigeant. Il s'est borné à exprimer

«une façon toute neuve d'interpréter un ensemble de faits plus ou moins connus» souligne Jean Rostand. Il n'a en somme rien «inventé». Mais en cherchant à comprendre et à expliquer ce qu'il avait vu, il ouvrait aux hommes une perspective nouvelle sur leur histoire.

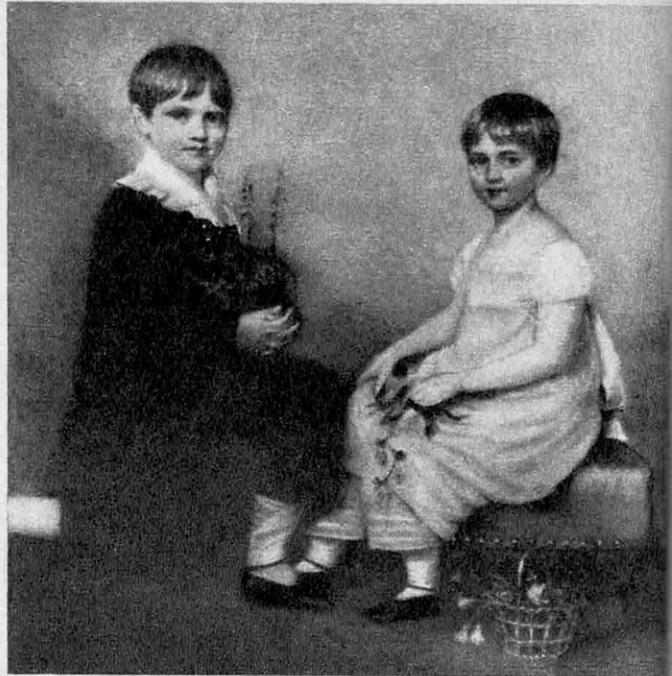
Un fils de famille

Charles Darwin est né le 12 février 1809, dans la confortable et austère maison de briques rouges que son père, le Dr Robert Waring Darwin, avait fait construire à Shrewsbury (dans le Shropshire) à 35 kilomètres de Maer. Du jardin, de la serre où il rêvait déjà de changer la teinte des fleurs en les arrosant avec de l'eau colorée, le grand naturaliste gardera toujours un souvenir ému.

De sa mère Susannah Wedgwood, morte en 1817, Charles Darwin ne retint qu'une image assez floue. C'était une jolie personne, sans grande originalité, mais qui avait reçu une parfaite éducation et une solide dot. Elle était, en effet, la fille de Josiah Wedgwood, l'homme qui avait réalisé une immense fortune en faisant de la poterie une véritable industrie. Son entreprise avait pris une telle extension qu'il avait fait bâtir pour ses ouvriers une ville «*Etruria*» (en hommage peut-être aux potiers étrusques), tracer des routes et creuser des canaux pour accélérer le transport de ses marchandises.

La douce Susannah avait épousé le Dr R. Darwin, un homme autoritaire et emporté, mais qui savait «comprendre» ses clients. D'où le succès de son cabinet. Il fit une banale mais fructueuse carrière d'habile médecin et n'eut sans doute guère d'influence sur la formation intellectuelle de son fils, mais lui inspira un très grand respect. Était-ce sa taille ? Six pieds quatre pouces, plus de 1,93 mètre. «Je n'ai jamais vu d'homme aussi grand», disait Charles Darwin qui n'osait pas discuter la parole de ce géant.

Malgré la vénération qu'il lui vouait et sa soumission inconditionnelle à l'autorité du docteur, Charles allait plusieurs fois décevoir les ambitions que son père nourrissait pour lui.



Après une année passée à la petite école de Shrewsbury, il fut admis à la grande école dirigée par le Dr Butler, mais il n'y fut qu'un élève assez médiocre : il ne trouvait guère d'attrait au grec et au latin, préférant passer son temps à récolter des œufs d'oiseau, des pierres, des coquilles, à capturer des papillons et des coccinelles ou à échanger des timbres pour remplir ses albums. Il avait déjà la manie des collections : « J'étais né naturaliste », dira-t-il plus tard. Mais à dix-huit ans sa vocation était encore fort indécise.

Il éprouvait en face des beautés de la nature une sorte de frémissement d'admiration et de naïve humilité ; il aimait aussi la musique et la lecture : il se plongeait avec exaltation dans les drames de Shakespeare et s'enchantait des poèmes de Byron. Et, lui qui répugnait à capturer des insectes vivants, il s'était pris d'une si grande passion pour la chasse qu'il passait quatre ou cinq mois de l'année à rêver du jour de l'ouverture qu'il faisait traditionnellement chez son oncle, Josiah, l'oncle « Jos », à Maer.

Le Dr Darwin trouvait bien peu sérieuses les activités de son fils. Il en eut rapidement assez de le voir « ne se soucier que de chasse, de chiens et de rats ». C'est

**Darwin
à l'âge de 7 ans,
avec sa sœur
Catherine.
(Tableau peint en
1816):**



**Le cabinet
de travail de
Charles Darwin
dans sa
maison de Down
(Comté de Kent).
Il l'avait
acquise en 1842 :
il s'y éteindra
quarante ans
plus tard.**

lui qui décida : « Vous irez à Édimbourg, faire votre médecine. »

Mais Charles, ce jeune homme trop sensible, était peu fait pour les études médicales. Il ne supportait pas la vue du sang ; assister à une opération ou à une dissection lui était un supplice. Le bilan de sa première année universitaire fut absolument nul. La seconde année, il « séchait » allégrement les cours de médecine pour fréquenter des conférences de géologie, assister aux séances de sociétés savantes ou bavarder pendant des heures avec le conservateur du musée d'histoire naturelle.

Il traîne chez les armuriers, en quête de la carabine la plus précise pour le tir des oiseaux ; le soir, il va jouer aux cartes et boire dans quelque taverne. En bref, il mène la vie facile et insouciante d'un fils de famille qui sait bien que la fortune paternelle lui épargnera la nécessité de gagner sa vie.

A Shrewsbury, cette fois, le Dr Darwin se fâche : son fils mène une vie trop friable, trop dissipée, il ne fera jamais rien de sérieux, il sera la « honte de la famille ». Puisque Charles ne veut pas se résoudre à passer ses épreuves de médecine, qu'il entre dans les ordres.

Le jeune homme n'y voit pas d'objec-

tion : après tout, la vie de clercyman de campagne lui laissera assez de loisirs pour herboriser à sa guise, chasser à l'automne, et faire les longues promenades qu'il aime. Il rafraîchit précipitamment ses connaissances de grec et de latin pour être admis au Christ's College, à Cambridge, à l'automne 1828.

C'est seulement beaucoup plus tard qu'il prit conscience de la légèreté de sa décision et de son manque de cohérence intellectuelle : « Je ne réalisai à aucun moment combien il était illogique d'affirmer sa foi en ce qu'on ne peut comprendre et qui est en fait inintelligible. »

L'enseignement de Cambridge ne le séduisit pas davantage que celui d'Édimbourg : s'il réussit à passer son baccalauréat ès arts en 1831, il reconnaît qu'il a perdu trois ans à suivre des cours qui ne l'intéressaient guère.

Ce ne fut pas un temps tout à fait perdu, puisqu'à Cambridge il fit des rencontres qui allaient orienter définitivement sa carrière de naturaliste.

Il y découvre les récits de voyage de Humboldt et dévore *l'Introduction à la philosophie naturelle* de Herschel ; surtout il devient l'ami du professeur de botanique J.S. Henslow. Ce dernier le présente au

géologue Sedgwick qui l'emmène faire de longues excursions d'études au Pays de Galles; c'est Henslow qui lui offre encore l'occasion de sa vie. Il propose, en effet, son jeune élève pour faire partie de l'équipe scientifique du *Beagle* qui va entreprendre un long voyage sous le commandement du capitaine Fitzroy afin d'établir le relevé de la côte sud de la Terre de Feu, explorer les îles de la mer du Sud et l'archipel indien.

Sans doute Henslow ne tenait pas le jeune Darwin pour un « naturaliste acheté », mais il estimait assez ses qualités d'observation, sa patiente curiosité, son intelligence et son goût de collectionneur méthodique, toutes qualités précieuses pour le travail qu'on attendait de lui.

L'aventure du « Beagle »

Le projet ravit le jeune homme, mais son père refuse tout net : « Ce n'est pas en courant le monde que l'on se prépare aux fonctions ecclésiastiques... et puis quelle perte de temps pour les études ! » Respectueux de la volonté de son géant de père, le jeune Charles se serait incliné si « l'oncle Jos » n'était pas intervenu pour faire valoir avec succès que c'était là une occasion exceptionnelle pour un jeune homme passionné d'histoire naturelle.

De fait la grande aventure du *Beagle* sera l'événement le plus important de la vie de Darwin. Il le sent, il écrit à Fitzroy : « Ma seconde vie va commencer. » Sa vraie vie, qu'il prépare fiévreusement : il fait ses valises; acquiert une carabine, des pistolets et surtout un microscope, un télescope, des instruments de dissection, des cahiers neufs, des boîtes où ranger ses échantillons. Tout en rêvant de flore et de faune tropicales, il réunit une petite bibliothèque : des ouvrages de botanique et de géologie, des manuels d'histoire naturelle, sans oublier, bien sûr, un exemplaire du *Paradis perdu*, son livre de chevet.

Au cours de ces cinq années de voyage à travers le monde, il va recueillir le matériel scientifique qu'il mettra toute sa vie à exploiter, à classer, à ordonner en fonction de la grande idée surgie des surprenantes observations réunies au Cap Vert,

aux Galapagos, dans les pampas d'Argentine, au Brésil, dans la Cordillère des Andes ou dans les eaux du Pacifique.

En dépit de l'incommodité et des péripéties souvent dramatiques du voyage — ce ne fut pas une paisible croisière d'agrément — Darwin observa dans son travail une assiduité toute neuve et une régularité qui était bien dans son caractère : un jour pour l'observation, un jour pour rédiger ses notes; elles devaient être d'autant plus précises qu'il n'avait aucun talent pour le dessin.

Le *Beagle* quitta le port de Plymouth le 27 décembre 1831. C'était un trois-mâts de 35 tonnes, armé de six canons, qui appartenait à ce type de navires si réputés pour leur mauvaise tenue en mer qu'on les avait baptisés les « bricks-cercueils ».

A la tête des 60 hommes d'équipage, le capitaine Fitzroy, un homme de caractère difficile, violent, avec qui Darwin allait se heurter d'autant plus souvent que les deux hommes partageaient la même cabine. Sur le bateau, il n'y avait aucun espace inutile : pour travailler et ranger ses affaires, Darwin ne disposait que d'un étroit recoin et, le jour, il devait suspendre son hamac au-dessus de sa tête. A bord, trois personnages étranges, prétextes d'interminables discussions entre le naturaliste et le capitaine. Trois indigènes de la Terre de Feu, une femme, deux hommes, que Fitzroy avait pris comme otages deux ans plus tôt et qu'il ramenait à leur pays natal, après leur avoir fait donner à Londres une « éducation chrétienne », des complets sombres et des cols amidonnés. Expérience qui se révéla d'ailleurs un échec complet : treize ans plus tard Fuegia n'était plus qu'une vieille femme misérable et Jemmy Button, son époux, avait organisé l'exécution de quelques missionnaires et marins britanniques réunis dans une chapelle en construction...

Choqué par les méthodes brutales du capitaine qui était un partisan résolu de l'esclavage pour les races « inférieures », Darwin ne chercha jamais à dissimuler son indignation. Un jour, à l'escale de Bahia, la querelle prit un tour si violent et si désagréable qu'il songea un moment à renoncer à la suite du voyage.

Sa curiosité, sa passion de naturaliste l'emportèrent. Il resta à bord.

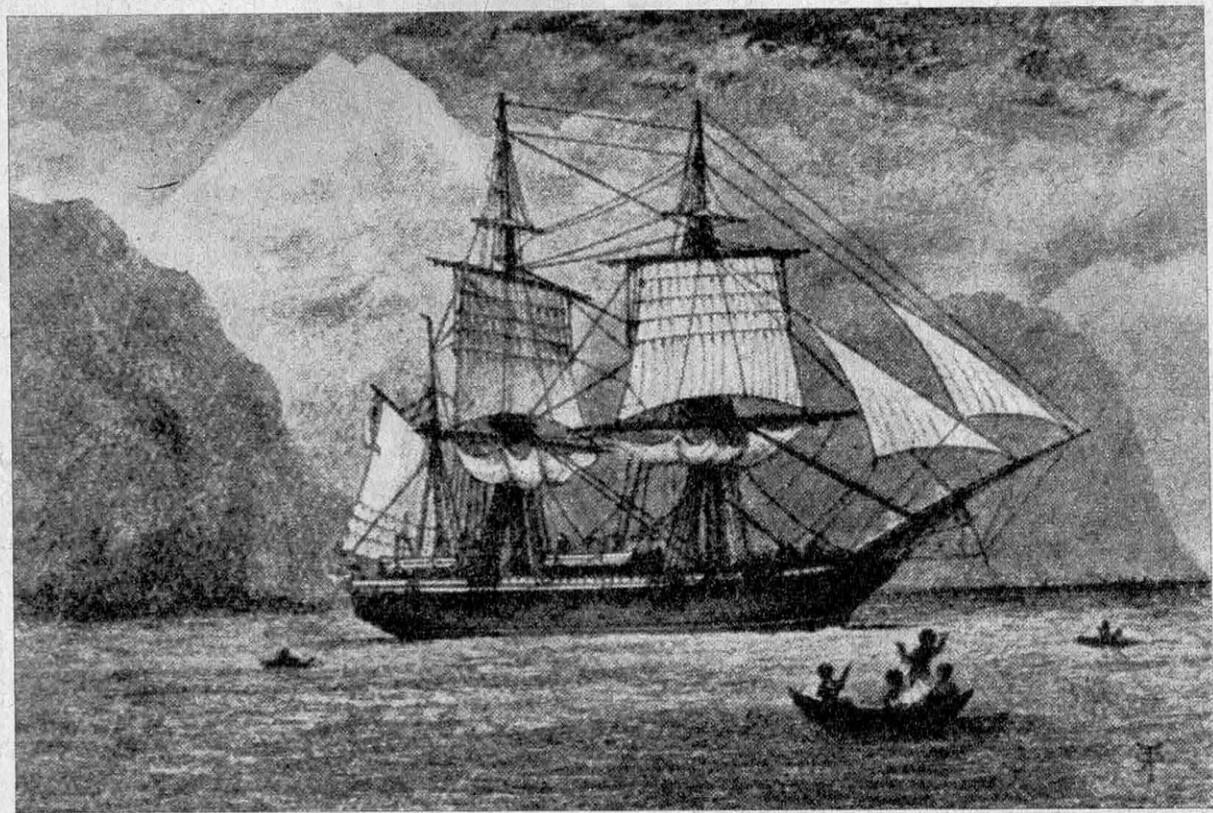
Celui que les matelots appellent en riant « notre attrapeur de mouches » s'impose une discipline de travail très sévère. Faute de place, il prend l'habitude de l'ordre et, par la suite, il ne manque jamais une occasion d'envoyer en Angleterre quelques boîtes de spécimens, des carnets de notes (qui constituent son unique moyen de correspondance avec sa famille et ses anciens maîtres de Cambridge). Il lit : Lyell, un géologue résolument fixiste; Cuvier, le théoricien de la permanence des espèces; puis Geoffroy Saint-Hilaire et Lamarck. Le premier avait mis en évidence chaque groupe zoologique, le second avait jeté un jour nouveau sur la méthode de classification conçue par Cuvier en postulant que « les espèces dérivent les unes des autres et que les classer revient à exprimer leur enchaînement ».

Chaque soir, Charles Darwin rédige son journal, classe les échantillons qu'ont recueillis les filets qu'il a lui-même agencés

sans s'accorder le moindre répit, malgré le terrible mal de mer qui le laisse souvent au bord de l'évanouissement.

En s'embarquant sur le *Beagle*, Charles Darwin n'avait en tête aucun programme précis de recherche et il n'avait certainement pas la prétention de mettre en question la théorie orthodoxe de la permanence des êtres vivants. Il n'a guère pris au sérieux la *Philosophie zoologique* de Lamarck qui postulait, sans chercher à la démontrer, sa géniale hypothèse du transformisme; moins encore la *Zoonomia* de son grand-père, le Dr Érasme Darwin qui avait ébauché une théorie évolutionniste. Pour le jeune Charles, ce n'étaient là qu'élucubrations et rêveries poétiques.

Au cours du voyage à travers des régions encore fort mal connues, il allait observer une série de faits qui devaient l'amener à douter de la fixité des espèces. L'extrême richesse de la flore et de la faune d'Amérique du Sud, l'extrême complexité de leur diversification l'émerveillent et lui proposent mille thèmes de ré-



Ce trois-mâts de 35 tonnes réputé pour sa mauvaise tenue en mer : c'est le voilier « Beagle » dans le détroit de Magellan.

flexion. L'inexpliqué n'est pas par essence inexplicable et Darwin sent bien l'insuffisance des théories traditionnelles. En corrigeant le fixisme par sa conception des « révolutions du globe », Cuvier avait tenté de rendre compte du renouvellement des espèces. Ce n'était qu'une hypothèse, mal ajustée aux données de l'observation. Par exemple, la parenté constatée par Darwin entre des espèces actuelles et des espèces disparues. « Cette parenté étonnante sur le même continent entre les morts et les vivants jettera bientôt, je n'en doute pas, beaucoup plus de lumière que toute autre classe de faits sur le problème de l'apparition et de la disparition des êtres organisés à la surface de la terre », écrit Darwin.

C'est, en effet, de cette comparaison que jaillira l'idée directrice de ses travaux futurs.

