

N° 533 • FÉVRIER 1962 • 2,00 NF

SCIENCE et VIE

et

Belgique 20 fr. • Maroc FM 230 • Suisse 2 fr.

RHUMATISMES

12 cas et leurs traitements

Les turbines
de la Durance :

6 milliards
de kilowatts-h



VOICI LE
RÉCEPTEUR Stéréophonique
 QUE VOUS CONSTRUIREZ EN SUIVANT
 la préparation accélérée à la carrière
**de SOUS-INGÉNIEUR
 RADIO-ÉLECTRONICIEN**

CE RÉCEPTEUR STÉRÉOPHONIQUE ÉQUIPÉ DE 15 LAMPES NOVAL ET DE 6 HAUT-PARLEURS HAUTE-FIDÉLITÉ, EST ACTUELLEMENT L'APPAREIL LE PLUS PERFECTIONNÉ ET LE PLUS COMPLET AU MONDE.

15 lampes Noval
 6 haut-parleurs

On trouve en effet réunis sur le même châssis :

- (A) 1 Récepteur à Modulation d'amplitude (A.M.) - O.C. - P.O. - G.O. - B.E., à cadre antiparasite incorporé.
- (B) 1 Récepteur à Modulation de fréquence (F.M.) de grande sensibilité.
- (C) 2 Amplificateurs B.F. de grande puissance.
- (D) 1 Alimentation générale rendant possible le fonctionnement de l'ensemble sur tous les secteurs alternatifs 110-130-220 et 250 V.

Tout l'outillage et le matériel nécessaire au montage de cet ensemble resteront VOTRE PROPRIÉTÉ.

Pour l'écoute des émissions en Stéréophonie, le récepteur Stéréophonique EPS reçoit en même temps les émissions spéciales A.M. et F.M., chaque bande étant amplifiée séparément à l'aide des deux amplis B.F. Grâce à ce procédé, vous retrouverez chez vous l'atmosphère des grandes salles de concert.



Cette splendide réalisation stéréophonique peut être vue dès maintenant dans les Laboratoires de l'École. Si vous en avez l'occasion n'hésitez pas à venir l'examiner, sans engagement pour vous. VOUS EN SEREZ EMERVEILLÉ !...

DIPLOME DE FIN D'ÉTUDES
 DEMANDEZ LA DOCUMENTATION GRATUITE
 A LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
 D'ÉLECTRONIQUE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
 21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS (VII)**

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, GRECS, SUISSES ET CANADIENS
 S'ADRESSER, POUR LA BELGIQUE : 88, RUE DE HAERNE à BRUXELLES — POUR LA GRÈCE : 13, RUE IPPOCRATOUS à ATHÈNES



NOTRE COUVERTURE

Dans l'usine souterraine du barrage de Serre-Ponçon, sur la Durance, ces techniciens surveillent le troisième des quatre groupes de générateurs électriques. Cette usine produira 700 millions de kW/h annuels, soit plus du 8^e de la production totale de la rivière (voir page 64).



Directeur général :
Jacques Dupuy

Directeur :
Jean de Montulé

Rédacteur en chef :
Daniel Vincendon

Direction, Administration, Rédaction : 5, rue de la Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 PARIS. Adresse télegr. : SIENVIE PARIS.

Publicité : 2, rue de la Baume, Paris-8^e. Tél. : Elysées 87-46.

New York : Arsène Okun, 64-33, 99th Street Forest Hills, 74 N. Y. Tél. : Twining 7.3381.

Londres : Louis Bloncourt, 17, Clifford Street, London W, 1 Tél. : Regent 52-52.

SOMMAIRE

Tome CI N° 533

Février 1962

actualités

- Le monde en marche, par Gérald Messadié 26

magazine

- La Vie extra-terrestre existe, par Charles-Noël Martin 34
- Il traîne ses ailes 42
- Ski 62 : un nouvel athlétisme, par Claude Passerelle 44
- Rhumatismes : recul général, par François Bruno 52
- Le fusil qui endort, par Jacques Marsault 60
- Durance : vallée des miracles, par Yann le Pichon 64
- La leçon tombe du ciel, par Ed. Lannes 76
- Ces pièges diaboliques, les plantes carnivores, par Louis Leduc 78
- La vraie aventure de Super-Caravelle, par Gérald Messadié 82
- Jules Verne : il a tout prévu sauf la fusée, par Jean Suyeux 88
- Le lardomètre électronique, par H. Moreau 98
- Laser : les ondes lumineuses domptées, par J.-P. Bouhot-Rabaté 101
- Le Froid a cent ans, par Jean Linnemann 108

la technique à votre service

par Luc Fellot

- Le téléphone et ses robots 116
- 1^{er} banc d'essai des détachants modernes 119
- Sachez reconnaître la qualité d'un objectif 122
- Les disques, par Éliane Beckrich 128
- Les livres, par Jean Marchand 131

TARIF DES ABONNEMENTS

POUR UN AN :

	France et Union Fr ^{ce}	Étranger
12 parutions	20,— NF	24,— NF
12 parutions (envoi recom.)	27,50 NF	32,— NF
12 parutions plus 4 numéros hors série	30,— NF	37,— NF
12 parutions plus 4 numéros hors série (envoi recd ^e)	40,— NF	47,— NF

Règlement des abonnements: SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, Paris. C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'Étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse : poster la dernière bande et 0,30 NF en timbres-poste.

Belgique et Grand-Duché (1 an) Service ordinaire FB 180
Service combiné FB 330

Hollande (1 an) Service ordinaire FB 200
Service combiné FB 375

Règlement à Édimonde, 10, boulevard Sauvinière, CCP. 283.76, P.I.M. service Liège.

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE qui vous offre toutes ces garanties pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES suivent nos COURS du JOUR

800 ÉLÈVES suivent nos **COURS du SOIR**, **4 000 ÉLÈVES** suivent régulièrement nos **COURS PAR CORRESPONDANCE** avec travaux pratiques chez soi, comportant un stage final de 1 à 3 mois dans nos Laboratoires.

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES par notre "Bureau de Placement" (5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves disponibles).

L'école occupe la première place aux examens officiels (*Session de Paris*) - **du brevet d'électronicien - d'officiers radio Marine Marchande.**

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

... nous confient des élèves et recherchent nos techniciens

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° 22 SV

(envoi gratuit)

ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE - PARIS 2^e - CEN. 78-87

A NOS LECTEURS

■ L'augmentation générale des diverses charges qui pèsent sur la presse a constraint la plupart des publications françaises à majorer leur prix de vente. Science et Vie se voit à son tour dans l'obligation de porter le prix de son numéro à 2 NF. Nous avons voulu néanmoins que cette mesure s'accompagne de nouveaux efforts portant sur la présentation, l'utilisation accrue de la couleur, l'augmentation du nombre de pages rédactionnelles et l'extension dans le monde de notre réseau d'information.

**HORLOGES BIOLOGIQUES
ET MÉDECINE CHINOISE**

Docteur Jean CHOAIN, 2, rue Desmazières, Lille.

Votre article de « Science et Vie » de Novembre sur les « Horloges biologiques » m'a littéralement passionné.

Il se trouve en effet que je pratique cette partie de la Médecine chinoise qui est connue sous le nom d'Acupuncture, et dont une des théories traditionnelles est une « Théorie de la Circulation d'Énergie », selon laquelle les organes-fonctions du corps humain (qui sont douze dans le système) sont animés d'un rythme nyctéméral de 24 heures (douze heures chinoises).

L'« énergie » (en chinois, *Ki* = vapeur, force immatérielle), passe dans le cœur de 11 à 13 heures, puis dans l'intestin grêle de 13 à 15 heures, dans la vessie de 15 à 17 heures, etc.

Lors de mes premiers contacts avec la Médecine chinoise, j'avais trouvé cette théorie tout à fait abracadabrant, et cependant, connaissant l'extrême subtilité de la pensée et de la philosophie chinoises... et y ayant pris goût, je ne pouvais me défaire de l'idée que cette théorie sur l'existence de rapports dans le temps entre les organes, et dont aucune autre forme de médecine n'offrait l'exemple à ma connaissance, devait bien cacher quelque vérité, sinon un aspect inconnu pour nous de la réalité biologique.

Peu à peu, je me suis attelé à un déchiffrage de ce

système, et il m'est apparu que deux voies permettaient d'apercevoir la solution.

Tout d'abord il fallait généraliser cette théorie de la circulation d'énergie, telle que nous la présentent les textes traditionnels chinois parvenus jusqu'à nous, à un phénomène tenant à la nature même du mouvement en général, qu'il soit mécanique, physique, chimique, biologique... ou tout simplement mental. Tout mouvement, et particulièrement le mouvement à l'état abstrait, le mouvement mental, étant posé comme une contradiction dialectique (affirmation et négation), j'ai essayé de montrer que cette contradiction se résout nécessairement en un processus duodénaire que j'ai appelé le « Rythme fondamental », et qui est à la base des douze divisions traditionnelles du Temps.

Ensuite, et sur le plan biologique, il s'agissait de suivre d'abord un chemin identique, c'est-à-dire de définir le phénomène biologique par une contradiction spécifique, et de montrer que cette contradiction se résolvait en douze fonctions biologiques (ou organes-fonctions) s'enchaînant dès lors dans le temps de la même manière que les douze divisions du mouvement à l'état abstrait.

Le phénomène biologique fondamental, la contradiction spécifique m'a semblé être, selon la définition d'Oppen, la réactivité au milieu extérieur (les deux aspects opposés étant : échange de matières; permanence de la forme) avec son corollaire immédiat : l'organisation dans le temps des réactions de la matière vivante (principalement assimilation et désassimilation).

A partir de là on peut évidemment par rapport à la contradiction spécifique fondamentale de la vie, définir chacune des douze fonctions physiologiques de la matière vivante qui, présentes dans l'Amibe, apparaissent dans les êtres évolués sous la forme des douze organes-fonctions de la tradition chinoise.

Aller plus loin par les seules voies de l'abstraction m'est apparu très risqué.

J'ai alors recherché — sans succès à l'époque — s'il existait des travaux biologiques mettant en évidence des cycles rigoureux de 24 heures dans le métabolisme des substances vivantes. Ne les ayant nulle part trouvés, j'étais bien forcé d'en rester là.

C'est pourquoi j'ai éprouvé un intérêt exceptionnel à la lecture de votre article. Que des faits modernes puissent tout naturellement s'inscrire dans le cadre d'une théorie traditionnelle chinoise aussi vieille que celle de la circulation d'énergie a de quoi faire rêver sur les véritables sources du Savoir.

Dans l'immédiat en tout cas, il est bien certain qu'une étude détaillée des rythmes métaboliques de la matière vivante au cours du cycle de 24 heures, doit nécessairement aboutir à une caractérisation précise des périodes, ou phases successives de ce cycle, correspondant dès lors chacune à des types de métabolisme légèrement différents.



ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION

Êtes-vous capable, en société, avec vos amis, vos relations d'affaires, vos collaborateurs, de toujours tenir votre rôle dans la conversation ? Celle-ci, en effet, peut aborder les sujets les plus divers. Pouvez-vous, par exemple, exprimer une opinion valable s'il est question d'économie politique, de philosophie, de cinéma ou de droit ? Trop de gens hélas ! ne savent parler que de leur métier !

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

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

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

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 2112 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° 2112

NOM

ADRESSE.....

Si l'on divise le cycle de 24 heures en 12 périodes, il y a gros à parier que les caractéristiques métaboliques de chacune de ces périodes pourront être prises comme définition première des antiques douze organes-fonctions chinois. C'est du moins le pari que je fais dès maintenant, en entreprenant sur ce sujet fondamental la recherche de plus amples informations.

PLANNING FAMILIAL ET RELIGION

De M. René Albert, Bordeaux, 6, rue Pasteur.

L'article de M. Robert Valmy (n° 531 de décembre 1961) me paraît incomplet ; il débute sur le « planning familial » en général qu'il ne fait que signaler pour se rabattre immédiatement sur le seul « birth control », sans traiter à fond le premier point qui est cependant le plus important, et dont le second fait partie.

Sans m'appesantir sur l'inutilité d'aller emprunter des mots à la langue anglaise, la langue française est suffisamment riche, je crois devoir lui indiquer que la question de l'étude des problèmes familiaux a reçu un commencement d'exécution sous l'égide de la religion catholique : un centre important existe dans le diocèse de Strasbourg, où un abbé de mes amis a travaillé avec un médecin dont le nom m'échappe actuellement. Ce même jeune abbé a maintenu rejoindre l'évêché de Digne où un Centre semblable est en voie de développement.

J'attire votre attention, ou plutôt celle de votre collaborateur sur le fait qu'il s'agit là de l'ensemble des problèmes qui se posent aux jeunes fiancés et aux jeunes mariés, et non pas seulement du contrôle des naissances qui n'en est qu'un élément.

Que votre collaborateur fasse une enquête plus approfondie, car j'espère qu'il n'a pas voulu ignorer le côté religieux ; il se rendra compte du développement qui a été donné à la question à Strasbourg notamment.

Réponse: L'article de Robert Valmy était axé sur une actualité, et ne cherchait pas à reprendre entièrement la question du Planning familial. Science et Vie a d'ailleurs traité le sujet exhaustivement dans une table ronde parue dans le numéro 518 (novembre 1960). Le R.P. Riquet y développait l'aspect religieux de la question.

UN CERTAIN SOURIRE...

De M. René-Pierre Legros à Bègles (Gironde).

J'ai lu avec un vif intérêt l'excellent article de M. Roland Harari intitulé « Peut-on croire aux Horoscopes ? »

C'est une enquête assez passionnante dont la conclusion est aussi nuancée que les motions finales chères aux congressistes des partis politiques.