Le laboratoire naturel des Galapagos

En 1832, tandis que ses compagnons de voyage poursuivent leurs recherches hydrographiques au large des côtes américaines, Darwin parcourt des milliers de kilomètres à l'intérieur du continent. En explorant le sol des pampas d'Argentine, il a la chance de mettre à jour d'importants gisements fossiles de mammifères. Il découvre notamment de grands tatous fossiles qui ressemblent aux tatous de plus petite taille qui vivent actuellement. Ils ont la même structure anatomique. Comment expliquer cette similitude entre une espèce éteinte et une espèce vivante habitant la même région sinon en imaginant une filiation ? Darwin tenait son hypothèse de travail.

Les découvertes qu'il fait dans la suite du voyage ne font que la confirmer.

Dans l'archipel des Galapagos — sur ces treize îlots de lave volcanique surgis à 1 000 kilomètres des côtes de l'Équateur — vivent des tortues géantes qui se diversifient suivant la région : elles sont de tailles différentes, elles n'ont pas la même couleur, leur chair n'est pas de même qualité. Ces diverses tortues descendent — c'est probable — d'un ancêtre commun

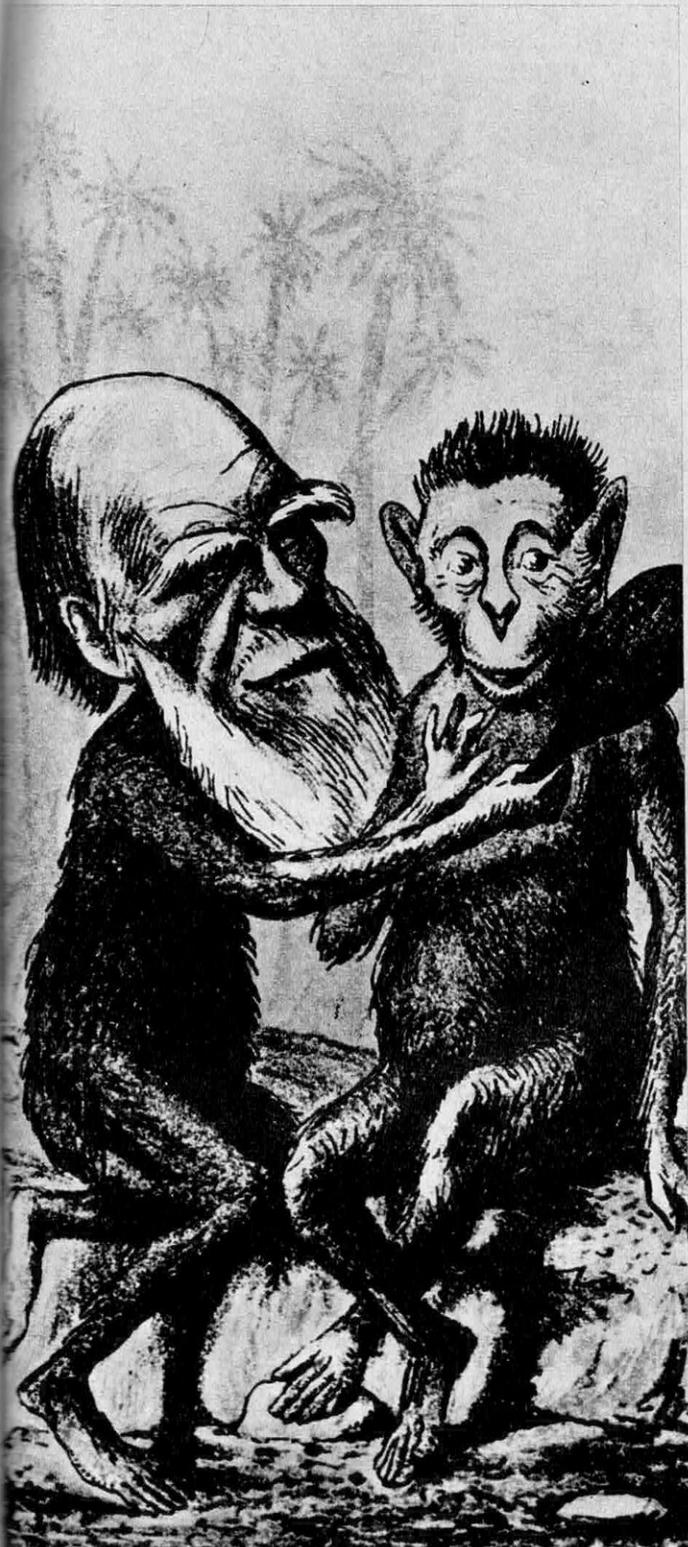
et ont dû se modifier en fonction de leurs conditions de vie, estime Darwin.

Ces îles réputées désolées, ces tas de mâchefer noirs et rouges qu'Herman Melville a baptisées les « Iles Enchantées », constituent, aux yeux mêmes des biologistes modernes, un véritable laboratoire naturel pour l'étude de l'évolution. Dans l'extrême diversité du monde vivant actuel, un si grand nombre de formes voisines coexistent qu'il est souvent difficile de déterminer leur parenté. Ainsi, on estime qu'il existe quelque 12 000 espèces d'oiseaux différents. Or, dans cette sorte de réserve privilégiée des Galapagos, Darwin a pu observer ses fameux « pinsons » — treize variétés — qui présentent entre elles et avec celles qu'on peut rencontrer sur le continent des analogies de structure évidentes : mais, selon leur habitat et leur alimentation, certaines formes se sont modifiées.

Si leurs plumes, généralement d'un gris brun, sont à peu près les mêmes d'une variété à l'autre, leur bec s'est transformé. Granivores comme les passereaux d'Europe, les pinsons des Galapagos avaient un bec fin. Puis leur bec s'est renflé : ils broyaient ainsi plus aisément les graines et pouvaient simultanément déguster au passage quelques insectes. Une autre lignée a survécu : son bec s'est allongé pour saisir le fruit du cactus ; enfin, dans les régions les plus élevées des îles, où le sol est couvert de forêts, vivent des pinsons au long bec fort robuste à la base et parfaitement adapté à la capture des insectes, nourriture habituelle de cette famille d'oiseaux.

Pour Darwin, il ne faisait aucun doute que tous ces pinsons étaient les descendants d'un même ancêtre, qui leur était d'ailleurs commun avec leurs cousins du continent américain.

Comment expliquer autrement que les pinsons des Galapagos ne ressemblent pas aux oiseaux habitant les îles du Cap Vert — qui sont elles aussi d'origine volcanique et jouissent d'un climat analogue ? C'est que les oiseaux des îles du Cap Vert descendent du même ancêtre que les oiseaux du continent africain, tandis que ceux des Galapagos ont une origine « américaine ».



Ci-dessus : l'une des plus célèbres charges contre Darwin et ses théories de l'évolution.
Ci-contre : le savant s'appuyant sur l'arbre de l'évolution.

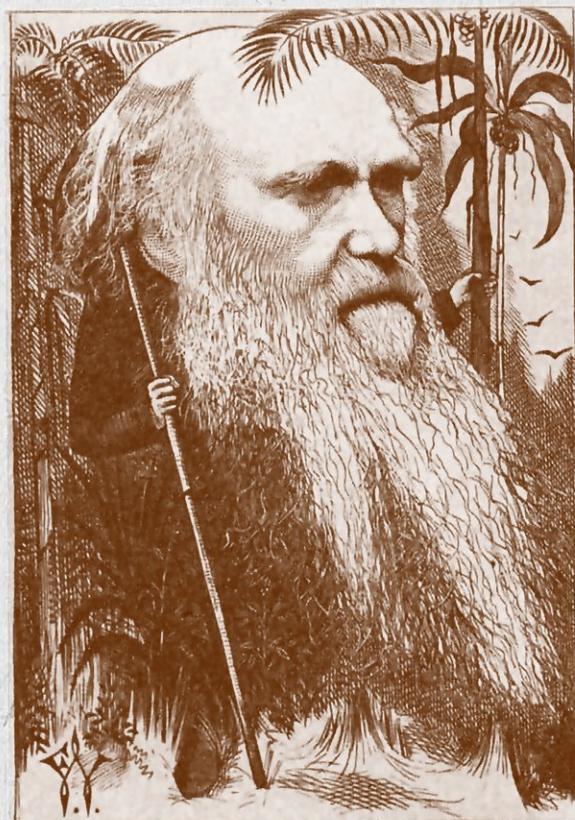
Darwin en a presque la certitude quand le *Beagle* accoste le 2 octobre 1836 à Falmouth.

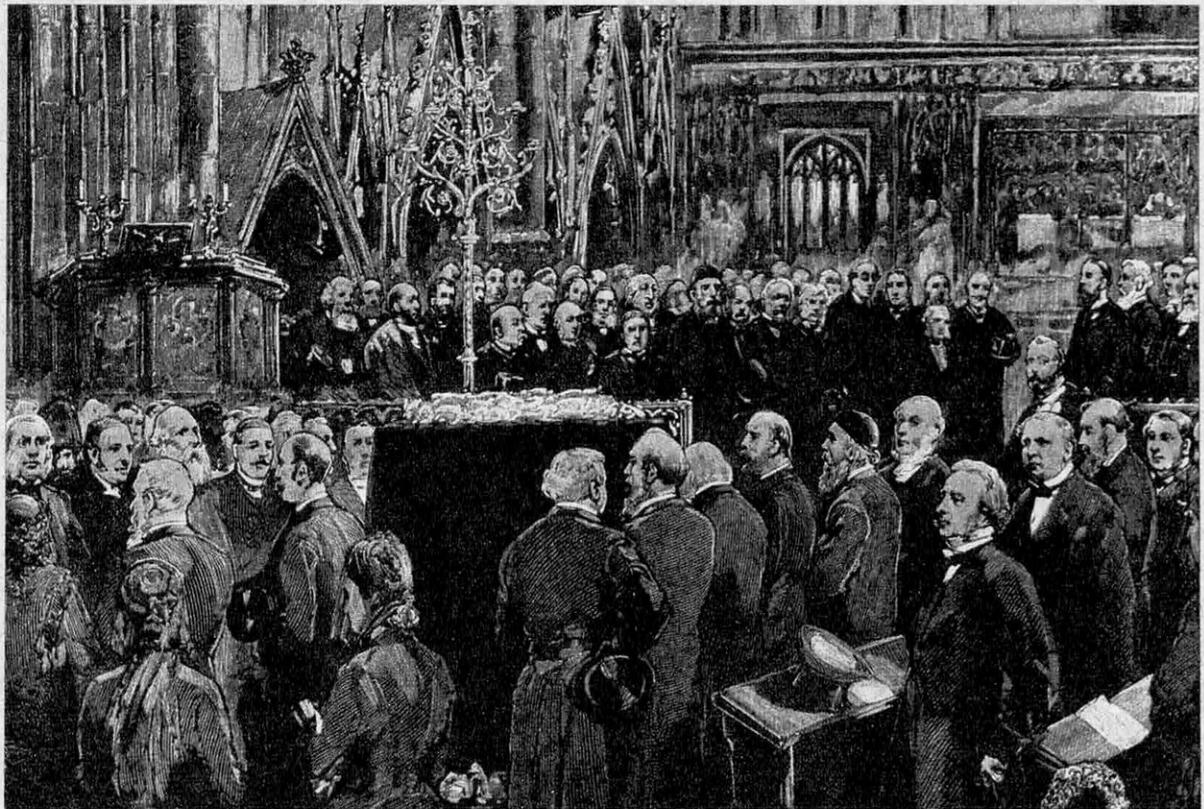
Reste à faire tout le travail de classement et de synthèse, et il n'imagine pas encore « comment » s'est opérée l'évolution, quels sont les facteurs qui en ont déterminé le processus.

« Je ne m'attribue pas l'invention de la théorie selon laquelle les espèces n'ont pas été créées à l'origine distinctes.

« La seule nouveauté de mon travail est la tentative d'expliquer *comment* les espèces se sont transformées », explique Darwin dans une lettre à Baden-Powell, quelque temps après la publication de *l'Origine des espèces*.

Quand il touche le sol britannique, après cinq ans d'absence, quand il a satisfait aux obligations familiales, qu'il a respecté les rites traditionnels des fêtes de Noël, il se rend à Cambridge pour récupérer chez Henslow ses cahiers de notes et tout le matériel qu'il a fait parvenir à son ancien professeur. Grâce à lui, il a déjà acquis une notoriété internationale :





Funérailles de Darwin à l'Abbaye de Westminster

toutes ses « communications » ont été publiées ou transmises aux maîtres contemporains de l'histoire naturelle.

Pour Darwin s'ouvre une période de fiévreuse activité au moment même où il doit supporter les atteintes du mal mystérieux qui a souvent retardé son travail, troublé ses plans de recherche et dévié ses projets d'avenir.

Plusieurs médecins contemporains ont discuté de sa nature. Selon certaines versions, les malaises fréquents que Darwin attribuait à une insuffisance cardiaque auraient été déterminés par une maladie contractée en Amérique du Sud. En 1834, Darwin aurait été piqué par une espèce d'énorme poux, le *Triatoma infestans*, vecteur de la trypanosomiase dont l'une des formes les plus courantes est une myocar-dite chronique.

Toutefois cette explication n'est plus guère retenue : on fait remarquer que la soi-disant maladie de cœur de Darwin ne paraît pas avoir abrégé sa vie (il est mort à 73 ans). Bien mieux, elle s'est atténuée

à mesure que s'affirmait l'autorité du savant.

Il semble que ces crises d'asthénie, les irrégularités de son pouls étaient les manifestations d'un caractère particulièrement sensible. Le contact avec les autres plongeait Darwin dans l'angoisse ; l'idée d'assister au mariage de sa fille l'a rendu malade huit jours à l'avance et il dut renoncer à assister aux funérailles de son père.

« Se marier, se marier... C. Q. F. D. »

Il se montra toujours très préoccupé de sa santé et très tôt il prit les plus grandes précautions pour la ménager.

A son retour en Angleterre, il eut le plus grand mal à s'adapter à l'atmosphère un peu fébrile des grandes villes. Il cherche à aménager le plus confortablement possible ses conditions de vie. Et quand il songe à se marier, il pèse longuement le pour et le contre : le charme d'une présence féminine, l'agrément d'avoir des

enfants compensent-ils la perte de temps, les soucis et les charges matérielles de la vie familiale ? Il finit par opter pour le mariage. Il écrit :

« Il est insupportable de penser passer sa vie tout seul, comme une abeille ouvrière à travailler, travailler encore et rien d'autre. Non et non ! Imaginer passer des journées solitaires dans Londres sale et enfumée — en se représentant une femme douce et jolie étendue sur un sofa près d'un bon feu, des livres et même peut-être de la musique... Conclusion, il faut se marier, se marier, se marier, marier. C.Q.F.D. »

Comme il est logique, Charles Darwin prend sans tarder la diligence pour Maer ; il va demander la main de sa cousine Emma Wedgwood. Il l'épouse deux mois plus tard, le 29 janvier 1839, et s'installe avec sa jeune femme 12 Upper Gower Street, dans l'appartement qu'il vient de louer.

Sans perdre de temps, il se remet au travail ; mais dès ce moment l'orientation de son œuvre est bien définie. Depuis son retour en Angleterre il a fort avancé le classement de ses notes, réunissant tous les faits se rapportant aux variations des plantes et des animaux domestiques ou en liberté. La création des races domestiques à partir de l'animal sauvage donne, en effet, un excellent modèle des variations des êtres vivants : mais c'est l'éleveur qui choisit et qui intervient pour accentuer les caractères qu'il estime utiles de développer. Quels facteurs, alors, « décident » des modifications des animaux sauvages ?

« Comment la sélection pouvait-elle être appliquée à des organismes vivant à l'état de nature ? » se demandait Darwin. Il explique encore : « En 1838, c'est-à-dire quinze mois après que j'eusse commencé mon enquête systématique, il m'arriva de lire pour me distraire l'ouvrage de Malthus sur la *population*. Étant alors bien préparé à apprécier la lutte pour l'existence qui est partout à l'œuvre, ce que montre une longue observation des animaux et des plantes, l'idée me frappa immédiatement que dans ces circonstances des variations favorables tendraient à être préservées et les défavorables détruites. Le

résultat en serait la production de nouvelles espèces. Ainsi je tenais enfin une théorie sur quoi travailler.

Il avait ainsi conçu l'idée de la *sélection naturelle* : mais il mettra vingt ans avant de publier « sa théorie ». Non seulement parce que sa formulation rigoureuse va lui demander un immense travail, mais aussi parce qu'il a tout de suite entrevu la portée et compris à quelles résistances elle risquait de se heurter. Il lui fallait donc fournir des preuves irréfutables.

Nommé en 1839 secrétaire de la Société de géologie, Darwin est, à 30 ans, un homme célèbre. Cette année-là, celle même de son mariage, il mène à Londres une vie mondaine très active : il rencontre les personnalités les plus en vue du Tout-Londres intellectuel, le philosophe Spencer, des botanistes, des géologues ; il participe aux débats scientifiques.

Son état de santé s'aggrave : les nausées, les vertiges, les insomnies se multiplient. Mais peut-être la maladie, contre laquelle il dut lutter toute sa vie pour mener à bien ses recherches, l'a-t-elle préservé du gaspillage de temps.

Après avoir publié son « Journal de voyage », il entreprend son livre sur les *Récifs de corail*, première partie de ses *Observations géologiques*.

Darwin sent bien que les « divertissements » de la capitale retardent ses travaux et le fatiguent inutilement. Il décide d'aller vivre à la campagne. Il achète en 1842 une grande maison isolée au milieu des arbres et des prairies, à Down, petit village du Kent, à une trentaine de kilomètres de Londres.

Il y mènera une vie retirée, entièrement et rigoureusement organisée en fonction de son travail. Il se lève tôt : les heures d'étude, l'heure consacrée aux promenades avec son chien Polly, le moment de récréation qu'il passe avec ses enfants, le temps nécessaire pour répondre au courrier, la demi-heure qu'il s'accorde pour se faire lire des romans (il choisit ceux qui finissent bien), tout cela « est réglé comme une horloge ». Le coucher est fixé à 22 h 30 après la partie de tric-trac avec Emma. Pendant quarante ans, il ne quittera guère Down House, sinon pour aller faire des

cures thermales ou pour de très courts voyages à Londres.

Il dispose désormais des meilleures conditions de travail possibles : une vaste maison tranquille qu'il fera agrandir à mesure que s'élargira sa famille — dix enfants — et où il pourra installer une sorte de laboratoire pour ses observations et ses dissections ainsi qu'une serre pour ses expériences.

Dix-sept ans de rédaction

L'idée de sa grande œuvre, celle qui immortalisera son nom, le hante. Dès 1842 il a rédigé pour lui, au crayon, une première ébauche de l'*Origine des Espèces*. Il ne l'achèvera que dix-sept ans plus tard.

Achevée sa *Géologie du voyage*, Darwin aborde en 1846 une longue, trop longue étude selon lui, des *Cirripèdes*, petits crustacés qui se collent sur la coque des navires. Ce travail lui prend huit ans, aboutissant à la publication de 2 000 pages et à la confirmation de son hypothèse.

Cependant, ses amis le pressent de reprendre et de compléter sa première esquisse sur les espèces. Il écrit tout en poursuivant la quête de nouvelles preuves. Il entretient une abondante correspondance avec des éleveurs, fait partie de plusieurs sociétés colombophiles, se rend dans les foires et les expositions pour y voir des bêtes anormales, élève des pigeons de diverses races qu'il croise entre eux, disèque des chiens, fait semer des plantes ; il est sans cesse à l'affût afin de « prendre sur le fait le mécanisme de la sélection naturelle ».

Il a écrit à peu près la moitié de son livre quand un jour de juin 1858 il reçoit du jeune naturaliste Alfred Russell Wallace un mémoire où se trouve exposé l'essentiel de sa propre théorie sur l'évolution et la sélection naturelle. C'est un coup très dur pour Darwin qui « tient » son idée depuis près de vingt ans. Il ne peut soupçonner Wallace de plagiat ; mais nourri des mêmes lectures, ayant lui aussi longuement observé les êtres vivants au cours d'un voyage de quatre ans dans les Amazones, le jeune homme est parvenu aux mêmes conclusions que son aîné.

Darwin, très embarrassé, va demander conseil à ses meilleurs amis Lyell et Hooker : il a beau tenir à son grand ouvrage, il ne veut pas en précipiter la publication pour « sauver » sa priorité.

Lyell et Hooker trouvent une élégante solution : le mémoire de Wallace et un fragment du premier « brouillon » de Darwin (écrit en 1844) sont présentés le même jour à la Société linnéenne, lors d'une séance extraordinaire, le 1^{er} juillet 1858.

Cette fois Darwin se remet avec acharnement au travail sur le manuscrit des *Espèces* : en mars 1859 il met le point final à son « résumé » : cinq cents pages.

L'*Origine des Espèces* « sort » le 24 novembre chez l'éditeur John Murray. C'est un *best seller* : la première édition — 1 250 exemplaires — est épousée dans la journée. Deux mois plus tard, le second tirage — 3 000 exemplaires — est enlevé en quelques jours. C'est un succès exceptionnel pour un ouvrage scientifique.

Mais un succès qui va provoquer une violente offensive des tenants du fixisme et des milieux religieux. En Angleterre, comme dans tous les pays où l'*Origine* a été traduite, d'après batailles s'engagent. Et pourtant Charles Darwin avait soigneusement évité le sujet de l'origine de l'homme.

Et l'homme ?

C'est beaucoup plus tard, en 1871, qu'il publiera la *Descendance de l'homme*, où il ose enfin lui appliquer sa théorie générale de la formation des espèces, plaçant l'homme dans la nature puisqu'il n'y a aucune raison scientifique valable de la tenir à l'écart du reste du monde vivant. Il ne forme pas un monde distinct dans le règne animal : il n'y a entre l'homme et l'animal qu'une différence de degré, non une différence de nature. Il n'est qu'un mammifère plus perfectionné que les autres, l'aboutissement du mécanisme de la sélection naturelle qui a préservé et renforcé les caractères les plus utiles et les plus efficaces dans sa lutte pour l'existence.

Avant d'appliquer publiquement à l'homme sa théorie de l'évolution, Darwin avait entrepris de la vérifier sur une classe

d'êtres vivants qu'il n'avait aucune raison de mettre en marge des lois de la sélection naturelle : les plantes. Jusqu'à sa mort, d'ailleurs, il poursuivra avec la même attention patiente et passionnée ses expériences et ses observations sur le règne végétal. Elles lui fournissent de nouvelles preuves, de nouvelles illustrations de sa thèse sur les causes de variabilité : action générique du changement des conditions du milieu, influence du milieu provoquant des modifications qu'enregistre l'hérédité (des caractères acquis) et effets des croisements. Il publie successivement son célèbre mémoire sur la *Fécondation des orchidées* (1862), puis son livre sur la *Fécondation croisée et l'autofécondation chez les plantes* (1876) ; il observe avec ravissement le mouvement des plantes insectivores et des plantes grimpantes, assisté par son fils Francis qui participera aussi à la rédaction de l'*Autobiographie*.

Dès 1850 il avait entrepris une observation minutieuse du comportement de ses enfants, de leurs progrès, qu'il note avec sa précision habituelle, qu'il compare aux gestes et aux mimiques animales. Notes qu'il réunit en 1872 dans son important *Mémoire sur l'expression des émotions* (1872) qui complétait l'*Origine et la Descendance de l'homme*.

Personne avant Darwin n'avait accumulé une aussi riche collection de documents. Surtout, personne avant lui n'avait montré une intelligence synthétique aussi puissante et originale. Partant des faits qui seuls comptent pour lui, il a réussi à établir leurs rapports, à définir leur signification sans aucun préjugé, établissant ainsi une loi générale, valable pour toutes les espèces d'êtres vivants. C'est là le grand mérite de cet « amateur » auquel on a reproché parfois son manque de connaissances techniques, sa maladresse dans les dissections. N'importe, ce fut un « amateur » de génie.

Nul ne conteste plus le fait même de l'évolution des espèces, même si la science contemporaine n'a pas réussi à en expliquer le mécanisme. Nous en sommes encore aux hypothèses.

Le mérite de Darwin est d'autant plus grand qu'il n'avait pas à sa disposition les

magnifiques moyens d'investigation et les éclatantes confirmations que fournit la science moderne : la paléontologie, la génétique, l'embryologie, la physiologie comparée.

Depuis un siècle, par exemple, on a pu reconstituer toute l'histoire du cheval d'Amérique à travers les âges ; nous connaissons presque tous les ancêtres de l'éléphant et toutes les formes transitoires de l'ammonite. La découverte de la radioactivité, qui a rendu possible de fixer avec une grande précision l'âge des fossiles, a permis de tracer un vaste schéma de l'histoire des êtres vivants depuis leur apparition sur la Terre ; et les spécialistes de la paléontologie humaine ne cherchent plus si, mais COMMENT l'homme a surgi à partir d'un anthropoïde africain vieux de près de deux millions d'années.

Si depuis Weismann et Mendel on a abandonné la théorie darwinienne de l'hérédité des caractères acquis, si l'on a démontré que seules se transmettent les modifications imprimées dans le *germen*, qu'il s'agit en somme d'un changement dans le métabolisme de l'être vivant, on n'a pas encore élucidé tous les mystères auxquels s'est heurté Darwin.

Il a nié par principe l'idée de mutations brusques, peut-être parce qu'il lui paraissait irrationnel d'imaginer que la nature fasse des sauts. Depuis le Hollandais De Vries, on admet pourtant que des causes externes ou internes peuvent « affoler » les espèces au point de déclencher une variation brutale. Mais, là encore, les savants n'en sont encore qu'au stade des hypothèses quant aux mécanismes exacts de ces sauts.

Quand il s'est éteint à Down House, le 19 avril 1882, le darwinisme était admis comme un fait. Le savant avait reçu la plus haute distinction scientifique britannique, la médaille Copley de la Royal Society et l'Église lui avait pardonné : il fut inhumé à Westminster Abbey.

Complété et parfois corrigé par les données nouvelles de la science moderne, le concept de l'évolution par la sélection naturelle imaginé par Darwin continue à servir de guide à tous les spécialistes des sciences de la vie.

P.A.

LES LIVRES DU MOIS



La pratique du Super-8. *Bau N.* — Le Super-8. Le matériel. Le single 8. Les parties constitutives d'une caméra. Les films couleurs et noir et blanc. Les accessoires de la prise de vues: filtres, lentilles additionnelles, le moteur, les objectifs de focale variable, les posemètres, les supports, les déclencheurs. Pour filmer à la lumière artificielle. Comment filmer. Effets spéciaux. Titres et tirages. Montage du film. La projection. Les magnétophones. Comment sonoriser un film. 176 p. 14 × 18,5, 172 fig., schémas et tabl., 1966 F 12,00

Cours d'électricité pour électroniciens. *Bleuler P. et Fajolle J. P.* — *Introduction à l'étude de l'électricité*: Unités mécaniques. Système d'unités M.K.S.A. Relations entre différents systèmes d'unités. *Électrostatique*: Loi de Coulomb. Champ et potentiel électrostatiques. *Électrocinétique*: Loi de Joule. Étude du générateur. Étude du récepteur. Loi d'Ohm généralisée. Lois de Kirchhoff. Principe de superposition. Théorème de Thévenin. Générateur à tension constante. Générateur à courant constant. Théorème de Kennely. *Électromagnétisme*: Induction magnétique en un point. Relation d'Hopkinson. Auto-induction. Induction mutuelle. *Courants alternatifs*: Théorie des nombres complexes. Intensité, tension et impédance complexes. Applications particulières des nombres complexes à l'étude des réseaux. Théorème de Boucherot. Relèvement du cos φ d'une installation. Systèmes de courants polyphasés. 368 p. 16 × 24. 381 fig., tabl. et schémas. 1966 F 39,00

Le traitement de l'information dans l'entreprise. *Grégory R. H. et Van Horn R. L.* — Traduit de l'américain par Roux C. — *Tome I: Principes et méthodes*. — *Méthodes modernes de traitement de l'information*: Pourquoi et comment traiter l'information en affaires. Traitement mécanographique des données. Méthodes de traitement. *Études des systèmes*: Analyse et critique des systèmes; comment aborder leur étude. *Contexte économique des systèmes*: Données et information: prix de revient et valeur. Étude économique

des systèmes. *Acquisition et emploi des appareils*: Étude prospective. Étude pratique et choix de l'appareillage. Installation et révision. 336 p. 16 × 25. 44 fig. Relié toile. 1966 F 58,00

Tome II: Programmation. — *Appareillage automatique*: Traitement mécanographique des données. Appareillage d'entrée et de sortie. Mémoires. Opérateur arithmétique et organe de commande. Appareils de traitement automatique. *Programmation*: Programmation COBOL-1. Langage-machine Wordcom. Langage-machine Fieldcom. Méthodes modernes. 436 p. 16 × 26. 79 fig. Relié toile. 1966 F 78,00

Précis de commande automatique pour ingénieurs mécaniciens. *Welbourn D. B.* — Traduit de l'anglais par Gauthier-Villars G. — Quelques systèmes de commande élémentaires. Un régulateur de niveau simple. Amélioration des performances de la commande de position. Un régulateur de niveau plus élaboré. Principes généraux de la régulation de vitesse des moteurs. Caractéristiques des moteurs, des régulateurs de moteur. Problèmes pratiques posés par la régulation de vitesse des moteurs. Oscillations des servomoteurs hydrauliques. Autres systèmes de commande. Systèmes oscillants amortis simples. Transformée de Laplace et lieu des racines. Calcul de la fréquence et de l'amplitude des oscillations d'un système dont le régulateur présente de l'hystérisis. 216 p. 16 × 25. 185 fig. 1966 F 39,00

L'électronique? Rien de plus simple! *Oehmichen J. P.* — Capteurs électriques, magnétiques et capteurs de force. Capteurs d'accélération et cellules photo-électriques. Mesures nucléaires et chimiques. Les amplificateurs à couplages continus. Électrométrie: abaissement de l'impédance de sortie. Signaux rectangulaires, écrêtage, dérivation et intégration. Discrimination des signaux. Relais et moteurs. Générateurs d'ultra-sons, modulateurs de lumière et lasers. Comptage électronique. Circuits logiques et calcul électronique. Multiplicateur arithmétique et mémoires. Servomécanismes. Calculateurs analogiques, amplificateurs opérationnels. 248 p. 18 × 23, très nbr. fig., tabl. et schémas. 1966 F 27,00

Introduction aux mathématiques (« Petite Bibliothèque Payot », n° 81). *Sawyer W. W.* — Traduit de l'anglais par Métadier J. — Beauté et utilité. Quelles sont les qualités du mathématicien? Structure en mathématiques élémentaires. Généralisation en mathématiques élémentaires. L'unification. Géométries autres que celle d'Euclide. Algèbre sans arithmétique. Algèbre des matrices. Déterminants. Géométrie projective. Des impossibilités apparentes. Les transformations. Arithmétiques et géométries à nombre fini d'éléments. Les groupes. 272 p. 11 × 18. 85 fig., 1966 F 4,80

Mais oui, vous comprenez la physique! *Klinger F.* — Mouvement. Forces. Énergies et puissances. Ondes. La matière. Compléments. Exercices. 264 p. 13,5 × 21. 110 fig. et nombreux tableaux. 1966 F 12,00

Le collage des matières plastiques. Jordan O.

— Traduit de l'allemand par Auvray P. — *Principes fondamentaux pour le collage des matières plastiques*: Traitement préalable des surfaces de matière plastique. Classification des colles. Formes d'utilisation des colles pour matières plastiques. Choix des substances adhésives pour les collages de matières plastiques. Travail des différents types de colles. Contrainte des collages. Appareils d'induction pour le travail du collage de matières plastiques. *Collage des matières plastiques*: Thermoplastiques. Dérivés cellulaires. Articles en caoutchouc. Matières plastiques de condensation. Produits spéciaux en matière plastique. *Mesures de sécurité pour le travail des colles*: Colles à solvant, colles en dispersion. Travail à domicile. *Termes professionnels*: Fabricants de colle français. 134 p. 13,5 × 21. 5 fig., 11 tableaux. 1966. F 17,00

Bureaux et bibliothèques. Rodighiero L.

— Ce recueil apporte une ample documentation sur les bureaux et les bibliothèques, soit destinés aux hommes d'affaires, soit — les plus nombreux — installés dans les appartements. Tous les styles y sont représentés, depuis la Haute Époque jusqu'aux conceptions toutes modernes. 80 p. 22 × 28. 112 reproductions dont 10 en couleurs. Relié toile. 1966. F 27,80

La pollution des eaux. Quelques problèmes d'actualité. (Coll. de l'A.N.R.T.). — La pollution des eaux par les pesticides. Les micropolluants des eaux de surface et de consommation. Méthodes d'estimation de la charge polluante des eaux industrielles. Étude des eaux résiduaires de blanchisseries. Les eaux usées de l'industrie alimentaire et leurs possibilités d'épuration (en allemand). Métabolisation du phénol et des produits phénoliques. Solutions de l'industrie pour résoudre le problème de la pollution des eaux par les détergents. Une méthode rapide pour mesurer la biodégradabilité. Épuration des eaux résiduaires par mouillage-essorage. Relations entre l'activité de surface, la composition chimique et la toxicité vis-à-vis de la vie aquatique des détergents de synthèse. Eaux résiduaires industrielles et digestion des boues. 240 p., 16 × 25. 50 fig., 10 photos, 25 tableaux, 1966. F 38,00

Maisons normandes récemment aménagées. Dumaine P.

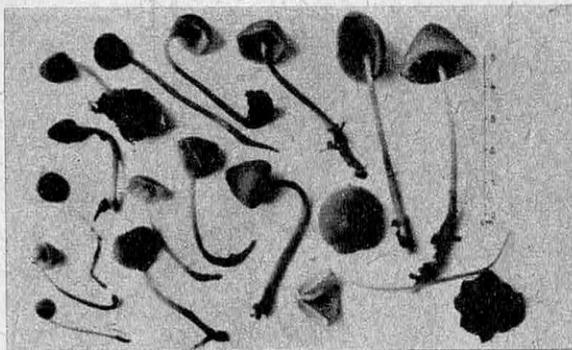
— Devant l'intérêt manifesté par l'agrément des maisons normandes et le nombre et les qualités de celles qui ont été aménagées, bien souvent comme résidences secondaires, on a pensé rendre service en apportant une ample documentation. Ce recueil montre 164 reproductions, dont 8 en couleurs, d'extérieurs et d'intérieurs. 82 p. 22 × 28. Relié toile. 1966. F 27,80

Villas de l'Île-de-France. Fuchs M.

— A côté des recueils publiés sur les villas de différents styles construites dans ces dernières années, il est apparu utile de montrer des villas récemment édifiées en Île-de-France, dans un style traditionnel adapté aux divers aspects de cette région, mais avec tous les éléments modernes nécessaires au confort de maisons destinées au repos des week-ends ou des vacances. 36 planches 22 × 28 comportant 73 reproductions dont 4 en couleurs. Relié toile. 1966. F 24,70

Atlas photographique des champignons. Nardi R.