L'analyse du cas de l'astrologue consulté par votre collaborateur est pénétrante et subtile. Assez étonnante aussi... En effet, traitant des lacunes qui affaiblissent la prescience de cet astrologue, M. Harari lui reproche d'avoir annoncé que « Goa retournera à l'Inde » alors que cet événement ne s'est pas produit. Un hasard plein d'humour a malheureusement voulu que l'Inde s'empare de Goa entre le moment où cet article a été écrit et celui où il a été publié.

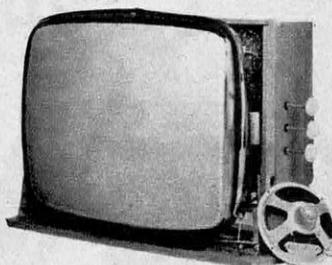
vous recevrez tout ce qu'il faut !



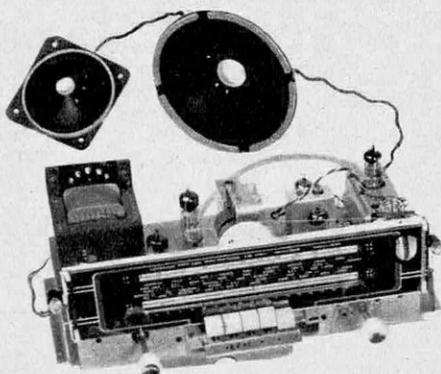
pour construire vous-même tous ces appareils, en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

Pour le Cours de TÉLÉVISION : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1000 pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur 110° à écran rectangulaire ultra-moderne

Pour le Cours de RADIO : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de 11 importantes séries de matériel contenant plus de 600 Pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence !



Et tout restera votre propriété !



Vous réaliserez, sans aucune difficulté, tous les montages pratiques grâce à l'assistance technique permanente d'EURELEC.

Notre enseignement personnalisé vous permet d'étudier avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus, notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, est pour vous une véritable "assurance-satisfaction".

Et songez qu'en vous inscrivant aux Cours par Correspondance d'EURELEC vous ferez vraiment le meilleur placement de toute votre vie, car vous deviendrez un spécialiste recherché dans une industrie toujours à court de techniciens.

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant les Cours d'EURELEC.

SPI

EURELEC



INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE
14, Rue Anatole-France - PUTEAUX - Paris (Seine)

HALL D'INFORMATIONS, 31, rue d'astorg - Paris 8^e

Pour le Benelux exclusivement :
écrire à EURELEC, 11, rue des Deux-Églises - Bruxelles

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adressez gratuitement votre brochure illustrée, sc 85

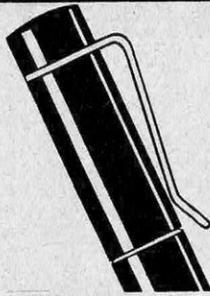
NOM

ADRESSE

PROFESSION

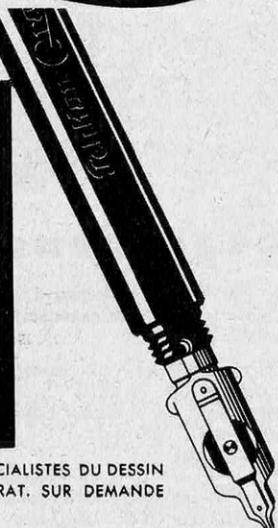
(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

L'INSTRUMENT NOUVEAU ET MODERNE



POUR LE
DESSIN
TECHNIQUE
ET
L'ECRITURE
ARTISTIQUE
★

Pelikan
Graphos



Porte-plume
réservoir
à
encre de chine
60
plumes différentes
pour
le dessin technique
l'écriture artistique
et au trace-lettres
le dessin à main levée
et
les croquis à la plume

EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES DU DESSIN
BROCHURE ENVOYÉE GRAT. SUR DEMANDE



ENCRE DE CHINE
Pelikan
LIVRABLE
EN CARTOUCHES
OU EN FLACONS
★

Agent général :

Établissements NOBLET
178, Rue du Temple, PARIS-3^e - TUR. 25-19

Depuis, je me repose la question : « Peut-on croire aux horoscopes ? » sans parvenir à formuler une réponse qui me donne satisfaction.

Félicitations tout de même et meilleurs vœux.

QUAND SV CONTREDIT SV

De M. Regis Lemaître, Les Alberges, Uriage (Isère).

En tant que lecteur assidu de votre revue je me permets de donner mon opinion sur la naissance de la vie de votre numéro de novembre. Très exactement, c'est deux comparaisons que je vais faire entre « La Naissance de la vie » et « le Monde en marche ».

1^o Les membres de cette première comparaison sont accordables;

Je lis : « Jupiter plus vivant que Vénus » p. 31, et je ne peux m'empêcher de faire un rapprochement avec la fameuse expérience de Miller. Qu'en pensez-vous?

2^o Cette fois-ci nous ne sommes plus d'accord. Il s'agit de « Les dangers du vide spatial » p. 33, paragraphe 3, selon lequel toutes bactéries, tous germes seraient anéantis par le vide. Mais on peut lire page 106 que des météorites ont été découvertes porteuses de microbes, or elles sont bien passées par l'épreuve du vide. Alors, qui a raison?

J'en profite pour vous exprimer toute l'estime que je porte à Science et Vie.

Réponse: La plupart des « exobiologistes », comme on commence à appeler les spécialistes de la vie extra-terrestre, pensent que certains organismes particulièrement résistants, comme des spores, par exemple, peuvent résister aux conditions physiques de l'espace. C'est pourquoi Américains et Russes stérilisent leurs fusées destinées à percuter la Lune. Cependant, quelques spécialistes ne sont pas d'accord : il faut reconnaître que les météorites « porteuses de vie » ne présentent que des formes fossilisées (voir p. 34).

ILLUSTRATIONS DU NUMÉRO

Couverture: Jean Marquis; 26 à 33, Maurice Henry, U.P., Holmès-Lebel; 34 à 40, Resseguié, Degoumois; 42 et 43, Rapho; 44 à 50, Miltos Toscas; 52 à 58, Haucomat; 64 à 75, Jean Marquis, Degoumois; 76 et 77, Rapho; 78 à 80, Dan Mannix; 88 à 96, Hachette, Roger Viollet, Keystone, Toscas; 98 et 99, Bips; 108 à 114, Charbonnier/Réalités, Toscas, U.P., Ehrmann.

La mise en pages de ce numéro
a été réalisée par Lucien Guignot

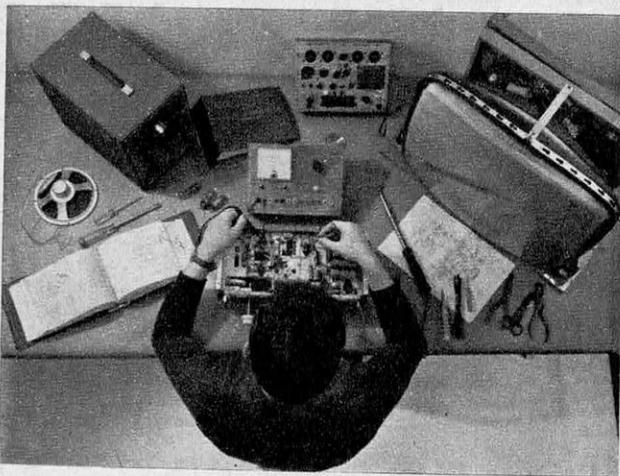
Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays - Copyright by SCIENCE ET VIE,
Février 1962

SCIENCE SERVICE,
1719 N Street N.W. Washington 6, C.C. (U.S.A.)

BELGIQUE : ÉDIMONDE (éditeur responsable); 10, bd Sauvinière, C. C. P. 283-76 P.I.M. service Liège.

ITALIE : SCIENZA E VITA. Direz., Redaz. e Amministr., 10 piazza Cavour, Roma. C. C. P. 1.14.983.

ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC : OMNIA 81, rue Colbert, Casablanca. C. C. Postaux 625-29 Rabat.



ASSUREZ VOTRE AVENIR

(et celui des vôtres)

Vous le savez : en notre siècle de civilisation technique, celui qui veut "arriver" doit se spécialiser !

Mais, comme tous les domaines de l'industrie n'offrent pas les mêmes débouchés, il est sage de s'orienter vers celui dont les promesses sont les plus sûres : l'ELECTRONIQUE.

C'est en effet l'ELECTRONIQUE qui peut le mieux vous permettre de satisfaire vos ambitions légitimes.

Science-clé du monde moderne, sans laquelle n'existeraient ni radio, ni télévision, ni satellites artificiels... son essor est si considérable qu'elle demande chaque jour davantage de techniciens qualifiés.

Dans très peu de temps, la plupart des usines devront avoir leurs spécialistes en Electronique.

Des carrières de premier plan attendent ceux qui auront acquis une connaissance approfondie de la radio-électricité, base de l'électronique.

Pour vous permettre d'entreprendre cette étude, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC a mis au point une forme nouvelle et passionnante de Cours de Radio par correspondance qui remporte un succès considérable : près de 40.000 adhérents !

EURELEC
INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

31, rue d'Astorg — PARIS 8^e.

Pour le Bénélux exclusivement :
écrire à EURELEC, 11, rue des Deux Églises - BRUXELLES

Associant étroitement leçons théoriques et montages pratiques, EURELEC vous donnera un enseignement complet. Avec plus de 700 pièces détachées, comprises dans le cours, vous construirez 3 appareils de mesure et un récepteur de très haute qualité qui resteront votre propriété.

Si vous avez déjà des connaissances en Radio, EURELEC vous propose son nouveau Cours de Télévision ; conçu selon les mêmes principes que le Cours de Radio, il vous donne la possibilité de vous perfectionner encore davantage. 14 importantes séries de matériel contenant plus de 1.000 pièces détachées vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur ultra-moderne tout en acquérant une maîtrise parfaite des techniques TV. Grâce à notre enseignement personnalisé, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, avec paiements fractionnés contre remboursement (que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable "assurance-satisfaction".

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant nos Cours EURELEC.

BON

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 85

Nom

Adresse

Profession

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

N'ATTENDEZ PAS !

Commencez chez vous dès maintenant les études les plus profitables

grâce à l'enseignement par correspondance de l'École Universelle, la plus importante du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant.

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

- Br. 68.230 : **Les premières classes** : 1^{er} degré, 1^{er} cycle : Cours préparatoire (Cl. de 11^e), Cours élémentaire (Cl. de 10^e et 9^e) Cours moyen (Cl. de 8^e et 7^e) Admission en 6^e.
Br. 68.235 : **Toutes les classes, tous les examens** : 1^{er} degré, 2^e cycle : Cl. de fin d'études, Collèges d'Enseignement général, C.E.P., Brevets, C.A.P.; 2^e degré : de la 6^e aux Cl. de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses; Classes des Lycées techniques, Brevets d'enseign. industr. et commerce., Bacc. technique.
Br. 68.232 : **Les études de Droit** : Capacité, Licence, Carrières juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).
Br. 68.244 : **Les études supérieures de Science** : P.C.B., M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., etc., Certificats d'études sup., C.A.P.E.S. et Agrégation de Math.
Br. 68.253 : **Les études supérieures de Lettres** : Propédeutique, certif. d'ét. sup., C.A.P.E.S., Agrégation.
Br. 68.257 : **Grandes Ecoles et Ecoles spéciales** : Polytechnique, Ecoles normales sup., Chartes, Ecoles d'Ingénieurs Militaires (Terre, Air, Mer), d'Agriculture (France et Républiques Africaines), de Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées techn. d'Etat, Ecoles spéciales d'Assistantes sociales, Infirmières, Sages-Femmes.
Br. 68.234 : **Carrières de l'Agriculture** (Régisseur, Directeur d'Exploitation, Chef de culture, Aviculteur, Apiculteur, Contrôle laitier, Conseiller agricole, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du Génie rural (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésie) de la **Topographie** (Géomètre expert).
Br. 68.245 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics** : Électricité, Electronique, Physique nucléaire, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Prospection pétrolière, Travaux publics, Architecture, Météor., Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc., C.A.P., B.P., Brevets de Technicien (Bât., Tr. Publics, Chimie), Préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de maîtrise, Contremaitre, Dessinateur, Sous-Ingénieur, Admission aux stages payés de formation profess. accélérée (F.P.A.).
Brochure : **Carrières de la Comptabilité** : Voir notre annonce spéciale, page 138.
Br. 68.233 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, Sténodactylo, Employé de Banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction, etc., prép. aux C.A.P. et B.P.; **Publicité, Banque, Bourse, Assurances, Hôtellerie**.
Br. 68.246 : Pour devenir **Fonctionnaire** (jeunes gens et jeunes filles, sans diplôme ou diplômés) dans les P. et T., les Finances, les Travaux publics, les Banques, la S.N.C.F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectorates, la Magistrature, etc.; **École Nationale d'Administration**.
Br. 68.237 : **Les Emplois Réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre : examens de 1^{re}, de 2^e et de 3^e catégorie; examens d'aptitude technique spéciale.
Br. 68.247 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Écriture**.
Br. 68.240 : **Calcul extra-rapide et calcul mental**.
Br. 68.249 : **Carrières de la Marine Marchande** : Admiss. dans les Ecoles Nat. de la Marine march. Élève-Officier au long cours, Élève-chef de quart.; Capitaine de la Marine Marchande; Capitaine et Patron de Pêche; Officier Mécanicien de 2^e ou 3^e classe de l'École nationale de la Marine marchande; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P. et T.).
Br. 68.236 : **Carrières de la Marine de Guerre** : École Navale; École des Élèves-Officiers; École des Élèves-Ingénieurs mécaniciens; École du Service de Santé; Commissariat et Administration; École de Maistrance; Écoles d'Apprentis marins; Écoles de Pupilles; Écoles techniques de la Marine; École d'application du Génie Maritime.
Br. 68.254 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires : Éc. de l'Air, Éc. mil. de sous-off. élèves-off., Personnel navigant Mécaniciens et Télémécaniciens; Aéronautique civile; Carrières administratives; Industrie aéronautique. — Hôtesses de l'Air.
Br. 68.248 : **Radio** : Construction, dépannage; **Télévision**.
Brochure : **Langues vivantes** : Voir notre annonce spéciale, page 140.
Br. 68.231 : **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Guitare, Instruments de Jazz; Chant, Professorats publics et privés.
Br. 68.236 : **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Cours universel de Dessin, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain; Professorats.
Br. 68.238 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (Flou et tailleur), Lingerie, Corset, Broderie; C.A.P., B.P., professorats officiels; Préparations aux fonctions de Petite Main, Seconde Main, Première Main, Vendeuse-Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc. — **Enseignement Ménager** : Monitorat et Professorat.
Br. 68.250 : **Secrétariats** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de Lettres, Secrétaire technique); **Journalisme, l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et **l'Art de parler en public** (Elocution usuelle).
Br. 68.255 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration. Prises de vues, Prise de son. — **Photographie**.
Br. 68.241 : **L'Art de la Coiffure et des Soins de Beauté**.
Br. 68.251 : **Toutes les carrières féminines**.
Br. 68.239 : **Cultura** : Cours de Perfectionnement culturel, Lettres, Sciences, Arts, Éducation civique, Actualités. La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS
remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours
officiels prouvent l'efficacité de l'enseignement par correspondance de

l'ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans, PARIS (XVI^e)
14, Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON

AIDEZ-LES A S'INSTRUIRE TOUT EN S'AMUSANT

avec



Tout *l'Univers*

Chaque mercredi, les jeunes attendent avec impatience TOUT L'UNIVERS qui contient les articles les plus captivants que l'on puisse imaginer : comment on vivait au Moyen-Age, qui fit la première vaccination, ce qu'est le Canada d'aujourd'hui, comment fonctionne un moteur d'auto, qui était Hannibal, de quoi se compose le corps humain, qu'étaient exactement les corsaires, comment vivent les singes, à quoi sert notre peau, comment écrivaient les Egyptiens, etc... Parmi tous ces articles, il y en a au moins un chaque semaine qui correspond aux programmes scolaires. Ainsi, les jeunes peuvent compléter leurs connaissances avec de nombreux détails passionnantes et des récits vivants qui ne figurent pas dans leurs livres de classe. Chaque fascicule

PREMIÈRE ENCYCLOPÉDIE HEBDOMADAIRE
DES MILLIERS D'IMAGES EN COULEURS

de TOUT L'UNIVERS contient 3 articles d'histoire, 3 articles de géographie et 3 articles de sciences.

Les jeunes aiment TOUT L'UNIVERS parce qu'il satisfait leur curiosité naturelle, leur goût pour les images en couleurs et leur passion pour la collection.

Et pour le prix d'une publication ordinaire, TOUT L'UNIVERS est un ouvrage luxueux. Chaque fascicule est un véritable album de haute qualité, imprimé entièrement en offset 4 couleurs sur magnifique papier Afnor VII de 125 gr. au mètre carré.

Une magnifique collection

Voici l'encyclopédie en 16 volumes que vous constituerez avec TOUT L'UNIVERS. Les deux premières reliures vous seront fournies gratuitement.



Tout *l'Univers*

LE NUMÉRO 1,50 NF

chaque mercredi chez votre
MARCHAND DE JOURNAUX

UNE PUBLICATION **HACHETTE**

INTER CONSEILS PUBLICITÉ - PARIS

gratuit

Pour recevoir gratuitement un numéro spécimen de TOUT L'UNIVERS, il vous suffit de découper ce bon ou de le recopier, et de l'adresser à : Service 19 C, TOUT L'UNIVERS, 28, rue La Boétie, Paris 8^e. (Joindre 0,50 NF en timbres pour frais)

Mon nom

Mon adresse complète

Jusqu'où peut-on reculer les limites de la mémoire?

Curieuse expérience dans un rapide

Je montai dans le premier compartiment qui me parut vide, sans me douter qu'un compagnon invisible s'y trouvait déjà, dont la conversation passionnante devait me tenir éveillé jusqu'au matin.

Le train s'ébranla lentement. Je regardai les lumières de Stockholm s'éteindre peu à peu, puis je me roulai dans mes couvertures en attendant le sommeil; j'aperçus alors en face de moi, sur la banquette, un livre laissé par un voyageur.

Je le pris machinalement et j'en parcourus les premières lignes; cinq minutes plus tard, je le lisais avec avidité comme le récit d'un ami qui me révélerait un trésor.

J'y apprenais, en effet, que tout le monde possède de la mémoire, une mémoire suffisante pour réaliser des prouesses fantastiques, mais que rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. Il y était même expliqué, à titre d'exemple, comment l'homme le moins doué peut retenir facilement, après une seule lecture attentive et pour toujours, des notions aussi compliquées que la liste des cent principales villes du monde avec le chiffre de leur population.

Il me parut invraisemblable d'arriver à caser dans ma pauvre tête de quarante ans ces énumérations interminables de chiffres, de dates, de villes et de souverains, qui avaient fait mon désespoir lorsque j'allais à l'école et que ma mémoire était toute fraîche, et je résolus de vérifier si ce que ce livre disait était bien exact.

Je tirai un indicateur de ma valise et je me mis à lire posément, de la manière prescrite, le nom des cent stations de chemin de fer qui séparent Stockholm de Trehörningsjö.

Je constatai qu'il me suffisait d'une seule lecture pour pouvoir réciter cette liste dans l'ordre dans lequel je l'avais lue, puis en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par la fin. Je pouvais même indiquer instantanément la position respective de n'importe quelle ville, par exemple énoncer quelle était la 27^{me}, la 84^{me}, la 36^{me}, tant leurs noms s'étaient gravés profondément dans mon cerveau.

Je demeurai stupéfait d'avoir acquis un pouvoir aussi extraordinaire et je passai le reste de la nuit à tenter de nouvelles expériences, toutes plus compliquées les unes que les autres, sans arriver à trouver la limite de mes forces.

Bien entendu, je ne me bornai pas à ces exercices amusants et, dès le lendemain, j'utilisai d'une façon plus pratique ma connaissance des lois de l'esprit. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité, mes lectures, les airs de musique que j'entendais, le nom et la physionomie des personnes qui venaient me voir, leur adresse, mes rendez-vous d'affaires, et même apprendre en quatre mois la langue anglaise.

Si j'ai obtenu dans la vie de la fortune et du bonheur en quantité suffisante, c'est à ce livre que je le dois, car il m'a révélé comment fonctionne mon cerveau.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette puissance mentale qui est notre meilleur atout pour réussir dans l'existence; priez alors F. V. Borg, l'auteur de la méthode, de vous envoyer son petit ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès » dont une nouvelle édition vient de paraître en français. Il le distribue gratuitement à quiconque veut améliorer sa mémoire. Voici son adresse : F. V. Borg, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, à Avignon. Ecrivez-lui tout de suite, avant que la nouvelle édition soit épuisée.

E. DORLIER.

ENFIN L'ANGLAIS A LA PORTÉE DE TOUS

Plus de 800.000 personnes ont déjà appris l'anglais en un temps record grâce à la « MÉTHODE NATURE » qui a vraiment révolutionné l'étude des langues.

Finie la torture des manuels de grammaire ! Aucun besoin de se farcir le crâne de mots et de règles appris par cœur, mécaniquement ! Dès la première leçon vous lisez l'anglais sans grammaire ni dictionnaire ni traduction, et vous comprenez parfaitement chaque mot !

Le nouveau cours « l'Anglais par la Méthode Nature » vous apprend l'anglais en anglais, vous habituant à lire, à parler et à penser en anglais dès le début. La « MÉTHODE NATURE » est la voie royale pour ceux qui veulent apprendre vite et bien la langue qui ouvre toutes les portes, l'anglais. Remplissez donc aujourd'hui même le bulletin ci-dessous et renvoyez-le nous. Vous recevez alors gratuitement notre ouvrage illustré sur cette méthode nouvelle et révolutionnaire.

Vous devez savoir l'anglais

De nos jours dans les affaires comme dans les milieux scientifiques, celui qui ne sait pas l'anglais est à moitié sourd, aveugle et muet, il vit en marge du monde. Savoir l'anglais, c'est posséder la clé du succès. Et voilà que la « MÉTHODE NATURE » vous permet d'apprendre l'anglais vite et bien, sans effort et à peu de frais. C'est le moment de vous décider.

Une méthode « sur mesures »

Nul n'est trop jeune, nul n'est trop vieux pour réussir. Les diplômes sont superflus, et la « MÉTHODE NATURE » n'exige pas de vous des aptitudes particulières. Il n'est même pas nécessaire d'avoir beaucoup de temps libre : c'est vous-même qui fixez le rythme de vos études, vous apprenez chez vous, quand il vous plaît.

Un agréable délassement

Après une journée de travail vous ne pouvez dévier l'énergie qui vous reste à une étude fastidieuse. Ce qu'il vous faut, c'est une méthode qui vous permette d'apprendre sans effort naturellement.

Mais tandis que l'enfant apprend au petit bonheur, sans méthode, vous acquérez l'anglais vite et bien parce



M. Lorenz ECKHOFF, professeur d'anglais de l'Université d'Oslo et expert linguiste de réputation mondiale, recommande vivement la « Méthode Nature ».

que la « MÉTHODE NATURE » est un système raisonné.

Il suffit de lire pour apprendre

Vous ouvrez le premier cahier du cours à la page 1. Vous n'y trouvez que de l'anglais et vous êtes surpris de pouvoir aussi-tôt lire et comprendre même si vous n'en avez jamais su un mot. Le sens de chaque mot apparaît clairement à la lecture, si bien que les mots et les phrases se gravent naturellement dans votre mémoire.

Vite et bien

Ainsi au bout d'une semaine à des questions posées en anglais vous saurez répondre par des phrases anglaises complètes et spontanées. Après quelques mois, la langue et la manière de penser des Anglais vous seront si familières que vous pourrez lire leurs livres et leurs journaux, écouter leur radio et parler avec aisance.

Une méthode sérieuse pour l'homme moderne

Nos 800 000 élèves et anciens élèves et les attestations flatteuses qu'ils nous ont envoyées sont les meilleurs garants de l'efficacité du cours. Non seulement des milliers d'anciens élèves, mais les maîtres les plus éminents recommandent la « MÉTHODE NATURE ». Plus de quarante professeurs de linguistique aux universités les plus fameuses d'Europe ont écrit les préfaces des éditions nationales.

Le premier pas ne coûte rien

Tout ce que nous avançons, nous le prouvons. C'est pourquoi nous vous offrons, gratuitement et sans engagement pour vous, un livre de 52 pages où vous verrez pourquoi l'étude de l'anglais a été pénible jusqu'ici, et comment la « MÉTHODE NATURE » résout heureusement le problème. Remplissez donc ce bulletin tout de suite.

« MÉTHODE NATURE »

INSTITUT D'ÉTUDE DES LANGUES

60, RUE D'HAUTEVILLE, PARIS 10^e

Veuillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement pour moi, votre ouvrage « LA MÉTHODE NATURE » - le cours d'anglais vraiment efficace.

(à remplir en majuscules s.v.p.)

Mme, Mlle, M

Prénom

Adresse

Ville

Département

S.V. 8/B 2

VIVE LA COULEUR

mise en relief
par un système optique exceptionnel

VIVENT

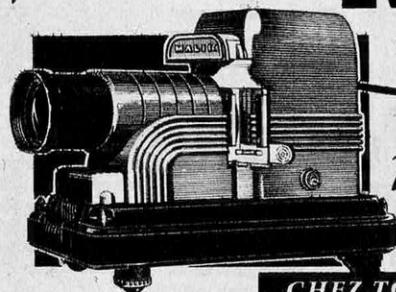
les belles images
auxquelles le refroidisseur **BLOW-AIR-COOLING**
assure une protection totale

VIVENT

les souvenirs des beaux jours, se succédant sur l'écran,
comme par miracle, animés par les passe-vues
SELECTRON SEMIMATIC ou CHANGEUR ELECTRIQUE du

PHOTO-PROJECTEUR

équipé sur demande du
VARIMALIK
Objectif à
FOYER VARIABLE



MALIK

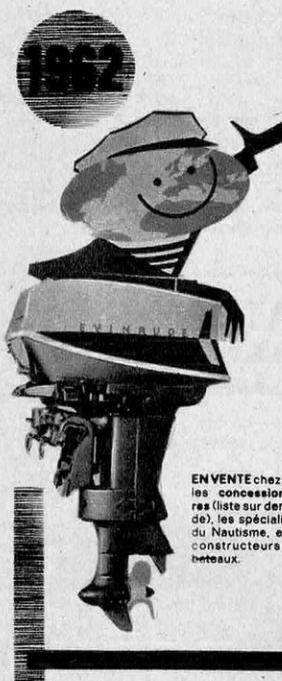
QUALITÉ FRANCE

nouveau! "STANDARD" 300W
198 NF

+ LAMPE
CLASSE MALIK
A PORTÉE DE TOUS

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

"EXCEP'THOT"



EN VENTE chez tous
les concessionnaires
(liste sur demande),
les spécialistes
du Nautisme, et les
constructeurs de
bateaux.