— Cet ouvrage comporte 500 photographies et microphotographies en noir ainsi qu'un répertoire de comestibilité et un répertoire des noms français et vulgaires. Ces planches s'efforcent de donner l'image des champignons aux différents âges et sous différents angles et en coupe, avec échelle de proportion. Chaque planche renvoie à un code universel des couleurs. 50 microphotos d'Ascomycètes, avec dessin des spores, complètent les planches, avec échelle simple permettant des mesures directes. 300 p. 16 × 25. 1966 F 32,50



Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

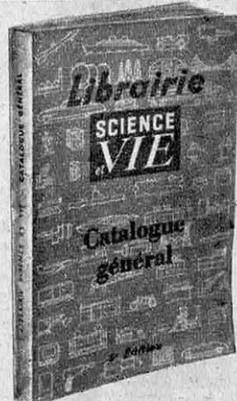
24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ▶

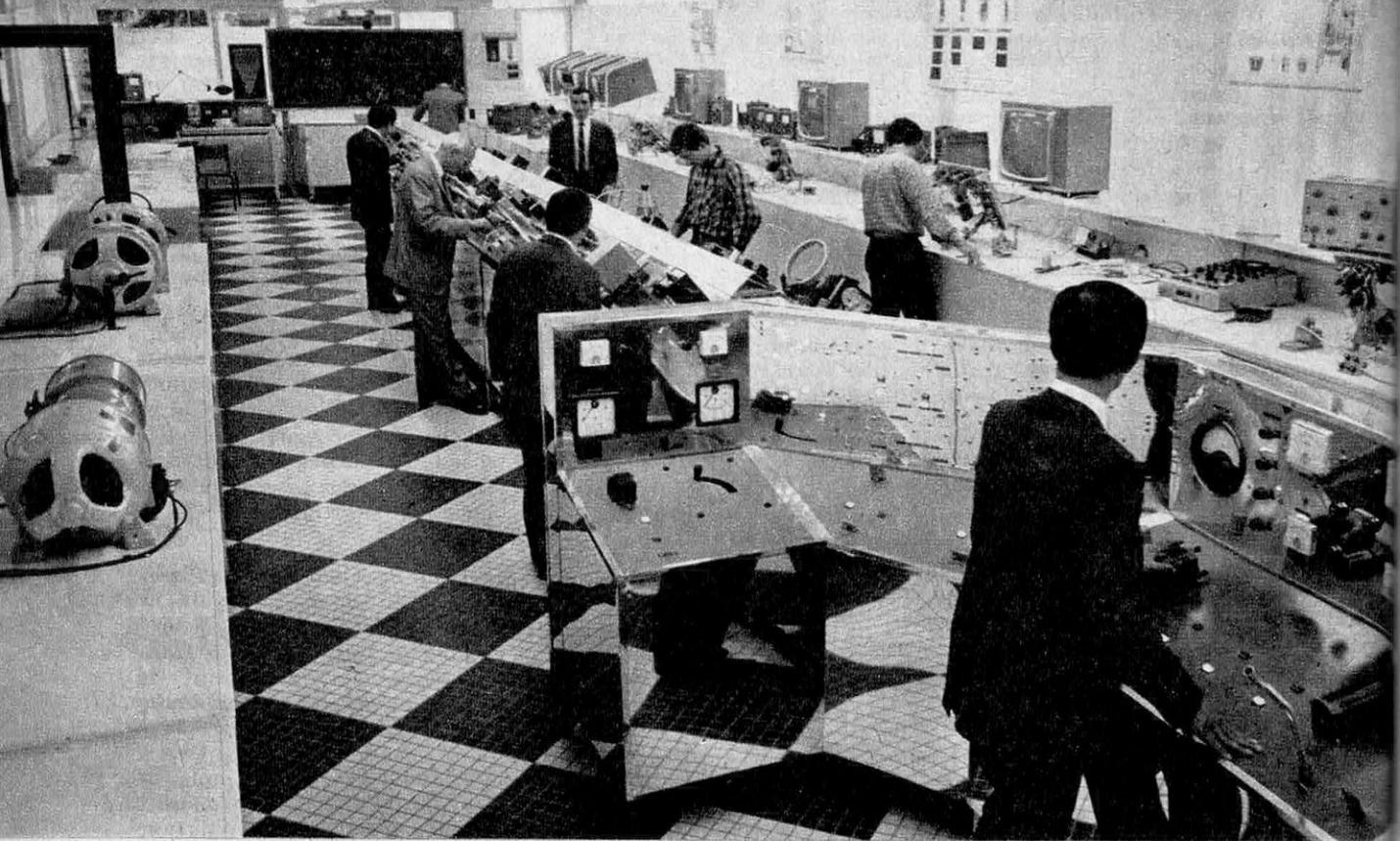
CATALOGUE GÉNÉRAL

(10^e édition 1966), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques publiés par 150 éditeurs différents sélectionnés et classés par sujets en 36 chapitres et 150 rubriques. 524 pages, 13,5 × 21. (Poids : 500 g) Prix Franco F 5,00



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture de samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

UN LABORATOIRE

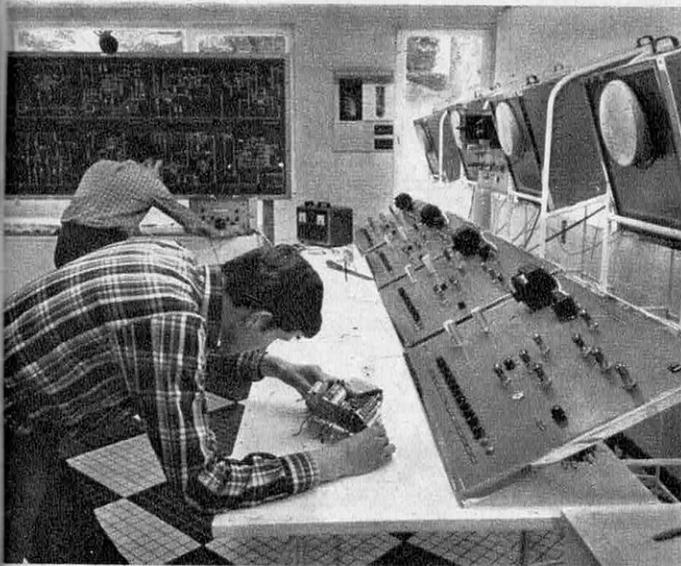


La Centrale Électronique pour le couplage d'alternateurs



Le pupitre de manipulation d'électronique industrielle

UNIQUE EN EUROPE POUR LES FUTURS ÉLECTRONICIENS



**Élèves stagiaires
au Laboratoire
de télécommunication**

Tu ne seras qu'un bon à rien ! » n'avait cessé de lui prédire son père.

Parce que depuis des années, des méthodes pédagogiques déplorables avaient étouffé sa personnalité, sa famille, ses supérieurs l'avaient installé, comme à plaisir, dans un état inexorable de médiocrité.

Personne n'aurait soupçonné que ce grand jeune homme-là, mal conditionné par d'ingrates études et surtout mal orienté, pouvait avoir le désir d'aborder les vastes horizons scientifiques qui garantissent, de nos jours, le plus bel avenir.

Errant d'ateliers en usines, piétinant dans un apprentissage sans débouchés, il avait suffi qu'un jour les déviations d'un spot lumineux sur l'écran cathodique d'un oscilloscope lui rendissent tangible le caractère fascinant des techniques actuelles, pour qu'il comprît l'inanité de sa vie présente.

Des propositions alléchantes, à peine entrevues autrefois, lui sautaient à l'œil dans chacune de ses lectures : « Gagnez plus ! » — « Devenez un technicien supérieur » — « L'avenir est à l'électronique ».

Mais mille questions déroutantes se pressaient dans sa tête.

— Quelle discipline, quelle branche, en définitive, choisir ? Electricité ? Radio ? Télévision ? Automation ? Mécanique ? Bâtiment ? Pour quelle carrière s'avérerait-il le plus apte, dans quelle voie se montrerait-il le plus doué ?

— Et puis, possédait-il, au départ, un bagage suffisant ? Ces études étaient-elles à sa portée ?

— D'autre part, il travaillait... Pouvait-on

considérer comme sérieux des cours par correspondance ? Il aurait aimé qu'on s'intéresse à lui, qu'on le « suive » et qu'on stimule ses enthousiasmes.

Ce qui le tourmentait, par dessus tout, était le divorce patent entre un enseignement forcément théorique et la nécessité de travaux pratiques. Il aurait aimé manipuler tous ces appareillages coûteux et complexes et créer de ses doigts ces nouvelles formes de vie physique nées des excitations d'électrons instables dans la texture d'un cristal de germanium ou de leur marche forcée dans les tubes à vide. Comment pourrait-il se familiariser avec ces thyatron ou thyristors aux noms chantants capables de redresser les courants, d'asservir les moteurs ?

Trop de questions sans réponse : il était prêt à renoncer.

Un laboratoire sur mesures

Le hasard fit qu'il apprit un jour l'existence d'une institution, officiellement détentrice de Brevets du gouvernement, et dont les cours par correspondance étaient suivis aux quatre coins du monde. Il se renseigna.

— Son niveau de culture ? Cela ne posait pas de problèmes. Toutes les connaissances générales et de mathématiques nécessaires se trouvaient incluses dans les programmes, sans frais supplémentaires.

— Le choix de sa carrière ? Un service d'orientation professionnelle était à sa disposition pour lui donner toutes les directives en rapport avec les aptitudes.

— La difficulté des études ? On lui prouva l'efficacité d'un enseignement gradué, spécialisé, essentiellement pratique. (N'est-il pas déjà démontré, dans un autre domaine, que six mois suffisent pour acquérir, sans effort, des connaissances linguistiques au moins égales à celles que possède un bachelier, après 7 ans d'études ?)

— Les diplômes accessibles ? Tous sans exception du certificat d'aptitude professionnelle au diplôme d'ingénieur breveté d'Etat.

— Mais les manipulations nécessaires ? C'est alors qu'il découvrit l'un des laboratoires les plus modernes, conçu aux seules fins de l'enseignement technique.

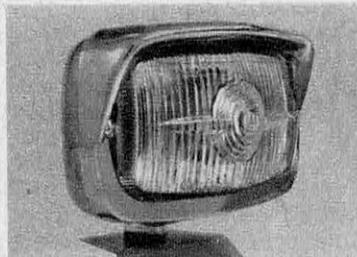
Il pourrait s'y rendre à son heure, à son jour, aux dates qui lui conviendraient. Et s'il habitait la province, il ne sacrifierait que quelques jours, dans l'année aux stages des travaux pratiques, l'Institut prenant, par ailleurs, à sa charge, une partie des frais de transport.

De gros salaires se trouvaient ainsi à sa portée.

Mais en s'inscrivant à l'Ecole Technique Moyenne et supérieure (E.T.M.S.) - 94, rue de Paris - Charenton - Paris, et CENTRE D'INFORMATION, 36, rue Etienne-Marcel - Paris-2^e, il ne faisait que suivre la voie déjà empruntée par des centaines et des centaines de milliers de jeunes gens qui constituent, aujourd'hui, l'élite des Industries modernes.

**Sous le signe de l'iode :
le « code »
S.E.V. Marchal**

On sait que S.E.V. MARCHAL fut le premier à expérimenter avec succès, en compétition, l'éclairage à iodine aux 24 Heures du Mans 1962. Depuis cette époque,



les projecteurs à iodine (phares et antibrouillards « Fantastic ») ont équipé tous les vainqueurs de cette grande épreuve.

S.E.V. MARCHAL a entrepris depuis la fabrication en grande série d'un « Code à Iode » caractérisé non seulement par son éclairage puissant à 75 m (22 lux contre 9 lux pour le projecteur Code Européen classique), mais aussi par le soin apporté à sa conception et au fini de sa fabrication.

Visionneuse géante

A. E. P. présente cette année une gamme complète d'appareils de projection basse tension pour diapositives.

L'idée la plus originale d'A.E.P. est sans conteste la



MALLETTE DIAPOVISION qui est un coffret de transport équipé en visionneuse géante. Montée instantanément, elle permet la projection immédiate, sur un écran « LUMIVER », d'une belle image 25 cm x 25 cm, parfaitement nette et d'une

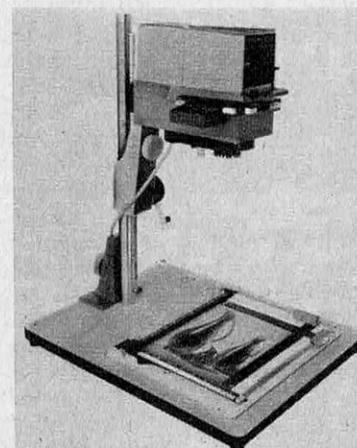
grande luminosité, même en plein jour.

La Mallette « DIAPOVISION » supprime les opérations fastidieuses qui accompagnent habituellement une projection.

Pour toute documentation : A.E.P. Usine Laubadère, 65 - TARBES.

Agrandisseurs pour amateurs

DURST présente aux amateurs qui agrandissent eux-mêmes leurs photos ses deux nouveaux appareils d'agrandissement DURST M 300 et M 600, qui se distinguent par un confort de service sensiblement amélioré, et dont la caractéristique la plus marquante est le nouvel indica-



teur de netteté breveté, qui permet une mise au point sûre et facile.

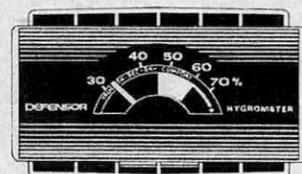
Ces deux appareils peuvent recevoir notamment des négatifs miniature (au-dessous de 24 x 36 mm), dont ils donnent, avec des objectifs 28 et 35 mm, de forts agrandissements sur le plateau, avec des expositions courtes. Le DURST M 600 est destiné aux formats négatifs jusqu'à 6 x 6 cm, et le M 300 — jusqu'à 24 x 36 mm. Le M 600 couvre un large domaine de rapports d'agrandissement — 1 à 9,3 x lin. avec l'objectif 75/80 mm et 0,8 à 15,5 x lin. avec l'objectif 50 mm. Ainsi, on peut obtenir sur le plateau des agrandissements au delà de 50 x 50 cm.

**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

**TÉLÉVISEUR PORTATIF
LE SEUL QUI**



Fonctionne sur BATTERIES incorporées ACCUS DE VOITURE et sur SECTEUR 110/220 V Sensibilité 5 μV

330 x 260 x 230 mm

COFFRET GAINÉ EN « SKAI »
Prix (sans accus) : 1 350 F
Supplément. 2 accus rechargeables : 230 F

**TUNER FM PROFESSIONNEL
A TRANSISTORS HF CV 4 CASES
GORLER**



Secteur 110/220 V, sensibilité 0,5 μV

270 x 170 x 80 mm

En ordre de marche (mono) : 420 F
En ordre de marche (stéréo) : 580 F

UN MONUMENT !

Le nouveau
**CATALOGUE
GENERAL
MAGNETIC
FRANCE**
1966
2 000 illustrations
450 pages

50 descriptions techniques, 100 schémas
INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

**RIEN QUE DU MÉTÉRIEL
ULTRA-MODERNE
ENVOI CONTRE 6 F**

Remboursé au premier achat

CRÉDIT SUR DEMANDE

MAGNETIC FRANCE

175, rue du Temple, Paris (3^e)
ARC 10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris
Métro : Temple-République

Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h.
Fermé : Dimanche et lundi.
Démonstrations permanentes.

Suggestions du mois

L'APPAREIL MICROFORMAT 10 x 16 QUI FAIT LES PHOTOS EN COULEURS LES MOINS CHÈRES DU MONDE 375 VUES POUR 22 F sur film de 16 mm qualité égale au 24x36
APRÈS 400 PHOTOS LE PRIX DE VOTRE APPAREIL EST AMORTI

bobines de 45 à 300 vues
 Montage en bande ou sur carton 5x5.

INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE
 pour: tourisme, microfilm, macrophotos. Documents scientifiques, éducatifs, commerciaux, industriels, etc.

Catalogue spécial PK 1 c. 1,20 F

CREDIT • PRIX IMBATTABLE

Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

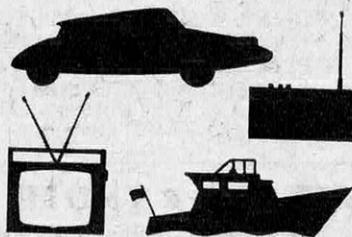
71, bd Voltaire, Paris (11^e)

Métro-autobus : St-Ambroise

BLOCS D'ALIMENTATION AUTONOMES "CADNICKEL"

Accus et chargeurs incorporés
 Légers — inusables — rechargeables

TOUS VOLTAGES TOUTES PUISSEANCES POUR



Documentation contre 2 F en timbres

TECHNIQUE SERVICE CN 1

17, Passage Gustave-Lepetit - PARIS 11^e
 C.C.P. 5643-45-PARIS Tél. 700.37.71

LUNETTE ASTRONOMIQUE LONGUE-VUE JUMELLE, etc...



CERF 20, Quai de la Mégisserie PARIS (1^{er}) (Métro : Pont-Neuf ou Châtelet)

LUNETTE ASTRONOMIQUE GALAXIE

A 60 "nouveau modèle" (Japon)

- Ø de l'objectif : 60 mm
- Focal : 700 mm
- 6 grossissements (de 35 à 284 fois)
- de nombreux accessoires accompagnent cet appareil d'un maniement très simple, mais d'une qualité remarquable.

- Il est livré en coffret bois, au prix exceptionnel de... **495,00 F** (au lieu de 545,00 F)

JUMELLE "TELSTAR" (France)

- Prismatique 8 x 25 **95,00 F**

MACHINES A Écrire ET A CALCULER

Toutes les grandes marques mondiales

PRIX ET AVANTAGES IMBATTABLES

Garantie maximum
 — Crédit —

Expéditions franco

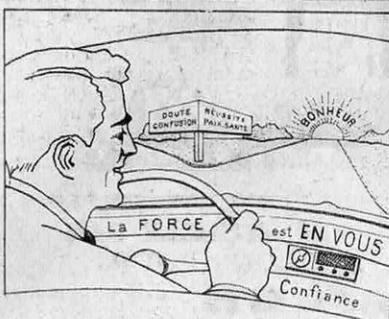


Quelques exemples :

OLYMPIA avec coffret 320 F
 ANTARES avec coffret 280 F
 OLIVETTI avec coffret 325 F
 machine à calculer OLIVETTI 450 F
 machine à calculer BURROUGHS 750 F
 etc... etc...

Éts GIRARD

84, rue de Rennes, PARIS (6^e)
 Catalogue SV sur simple demande
 (joindre 2 timbres)



La PSYCHOSYNTHÈSE spirituelle, SCIENCE du BON MORAL

Science, technique et art de l'harmonisation totale. Dem. auj. même le Manuel : LA SCIENCE DU MENTAL. 16 F. Cours à domicil. : DIRIGEZ VOTRE Pensée vers l'harmonie : 15 F. Revue mens. du créativisme psychodynamique : 1 an : 20 F. Len. 2 F. Mention. Sc. & Vie. Merci! Amour et Lumière 06 Roq. Cap Martin CCP Marseille 26 88 34



SUPRA-ORANIER, le premier et seul poêle à mazout à brûleur sortant (nettoyage-minute) et Airstator (régulateur automatique de combustion) : Brevet exclusif. 12 modèles « miniplace » de 85 à 1 000 m³ (2 à départ dessus) émaillés 900° + 4 cuisinières mazout et gaz + 3 générateurs à air pulsé. Un chauffage au mazout pas comme les autres... Doc. gratuite, liste revendeurs.
SUPRA B.P. 229 OBERNAI 67

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 76

8, r. de Richelieu, PARIS 1^{er} - 742 73-35

OUTIL UNIVERSEL

110 à 220 volts

POUR

- RECTIFIER
- FRAISER
- POLIR
- GRAVER
- PERCER
- Etc.

SUR TOUTES MATIÈRES

*

DISTRIBUTEUR EN FRANCE

HOUNSFIELD

8, rue de Lancry, PARIS-X^e

208.26.54

ROTOFIELD



- A L'USINE
- A L'ATELIER
- CHEZ SOI

POUR LA BELGIQUE

Ets MACBEL

42, place Louis-Morichar

BRUXELLES

Science et vie Pratique

FUTUR COMPTABLE DANS 4 MOIS TU AURAS LA VIE QUI TE PLAÎT

Niveau : instruction primaire

En 4 mois vous pouvez apprendre la comptabilité tranquillement chez vous, sans rien changer à vos occupations habituelles. Et puis, vous bénéficiez de la Garantie caténaire. Demandez le document gratuit n° 2519. 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.

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

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 "Altaïr" en couleur c/2 timbres au



CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, toutes 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.

LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Cescha

Documentation
sur demande

84, rue Faidherbe
78 - HOUILLES
Tél. 968-80-36



Type S 100.

CORRESPONDANTS CORRESPONDANTES TOUS PAYS

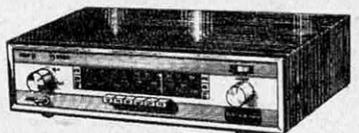
U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, Vénézuela, etc.

Tous âges, tous buts honorables (Correspondance amicale, langues, philatélie, etc.)

NOMBREUX TEMOIGNAGES DE SATISFACTION DONNÉES PAR LES ADHÉRENTS

Renseignements gratuits sur demande au C.I.D.A. - Boîte Postale 32 BRAINE L'ALLEUD (Belgique)

ENTIÈREMENT TRANSISTORISÉS



RAPY

Tuners stéréo multiplex Amplis-préamplis stéréo

Vendus au prix de gros complèts 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 +



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, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. II), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

DU MUSCLE PAR KILOGS POUR...

49,95 (prix publicitaire
au lieu de 78 F)

Ne restez plus maigre, obtenez une cuirasse de muscle avec le sensationnel procédé américain le **Développeur**

Compresseur Forcing 07.1967 qui a été créé pour gagner des kilogs de muscles en quelques semaines de la région que vous voulez développer. Cet appareil typiquement américain a été testé par des grands professionnels du muscle qui ont été émerveillés de voir en 10 jours jaillir de son enveloppe le muscle par la **compression oxygénique**. Incroyable, cet appareil a une garantie totale d'un an.

ESSAI GRATUIT DE 10 JOURS

Au cas où vous ne seriez pas satisfait des résultats 10 jours après réception de l'appareil vous seriez immédiatement remboursé sans que aucune question vous soit posée.

Et si vous désirez plus de détails sur cet appareil, envoi d'une documentation contre 2 timbres à 0,30 ou 2 coupons réponses.

Envoi immédiat de l'appareil contre chèque, mandat, C.C.P. Paris 23.108.95 ou contre remboursement (3,50 port).

INSTITUT WALLET - GYM (SV 11)

25, rue N.-D.-de-Nazareth
PARIS (3^e)

NOMBREUSES SITUATIONS

rémunératrices et d'avenir grâce aux langues étrangères

Par suite de l'extraordinaire développement des échanges internationaux dans tous les domaines de l'activité économique (commerce international, transports aériens et maritimes, tourisme, hôtellerie, organismes financiers et internationaux), une bonne connaissance des langues étrangères, notamment sur le plan du commerce et des affaires, est devenue indispensable aujourd'hui pour ceux qui — poursuivant encore leurs études ou occupant déjà un emploi — désirent accéder aux situations les plus élevées et les mieux rétribuées.

En effet, qu'il s'agisse de postes commerciaux, administratifs ou techniques, les entreprises recherchent maintenant — et donnent priorité absolue — aux personnes qui ont les compétences nécessaires pour assurer les relations avec les pays étrangers et aussi y assumer les missions et les travaux qu'elles sont amenées à y effectuer. Actuellement le nombre des postes offerts est nettement supérieur aux offres de services sérieuses, et les entreprises accordent des avantages considérables aux personnes réellement compétentes.

Les cours de LANGUES ET AFFAIRES, cours de langues étrangères spécialement conçus pour le commerce et les affaires, vous apprendront en même temps que la langue de votre choix (anglais, allemand, espagnol, italien, russe) les techniques du commerce avec l'étranger. Vous pouvez suivre ces cours (de tous niveaux) chez vous, par correspondance, et vous préparer aux diplômes des chambres de commerce (britannique, allemande, espagnole, italienne) ou de Cambridge (Lower et Proficiency) qui sont très appréciés des entreprises.

Sur simple demande, LANGUES ET AFFAIRES, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17^e), vous enverra sa passionnante documentation n° L.A. 563 qui vous révélera l'étendue des possibilités qui s'offrent à vous.



AMIS PAR CORRESPONDANCE
(France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

HERMES
Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne



**VOUS AUSSI
VOUS POUVEZ
OBTENIR
GARDER
RETRouver
UNE
EXCELLENTE
FORME
PHYSIQUE**

Une MUSCULATION PUISSANTE et HARMONIEUSE sur l'ensemble du corps. (BICEPS, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil VIPODY (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - DOCUMENTATION GRATUITE s'engagement, envoi discret. VIPODY-Y 11 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e).

VIPODY-Y 11
6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e).



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)



G R A T U I T E M E N T

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à

HAIR CLIP

vos garanties :

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoyez contre remboursement → **11,80 F** +
Prix de lancement → **11,80 F** port
(port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« HAIR CLIP », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66
Cadeau-surprise aux mille premières demandes
Distributeurs régionaux demandés



**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.

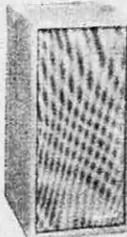
GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système breveté vous grandirez encore de 8-16 cm et transformez embonpoint en muscles puissants. Allong. taille ou jambes seules. Renfort des disques vertébraux. Nouveauté. Succès vite et garanti à tout âge. Hommes, femmes, enfants GRATIS 2 descrip. illustr. Ecrivez à Inst. International Dr NANCIE-LIEDBERG

S. 10 - Rue V. M. Vins
67 - STRASBOURG



Électrophones BARTHE, 6 modèles de grande classe, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.



4 modèles d'enceinte acoustique.

**Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85
S PÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ**

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

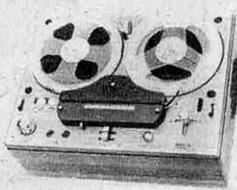
LENCO-BARTHE-TANDBERG



Tourne-disques suisses LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis BARTHE, Haute fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG, réputation mondiale, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.

Science et vie Pratique



SACHEZ DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)

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

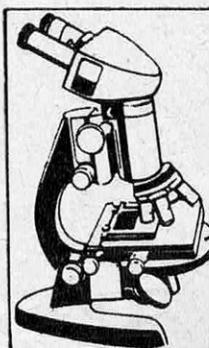
76, Boulevard Victor Hugo
(92) CLICHY - Tél. 737-75-14
46 années d'expérience
et de références B. F.

Apprenez chez vous
LA PHOTOGRAPHIE
plus facilement, plus rapidement avec
le nouveau **FLASH COURS**
1^{re} méthode d'enseignement
AUDIOVISUELLE
par correspondance
Documentation SC 1 grat. sur demande
**CENTRE D'ÉTUDES
PHOTOGRAPHIQUES**
2, r. du Gr. Manouchian, PARIS 20^e
MEN 76.12.

MICROSCOPES D'OCCASION RECONSTRUIS ET GARANTIS SUR FACTURE

Mono - et
Binoculaires
(Agriculture,
Biologie,
Enseignement,
Contrôles
industriels)
Lampes.
Objectifs.
Oculaires.

Tarif franco



**ACHAT -
ÉCHANGE - LOCATION**
JOURDAN, 107, r. Lafayette, Paris
Maison fondée en 1860

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).

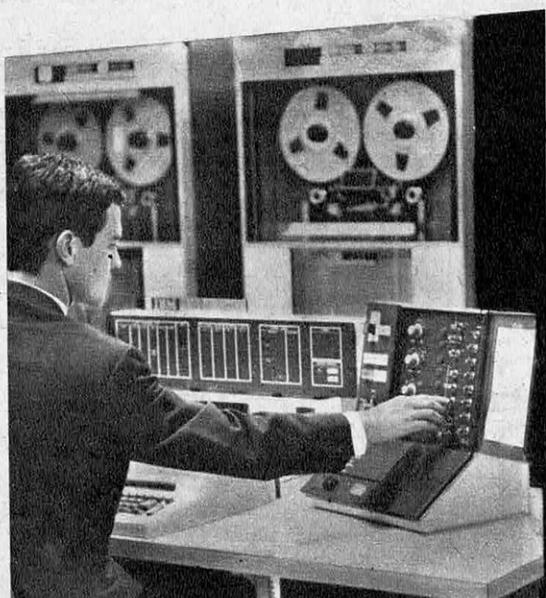
CHAMPIGNONS DE PARIS

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.)

GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSÉE 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

SI FACILE!...



CENTRE DE DIFFUSION TECHNIQUE

FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.)

EN 4 MOIS
1500 F PAR MOIS
AU DÉPART
MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR
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

PARIS 3^e

Depuis que j'applique ces 20 recettes infaillibles J'ai de l'ARGENT plein les poches !

Qu'est ce que vous diriez si on mettait à votre disposition un capital que rien ne pourrait jamais entamer ? Si du jour au lendemain vous étiez en mesure de gagner tout l'argent que vous vouliez, de faire toutes vos fantaisies, de réaliser tous vos rêves ? Et si vous étiez en même temps assuré de renverser les obstacles qui vous barrent la route ; de n'avoir plus à craindre personne, et de vous trouver, de ce fait, maître de toutes les situations, admiré, aimé, redouté de ceux qui auparavant n'auraient rien misé sur vos chances ?

Vous diriez : ça n'existe pas.

Et bien ! lisez cette lettre.

MÉTAMORPHOSE

"Pendant des années, j'ai douté de moi. Et je commençais à croire que c'était ma nature et qu'il me fallait bien vivre avec ce défaut.

"Et j'ai haussé les épaules le jour où j'ai lu que l'on pouvait se faire une "personnalité" exactement comme on devient bricoleur.

"Pourtant, n'ayant rien à perdre, j'ai accepté de faire un essai. C'est le résultat de quelques semaines de cette méthode géniale dont je vous rends brièvement compte aujourd'hui.

"Stupéfiant ! Je ne me reconnaissais plus. Ma vie s'est transformée. Tout ce que je croyais irréalisable est désormais à portée de ma main.

"ON M'A PROPOSÉ UN POSTE QUE JE N'ENVISAGEAIS D'ATTEINDRE QU'EN FIN DE CARRIÈRE, DANS LES ANNÉES ET ENCORE AVEC DE LA CHANCE. ET JE SAIS QUE CELA NE S'ARRÊTERA PAS LA. L'ATTITUDE DES AUTRES S'EST RADICALEMENT MODIFIÉE A MON ÉGARD. JE SUIS CONSIDÉRÉ PAR EUX COMME CELUI QUI DIRIGE, COMME CELUI QUI COMMANDE.

"Je gagne trois fois plus d'argent. J'ai de l'argent plein les poches. Je n'ai même plus à me demander pendant des mois si je vais acheter ceci ou cela, comme à l'époque, encore récente, où je calculais chaque dépense. Je n'hésite plus. J'achète ce qui me fait un plaisir. Je suis maintenant solide sur terre, sans complexe, sans plus une ombre de timidité. J'ai depuis deux mois ma maison de campagne.

"Au début, mes amis n'en revenaient pas, ni ma femme, ni mes enfants. Très vite, ils se sont habitués.

• FORTUNE • AMOUR • RÉUSSITE grâce à une personnalité irrésistible

"Je passe sur tout le bien-être que je ressens aujourd'hui à être dans ma peau. Pour tout vous dire : c'est la première fois que je connais l'euphorie, la gaieté que cela donne de se sentir un homme.

"Et dire que j'aurais pu passer à côté de cette chance inouïe, offerte à tous, d'acquérir, en si peu de temps, une personnalité irrésistible..."

Voilà ce que nous écrit Monsieur A. V..., rue Chevreul, à Lyon. Lui qui n'attendait plus rien que la routine du train-train journalier, est désormais un homme fort, riche, heureux.

ET CETTE "PERSONNALITÉ IRRÉSISTIBLE" QU'IL S'EST CONSTRUITE SANS EFFORT, ET, QUI EST A L'ORIGINE DE SON ÉTONNANTE MÉTAMORPHOSE, COMME IL A RAISON DE DIRE QUE VOUS POUVEZ, TOUT AUSSI BIEN QUE LUI L'ACQUÉRIR A VOTRE TOUR.

Délivré de ces entraves, de ces freins psychologiques qui détruisent votre confiance en vous-même, vous serez à votre tour un vainqueur, un gagnant, un homme de chance.

Vous constaterez alors, à l'évidence, que votre personnalité, lorsqu'elle est mise en valeur comme elle doit l'être, est votre meilleur atout dans la vie.

Vous serez assuré de gagner sur tous les tableaux. L'argent d'abord.

VOUS VERREZ COMME IL EST FACILE LORSQU'ON EST TOTALEMENT DÉCOMPLEXÉ DE FAIRE "MONNAYER" SES DONS ET SES CAPACITÉS.

L'amour.

Tous les regards se tourneront vers vous. Vous fascinerez. Un homme peut être d'un physique moyen, il peut ne plus être jeune, personne ne lui résiste s'il a une personnalité forte et conquérante.

Mais ce n'est pas tout.



aveuglante : "Comment acquérir une personnalité irrésistible", de J.-V. Cerney.

Nous n'allons pas dans cet article vous résumer tout le livre. Voici tout de même, à titre d'exemples quelques-unes des techniques percutantes qu'il vous enseigne :

• 12 MOYENS D'ENFIÈVRER L'ENTHOUSIASME D'AUTRUI POUR VOS IDÉES.

• 2 FAÇONS DE LIRE LES INTENTIONS RÉELLES DES GENS DANS LEURS PENSEES.

• 4 CHOSES À FAIRE AFIN QUE LES AUTRES PUISSENT IMMÉDIATEMENT S'AJUSTER A VOUS.

• 6 "TRUCS" QUI GARANTIRONT QUE TOUT LE MONDE SYMPATHISERA AVEC VOUS.

• 9 ACTIONS POUR ÉVITER LES HEURTS DE PERSONNALITÉ.

• 27 FAÇONS A UTILISER POUR ÊTRE PLUS FORT QUE CEUX QUI NE SE SOUMETTRAIENT PAS A VOTRE AUTORITÉ.

• 40 FAUTES PSYCHOLOGIQUES QUI SE COMMETTENT ET QU'IL FAUT ABSOLUMENT ÉVITER.

• 12 CONVERSATIONS D'UNE MINUTE, QUI FERONT QUE LES GENS SE SOUVIENDRONT DE VOUS PENDANT DES ANNÉES.

Nous pourrions vous en dire davantage, ce livre d'une richesse inouïe, ne ressemble à aucun autre.

Nous vous dirons seulement un mot de son auteur pour finir. J.-V. CERNEY est un Américain discret. Il ne dispense pas ses connaissances en chaire et ne fait pas de conférences sur sa méthode. Mais dans son appartement de Long Island il reçoit. Et pas n'importe qui. Des banquiers, des hommes politiques, des diplomates même, auxquels il dévoile ses secrets.

Il lui a fallu des années pour établir les lois de la personnalité irrésistible. Mais aujourd'hui elles sont là. Il met à votre disposition les résultats de son exceptionnelle expérience, la source d'une puissance infinie. N'attendez pas.

Prenez son livre à l'essai chez vous pendant 15 jours. **Gratuitement.** Pendant ces 15 jours constatez par vous-même, sans risquer un seul franc, les ressources illimitées qu'il vous donne les moyens d'acquérir, voyez comment en une minute, il peut changer votre existence.

TOUT A GAGNER

Il y a aussi les relations professionnelles, les amis, la famille.