53 années de suprématie pour

EVINRUDE

la plus ancienne et la plus puissante firme mondiale

EVINRUDE est renommé pour
sa **souplesse** - marche à l'extrême ralenti.
sa **douceur** - aucune vibration transmise à la coque.
son **silence** inégalé. sa **résistance** à la corrosion marine.

nouveaux PROGRÈS TECHNIQUES sur Modèles 1962

Commandes par presse-bouton

- Changement de marche électrique sur 40 CV. Lark et 75 CV
- Relèvement électrique pour 75 CV

Un nouveau modèle : le **28 CV** Tracteur et rustique
et toujours le sensationnel Bi-cylindres 3 CV à

898 NF



EVINRUDE

le moteur champion de France de vitesse... et des ventes

DISTRIBUÉ PAR

hors-bord france

11, RUE CHALGRIN - PARIS 16^e - KLE. 68-10

IMPORTÉ PAR : salon nautique et du camping

le meilleur service après-ventes -
la garantie la plus libérale

compas instruments de dessin SL au service de la précision

Instruments précis...

Prenez en main un instrument de dessin signé SL, cela ne trompe pas : bien conçu, il est bien fini ; chaque détail a été vérifié. La qualité est mise au service de la précision. Examinez un compas SL par exemple ; vous remarquez : matière de première qualité - usinage parfait - écartement des branches doux, stable, progressif - becs de tire-lignes affûtés à la main - pivots en acier spécial...

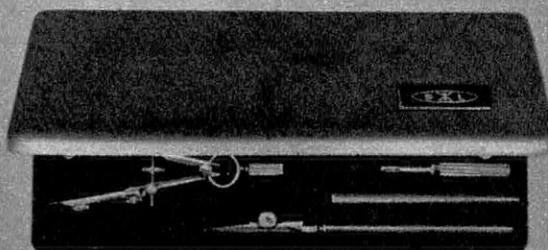
En vente chez
tous les papetiers,
libraires et
maisons spécialisées
qui tiennent également
à votre disposition
toutes pièces de rechange.

SOCIETE DES LUNETIERS
6 rue Pastourelle Paris 3e

innovation 1962 les boîtes métalliques

Nouvelles boîtes de compas métalliques

Après les boîtes de compas « matière plastique » en couleurs qui connurent en 1961 un grand succès, la Société des Lunetiers propose ses nouvelles boîtes métalliques robustes, rigides, légères, fonctionnelles. Elles sont équipées d'un système de fermeture très simple et efficace et se présentent en gris anthracite. S'ajoutant aux boîtes « plastiques » et aux gaineries classiques, elles complètent le choix étendu de la gamme SL : plus de 100 modèles de boîtes.



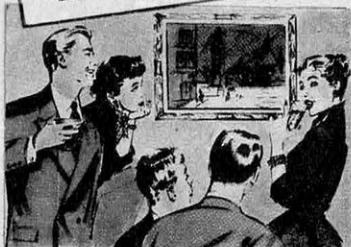
quand
la précision s'impose :

S X L

Quel plaisir de pouvoir DESSINER



Devenez un artiste admiré



Quand vous saurez dessiner et peindre, vous pourrez organiser des expositions, participer aux Salons de peinture. Quelle joie aussi de pouvoir faire admirer vos œuvres à vos amis, d'être devenu "quelqu'un" à leurs yeux.

Une distraction saine pour vos enfants

Au lieu de laisser vos enfants livrés à eux-mêmes et plus ou moins désouvrés le Jeudi, le Dimanche et pendant les vacances, faites-leur suivre le cours spécial pour les jeunes de 8 à 13 ans. Ce sera pour eux une excellente distraction et en même temps un travail utile qui peut leur permettre, plus tard, de trouver une bonne situation.

AU LIEU de vous contenter de distractions banales, préparez-vous à goûter l'ivresse de l'artiste en apprenant à dessiner et à peindre. C'est l'affaire de quelques mois avec la géniale méthode A.B.C. Chaque instant de loisirs sera alors pour vous une merveilleuse détente, un enchantement, une joie nouvelle plus forte que tout ce que vous pouvez imaginer. En devenant un artiste, devenez un homme heureux et assurez-vous en même temps une vie facile.

Apprenez chez vous à dessiner et à peindre par la Méthode A.B.C.

Même ceux qui ne sont pas doués pour le dessin font des progrès rapides et constants sans jamais éprouver la moindre difficulté, en suivant chez eux par correspondance la célèbre Méthode A.B.C. de Dessin. Vous lisez chaque leçon, vous regardez les photos et les illustrations qui sont là pour bien vous faire comprendre, puis vous vous mettez à dessiner et vous êtes tout étonné que ce soit si facile ; vous envoyez vos travaux à corriger à un artiste qui vous les renvoie accompagnés d'une longue lettre riche de précieux conseils personnels. C'est en apprenant de cette façon que des quantités d'étudiants A.B.C. sont devenus en quelques mois de bons artistes ; certains sont célèbres aujourd'hui comme peintres ou dans la publicité, l'illustration de livres, la céramique d'art, le dessin animé, etc...

Et vous, si vous aviez commencé l'an dernier, aujourd'hui vous sauriez dessiner. Alors, n'attendez pas une minute de plus pour vous renseigner sur la Méthode A.B.C.

NOUVELLE BROCHURE GRATUITE



Envoyez le bon ci-dessous pour recevoir sans engagement et sans frais une luxueuse brochure illustrée de 36 pages sur la méthode A.B.C. avec reproductions en couleurs du Cours Peinture.

ECOLE A.B.C. DE PARIS DESSIN ET PEINTURE

12 rue Lincoln, (Champs-Elysées) PARIS (8^e)

Messieurs,

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre album illustré.

Je m'intéresse au cours pour adultes

cours pour enfants de 8 à 13 ans
(rayer la mention inutile)

Nom et Prénom _____ (en majuscules)

N° _____ Rue _____

Localité _____

Département _____

Pour la Belgique : 54 rue du Midi - Bruxelles

BON
P. 20

Apprenez chez vous l'une de ces 35 langues

**1/4 d'heure par jour suffit ;
dans 3 mois vous parlerez couramment
avec un accent impeccable**

Rien à traduire, rien à apprendre par cœur ; voici une méthode moderne beaucoup plus facile, plus rapide, plus attrayante, qui vous apprend les langues par le moyen naturel ; vous écoutez des disques enregistrés par d'éminents professeurs qui vous parlent leur propre langue ; en même temps vous suivez sur un livre illustré, si bien que vous associez tout naturellement les mots aux images et vous comprenez tout de suite sans la moindre difficulté ; dès le début vous pensez dans la langue et au bout de quelques semaines vous vous apercevez tout d'un coup que vous savez parler, avec un accent impeccable : c'est le miracle Linguaphone.

Essai gratuit 8 JOURS CHEZ VOUS

Venez aux adresses ci-dessous : vous obtiendrez tous les renseignements sur la Méthode Linguaphone et vous pourrez emporter un cours complet (disques et livres) pour un essai gratuit 8 jours chez vous, et sans engagement.

PARIS	12, rue Lincoln
LILLE	88, rue Esquermoise
LYON	21, rue Neuve
MARSEILLE	109, rue Paradis

Si vous ne pouvez pas venir, envoyez le bon ci-dessous pour recevoir une documentation gratuite et toutes les indications pour faire gratuitement et sans engagement, l'essai pendant 8 jours d'un cours Linguaphone dans la langue de votre choix.



INSTITUT LINGUAPHONE - 12, rue Lincoln - PARIS-8°

BON

B. 75

Messieurs,

Je désire essayer un Cours Linguaphone de

Nom

(en majuscules)

Prénom

(Indiquez la langue choisie) pendant 8 jours chez moi,
gratuitement et sans engagement.

Je m'intéresse à cette langue pour : culture - améliorer ma situation - voyages - affaires - examens - études scolaires - apprendre à un enfant (rayez les mentions inutiles).

No..... Rue.....

Localité

Département

Pour la Belgique: 54, Rue du Midi - Bruxelles

Le monde entier à votre portée !

Le **NOUVEL ATLAS MONDIAL**,
troisième édition 1962 a paru !

C'est le grand recueil de cartes complet et sûr, superbe et renommé, qui tient fidèlement compte des bouleversements considérables survenus ces dernières vingt années (34 Etats nouveaux, 7 Etats disparus, 51 000 km de frontières nouvelles, 75 000 changements de noms de lieux, 500 centres d'industrie nouveaux, etc.)

500 cartes de tous les pays

y compris de nouvelles cartes spéciales : cartes économiques, linguistiques, confessionnelles, géologiques, climatiques, canal de Suez, fortifications de Gibraltar, etc.

Chaque carte est interchangeable !

L'Atlas ne vieillit pas !

Lors de prochains changements, vous n'aurez qu'à remplacer la carte caduque par la nouvelle, corrigée et livrée automatiquement par nos soins.

Un répertoire d'environ 100 000 noms permet de retrouver immédiatement n'importe quelle particularité géographique : ville, montagne, fleuve, etc.

500 photos de tous les continents

en grand format illustrent d'une manière instructive et parfaite la partie cartographique - le monde entier en images !

Association Européenne d'Édition, Paris (6^e)
71 bis, rue de Vaugirard

Je commande

... exempl. **NOUVEL ATLAS MONDIAL**, port et emballage en sus (5 NF)

- a) au prix de 135 NF payables au comptant à la livraison;
b) à crédit au prix de 148 NF, dont 28 NF payables à la livraison et le solde en 8 mensualités de 15 NF. Le non-paiement de deux acomptes rend exigible le montant total.

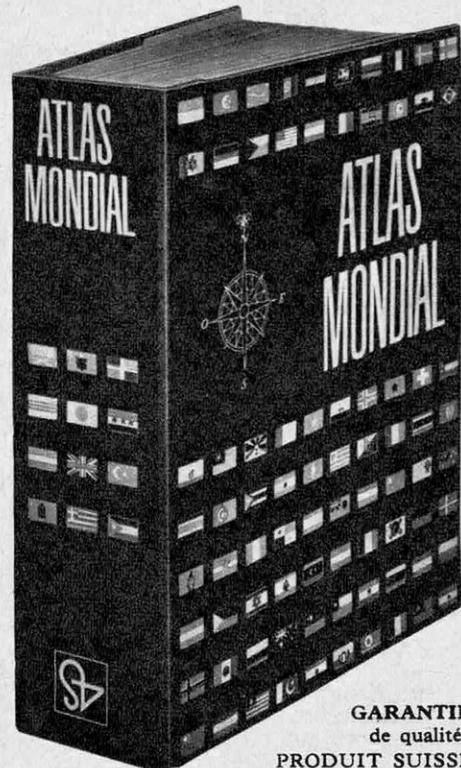
Biffer ce qui ne convient pas. — Ordres outre-mer payables à la commande.

Date et signature

Nom

Adresse complète

I.A.S.V.I.



GARANTIE
de qualité:
PRODUIT SUISSE

Somptueuse reliure en plastic-cuir rouge

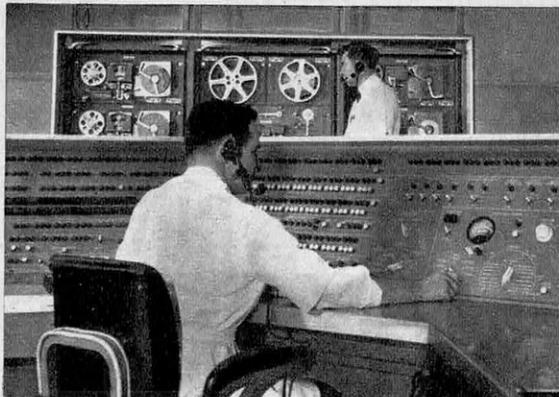
conçue pour durer toute la vie.

Qui veut se tenir au courant, qui s'intéresse à ce monde profondément renouvelé, se doit de posséder un atlas mondial complet.

COMMANDÉZ
DÈS MAINTENANT

Prix : 135 NF au comptant
148 NF à crédit.

PROFITEZ DES FACILITÉS DE
PAIEMENT PAR MENSUALITÉS !



PUBLICITÉ

Techniques modernes....

..... carrières d'avenir

La Science Atomique et l'Electronique sont maintenant entrées dans le domaine pratique, mais nécessitent, pour leur utilisation, de nombreux Ingénieurs et Techniciens qualifiés.

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.

De nombreuses firmes industrielles, parmi lesquelles : les Acieries d'Imphy (Nièvre); la S.N.E.C.M.A. (Société nationale d'études et de construction de matériel aéronautique), les Ciments Lafarge, etc. ont confié à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL le soin de dispenser ce cours d'agent technique à leur personnel électrique. De même, les jeunes gens qui suivent cet enseignement pourront entrer dans les écoles spécialisées de l'armée de l'Air ou de la Marine, lors de l'accomplissement de leur service militaire.

Programme n° ELN.O

Cours élémentaire. — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL vient également de créer 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.

C'est ainsi que la Société internationale des machines électroniques BURROUGHS a choisi ce cours pour la formation de base du personnel de toutes ses succursales des pays de langue française.

Programme n° EB.O

ÉNERGIE ATOMIQUE

Ingénieur. — Notre pays, par ailleurs riche en uranium, n'a rien à craindre de l'avenir s'il sait donner à sa jeunesse la conscience de cette voie nouvelle.

A l'heure où la centrale atomique d'Avoine (Indre-et-Loire) est en cours de réalisation, on comprend davantage les débouchés offerts par cette science nouvelle qui a besoin dès maintenant de très nombreux ingénieurs.

Ce cours de formation d'ingénieur en énergie atomique, traitant sur le plan technique tous les phénomènes se rapportant à cette science et à toutes les formes de son utilisation, répond à ce besoin.

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la Mission géologique française en Grèce, les Ateliers Partiot, etc.

Ajoutons que l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL est membre de l'A.T.E.N. (Association Technique pour la Production et l'Utilisation de l'Energie Nucléaire).

Programme n° EA.O

AUTRES COURS

Vous trouverez page 139 de cette revue un programme succinct de tous les autres cours qui ont fait le renom de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL dans tous les milieux industriels.

Demander sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE
Bâtiment A

69, RUE DE CHABROL - PARIS (X^e)
PRO 81-14 et 71-05

POUR LA BELGIQUE : I.T.P. Centre administratif
5, Bellevue, WEPION



Vous serez

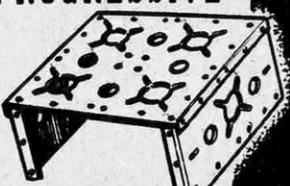
l'ELECTRONICIEN n°1

...en suivant la
MÉTHODE PROGRESSIVE

Unique dans le domaine pédagogique notre matériel de base se compose de

PLATINES STANDARD
pour la constitution immédiate et facile de
CHASSIS EXTENSIBLES INSTANTANÉMENT UTILISABLES

Véritable jeu de construction, qui développe l'esprit de création et de recherche, ces platines aux possibilités infinies permettent, sans aucun frais, la transformation immédiate de tout montage sans travail de dessoudure.



L'AVENIR appartient aux spécialistes et l'**ELECTRONIQUE** en réclame chaque jour davantage. Soyez en tête du progrès en suivant chez vous **LA MÉTHODE PROGRESSIVE**. En quelques mois vous pourrez apprendre facilement et sans quitter vos occupations actuelles :

RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

Depuis plus de 20 ans l'**INSTITUT ÉLECTRO-RADIO** a formé des milliers de techniciens. Confiez donc votre formation à ses ingénieurs, ils ont fait leurs preuves...

LES COURS THÉORIQUES et PRATIQUES DE L'**INSTITUT ÉLECTRO-RADIO** ont été judicieusement gradués pour permettre une assimilation parfaite avec le minimum d'effort. Le magnifique ensemble expérimental conçu par cycles et formant

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

unique dans le domaine pédagogique est la seule préparation qui puisse vous assurer un brillant succès parce que cet enseignement est le plus complet et le plus moderne

LES TRAVAUX PRATIQUES

sont à la base de cet enseignement. Vous recevrez pour les différents cycles pratiques

PLUS DE 1.000 PIÈCES CONTRÔLÉES

pour effectuer les montages de

Contrôleur - Générateur HF - Générateur BF - Voltmètre électronique - Oscilloscope - Superhétérodynes de 5 à 10 lampes - Récepteurs stéréophoniques, à modulation de fréquence, Super à 6 transistors, Amplificateurs Hi-Fi, etc.

ATTENTION

Notre cours pratique comporte également un cycle entièrement consacré à l'**ELECTRONIQUE** : Télécommandes par cellule, thermistance, relais, etc...

VOUS RÉALISEREZ TOUS CES MONTAGES SUR NOS FAUX CHASSIS EXTENSIBLES et ils resteront votre propriété.



C'est la meilleure formation que vous puissiez trouver pour la CONSTRUCTION et le DÉPANNAGE à la portée de tous.

Des milliers de références dans le monde entier

Demandez tout de suite notre PROGRAMME D'ÉTUDES gratuit en COULEURS

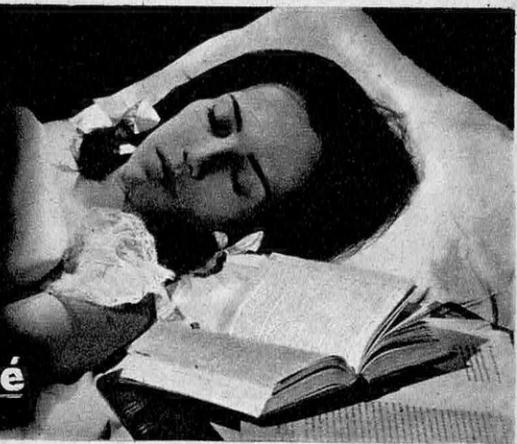
NOS DROITS DE SCOLARITÉ SONT LES PLUS BAS

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

sans effort, sans fatigue

APPRENEZ EN DORMANT

avec une étonnante rapidité



Apprendre en dormant cela paraît un rêve et c'en est un réellement mais un rêve qui, sans trouble, laisse présent à la mémoire ce qui a été entendu pendant le sommeil.

LE MEMOMATIC POLY'SON permet cette réussite; il permet d'autres choses aussi :

- ◆◆ Apprendre éveillé, tout naturellement, sans la moindre fatigue.
- ◆◆ Apprendre les langues étrangères avec une étonnante facilité et la certitude, grâce à l'auto-contrôle de diction, d'acquérir avec aisance, l'accent parfait du pays d'origine.
- ◆◆ Apprendre à chanter, à jouer d'un instrument de musique sur un accompagnement fait pour soi, écouter sa propre interprétation, la corriger jusqu'à la perfection.
- ◆◆ et 100 trouvailles qui transformeront vos études, quelles qu'elles soient, avec une merveilleuse rapidité, en des heures de joie et de détente. Elles vous seront révélées dans une luxueuse et passionnante documentation que, gratuitement vous adressera la CENTRALE DU MAGNETOPHONE (Service Sav.)



mémomatic
Poly'son

Livre avec micro - bobines - bande magnétique.

**PRIX AU COMPTANT 498 NF + T.L.
OU A LA COMMANDE 200 NF
ET 5 VERSEMENTS
MENSUELS DE : 66 NF**

Sur demande : programmeur pour l'application de "MÉMOIRE DANS LE SOMMEIL" (BAS-PARLEUR ET MONTRE-COUPURES) 100 NF + T. L.

**TOUTES LES PIÈCES (sauf lampes)
SONT GARANTIES UN AN.**

**TOUT APPAREIL RETOURNÉ DANS LES 8 JOURS
POUR NON SATISFACTION SERA REMBOURSÉ
IMMÉDIATEMENT.**

PUB. LAISNEY

LA CENTRALE DU MAGNETOPHONE

35, rue Brunel, Paris 17^e — Tél. ÉTO. 36-41 et 64-21

BON GRATUIT

Veuillez m'adresser sans engagement et sans frais une documentation complète sur les possibilités offertes par le MEMOMATIC POLY'SON.

NOM _____

ADRESSE _____

ASSIMIL
VOUS
OFFRE
UN
DISQUE
CADEAU



Ne laissez pas passer cette occasion unique de vérifier par vous-même combien ASSIMIL est une méthode facile pour apprendre :

ANGLAIS
 ALLEMAND
 ESPAGNOL
 PORTUGAIS
 ITALIEN
 RUSSE

rien par cœur

ASSIMILATION INTUITIVE
 avec ou sans disque

ASSIMIL
 la méthode facile

S, RUE ST-AUGUSTIN
 PARIS (BOURSE)
 TEL. RIC. 48-36 ET 37

BON-CADEAU pour recevoir gratuitement, et sans engagement le matériel d'essai ASSIMIL (Disque souple et brochure). Cl-joint : 4 timb. à 0,25 NF pour frais.

NOM _____

ADRESSE _____

LANGUE _____

sv 2



Vos fenêtres laissent passer les courants d'air 24 heures sur 24. Avec les véritables joints métalliques Superhermit, c'est fini. Vous faites 40 % d'économie de combustibles. Vous gagnez 4 à 6° de chaleur supplémentaire. Les courants d'air, les poussières, les bruits ne passent plus. Et ceci une fois pour toutes... car les joints métalliques Superhermit en bronze phosphoreux sont pratiquement invulnérables.

Agences et pose par nos soins dans toute la France.

Demandez donc la documentation gratuite S 2 9

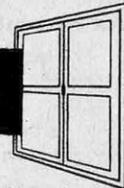
Superhermit

JOINTS MÉTALLIQUES BREVETÉS

Société cap. 200.000 NF - Fondée en 1933

79-81, Fg Poissonnière, Paris 9^e - PRO. 80-89

Installation garantie effectivement 20 ans.



Demandez

Documentation

gratuite

S 2 9



FAITES ENTRER

l'espace
 CHEZ VOUS...

plaques
 ondulées
 rigides

en chlorure de
 polyvinyle

et pièces
 spéciales
 (faîtières
 bandes de rives
 solins)

translucides
 ou opaques
 10 coloris
 couverture
 bardages
 cloisons
 sous-plafonds
 décoration

INFLAMMABILITÉ

homogénéité
 économique
 légèreté
 facilité de pose

LIVRAISON EN
 TOUTES LONGUEURS

Documentation
 et Notes des
 dépositaires
 sur demande

SOLVAY & C.^o

MATÉRIAUX PLASTIQUES
 12, COURS ALBERT I^e, PARIS (8^e)

quelle agitation dévorante

VOUS VIVEZ " TROP VITE ", vous ne vous reposez pas ou vous vous reposez mal. Le rythme de la vie actuelle est préjudiciable à votre santé et à votre équilibre. C'est ce " MAL DU SIECLE " qu'il vous faut combattre. Contre lui une arme efficace existe : c'est le HATHA-YOGA.

FAITES UNE CURE DE BIEN-ÊTRE SANS MEDICAMENTS PRATIQUEZ 1/4 D'HEURE PAR JOUR LE DYNAM HATHA-YOGA

Véritable culture physique **immobile**, agissant progressivement, harmonieusement, en douceur sur **toutes** les parties du corps humain, le **DYNAM HATHA-YOGA** fournit à votre organisme les moyens de défense **naturels** contre la **maladie, la fatigue, la dépression**, en le **rendant plus fort et mieux équilibré**.

Connaissez-vous le plaisir de la vraie **RELAXATION**, celle qui consiste à ne même plus sentir le poids de son propre corps ? Connaissez-vous la satisfaction de pouvoir se contrôler soi-même à tout instant sans effort, de se sentir joyeux, malgré soi, cette impression magnifique d'avoir de la vitalité sans agitation, du dynamisme sans fébrilité, de la beauté sans artifice ?

TOUTES CES JOIES PURES, LE DYNAM HATHA-YOGA VOUS LES APPORTERA.

LE DYNAM HATHA-YOGA : UN COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE.

Attention, le **DYNAM HATHA-YOGA** pratiqué **chez vous**, enseigné par correspondance par **l'INSTITUT DYNAM**, n'est pas un cours "**passe-partout**" : chaque leçon est spécialement adaptée à votre personnalité, compte tenu des renseignements détaillés que vous aurez fourni vous-mêmes sur la fiche personnelle que **DYNAM** vous priera de remplir. Cette méthode est la **seule** qui permette de tirer un profit véritable du **YOGA**.

**UNE SOURCE DE MILLE JOIES
QUE VOUS IGNOREZ.**

LE DYNAM HATHA-YOGA TRANSFORME VOTRE VIE !

QUEL QUE SOIT VOTRE AGE, que vous soyez dans l'**adolescence**, dans la période de la **pleine forme**, ou à l'**automne** de votre vie, le **DYNAM HATHA-YOGA** fera de vous en quelques semaines un être humain tout différent. Vous vivrez avec une intensité que vous ne soupçonnez même pas.

Documentez-vous "**A FOND**" sur la merveilleuse méthode **DYNAM HATHA-YOGA**. Envoyez le **BON GRATUIT** ci-dessous à **DYNAM**. Par retour du courrier, vous serez édifié !

**BON
GRATUIT**

DYNAM INSTITUT - 25, RUE D'ASTORG - PARIS 8^e

POUR LA BELGIQUE : 88, RUE DE HAERNE - BRUXELLES 4^e - (4 timbres à 3 FB)

Veuillez m'envoyer sans engagement
votre documentation complète sur la méthode **HATHA-YOGA**
(brochure n° **G 16** pour Messieurs et Dames)
Je joins 4 timbres à 0,25 NF pour frais d'envoi.

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 aux mathématiques.

Résultats rapides garantis

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4^e et de 3^e
Mathématique des Ensembles (2^{de})

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 :

CONDITIONS SPÉCIALES AUX LECTEURS DE
« SCIENCE & VIE »

TOUTE LA GAMME DES ATELIERS PORTATIFS



MOTEUR ÉLECTRIQUE rapide, robuste, puissant. Anime de nombreuses machines individuelles.

• DISPONIBLE •

Scie circulaire portative. Scie circulaire d'établi. Scie sauteuse

Ponceuse vibrante et à disque. — Polisseuse Touret à meuler — Perceuse d'établi — etc, etc.

• PERCEUSES ÉLECTRIQUES •

Portative 6 mm	76,50
Portative 13 mm	119,70
Portative d'établi 13 mm	169,90
2 vitesses 15 mm	275,40

PLATEAU PONCEUR « SWIRLAWAY » Plateau ponceur à roulette. Se fixe instantanément sur toute perceuse. Livré avec 1 peau de mouton et 3 disques.

PRIX FRANCO 30,—

TOUT L'OUTILLAGE ÉLECTRIQUE
et à MAIN

Catalogue C contre 2 timbres.



80, avenue PARMENTIER
PARIS XI^e - Tél. : ROQ
73-16 - Métro Parmentier
C.C.P. 12607-66 PARIS

OUVERT TOUS LES JOURS

TRANSISTORS

Tous les modèles
dans toutes les
marques

JUSQU'A 25 %

Moins cher que prix officiels

GARANTIE 2 ANS

ESSAI 5 JOURS ET EXPÉDITIONS
TOUS RISQUES EN PROVINCE

DOCUMENTATION ET TARIF PAR RETOUR

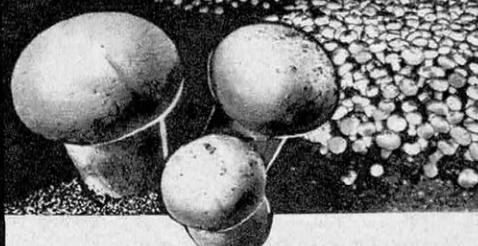


Il vous
suivra partout
LA
MAISON
DU TRANSISTOR

3 MAGASINS DE VENTE A PARIS

- 276, RUE DES PYRÉNÉES (20^e) — PYR.: 89-82
- 15, PLACE DE LA RéPUBLIQUE (3^e) — ARC.: 38-04
- 123, RUE LAFAYETTE (10^e) — TRU.: 67-96

SENSATIONNEL !