Vous inspirerez confiance et vous ferez naître l'optimisme autour de vous, vous créerez un climat de réussite permanente.

Des personnes que vous admiriez et que vous teniez pour inaccessibles se trouveront soudainement à votre portée, tout à fait disposées à vous écouter ou à vous suivre.

Ce même phénomène se produira dans votre famille. Vos enfants n'auront plus tendance à contester votre autorité, ouvertement ni même en-dessous. Aux yeux de votre femme, vous apparaîtrez pour la première fois peut-être, tel qu'elle vous avait rêvé : un homme de décision, de caractère, de tempérament.

Votre confiance en vous, votre certitude d'avoir raison vous mettront en toutes circonstances sur le bon chemin, celui qui mène au succès. Et vous gagnerez le respect et l'admiration de tous.

Telles sont les victoires sur vous-même et sur les autres que vous connaîtrez le jour où vous aurez acquis votre personnalité.

Aussi pourquoi attendre ?

La possibilité de transformer votre vie du jour au lendemain vous est offerte. Elle est là, à portée de votre main, tout entière contenue dans un livre simple, clair, d'une évidence

OFFRE GRATUITE

Réservée aux lecteurs de "Sciences et Vie" et à retourner à :

S.I.P. (Serv.JC L 31) 2, Bd de France, Monte-Carlo

Adresssez-moi gratuitement à l'essai le livre de J.-V. CERNEY "Comment acquérir une personnalité irrésistible". Il est bien entendu que si je ne suis pas satisfait, j'ai le droit de le retourner et de le faire parvenir dans les 15 jours qui suivent sa réception, sans rien vous devoir. Mais si je décide de conserver le livre, je vous enverrai 29,50 F, au plus tard 15 jours après sa réception (plus 1,80 F de frais d'envoi).

Je désire recevoir en même temps et aux mêmes conditions d'essai gratuit "LE CHEMIN INFALLIBLE DU SUCCÈS" de W. Clément Stone. Prix : 29,50 F.

NOM : _____

ADRESSE : (1) _____

Signature : _____

(1) Note : Un afflux de commandes pour des exemplaires à titre d'essai peut occasionner un léger retard à l'expédition. Si vous la réglez à la commande, vous recevrez votre livre en priorité et vous économiserez en plus les frais d'envoi.

Tracez une croix dans cette case si vous joignez votre règlement de 29,50 F par chèque bancaire - chèque postal - mandat-lettre - espèces sous pli recommandé (barrez les mentions inutiles). Si vous retournez le livre dans les 15 jours, votre argent vous sera intégralement remboursé.

INDISCUTABLEMENT

si vous êtes économe
et difficile...

VOUS RÉSERVEREZ VOS
ACHATS A
PHOTO-CINÉ
3, RUE DE METZ, PARIS X^e

* Extrait de notre tarif:

PHOTOGRAPHY 5585 C

LANTERNES 24 x 36 AUTOMATIQUES

| | |
|------------------------------------|-------|
| Braun D 46 J iodine + valise | 539 F |
| Noris V 24 iodine | 596 F |
| Kodak Carrousel iodine | 605 F |
| Prestilux N 24 iodine | 420 F |
| Pradovit color iodine | 799 F |
| Braun D 20 + valise (110 V) | 330 F |
| Pradolux semi-auto | 353 F |
| Prestinox NII semi-auto | 300 F |

CINÉMA

| | |
|--|---------|
| Caméras 8 mm: Auto Camex Zoom 52 | 1 288 F |
| Leicina 8 SVC | 1 165 F |
| Super 8: Bauer C 1 F | 1 050 F |
| Bauer C 2 F | 1 250 F |
| Kodak M 6 | 749 F |
| Beaulieu 2008 S auto | 2 400 F |
| Minolta K 5 | 1 500 F |
| 9,5 mm: Webo BTL 1 sans objectif | 2 000 F |
| 16 mm: Webo BTL 1 sans objectif | 2 240 F |
| Webo BTL 1 120 m sans objectif | 2 320 F |
| Projecteurs | |
| 8 mm: Noris Super 200 auto | 675 F |
| Heurtier P 6/24 zoom hifi | 715 F |
| Paillard 18/5 | 710 F |
| Super 8: Noris Super 200 auto | 783 F |
| Noris TS auto zoom | 1 012 F |
| Bauer T1 G | 630 F |
| Bauer T1 synchro | 924 F |
| Heurtier P 6/24 zoom hifi | 755 F |
| Paillard 18/5 zoom | 915 F |
| Kodak M 70 zoom | 989 F |
| Super 8 Sonore: Eumig Mark's | 1 425 F |
| Heurtier P 6/24 | 1 975 F |

APPAREILS 24 x 36

| | |
|---|---------|
| Reflex, obturateur à rideau | |
| Exakta prisme télém., obj. Pancolar 2 | 1 110 F |
| Praktica Nova, objectif Tessar 2,8 | 697 F |
| Edixa Prismaflex, objectif Xénar 2,8 | 711 F |
| Praktica Nova B objectif Pancolar 2 | 820 F |
| Reflex, cellule CDS couplée | |
| Minolta SR 7/V, objectif Rokkor 1,4 | 1 266 F |
| Leicaflex, objectif Summicron 2 | 2 328 F |
| Yashica J5, objectif 1,8 + sac | 999 F |

| | |
|---|---------|
| Reflex, cellule CDS derrière l'objectif | |
| Canon Pellix, objectif 1,4 + sac | 1 711 F |
| Canon FT, objectif 1,4 + sac | 1 542 F |
| Minolta SR T 101, objectif 1,4 | 1 600 F |
| Asahi Spotmatic, objectif 1,4 | 1 610 F |
| Nikon Nikkormat, objectif 2 | 1 349 F |
| Praktimat, objectif Pancolar 2 | 1 305 F |
| Contaflex BC, objectif 2,8 | 1 250 F |
| Topcon RE 2, objectif 1,8 + sac | 1 162 F |

APPAREILS 6 x 6

| | |
|---|---------|
| Reflex, mono-objectif | |
| Hasselblad 500 C, objectif Planar 2,8 | 3 140 F |
| Bronica S 2, objectif Nikkor 2,8 | 2 345 F |

FLASHES ÉLECTRONIQUES

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Braun F 200, cadmium | 249 F |
| Braun F 65, cadmium | 324 F |
| Mecablitz 160, cadmium | 195 F |
| Mecablitz 162, cadmium | 231 F |
| Mecablitz 116 S, pile secteur | 179 F |

narval

un amour de tabac



at. Carugati photo A. D'Acourt

Narval: un enchantement pour elle qui le hume avec délices. Un plaisir raffiné pour lui qui apprécie le parfum de ce tabac aromatique et sa présentation sous blague élégante et pratique. 2,40 F les 50 g

REGIE FRANCAISE DES TABACS

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

40 ans d'expérience de l'enseignement par correspondance

L'ÉCOLE SÉRIEUSE qui fera de vous

UN TECHNICIEN RECHERCHÉ

Préparations de tous niveaux jusqu'à Ingénieur en :
Électronique - Electricité - Radio - Télévision - Dessin
Industriel et d'Architecture - Géologie - Agriculture
Automobile etc ...

Carrières féminines :
Assistantes radiologues et tous secrétariats.

Demandez la documentation
qui vous intéresse à

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Service « S »

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

**C'EST ENTRE 8 ET 13 ANS
QUE LES ENFANTS APPRENNENT
LE PLUS FACILEMENT L'ANGLAIS PARLÉ**
Faites-leur suivre le nouveau cours pour les
jeunes "Peter and Molly" de la B.B.C. de Londres

Pendant que leurs horaires ne sont pas encore trop chargés, faites-leur prendre, en se divertissant, jusqu'à 2 ans d'avance en anglais grâce à une méthode toute nouvelle, rigoureusement adaptée à leur âge.

En 40 leçons, que vous pouvez fractionner selon les progrès de votre enfant, à l'aide de 2 volumes et de 15 disques, il sera parfaitement capable de s'en-

tretenir avec des petits anglais de son âge.
Vous pourrez suivre pas à pas ses progrès, et au besoin les faire avec lui, grâce au livre spécialement destiné aux parents.

Ce nouveau cours vient compléter la gamme déjà justement réputée des disques B.B.C. et OMNIVOX spécialisés dans l'enseignement par le disque : "Allemand, Anglais, Espagnol, Italien, Russe"

**Gratuitement, documentation n° 1 "en spécifiant
la discipline" sur simple demande à :**
Disques B.B.C. OMNIVOX 8, rue de Berri - Paris 8^e
ELY 80-05 - BAL 44-24 et 44-25

Nom Prénom

Adresse

**Désire recevoir gratuitement la documentation
des cours de :**

DE POUCHKINE A GORKI



**7.60 F
(+ port 0,60)**

12 volumes de grands auteurs russes du XIX^e siècle, souvent peu connus du public de langue française, mais dont les œuvres sont véritablement prophétiques.

Toutes ces œuvres, réunies par Georges Haldas selon une formule originale, s'organisent à travers leur admirable diversité d'expression et nous révèlent « l'âme russe », faisant de cette collection unique non pas une banale anthologie de morceaux choisis, mais un véritable ensemble organique d'œuvres intégrales et capitales pour la compréhension des rapports entre la Russie et l'Occident.

12 forts volumes, jusqu'à 600 pages, sous une luxueuse reliure rembourrée plein Skivertex gros grain, dos gaufré or avec double étiquette.
Présentations de Georges Haldas, situant chaque auteur par rapport au moment historique.

A noter que les œuvres de Dostoïevski, de Tolstoï et de Tchekhov, qui ont déjà fait l'objet de trois collections Rencontre, ne figurent pas dans cet ensemble.
Il paraît un volume par mois dès le 15 octobre 1966.

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

**En souscrivant aujourd'hui,
vous économiserez 24 F**

12 volumes en souscription jusqu'au 7 novembre seulement au prix extraordinairement bas de 7.60 F le volume (+ port 0.60 F). A partir du 8 novembre 1966, le prix sera porté à 9.60 F le volume (+ port 0.60 F).

BON à retourner aux

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

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

Nom Prénom

Adresse

Localité Dpt. No.

Signature SV

Visitez le

PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

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

L'ÉVOLUTION DE LA SCIENCE

DES EXPÉRIENCES FONDAMENTALES AUX RECHERCHES LES PLUS RÉCENTES
800 expériences - Démonstrations - Conférences - Actualités scientifiques - Bibliothèque - Photothèque - Librairie
TÉLÉVISION EN COULEURS

PLANÉTARIUM : séances à 15 h et 16 h 30, le mercredi et le samedi à 21 h
CINÉMA : trois séances l'après-midi ; le mercredi et le samedi à 20 h 45

CLUB JEAN PERRIN pour les jeunes de 13 à 18 ans

Adhérez à la **SOCIÉTÉ DES AMIS DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE**

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

Tél. : 225.17-24

plus
d'étiquettes!

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'



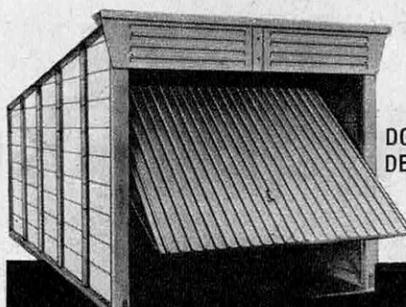
**MACHINES
DUBUIT**

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

UN GARAGE POUR 2000 F rendu monté

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

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



DOCUMENTATION
DEVIS GRATUITS :

**SOCIÉTÉ NOUVELLE
THEVENOT ET HOCHET**
69, QUAI GEORGE SAND, MONTESSEN
SEINE-ET-OISE

TÉL. : 962-17-22



CURTA

la machine à calculer des cadres

Sa vitesse est surprenante en douze secondes, cette multiplication :

$899.569.659 \times 129.878 = 116.834.308.171.602$

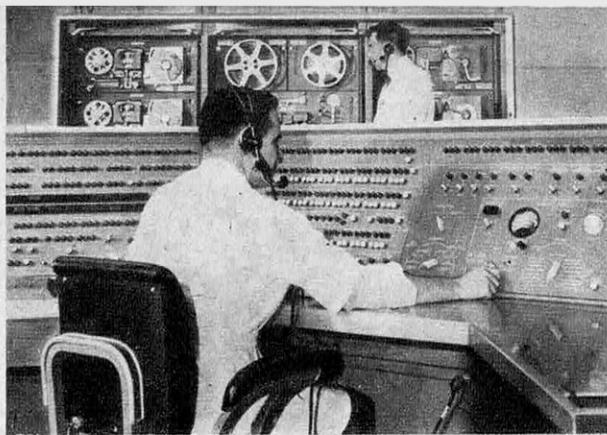
en quinze secondes, cette division :

$0,4847 : 0,0085.998 = 56.361.775$

Documentation et démonstration sans engagement :

INNOVA

10, rue aux Ours - PARIS 3^e - Tél. 887-46-80



PUBLI-RB SITE

Techniques modernes....

.... carrières d'avenir

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

ÉLECTRONIQUE

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

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

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

SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS

(Niveau Agent Technique)

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

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

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

Ce cours comprend l'étude successive des :

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

Programme n° SCT.O.

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

ÉNERGIE ATOMIQUE

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

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

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

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

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

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

NOS RÉFÉRENCES

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

Voir page 14 les autres enseignements de
l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

Apprenez



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

LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES CHANGERÀ VOTRE VIE!

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

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

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

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

ENVOI
GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite :

L.V. 491

NOM

ADRESSE

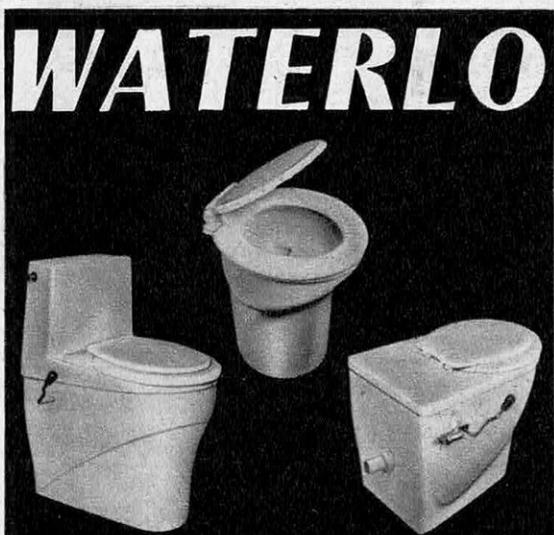


**Cessez d'avoir peur
des plus forts
que vous !**

Quels que soient votre âge, votre taille, votre forme, vous découvrirez en 15 minutes seulement ce que sont les techniques de défense des « marines » et des agents du F.B.I.

Bien plus efficaces que le Judo et le Karaté réunis, ces méthodes vous rendront imbattables; vous en finirez rapidement avec ceux qui pourraient s'attaquer à vous et aux vôtres; même plus lourds, même plus forts, ils n'auront plus aucune chance!

Si vous voulez vraiment posséder la maîtrise de cet implacable système de défense, faites-vous adresser, par Joe Weider, le célèbre instructeur des corps d'élite américains, l'étonnante brochure d'introduction. Finis les jambes de coton et les risques de défaite! Dès aujourd'hui, demandez cette brochure entièrement gratuite qui changera secrètement votre vie en écrivant à Joe Weider chez Sodimonde (salle 486) av. Otto, 49, Monte-Carlo. (En Belgique, 70, rue Réforme, Bruxelles). Ça ne vous engage absolument pas.



LES W.C. CHIMIQUES LES PLUS ÉLÉGANTS ET LES PLUS PERFECTIONNÉS DU MARCHÉ MONDIAL! 10 modèles. Depuis l'appareil avec véritable chasse d'eau par réservoir et automatisme absolu d'écoulement permanent sans manœuvre, jusqu'au système sans eau ou à vider.

N'achetez jamais un W.C. CHIMIQUE sans connaître WATERLOO.

WATERLOO - 38 -
12 bis, avenue des Gobelins PARIS V^e Tél. 707-33-45

SI VOUS ETES..



FONCTIONNAIRE

Votre avancement par concours dépend de votre style et de votre français.



EMPLOYÉ (E)

Sans diplômes supérieurs vous êtes jugé d'après votre style et votre langage.



REPRÉSENTANT (E)

Une seule clé vous ouvre le succès : votre facilité à vous exprimer et à convaincre.



COMMERÇANT (E)

Chaque jour vos affaires exigent de vous que vous sachiez bien écrire et bien parler.

SACHEZ REDIGER, PARLER, CONVAINCRE VOTRE AVENIR EN DEPEND

Avenir et réussite, responsabilités et postes de confiance - quels que soient votre situation et vos projets - dépendent des jugements de vos chefs. Jeune ou adulte, de carrière administrative, libérale, salariée ou commerciale, suivez les cours de l'E.F.R. et les CONSEILS PERSONNELS DE DOUZE AUTEURS CÉLÉBRES, dont plusieurs Académiciens, qui vous apprendront :

- comment acquérir l'art d'écrire,
- comment enrichir votre vocabulaire,
- comment utiliser le pouvoir magique des mots,
- comment gagner de l'argent avec votre plume,
- comment placer vos manuscrits, etc...

Votre salaire correspondra à votre juste valeur.