1000 CHAMPIGNONS

au M², avec

CHAMPEX

Méthode SCIENTIFIQUE

de culture de champignons de Paris,
SANS FUMIER,

Récolte permanente chez soi, à la ville
comme à la campagne - En toutes
saisons : des champignons frais pour la
ménagère, un revenu d'appoint pour la
famille. DOCUMENTATION GRATUITE
sur demande à CHAMPEX - 33, rue
Nicolas-Chorier, Grenoble (Isère)

**POUR AVOIR VOTRE
SITUATION ASSURÉE**

dans l'une des carrières industrielles ne connaissant pas le chômage, suivez les Cours par Correspondance du plus important Centre de Formation Technique.

DEVENEZ TECHNICIEN DIPLOMÉ EN:

ÉNERGIE NUCLÉAIRE	CONSTRUCTIONS DES BATIMENTS
ELECTRONIQUE	CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
RADIO	TRAVAUX PUBLICS
ÉLECTRICITÉ	BÉTON ARMÉ
AUTOMATION	AUTOMOBILE
CHIMIE	AVIATION
	MÉCANIQUE
	FROID

TOUS LES
DIPLOMES D'ÉTAT
C.A.P., B.E.I., B.P., B.T.,
INCÉNIEUR

Demandez la brochure gratuite "A 1" qui vous édifiera

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE

PARIS : 36, RUE ÉTIENNE-MARCEL, PARIS-2^e

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 22, AVENUE HUART-HAMOIR - CHARLEROI : 64, BOULEVARD JOSEPH II
La seule Ecole au monde ayant des moyens et système d'enseignement brevetés qui garantissent aux élèves,
sans connaissances ni diplôme, de réussir facilement leurs études.



à l'origine des plus pures traditions d'Art,
s'honneur de posséder les usines
les plus modernes d'Europe
pour la production du
matériel de Cinéma d'Amateur

Caméra 8 mm REFLEX-ZOOM

FOCALE VARIABLE 10/40
ENTIEREMENT AUTOMATIQUE **1755 NF**

AUTRES MODELES A PARTIR DE 465 NF

eumig

projecteur 8mm P8 automatic

BASSE TENSION
ALIMENTATION 110-240 V
Objectif ZOOM-PROJECTION F1.3
FOCALE VARIABLE 15/25 mm
CHARGEMENT AUTOMATIQUE
Refroidissement par turbine
Bobines 120 m

660 NF



CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

**SURPRENANTE...
LA MÉTHODE BULLAS !**

**DEVENEZ
FORMIDABLES
EN MATH**



BULLAS vous parle :

Je ne prétends pas vous enseigner les maths, c'est le rôle de votre professeur. Je fais mieux, je m'engage à vous faire comprendre les maths, à vous en donner le goût et à vous mettre dans un état mental de réceptivité tel que vous pourrez devenir un "crack" en cette matière.

ORIGINALITÉ DE MA MÉTHODE

Vous avez sans doute possédé une bicyclette et il vous est probablement arrivé de vous apercevoir que votre machine avançait mal ; quelle était alors votre attitude ? vous cherchiez la cause... pneu dégonflé ! en régonflant vous supprimiez simultanément la cause et l'effet.

Ma méthode consiste précisément à analyser pourquoi vous ne réussissez pas. Je vous aide à supprimer par des moyens qui me sont propres les raisons de votre incompréhension (insuffisance de mémoire, d'imagination, de concentration). C'est ainsi que, ayant éliminé la cause, en 20 heures seulement d'attention vous deviendrez fort en math.

CEUX QUI ONT BESOIN DE MOI

Je m'adresse aux étudiants de tous âges, aux parents, aux comptables, aux ingénieurs et même aux hommes d'affaires, à tous ceux qui veulent améliorer leur connaissance des chiffres.

GRATUITEMENT ET SANS ENGAGEMENT

Je propose de vous adresser chez vous, pour examen, le texte intégral de ma méthode. Vous la parcourrez ; si elle vous convient, envoyez à mon éditeur J. Oliven, 21, rue Royale, Paris, la somme de 11 NF franco, sinon retournez-la sans être tenu à rien, dans un délai de 5 jours. Il vous sera en plus envoyé gratis un abonnement à la revue "Culture Humaine".



**BON D'EXAMEN
GRATUIT**

Veuillez m'expédier :
"Devenez formidables en math"

NOM _____

Adresse _____

Je m'engage, ou bien à vous le régler 11 NF, ou bien à vous le retourner dans les 5 jours.

J. OLIVEN, 21, rue Royale, PARIS

Amateurs

**Ne projetez plus
sur un mur !**

**Pour 10 NF
seulement**

essayez

TOM-POUCE

**mis au point
par**

En vente
chez votre
négociant
photo.

PROMOTECHNIC

ORAY

**SAVOIR BRIDGER
est une nécessité
de la vie moderne**

C'est le moyen le plus sûr
pour affirmer votre person-
nalité, pour développer vos relations.



le bridge moderne

conçu et rédigé par un groupe de joueurs confi-
més vous présente en 14 leçons la quintessence
du bridge actuel. Chaque leçon est suivie d'exem-
ples commentés et d'exercices qui vous seront
renvoyés après corrections. Si vous voulez jouer
au bridge "VITE ET BIEN" commencez d'em-
blée avec les principes de base admis par tous
les bons joueurs... demandez la documentation
sur les cours du BRIDGE MODERNE qui vous
sera adressée sans engagement de votre part avec
notre première leçon gratuite.

LE BRIDGE MODERNE 45, av. Kléber Paris XVI^e

Veuillez m'adresser gratuitement, et sans engagement,
votre documentation ainsi que le premier cours

nom _____
adresse _____

Jointre 2 timbres à 0,25 NF pour frais postaux

PUISSEANCE DE L'IMAGE

POUR DÉVELOPPER VOTRE VOCABULAIRE EN FRANÇAIS, EN ANGLAIS, EN ALLEMAND

La série "Duden" absolument unique au monde, offerte au public en 3 éditions distinctes : Français, Anglais, Allemand, représente par l'image et identifie 25.000 objets relevant aussi bien du domaine courant, que du domaine technique ou scientifique, que de tous les domaines les plus spécialisés du langage moderne.

Pour connaître le mot juste, pour étendre à l'infini votre vocabulaire dans l'une quelconque des 3 langues, les "Duden" en s'inspirant de procédés exclusivement visuels, se révèlent un instrument de travail et de perfectionnement linguistique indispensable aux étudiants, enseignants, ingénieurs, techniciens spécialistes, hommes de science, agents de brevet, communautés scolaires, bibliothèques et, en général, à toute personne désireuse d'approfondir les notions qu'elle possède du Français, de l'Anglais ou de l'Allemand.

LES "DUDEN" SONT LE COMPLÉMENT NÉCESSAIRE A LA PARFAITE CONNAISSANCE DES LANGUES.

C'est amplement éprouvé, car la formule de vocabulaire encyclopédique créée par Duden est adoptée et testée dans le monde entier, aussi bien dans l'enseignement que dans les milieux d'affaires.



DE MAGNIFIQUES VOLUMES RELIÉS
format 130 x 180. Expédition franco
"DUDEN" FRANÇAIS 930 PAGES 28 NF
"DUDEN" ALLEMAND 800 PAGES 21 NF
"DUDEN" ANGLAIS 930 PAGES 28 NF

Il est recommandé aux lecteurs français de souscrire au "Duden" français en même temps qu'au "Duden" anglais ou allemand, selon la langue qu'ils étudient.

VOUS POUVEZ, OU BIEN COMMANDER DÈS MAINTENANT, OU BIEN EXAMINER D'ABORD :

C'est ainsi que pour vous permettre de juger de l'extraordinaire efficacité des "Duden" et vous rendre compte de leur conception absolument nouvelle, les Editions Didier proposent de vous adresser gratuitement en communication pour examiner l'un de ces 3 ouvrages, à votre choix. Si vous êtes convaincu de sa nécessité conservez-le et adressez-nous le prix correspondant, sinon retournez-nous le dans un délai maximum de 5 jours sans rien avoir à payer.

Selon la solution que vous aurez choisie, découpez l'un ou l'autre bon et adressez-le aux Editions Didier, 4 et 6, rue de la Sorbonne, Paris 5^e.

BON DE COMMANDE

Veuillez m'adresser

"DUDEN" FRANÇAIS 28 NF
"DUDEN" ALLEMAND 21 NF
"DUDEN" ANGLAIS 28 NF
TOTAL

Ci-joint

règlement de

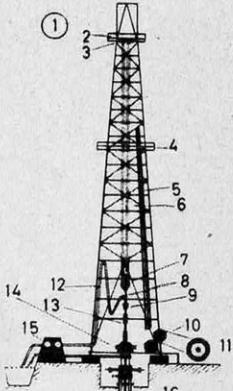
SV

Nom

Adresse

GRACE AUX "DUDEN" LES MOTS FRANÇAIS, ANGLAIS, ALLEMANDS LES PLUS RARES ET LES PLUS SPÉCIALISÉS SE GRAVERONT DANS VOTRE MÉMOIRE... COMME PAR ENCHANTEMENT.

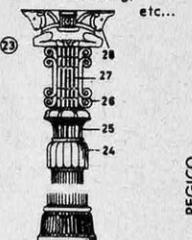
ILLUSTRATIONS EXTRAITES DES OUVRAGES



- 1 - the derrick
- 2 - the crown platform
- 3 - the crown block, etc...
- 4 - der Bohrturm
- 5 - die Arbeitsbühne
- 6 - die Turmrollen, etc...
- 7 -
- 8 -
- 9 -
- 10 -
- 11 -
- 12 -
- 13 -
- 14 -
- 15 -
- 16 -



- 1 - the bulldog
- 2 - the ear, etc...
- 3 - die Bulldogge
- 4 - der Behang, etc...
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -



- 23 - la colonne taurine
- 24 - la retombée de feuilles f
- 25 - le chapiteau à palmettes f
- 26 - la volute etc...

REGICO

BON D'EXAMEN GRATUIT

Veuillez m'adresser en communication, sans engagement :

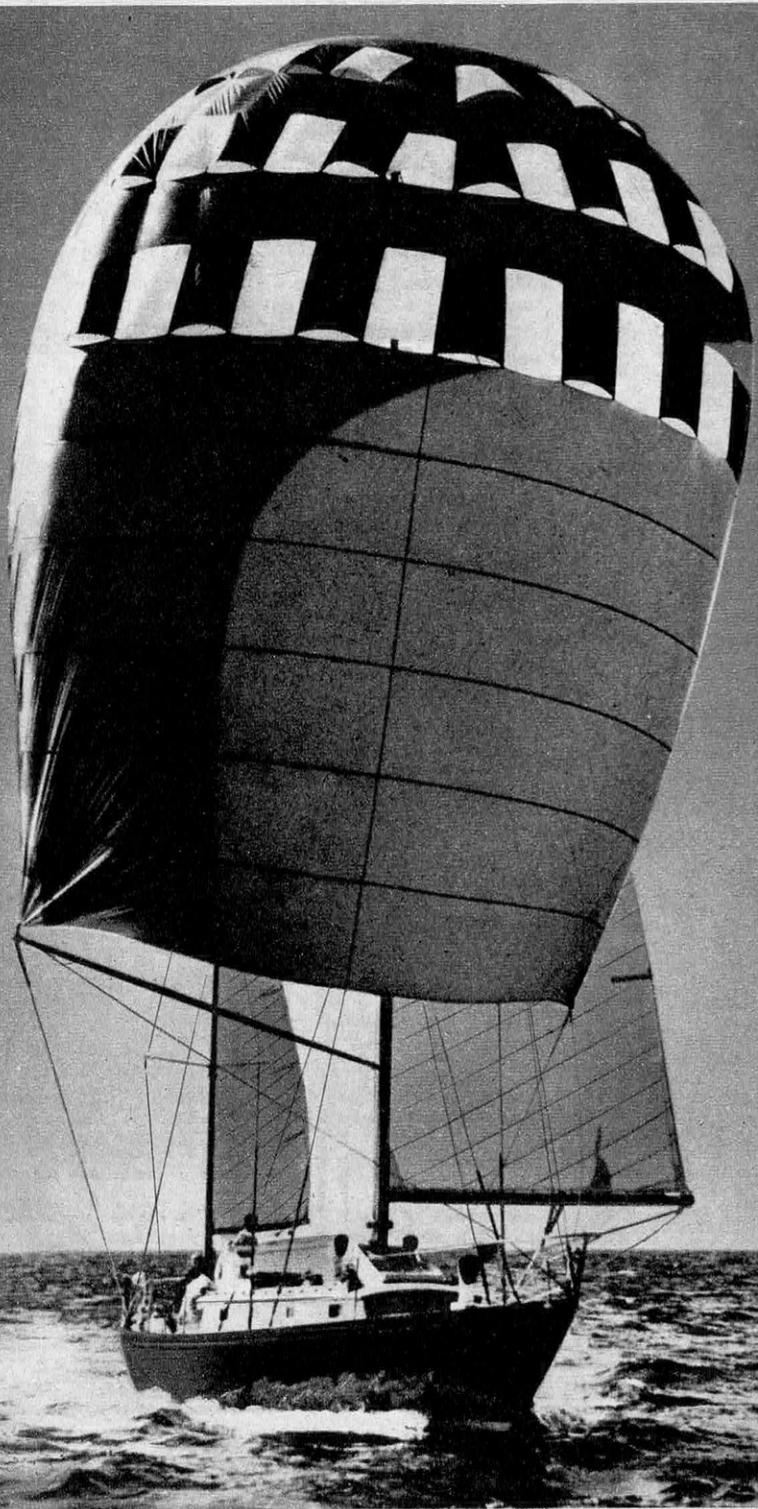
"DUDEN" FRANÇAIS - "DUDEN" ANGLAIS - "DUDEN" ALLEMAND. (rayez la mention inutile)

Nom

Adresse

SV

LE MONDE EN MARCHE



■ Encore du nouveau sur la Lune: une couche de glace épaisse de 500 m serait enfouie à 30 m de la surface.

■ On ne sait pas pourquoi la poudre de zinc et les fils d'aluminium émettent, en faibles quantités, il est vrai, de l'électricité.

■ Pour la première fois, on a produit aux États-Unis des diamants synthétiques de plus d'un carat. Vers le Koh-i-Noor artificiel ?...

■ Il sera peut-être bientôt possible d'éviter les catastrophes minières, grâce à un système de sondages sonores, capables de déceler des failles dans la roche.

■ Un procédé américain pour « désatomiser » le lait le purifie à 98 %.

■ Extraordinaire: les truites américaines souffrent du cancer. On suppose que la maladie n'est pas contagieuse.

■ Il y a encore des ingénieurs qui travaillent à l'auto convertible en avion. La métamorphose du dernier modèle prend dix minutes seulement.

■ En s'inspirant des principes de l'aérodynamique, des fabricants américains de voiliures viennent de mettre au point le premier spinnaker scientifique. C'est à peine encore une voile, c'est presque un parachute: percé de « crevés » réguliers, qui contrôlent la poussée du vent, ce nouveau spinnaker, beaucoup plus puissant que l'ancien, est presque un moteur éolien, dont la pratique s'annonce délicate et qui promet des performances prestigieuses pour ce printemps.

Sommes-nous protégés ?

Les Anglais ont mené et mènent encore grand bruit à propos de l'augmentation de l'iode 131 dans le lait de leur thé quotidien. Les Américains mesurent de toutes parts et à tout propos le taux du strontium 90 dans l'eau, l'air, ceci et cela. Les Russes montrent, sous leurs propres retombées radioactives une impavidité à laquelle il est permis de ne pas croire. Il n'est qu'en France que l'on se montre étrangement indifférent au danger des radiations ionisantes. Et pourtant, si tout d'un coup les pâturages de Normandie devenaient radioactifs ? Et si le vin de Bourgogne se mettait à affoler les compteurs Geiger ? Qui s'en aviseraient-il ?

Faux. Il est, ces temps-ci, utile de rappeler que le ministère de la Santé Publique dispose, au sein de l'Institut National d'Hygiène, d'un service technique, le Service de Protection contre les Rayonnements Ionisants, créé par l'arrêté du 13 novembre 1956. Ce service est chargé de la surveillance de toutes les causes d'irradiation de la population, quelle qu'en soit l'origine. Cette surveillance est effectuée en liaison avec les laboratoires d'autres ministères. Elle porte actuellement sur les points suivants :

- Pollution par les éléments radioactifs de l'atmosphère, poussières ou gaz provenant des centres nucléaires ou de retombées radioactives.

- Pollution radioactive des eaux de rivière, des eaux potables et d'irrigation.

- Pollution radioactive des aliments et, en particulier, du lait par le strontium 90 et le césum 137.

- Pollution des littoraux par les navires nucléaires et les déchets radioactifs rejetés en mer.

- Irradiation médicale de la population par les examens radiologiques systématiques, la radiothérapie et la cobalt-thérapie, etc.

- Irradiation et contamination des personnes exposées professionnellement aux rayonnements, dans les universités, les hôpitaux, les centres de recherches...

- Irradiation naturelle des sols.

Le nombre de ces contrôles, dont certains sont quotidiens, notamment pour l'air et l'eau potable, dépasse plusieurs milliers par mois. Pour les effectuer, 8 groupes ont été spécialement équipés, et un certain nombre de laboratoires a été mis à leur disposition.

Il y a des spécialisations. C'est ainsi qu'à Nancy on étudie les eaux de pluie et les poussières atmosphériques, à Lyon, les eaux de rivières, à Strasbourg, les aliments.

Par ailleurs, les prélèvements des eaux de mer, qui sont bi-mensuels, ont lieu en 27 points du littoral.

Un nez électronique

Le nez artificiel le plus sensible du monde vient d'être construit : il peut détecter et mesurer une concentration de gaz égale à un dix-millionième de partie d'air. Il a été mis au point par Westinghouse.

LE MONDE EN MARCHE

Science en conserve

Quelques chiffres concernant les collections d'histoire naturelle les plus riches : en botanique, la France vient en tête avec un herbier de 6 200 000 spécimens, au Museum de Paris. Londres domine en ornithologie : 1 100 000 exemplaires empaillés. Les Américains, bien sûr, ont aussi leur record : 286 000 mammifères empaillés au Museum de Washington, 1 704 600 poissons et 9 670 000 mollusques ! Patrie de Fabre, la France reste la reine incontestée de l'entomologie : on estime à 60 millions le nombre d'« individus » transpercés d'autant d'épingles qui dorment leur dernier sommeil dans des centaines de milliers de cartons du Muséum...

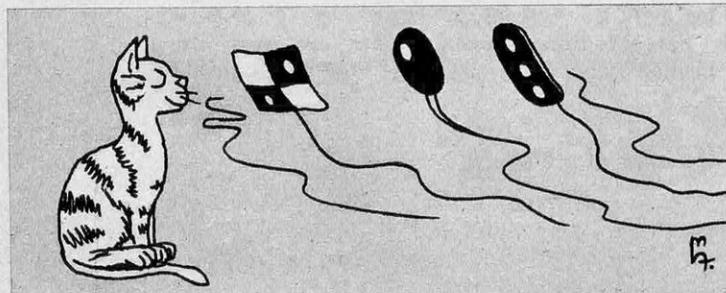
Les chats ont devancé les chemins de fer

Beaucoup d'animaux signalisent les territoires qu'ils habitent par des marques odorantes. Ces marques, suppose-t-on, indiquent aux intrus de la même espèce les limites à ne pas dépasser. Les animaux qui font ainsi leurs besoins dans les appartements obéissent à cet instinct de délimitation et ne pensent pas être malséants...

Le chat domestique, lui, possède un type de territoire très particulier et signalisé de façon complexe. Au centre se trouve un « donjon » de petites dimensions, où un chat étranger ne pose jamais la patte sans déclencher une bataille. Autour de ce refuge rayonnent des chemins qui peuvent, eux, être utilisés par d'autres congénères, quoique les rencontres n'y soient pas recherchées.

Deux spécialistes allemands de la psychologie féline, Paul Leyhausen et Rosemarie Wolff, ont découvert que le dispositif de signalisation des « chemins de chats » ressemble singulièrement à celui qu'utilisent les chemins de fer pour éviter les collisions. Tout le long de son parcours, en effet, un chat dépose de loin en loin des marques odorantes. Si un autre chat suit le même chemin, il examinera consciencieusement chaque marque. Et chacune de celles-ci constitue un élément de code.

Une marque fraîche signifie : halte ! Section fermée. Une marque moins fraîche : attention ! Avancez à vue. Une marque ancienne : voie libre. Peut-être faudra-t-il alors supposer que les ingénieurs des chemins de fer n'ont rien inventé...



■ Un papier synthétique, à base de fibre acrylique, tout à fait semblable au papier de fibre de bois, vient d'être mis au point par l'American Cyanamid Company. Gros avantage : la fibre n'a pas besoin de collage et elle peut être traitée par des machines ordinaires. Par ailleurs, le papier ne moisit pas, résiste aux radiations ultra-violettes, aux solvants ordinaires, ainsi qu'à la plupart des corrosifs et possède des qualités remarquables d'isolation électrique.

■ Personne ne le savait : la Terre est entourée d'un halo d'hélium, gaz rare, épais de quelque 1 600 km et situé à quelque 1 000 km. Elle est également entourée d'un halo infra-rouge invisible.

■ Les jeunes moustiques mâles changent de sexe quand ils sont exposés à une forte chaleur.

■ Plus fort que le transistor ? un appareil de radio sans tubes, sans transistors, sans circuits électroniques, composé de six petites feuilles de silicium. C'est l'irruption de l'électronique moléculaire dans la technique des télécommunications.

■ Une firme britannique, la Société Florhyl, vient de mettre au point un produit, le K-9, qui n'est pratiquement pas perceptible pour l'odorat humain, mais qui est absolument insupportable pour celui des autres mammifères. Il devient possible, soit par pulvérisation d'un aérosol, soit au moyen d'une corde imprégnée, d'interdire aux chiens l'accès des plates-bandes, aux souris celui des greniers, aux chats celui du salon, etc. On peut créer chez soi, au moyen d'une ligne de démarcation invisible, une zone où les animaux domestiques ne pénètrent pas.

■ Ce réflecteur parabolique mesure 63 m de diamètre (moins que celui de Jodrell Bank), mais il « voit » beaucoup plus loin : il peut en effet capter des ondes radio émises il y a 5 milliards d'années. Coût : 9 millions de NF. Propriétaire : l'Organisation Australienne pour la Recherche Industrielle et Scientifique (CSIRO), à Parkes, en Australie.

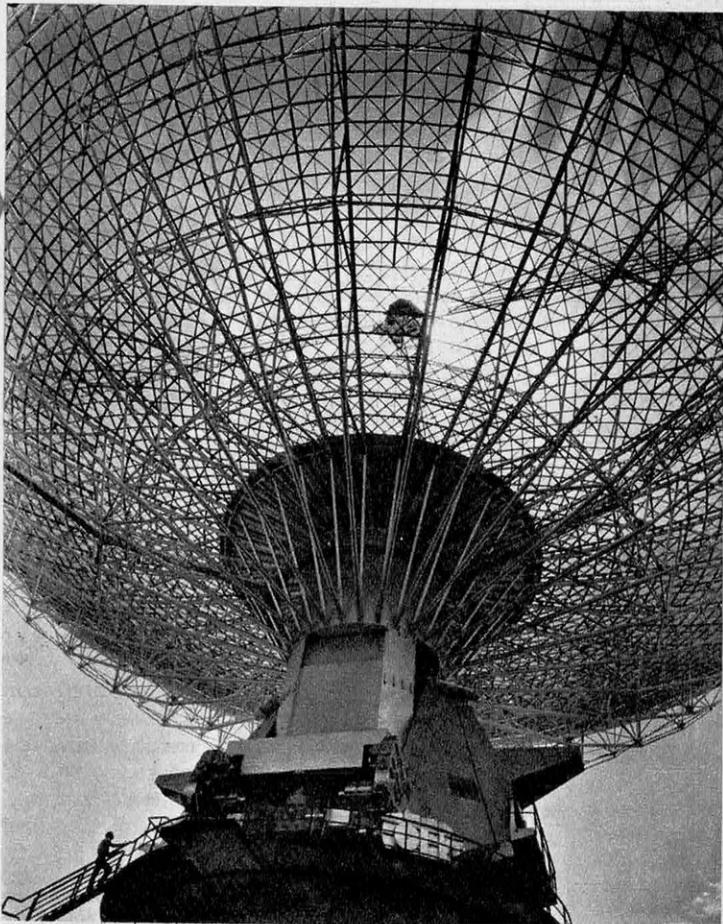
■ Si les voitures américaines avaient de meilleures serrures, environ 2 000 vies d'Américains seraient sauvées chaque année. C'est la conclusion d'une commission d'enquête de la Cornell University, qui a étudié quelque 15 000 accidents survenus en 1960. Bien des gens, en effet, sont tués par la brutale éjection hors de la voiture. Des ceintures de sécurité accroîtraient évidemment le nombre de vies épargnées, dans une proportion estimée généralement à 35%.

Ce qui vaut pour les États-Unis vaut aussi pour la France.

■ Prévu pour 1984 par Hugo Gernsback, le « père » (américain) de la science-fiction : la mort du sous-marin, tué par l'invention du Refractar. L'utilisation d'« ondes de force cohérentes » rendrait les mers transparentes.

■ Également prévu, pour l'an 2014, un enduit verre et plastique pour rues et routes, qui, étant conducteur de l'électricité, fera fondre neige et verglas et séchera donc rapidement.

■ Depuis le 1^{er} janvier, le « New York State Journal of Medicine » publie des résumés de ses articles en Interlingua, « langue universelle ».



Peinture jaune contre délinquants « juvéniles »

La Suède est le pays du monde où l'on vole le plus de voitures. En fait, la police suédoise se refuse à admettre qu'on les vole ; elle déclare qu'on les « emprunte ». Les emprunteurs sont des jeunes gens déséquilibrés, des délinquants « juvéniles », pour employer le jargon à la mode, qui ont poussé leur indélicatesse à la hauteur d'un sport. Bref, la police suédoise à fort à faire avec les propriétaires d'autos mécontents.

Jusqu'ici, pour arrêter les véhicules « empruntés », on dressait des barrages routiers « à tapis cloutés ». Ces barrages provoquaient parfois de graves accidents. Un nouveau système est né : un fil de nylon, garni d'œufs en matière plastique, est tendu en travers de la chaussée, à une hauteur de 50 cm. C'est le barrage. Qu'on vienne à le forcer et les œufs en plastique vont exploser sur la voiture, la recouvrant d'une peinture jaune d'œuf phosphorescente. Ainsi le véhicule dérobé est-il rapidement identifiable.