Une passionnante et luxueuse brochure N° 154 préfacée et illustrée par J. ROMAINS vous sera envoyée GRATIS sur demande à : **ECOLE FRANÇAISE DE REDACTION** 10-12 rue de la Vrillière PARIS 1er

nom

prénoms

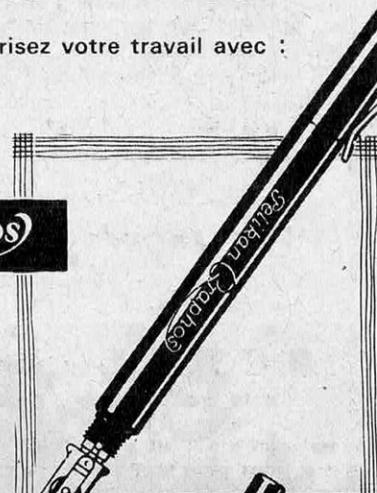
adresse

DU BUREAU D'ÉTUDES AU STUDIO DE DESSIN

Facilitez et valorisez votre travail avec :

Graphos

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



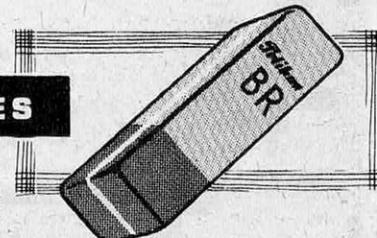
ENCRES de CHINE

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



GOMMES

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



Pelikan

documentation sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX

Ets NOBLET

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

GALLERIA

Le saviez-vous ?

— depuis 18 mois une revue de formation professionnelle **RADIO-TÉLÉVISION** existe en librairie, donnant des cours libres avec montages pratiques.

La presse enseignante à la portée de toutes les bourses, grâce à son tirage important.

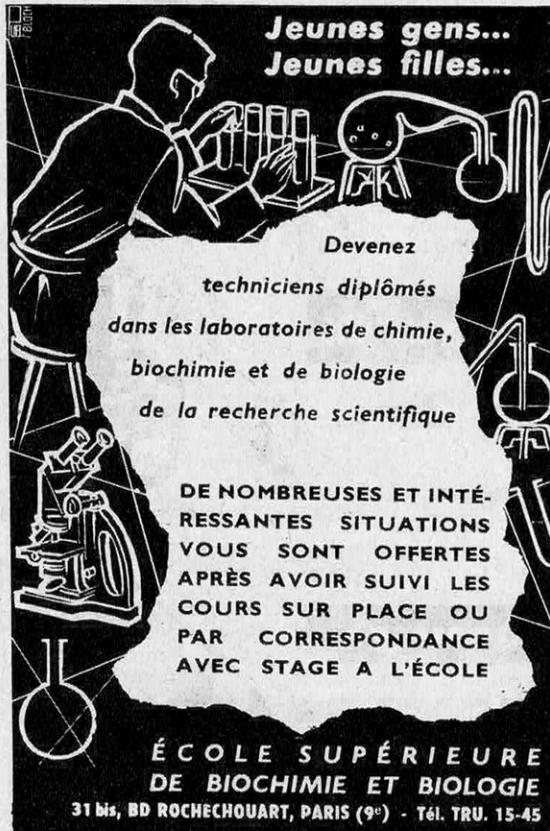
« VOTRE CARRIÈRE »

32 pages pour 1,60 F seulement !

Abonnements : 52 n°s 70 F - 26 n°s 36 F

Vous jugerez !

demandez aux : **ÉDITIONS CHIRON** 40 r. de Seine PARIS VI^e un spécimen gratuit Radio ou Télévision avec les conditions d'abonnement.



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

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

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

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

Que reste-t-il à dire ?

sur les avantages des MÉTIERS de la **RADIO-TÉLÉVISION** ?

— pour en acquérir la connaissance un moyen nouveau « **VOTRE CARRIÈRE** »

— **VOTRE CARRIÈRE**

se trouve également en librairie.

UN PHYSIQUE PARFAIT

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

GRATUITEMENT

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

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

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

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

AMERICAN W. B. S. 11

Boulevard Moulins - MONTE-CARLO



devez fonctionnaire

DANS L'ADMINISTRATION DE VOTRE CHOIX

BANQUES - DOUANES - ÉDUCATION NATIONALE - EAUX ET FORÊTS - FINANCES - FRAUDES - HOPITAUX
MUNICIPALITÉS - PRÉFECTURES - POLICE - P. T. T. - PONTS ET CHAUSSEES - SÉCURITÉ SOCIALE - S. N. C. F.

HATEZ-VOUS demandez le guide gratuit N° 166 donnant (Avec liste OFFICIELLE de tous les EMPLOIS VACANTS) **ÉCOLE AU FOYER**, 39, rue H. Barbusse, PARIS tout ce qu'il faut savoir pour être nommé **FONCTIONNAIRE** **40 ANS DE MILLIERS DE SUCCÈS PROUVENTS**

SITUATIONS EXALTANTES !

CARRIÈRES BRILLANTES

GAINS SUPÉRIEURS

Minimum 1.200 F.
par mois
maximum... illimité



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

Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité



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

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

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

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

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

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

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

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

Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.

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

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

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

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

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

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

retournez, après l'avoir soigneusement rempli (en lettres d'imprimerie) ou recopiez le BON ci-contre à l'**INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL**
22, rue de Chaillot (Champs-Elysées)
PARIS (16^e)

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

HALL D'INFORMATION

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

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

Nom, prénom _____

profession ou niveau d'études (facultatif) _____

N° _____ rue _____

à _____ département _____

(1) Rayer les mentions qui ne vous intéressent pas. Merci.
présentation des cours, disques, épreuves d'examen, offres de situations aux anciens Élèves, etc... tous les jours 9-18 h., samedi 10-12 h., 22, rue de Chaillot (R.de.ch.).

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

Apprenez la comptabilité

grâce aux préparations
par CORRESPONDANCE de
L'ÉCOLE UNIVERSELLE
59, bd Exelmans - PARIS (16^e)

DIPLÔMES D'ÉTAT

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

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

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses
PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

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

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

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

LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

ENVOI GRATUIT
A.C. 492

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



NOM

ADRESSE

C'est maintenant qu'il faut décider !...
VOUS SEREZ

DESSINATEUR INDUSTRIEL

et vous aurez un
BRILLANT AVENIR
dans

**LA CONSTRUCTION
MÉCANIQUE**

**LE BÂTIMENT
ET LE BÉTON ARMÉ**

En 4 scolarités de 10 mois, l'I.P.P. prépare par correspondance aux

BREVETS PROFESSIONNELS

et à toutes les carrières du Dessin Industriel: du dessinateur calqueur au dessinateur projeteur.

Demandez gratuitement et sans engagement la BROCHURE-PROGRAMME SC 116 à l'

**INSTITUT PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE**
14, cité Bergère, PARIS (9^e)
Tél.: (PRO) 770.47.01

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER

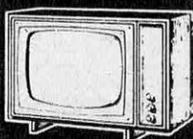
c'est notre devise



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

**TOUTES
LES ÉCONOMIES**
que vous recherchez sur...

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



REMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F



MATELAS, SOMMIERS
CANAPÉS, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

RADIO J.S.

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

Métro : Marché - Autobus 26 : arrêt Orteaux

MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus

de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

SPORTIF



Le sportif est un homme décidé, énergique. Aussi aime-t-il avoir sur lui un paquet de Gitanes : le robuste étui cartonné des Gitanes tient facilement le coup dans la poche plusieurs jours. Il retrouve toujours ses Gitanes intactes, aussi bien "tassées" qu'à l'origine, comme il les aime. Et après l'effort il aime tirer quelques bouffées de ce tabac brun naturel, incomparable par son arôme puissant et viril.

... toujours fidèle aux Gitanes
LA CIGARETTE DES CONNAISSEURS !

VOICI VOTRE ÉCOLE par correspondance



c'est la célèbre ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS 16^e

où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes d'enseignement par correspondance, vous feront faire chez vous, quels que soient votre résidence et votre âge, les études qui transformeront votre vie.

La valeur de l'enseignement de L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS assure à ses élèves de merveilleuses réussites dans toutes les branches d'activité.

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

| | | | |
|-----------|------|--------|--|
| SECTION A | T.C. | 48 260 | Enseignement du 1 ^{er} et 2 nd degré, Enseignement technique : toutes classes, tous examens (Baccalauréats, B.E.P.C., etc.). |
| | D.S. | 48 261 | Enseignement supérieur : Lettres (D.U.E.L., Licence) - Sciences (D.U.E.S., Droit et Sciences économiques) - C.P.E.M. |
| | F.S. | 48 262 | Formation Scientifique : Math., Physique, Chimie modernes. |
| | I.P. | 48 263 | Initiation à la Philosophie. |
| | E.N. | 48 264 | Encyclopédia : Culture générale. |
| | P.H. | 48 265 | Prostudia : Initiation aux études supérieures. Phonopolyglotte : Anglais (2 degrés) et Espagnol par le disque. |
| SECTION B | O.T. | 48 266 | Cours d'Orthographe : 3 degrés. |
| | R.E. | 48 267 | Cours de Réécriture : courante, administrative. Technique Littéraire. |
| | E.L. | 48 268 | Cours de Poésie. |
| | C.V. | 48 269 | Cours d'Eloquence. |
| | D.A. | 48 270 | Cours de Conversation. |
| | F.M. | 48 271 | Dessin Artistique et Peinture : Histoire des styles. Formation Musicale : Analyse et esthétique musicales. Guitare classique et électrique. |
| SECTION C | C.L. | 48 272 | Couture, Coupe et Lingerie. |
| | A.R. | 48 273 | Comptabilité : C.A.P., B.P., Expertise, Préparations libres. |
| | P.U. | 48 274 | Commerce, Secrétariats : Commercial, Comptable, de Direction, Bilingue, Correspondanciers, Sténodactylos, Employés de Banque, etc. |
| | I.N. | 48 275 | Publicité : Publicitaires, Dessinateurs de Publicité. |
| | D.L. | 48 276 | Industrie : Toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P. : Mécanicien (d'entretien, d'usine, de précision, réparateur d'automobiles), Menuisier, Electricien, Ajusteur, Chaudronnier, Fraiseur, Mouleur, Serrurier, Tourneur, Fondeur, Modelleur, Soudeur, Commis d'Architecte, Aide-Chimiste, etc. |
| | C.R. | 48 277 | Dessin Industriel. |
| | I.A. | 48 278 | Radio : Carrières techniques, administratives et militaires. Radiodiffusion. Certificats internationaux des P.T.T. Télévision. |
| | C.P. | 48 279 | Carrières Sociales : Pour devenir Infirmière, Sage-Femme, Assistante sociale, Kinésithérapeute, Puéricultrice, Assistante de Médecin, Pédicure. |
| | M.I. | 48 280 | Carrières Publiques : P.T.T., Météo, Ponts et Chaussées, Gendarmerie. |
| | E.V. | 48 281 | École spéciale Militaire : Section St-Cyr. |
| | D.U. | 48 282 | Écoles Vétérinaires : Concours d'entrée aux Écoles Nationales. Dunamis : Développement de la Personnalité : Volonté, Mémoire... |

Cette énumération est incomplète. L'École dispense tous les enseignements, prépare à toutes les carrières. En écrivant, vous obtiendrez, sans engagement de votre part, tous les renseignements nécessaires.

ENVOI
GRATUIT

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS 16^e

N° de la brochure choisie :

NOM

ADRESSE

de nuit comme de jour...



Photo J.-C. Dewolf

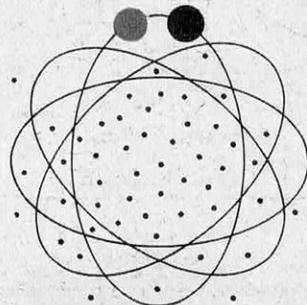
*"qu'il est agréable de voyager en train !
Nous avons, en dormant comme chez soi,
traversé la France, le temps d'une bonne nuit".
Dans tous les trains de nuit : couchettes
de 1^{re} et 2^{ème} classe (avec oreillers
et couvertures) ou wagons-lits.
Et dans les trains autos couchettes :
la voiture accompagne le voyageur.*



prenons le train !

25/66 SJ

LE PROBLÈME DU MARIAGE



La seule méthode scientifique au monde qui permette à l'homme moderne de découvrir celle qui est « vraiment faite pour lui », de disposer de possibilités de rencontres inconnues jusqu'ici, de se marier avec une liberté et une indépendance accrues en évitant les risques habituels d'incompatibilité d'humeur, c'est l'Orientation Nuptiale.

« Rien au monde d'équivalent »
(PARIS-PRESSE)

« Permet d'accroître considérablement les chances d'entente »
(NEW YORK HERALD)

« Le risque d'échec du mariage est réduit de 90 % »
(DAILY MAIL)

ION
INTERNATIONAL

GRATUIT

A découper ou recopier



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

Nom : _____

Prénom : _____ Age : _____

Adresse : _____

L'Institut d'Orientation Nuptiale
(SV 74) 94, r. St-Lazare, PARIS (9^e).

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

La ligne 6,47 F, t. t. c. Règlement comptant Excelsior-Publicité. CCP. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

L'HISTOIRE en DIAPPOSITIVES

Nouveautés :

- AU PAYS DES INCAS
- MONT ST-MICHEL ET CHATEAUX DE LA LOIRE
- ESPAGNE

Série de 155 vues-couleur 24 x 36, montées 5 x 5, présentées en coffret polystyrène Jemco et accompagnées d'une brochure-commentaire historique et culturelle.

Tirage limité et numéroté.

Prix de la série, franco de port ... 90 F

Disponible dans la même collection : AU PAYS DES PHARAONS — ITALIE

— GRÈCE I — AU PAYS DES CROISÉS

— TERRE SAINTE — SUISSE —

GRÈCE II — CRÈTE — RHODES

AU PAYS DES MAYAS — PAKISTAN

Documentation et 2 vues-spécimens
c. 4 Timbres.

FRANCLAIR-COLOR

19, rue Val-St-Grégoire - 68-COLMAR

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.

DECORATION MURALE

Appartements - Magasins
Bureaux, etc.

PAR AGRANDISSEMENTS PHOTOGRAPHIQUES SOIGNÉS

Tous Formats - Tous Sujets
traités noir ou sépia

La plus belle collection de Paris.
(Séries Polynésie et U.S.A.)

Nouveau catalogue contre 5 F remboursables au premier achat

PHOTO-DÉCOR JALIX TRI. 54-97.
52, rue de La Rochefoucauld, PARIS (9^e)

OFFRES D'EMPLOI

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.
Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

UNE BRILLANTE SITUATION

P. vous dans certains pays étrangers. P. H. et F. Ttes professions. Joindre env. tbrée. U.D.I. (SV) 25, Passage des Princes PARIS (2^e).

OFFRES D'EMPLOI

UNE CARRIÈRE PASSIONNANTE
DEVENEZ

CONSEILLER SOCIAL

Situation importante au sein de toute entreprise. Possibilité d'accéder aux postes de Direction du Personnel. Documentation contre 2 timbres : C.E.T. (serv. 6) Boîte Postale 103 NANTES (L.A.)

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).

AMÉRIQUE LATINE

en plein développement, possibilités insoupçonnées pour Agriculture, Commerce, Artisanat, Industrie : emplois cadres (H. et F.), implantations, investissements. Compatriotes Français SUR PLACE vous guident, organisent entièrement. Pour informations, contacter : LAJUS-S BP 157 64-PAU. Env. timbr. + 5 F C.C.P. 209288 Toulouse.

BREVETS

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 40 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOÎTE POSTALE 41 - CALAIS

Inventeur « caveau étanche, en plastique » — breveté France et 18 pays étrangers (Médaille d'Argent Concours Lépine 1965) — désire vendre brevets ou céder licences tous pays.

M. Roger TOUYET, 64 - ARZACQ.

COURS ET LEÇONS

SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL
DEVENEZ

PAR CORRESPONDANCE
en quelques mois

DESSINATEUR de LETTRES

Métier d'art facile à apprendre, agréable et rémunératrice.

Enseignement unique en France d'après la célèbre MÉTHODE NELSON.

Documentation et notice 21 c. 2 t.

Ecrire Pierre ALEXANDRE
BP 104-08 PARIS (8^e).

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES
nouvelle méthode

PLUS FACILE PLUS EFFICACE

Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué.

Mon nom *

Mon adresse complète *

CENTRE D'ÉTUDES
(Service CT), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

Leçons particulières Mathématiques, Physique, Chimie, Langues par Étudiants Grande École. Écrire : J. ELOY. Service Entraide 60, bd Saint-Michel, Paris (6^e) - ODE 77-25 et 90-70, 12-14 h.

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)

DEUX LEÇONS D'ANGLAIS GRATUITES

En quelques semaines vous pouvez apprendre la langue la plus parlée dans le monde et qui est la langue internationale des affaires. Profitez rapidement de cette proposition.

Écrivez-nous en joignant 4 timbres pour frais. C.E.T. (Service 25) B.P. 103 44-NANTES.

**2 500 A 3 500 F
PAR MOIS**

SALAIRE NORMAL DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'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

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE CONSEIL

Vous pouvez, VOUS AUSSI, accéder aux PASSIONNANTES PROFESSIONS de la

PSYCHOLOGIE

Cette SCIENCE PRESTIGIEUSE vous offre des

DÉBOUCHÉS NOMBREUX ET RÉMUNÉRATEURS

Conseil d'enfants et d'adolescents.

Conseil matrimonial et familial.

Graphologie et morphologie.

Psycho-sexologie.

Orientation, sélection professionnelles.

DOCUMENTATION GRATUITE

sur simple demande manuscrite au

CENTRE SAINT-CHARLES

Secrétariat, Permanence :

18, Chaussée d'Antin, 75-PARIS (9^e)

FORMATION PROFESSIONNELLE

Quels que soient votre âge,
votre niveau d'instruction,
vos moyens...

Vous pouvez dès maintenant entreprendre des études attrayantes, profitables, sérieuses, qui vous permettront d'exercer dans quelques mois un métier recherché et bien payé. Notre expérience dans l'enseignement technique par correspondance a fait ses preuves. **Demandez notre documentation gratuite** sur le cours professionnel qui vous intéresse.

Cours de Mécanicien Réparateur d'Automobiles

Cours d'Électricien en Automobile

Cours de Mécanicien en Cycles et Moto-

cycles

Cours de Mécanicien Dieséliste

Cours de Mécanicien en Machines Agricoles

Cours de Vendeur d'Automobiles

Cours de Moniteur d'Auto-École (préparation au C.A.P.P.)

Cours de Chauffeur Poids Lourds Grand Routier

Cours d'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

COURS ET LEÇONS

FAITES UN NOUVEAU DÉPART DANS LA VIE...

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION APPRENEZ UN VRAI MÉTIER LA COMPTABILITÉ

EN QUELQUES MOIS D'ÉTUDES CHEZ VOUS, VOUS POUVEZ DEVENIR COMPTABLE GRACE À LA

« MÉTHODE PROGRESSIVE-INTEGRALE »

Formation complète accélérée sans supplément de prix.

UNE CARRIÈRE PLEINE D'AVENIR

Il suffit de regarder les offres d'emplois des petites annonces pour se rendre compte des nombreux débouchés qui existent pour tous ceux qui connaissent la comptabilité. 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'État.

UNE ÉTUDE PASSIONNANTE ET FACILE

Grâce à la nouvelle méthode progressive-intégrale, vous pouvez devenir comptable en un temps record. Savoir compter et posséder le niveau d'instruction du Certificat d'Études est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou documents, tout vous est fourni). Par correspondance, vous êtes guidé, pas à pas, par des professeurs d'élite.

ET UNE FORMATION 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.

BON POUR 3 LEÇONS GRATUITES

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service 56 B, Centre d'Études, 3 rue Ruhmkorff, Paris (17^e). Veuillez m'envoyer gratuitement et 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.).

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

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)

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.

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Electricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électrique; Bobineur radio-télévision, électronique; Friboriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comin., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétaire. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

COURS ET LEÇONS

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

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 ÉTONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie éducative.

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. 26), 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.

DIVERS

INEDIT LUCRATIF

Sans outillage onéreux, sans formation spéciale, avec notre « méthode simplifiée » vous réaliserez chez vous, grâce aux résines « POLYESTERS » à un prix de revient dérisoire, porte-clés, souvenirs, crèches, santons, inclusions, jouets, bateaux, plastifications, moulages, etc.

Moyens uniques de fabriquer des moules souples et rigides de tous formats.

Résultats d'études dans un laboratoire spécialisé et de recherches personnelles, la « méthode simplifiée » permet aux débutants d'arriver à des résultats immédiats. Tarifs des matériaux, adresses, conseils, etc.

« La méthode simplifiée » = 10 F, port compris, 12 F pour l'étranger, Pas de contre-remboursement.

PUBLICITÉ J. DAUBRIC

38, rue Pinneberg, 33-ARCACHON
C.C.P. 969-78 — BORDEAUX

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 27^e année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (See SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

GADGETS

L'Antivol sonore qui met en fuite les VOLEURS, le Stylo-Lacrymogène qui neutralise les AGRESSEURS, le Petit Microscope et la Pince-Loupe pour les PHILATÉLISTES, le Stylo qui écrit dans la nuit, etc., etc.

Documentations gratuites.

ARTHAUD S.C. 2
22, rue Joseph-Rey, 38-GRENOBLE

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, 29^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo Cruz, 2, PARIS 16^e.

GAGNEZ DE L'ARGENT

à copier des adresses à la main ou à la machine, chez vous, à temps complet ou pendant vos loisirs en créant un bureau de copie indépendant. Pour savoir comment procéder avec succès envoyez vite une enveloppe timbrée à :

H.E. VIDAL, Roq., 06-CAP MARTIN.

DIVERS

GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simple, Couplés, Tiercés). Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huis-sier. Nb référ. Docum. **GRATUIT**. Jdr. 4 timb. pr frais. SELECTURF (S.V.) B.P. 128, TOURS.

SI VOUS ÊTES SEUL(E)

écrivez-nous.

Amitiés, toutes possibilités.

PRÉSENCE, B.P. 3, Stavelot, Belgique. Joindre 2 t. belges ou 1 coup.-réponse.

PLUS DE 100 000 CORRESPONDANTS/TES

Tous âges, tous pays ou votre région. (Relations amicales, vacances, voyages, philatélie, sorties, échanges divers...) Documentation avec photos c. 2 timbres à

ELY-CLUB-International
B.P. N° 11 E - PARIS (17^e).
You can write in English.

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).

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ELARGIR
VOS HORIZONS

effacer l'isolement de l'esprit et du cœur. Le **C.A.C.H.** B.P. 210 MONTPELLIER met en relations les personnes ayant le goût du perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

La surprenante précision de la Technique Japonaise au service de votre Bureau

VOTRE COURRIER OUVERT EN UN CLIN D'ŒIL
avec

« **LETTRIC 1000** »

ouvre-lettres automatique à piles. Documentation complète contre 2 timbres.

EUROPOSTAL

47, rue Richer, Paris (9^e).

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).

DIVERS

Personnes seules

De 18 à 75 ans, « HORIZONS » réunit les isolés. Correspondance, réunions amicales, sorties, vacances, etc... Pour recevoir une documentation gratuite, téléphonez à 605.72.45 (24 heures sur 24, même le dimanche) ou écrivez à « **HORIZONS** », B.P. 42, BOULOGNE (Seine)

La bétonnière qu'il vous faut
110 litres. Moteur électrique. 700 F.
Documentation gratuite :
SUD-MÉCANIQUE, 69-MILLERY.

AU TIERCÉ !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. à **L. Commermont**, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

Comment vaincre rapidement la timidité ? Notice c. 3 timbres - **LES ÉTUDES MODERNES** (Serv. S.V. 20), B.P. 86, NANTES

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.

Faites l'ESSAI GRATUIT du « GROOM »

(Des millions en service dans le monde.) La plus **UTILE** et **ORIGINALE** nouveauté que vous puissiez placer dans votre auto ! (Méd. d'Or, Bruxelles 1962). 15 j. à l'essai, vous le payez, 25 F (C.C.P. 5221-55 LYON) ou vous le retournez. Doc. 1 timb.

Éts BRANCHER
73-PONT-DE-BEAUVOISIN

Pour tous travaux à domicile, documentation gratuite contre envoi de 3 timbres à 0,30 F. Écrire **Golden Idéas**, 62-Courrières.

COMMENT J'AI CESSÉ D'ÊTRE TIMIDE...

et comment tout aussi facilement vous cesserez de l'être grâce à l'exposé exceptionnellement intéressant écrit par un ancien timide. Sa lecture vous propulsera vers les succès professionnels, sentimentaux et autres que vous avez peut-être cessé de considérer à votre portée. Doc. grat. au :

C.F.C.H., service S5
1, rue de l'Étoile, le Mans (Sarthe) J. 2 T.

GAGNEZ 4 MILLIONS AF PAR AN mini. chez vous en dirigeant immédiat. pond. loisirs affaire passionnante p. tous sans capitaux. Tr. sér. **UNIVERSAL DIFFUSION** (SV) B.P. 270-02, PARIS R.P. Jdr. 3 timbres.

DIVERS

NE PERDEZ PLUS D'ARGENT EN JOUANT AU TIERCÉ

sans méthode. Seule la méthode **MADORNI**, la plus sûre, la plus complète et la moins chère (37 F franco, avec additif spécial pour mises modestes) a permis à S. RIBA d'Albi de toucher en 1 mois 4 tiercés, dont 2 dans l'ordre (près d'un million d'AF). Doc. contre 3 timbres à **Éditions CARRERE**, 18 J, rue Bonderie, 67-STRAWSBURG.

NE CHERCHEZ PLUS

Que ce soit pour des relations amicales, la philatélie, votre santé, votre beauté, les sciences occultes, des nouveautés françaises ou étrangères, des livres tous genres, etc... Demandez simplement un *échantillon gratuit* de « **PRÉSENCE UNIVERSELLE** ». Vous y trouverez tout cela... et plus encore.

PRÉSENCE UNIVERSELLE (Serv. S) Nouvelles/Wauthier Braine (Bt) Belgique (J. 2 timbres).

GAGNEZ 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.

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

A NOTRE ÉPOQUE
SI VOUS SOUFFREZ
DE LA SOLITUDE
C'EST QUE VOUS
LE VOULEZ BIEN !

En effet, notre Organisation vous permet en 48 heures de prendre contact avec des amis et des amies dans n'importe quelle région de France, dans n'importe quel pays du monde, et cela pour nouer les relations de votre choix.

Documentation illustrée gratuite contre 3 timbres. **CLUB EUROPEEN** B.P. 59. Aubervilliers FLAN 42-97.

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359 78-07

DIVERS

AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE

Audiphone J 705 et le super T 505. Ne restez plus des heures l'écouteur à la main, documentez-vous contre 5 timbres.

M. DEMUS, BAVERANS, 39-DOLE

BRICOLEURS, ARTISANS !

DU NOUVEAU EN INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Un schéma original du montage va-et-vient, économique, autorisé mais méconnu. Sur une fiche 10 x 15 accompagnée d'une notice « Etude du va-et-vient ». 7,50 F par chèque, mandat ou virt au c.c.p. 280-10 Marseille. Renseignements contre enveloppe timbrée à :

ETS J.L. JOUHET 84-MURS

NOUVEAU !

Installé sur votre voiture, un précarburateur. 20 % d'économie + surpuissance. Documentation gratuite. Jdr 3 timb. pr frais à D.C.V. (S.V.), 7, place Nationale, 78-Sartouville.

DEVENEZ INDÉPENDANT ET GAGNEZ GROS

Une vie aisée, captivante, est à votre portée, à peu de frais, sans limite d'âge. Toutes localités. H. ou F. même pendant loisirs. Documentation contre 3 timbres à **A.E. CARRERE, 20, rue de la Fonderie, 67-STRASBOURG.**

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.

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).**

SEALSKIN, super HYDROFUGE

Moins de 10 F le litre, le m² = 3 F. Documentation contre 2 timbres à **M. DEMUS, BAVERANS 39-DOLE**

DIVERS

ANTI-PESANTEUR

Chercheur ayant découvert force anti-pesanteur par le rayonnement solaire qui repousse, désirerait correspondre avec industriel ou particulier en vue mise au point engins spatiaux. Timbre. **LAPEYRE** Ludovic 32-CASTERA-VERDUZAN.

IMMOBILIER

Bord. Sologne, calme absolu, repos. Idéal pour amoureux nature. Petite fermette à aménager. Bâtiment toiture bon état, électr. installée. 30 000 F. Écrire : Froux, 41, Tour-en-Sologne.

NAUTISME

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME le « MIRROR », le plus grand succès de la construction amateur. 4 500 naviguent déjà dans le monde. Notice S.V. sur simple demande **NEOBOIS/ACER**, 42 bis, rue de Chabrol, Paris. Tél. 824-45-72.

PHILATÉLIE

ACHAT TIMBRES POSTE FRANCE

Cours élevé : collections, lots, feuilles. **PIGERON, 23, avenue de la République, PARIS (11^e).** Tél. 023-47-75.

REVUES-LIVRES

UN DOCUMENT EXCEPTIONNEL

Dans son dernier numéro, et les suivants, la revue « Lumières dans la Nuit » traite d'un document extraordinaire, bouleversant, et méconnu, de près de 2 000 pages, qui apporte une vive lumière sur une foule de questions primordiales que tout homme digne de ce nom doit se poser. Ce document n'apparaît pas sujet aux fragiles raisonnements humains. Il intéresse aussi bien les spiritualistes, les religieux, que les scientifiques et les philosophes.

Outre cela, cette revue traite des sujets suivants : mystérieux objets célestes (soucoupes volantes) et leur détection parfois possible, alimentation rationnelle, traitements naturels, respect des Lois de la Vie, fléaux engendrés par l'homme, astronomie, questions spirituelles, etc., à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus.

Demandez 2 spécimens gratuits, sans aucun engagement de votre part à la revue « LUMIERES DANS LA NUIT ». Les Pins, Le Chambon-sur-Lignon (43).

RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plai-santes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A
133, bd Albert-I^e. Bordeaux (Gironde).

REVUES-LIVRES

Vends Sc. et Vie collect. partiel. incompl. n° 1 à 402 (1913 à mars 1951). J. P. CAUMONT, 5, Rés. de la Diamanderie, 78-VERSAILLES.

LIVRES NEUFS A PRIX RÉDUITS

Demandez contre 4 timbres notre catalogue qui vous offrira des milliers de titres en tous genres jusqu'au tiers de leur prix de vente.

DIFRALIVRE SC 2

12, avenue d'Alsace, 92-GARCHES.

ÉCONOMISEZ 60 à 90 %

sur votre budget lectures.

Expéditions de toutes revues et grands prix littéraires à domicile (France et Etranger) dès leur parution. Documentation contre 2 timbres à I.C.C. (Serv. 26) 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9^e).

TERRAINS

CÔTE BASQUE

Lotissement

LABENNE-Océan

TERRAINS BOISÉS

EN BORDURE DE MER

6 km Hossegor - 15 km Biarritz - Lots de 1 000 m² environ à partir de 20 F le m² - Eau - Électricité - Centre commercial.

Possibilité de construction rapide.

Exclusivité : JEAN COLLÉE

Villa « Bois Fleuri »

LABENNE-Océan (Landes).

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean **HUSSON**, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOURARD-54.

Demandez la brochure spéciale : **LE POLLEN ET LES TROUBLES DE LA PROSTATE** (3 timbres).

VIVEZ MIEUX... RESTEZ JEUNES...

Broch. illustrée couleurs franco A. **LALANNE**, Apiculteur 24-GARDONNE GELÉE ROYALE, MIEL, HYDROMEL

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'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.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'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG. 27-97.

NON ! La Guilde n'a pas inventé la HAUTE-FIDÉLITÉ STÉRÉO

TOUJOURS TRANSISTORS



Elle l'a mise à la portée de tous !

Ecoutez ce miracle **GRATUITEMENT**

N'en croyez rien. La Guilde a bien créé et développé de nombreuses innovations dans les techniques de reproduction sonore et les a mises à la portée de tous. Mais la Guilde n'a inventé ni le phonographe, ni le disque stéréophonique, ni les transistors.

De même, la Guilde n'a pas inventé les éléments qui composent la révolutionnaire CHAINE HAUTE-FIDÉLITÉ STÉRÉO 33 avec Modulation de Fréquence, mais elle les a réunis en un ensemble unique en France. C'est avec la Chaine Stereo 33, il est enfin possible d'affirmer : « les yeux fermés, nous vous démons-
trons la différence entre la reproduction et l'exécution vivante ».

Vos propres oreilles vous convaincront

En effet, cet ensemble ne reproduit pas seulement la musique, il la recrée dans son originalité première. Ouvrez l'interrupteur, les musiciens emplissent votre salon, les solistes avancent dans la pièce, la musique se déplace d'un côté à l'autre avec une profondeur et une perspective incroyables. L'impression est fantastique... fabuleuse... c'est de la stéréo vivante. Et tout cela pour un prix si incroyablement bas que seule la Guilde Internationale du Disque pouvait l'atteindre.

Tout transistors et en éléments séparés

Qui tous les avantages de la stéréo et de la Radio en Modulation de Fréquence par éléments peuvent être à vous grâce à cette chaîne haute-fidélité contrôlée par un grand laboratoire indépendant et comportant les tout derniers progrès de la science électronique. Elle est entièrement transistorisée pour une sécurité

absolue et une durée presque illimitée. IL N'Y A AUCUNE LAMPE QUI PUISSE BRULER. Mais, plus important encore, avec les transistors, et seulement avec eux, vous obtenez un rendement incomparable, une haute-fidélité de grande puissance, riche, moelleuse, vivante.

Des possibilités illimitées

Quelle commodité ! Disposez l'ensemble instantanément, comme vous le souhaitez : chaque élément est présenté en un élégant coffret conçu par un styliste, plaque teck ou noyer ciré pour s'harmoniser avec tout décor. Dans les rayonnages, sur un beau meuble d'époque, sur un queridon ou accroché directement au mur, quelle que soit votre installation, vous êtes assuré d'avoir une pièce de goût, dans laquelle la beauté visuelle se marie harmonieusement avec le miracle du vrai son stéréo. Plus besoin de sacrifier la qualité par manque de place... plus besoin de payer pour un énorme meuble quand ce que vous voulez est une magnifique sonorité. Avec la fantastique Chaine Stereo 33, vous ne payez que pour ce que vous entendez. Et ce que vous entendez est formidable. Vous pouvez vous le prouver à vous-même pendant 10 jours gratuitement.

Vous serez définitivement conquis lorsque vous saurez que tout cet ensemble peut être à vous pour la moitié de sa valeur commerciale et que vous pourrez l'acquérir, si vous le désirez, pour seulement 100 F par mois. Mais les quantités sont limitées. Hâtez-vous. Envoyez le coupon sans aucune obligation, aujourd'hui-même. AUCUN REPRÉSENTANT NE VIENDRA DE NOTRE PART.

seulement
100 F par mois
après le 1^{er} versement légal

4 MICRO-SILLONS GRATUITS

d'une valeur de 80 F



Si vous envoyez votre demande de documentation dans les 5 prochains jours et décidez d'acquérir après essai la miraculeuse CHAINE HAUTE-FIDÉLITÉ STÉRÉO 33 DE LA GUILDE INTERNATIONALE DU DISQUE

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE



GUILDE INTERNATIONALE DU DISQUE.
97, Rue Jean-Jaurès - 92, Levallois-Perret

Oui, je suis intéressé par votre Chaine Haute-Fidélité Stéréo 33. Envoyez-moi gratuitement votre luxueuse documentation en couleurs. Il est entendu que cela ne m'oblige pas à examiner cet ensemble extraordinaire et que vous ne m'enverrez pas de représentant.

NOM _____

écrire en majuscules

PRENOM _____

N^o _____ RUE _____

VILLE _____ N^o DEPT. _____

SANS FRAIS NI OBLIGATION