LE MONDE EN MARCHE

Stratégie atomique contre les fourmis

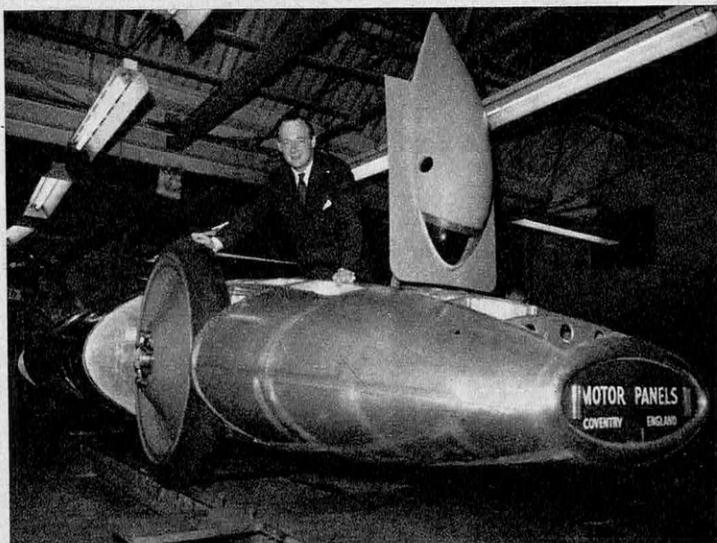
Dans la province d'Ontario, au Canada, une certaine espèce de fourmis cause des dommages considérables aux constructions en bois, nombreuses dans la région. Les poutres et les cloisons sont minées par ces insectes avec une fièvre aussi intense que celle des termites des pays chauds.

La destruction de ces parasites serait très facile si l'on pouvait localiser le nid où gîte leur reine, mais il est généralement si bien caché que l'on ne le découvre que par hasard. Pourtant, un entomologiste canadien, le Dr F. Riordan, vient de mettre au point un système de détection assez original.

Il commence par tremper des larves d'insectes dans une solution d'iode radioactif, qui rend les larves elles-mêmes radioactives. Puis il dissème ces larves dans les bois infestés de fourmis. Les fourmis, qui sont friandes de ces larves, les emportent dans leur nid. Et elles en constituent même des stocks assez importants pour que leur radioactivité puisse être détectée à travers quelques centimètres de matière solide. C'est ainsi que les nids sont localisés et détruits.

Le Jamais Content

En baptisant son bolide : « La Jamais Contente », il y a environ un demi-siècle, le Français Jenazy énonçait une fois pour toutes la devise des chercheurs de records. Donald Campbell, qui perdit en septembre 1960 le contrôle de son « Oiseau Bleu », à la vitesse de 550 km/h et faillit y perdre aussi la vie, reprend ses essais. Il a reconstruit son « monstre », que voici presque achevé ; il l'a doté, cette fois, d'un aileron de stabilisation de près de 3 m de haut. Campbell est entêté : il veut ravir à la mémoire de John Cobb le record mondial de vitesse que celui-ci remporta il y a 15 ans, à près de 630 km/h.



■ Drôle d'oiseau : le caille-poulet est né aux U.S.A., non sans difficultés, du croisement d'une caille et d'un coq. On ne le verra pas sur nos tables: trop cher !

■ Selon le jeune mathématicien contemporain D.W. Sciama, qui reprend là les idées d'un savant allemand du début du siècle, Ernst Mach, si les étoiles s'éteignaient, les autos sur Terre cesseraiient de rouler... entre autres conséquences. Et toute forme de vie terrestre se trouverait bouleversée.

En effet, l'inertie de tous les corps, atomes ou planètes, est étroitement dépendante de l'accélération des étoiles, et l'univers entier est cimenté par des interconnexions, jusqu'à présent inconnues. Sciama donne la formule de ces forces, formule que nous reproduisons ici à titre de curiosité et qui serait, pour les mathématiciens et physiciens internationaux, d'importance égale au fameux $E = M c^2$ d'Einstein. C'est :

$$G \times d \times R^2 = I.$$

Qu'en sortira-t-il ?

■ On sait enfin comment agit un anesthésique : en formant des cristaux submicroscopiques qui court-circuitent l'activité bioélectronique du cerveau.

■ On est près de mettre au point un vaccin contre le virus de l'hépatite, qui gagnait du terrain depuis plusieurs années.

■ Deux astronomes français, les Drs Blamont et Rodier, de l'Observatoire de Meudon ont été les premiers à vérifier l'hypothèse d'Einstein : la pesanteur solaire fait réellement dévier vers le rouge les lignes du spectre lumineux solaire, et ceci proportionnellement au potentiel gravitationnel du soleil.

■ Brevet américain n° 2971793 : un enduit rugueux pour pneus qui permet aux autos de circuler dans la neige sans chaînes.

■ Brevet américain n° 2976759 : un verre pour pare-brises qui réduit l'éblouissement

■ Brevet américain n° 3000262 : un rétroviseur pour autos qui réduit l'éclat des phares qui s'y reflètent.

■ La Norvège a trouvé une solution originale pour financer sa recherche scientifique ; les fonds proviennent des bénéfices réalisés par les associations de football. En 10 ans, quatre milliards et demi de francs ont pu être ainsi affectés à la construction et à l'équipement de nombreux laboratoires.

■ C'est, hélas ! certain : les hommes peuvent communiquer la tuberculose aux animaux.

■ Est-ce un rayon de la mort ? Un rayon de protons de plus de 30 milliards d'électrons-volts a été obtenu au laboratoire atomique américain de Brookhaven. Le plus fort jamais obtenu.

■ Une troisième ceinture de radiations, outre les deux bandes Van Allen déjà connues, vient d'être détectée. A environ 60 000 km de la Terre.

■ Le docteur Zourbas, du service de protection maternelle et infantile du département de la Seine, a présenté les premiers résultats d'ensemble de la campagne de vaccination anti-coqueluche qui s'est étendue de 1952 à 1958.

Bilan optimiste : 1 % de coqueluches chez les vaccinés, contre 4 % chez les non-vaccinés.

Pour les Anglais, le système métrique, c'est Napoléon !

Les Anglais sont perplexes : de tous les peuples modernes, ils ont le système de mesures le plus compliqué. Système anachronique qui bafoue la nature, la logique et les mathématiques, qui fait le désespoir de leurs calculateurs et qui remonte au Moyen Age.

« Adoptons le système métrique ! » réclament depuis plus d'un siècle des réformateurs excédés. « Il faut d'abord savoir de façon plus précise ce qu'en pense le pays », répondit Gladstone en 1854. Cent six ans plus tard, lord Amory reprend la même réponse à son compte.

Et qu'en pense le pays ? La question est grave : passer du système duodécimal au système décimal va bouleverser l'économie nationale et les habitudes ancrées dans la vie courante en dépit de leurs inconvénients. Mais, par ailleurs, le Commonwealth tend de plus en plus à adopter le système métrique, qu'on appelle là-bas « Napoleon's system », expression pittoresque qui explique l'aversion des Anglais à son égard. L'Australie, la Nouvelle-Zélande, la Tasmanie, l'Inde, l'Afrique du Sud, la Rhodésie, Chypre, Aden et les Antilles Anglaises ont déjà adopté le système décimal pour leur monnaie, ou bien sont en passe de le faire.

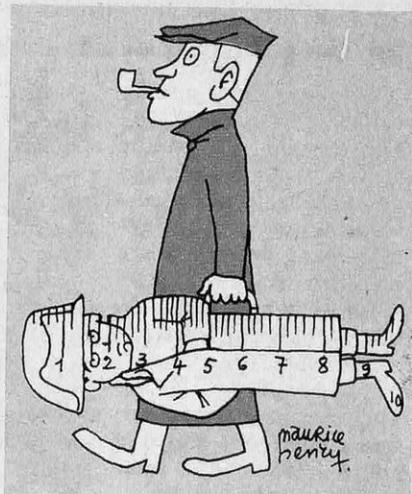
Une petite annonce publiée récemment dans le « Times » disait : « Défendons notre système monétaire. Aidez-nous à lutter contre les décimalistes... »

Curieux système, pourtant. En voici quelques aperçus : comme mesures de longueur, les Anglais ont l'Inch, le Foot, le Yard, le Fathom, le Pole, le Chain, le Furlong et le Mile. Et, comme mesures de poids, le Grain, le Dram, l'Ounce, le Pound, le Hundredweight, le Troy-ounce, le Ton et enfin, comme mesures de capacité, le Gill, le Pint, le Quart, le Gallon, le Bushel, le Quarter et le Chaldron.

Or, le Foot mesure 12 Inches, mais il faut 3 Feet pour faire un Yard, cinq Yards et demi pour faire un Rod, un Pole ou un Perch ; quarante Poles font un Furlong et huit Furlongs font un Mile !

Nous pouvons en rire à notre aise. Les Anglais, eux, qui doivent entrer bientôt dans le Marché Commun, sont plus inquiets : lorsqu'une grande entreprise anglaise ayant une filiale en Inde dut consentir à la reconversion, sur la demande de la Nouvelle Delhi, cela ne coûta pas moins de £ 30 000, soit trente millions légers.

La victoire posthume de Napoléon s'annonce coûteuse.

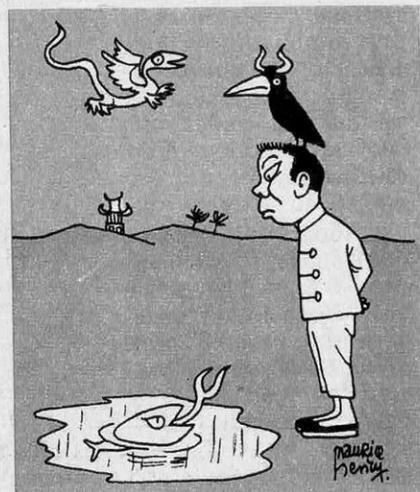


LE MONDE EN MARCHE

La nouvelle Chine retrouve ses vieux dragons et des corbeaux cornus

Curieux État que la Chine communiste, où s'enseignent en même temps la science occidentale et la médecine traditionnelle, où s'entremêlent les réunions d'endoctrination marxiste et les dragons de papier des processions du Nouvel An.

Une dépêche de Pékin laisserait supposer que ce dragon, monstre ailé qui domine le symbolisme traditionnel chinois, ne serait plus qu'un mythe. L'Institut Zoologique du Yunnan, province du sud-ouest de la Chine recouverte de jungles, aurait capturé 1 500 spécimens d'animaux, parmi lesquels des « lézards amphibiens volants, des grenouilles ailées, des corbeaux cornus ». Et d'étranges poissons d'eau douce.



Le « principe de Caruso » au secours des ingénieurs

Combien de temps un tube durera-t-il ? Jusqu'ici, cette question ne recevait que des réponses inspirées par l'expérience et le « flair ». Désormais, c'est le principe de Caruso qui permet de déterminer exactement le nombre d'années de service que l'on peut attendre d'un tube. Voici comment :

Un tube témoin est suspendu par ses extrémités à des cordelettes et rempli d'air sous pression déterminée. Un ensemble de poids attachés également au tuyau et reliés à un moteur électrique y induisent une vibration harmonique correspondant à la fréquence naturelle de résonance du métal du tube. Le tube est alors saisi de soubresauts jusqu'à ce qu'il se casse. En calculant le nombre total de vibrations infligées au tube jusqu'à sa cassure et le nombre de celles qu'il supportera chaque jour, il est possible de déterminer avec précision son endurance.

La légende assure que Caruso cassait ainsi des verres de cristal pour vérifier la pureté de ses tons...



■ Dernier cri américain du matériel pour ingénieurs : les « bleus » qui s'effacent d'eux-mêmes au delà d'une certaine date, que l'on détermine à volonté. Son avantage : éviter que les ingénieurs ne travaillent sur des documents périmés. Le procédé a été mis au point par I.B.M. Il a presque réduit de moitié le nombre de « bleus » tirés de chaque document, et considérablement allégé les services d'archives.

■ Précieuse découverte médicale : une certaine hormone, la norépinephrine, rend leur force aux nerfs affaiblis par l'usage régulier de certains régulateurs de la circulation sanguine, tels que l'amphétamine, l'éphédrine et la tyramine.

■ Un inquiétant calculateur électronique vient d'être monté : c'est un modèle d'étude de la personnalité : il apprend, oublie, aime, a peur ou se met en colère !

■ Certains poissons de la famille des Mormyridés possèdent dans leur peau des organes récepteurs sensibles à l'électricité. Des études faites au Centre d'Electrophysiologie du C.N.R.S. démontrent que la sensibilité de ces organes est amplement suffisante pour apporter au poisson des informations utiles sur son milieu ; elle lui permet ainsi de détecter à distance la présence d'autres poissons « électriques » de son espèce ou d'une espèce différente.

■ Les malades obligés à un long alitement ne souffriront plus d'escarres, grâce au matelas (un peu bruyant) d'air tiède qui les maintient en état de lévitation mécanique. Coûteux et donc réservé aux blessés graves.

■ Cette vision fantastique, qui semble illustrer un roman inédit de Jules Verne, c'est le brise-glace atomique soviétique « Lénine » (16 000 t, 134 m, 44 ch de puissance, 18 nœuds), bloqué dans les glaces arctiques, au cœur d'une tempête de neige. Tandis que les tours-radio multiplient leurs bips-bips et que les spécialistes du bord colligent les relevés de météo de la région, un puissant phare maintient le lien avec les pionniers qui ont installé, à plusieurs kilomètres de là, une station automatique de météo. C'est beaucoup de courage et de moyens déployés pour contrôler le temps d'une région désertique, mais il faut se rappeler que la météo est aussi une grande arme de guerre...

Quand le remède se met du côté des virus

Trois chercheurs médicaux de Cornell University (État de N.Y.) viennent de révéler l'action dans certains cas subversive de la cortisone, le fameux remède du rhumatisme. Elle peut empêcher l'organisme de fabriquer une substance anti-virale appelée interféron ; elle peut, en outre, inhiber l'action du stock d'interféron déjà présent ; et même, par une curieuse perversion chimique, elle gêne l'action des « bons » virus que l'on injecte au malade pour stimuler sa production d'interféron. La raison, encore mal expliquée, tient à l'influence qu'exerce la cortisone sur la synthèse des protéines.

Danger : cresson sauvage

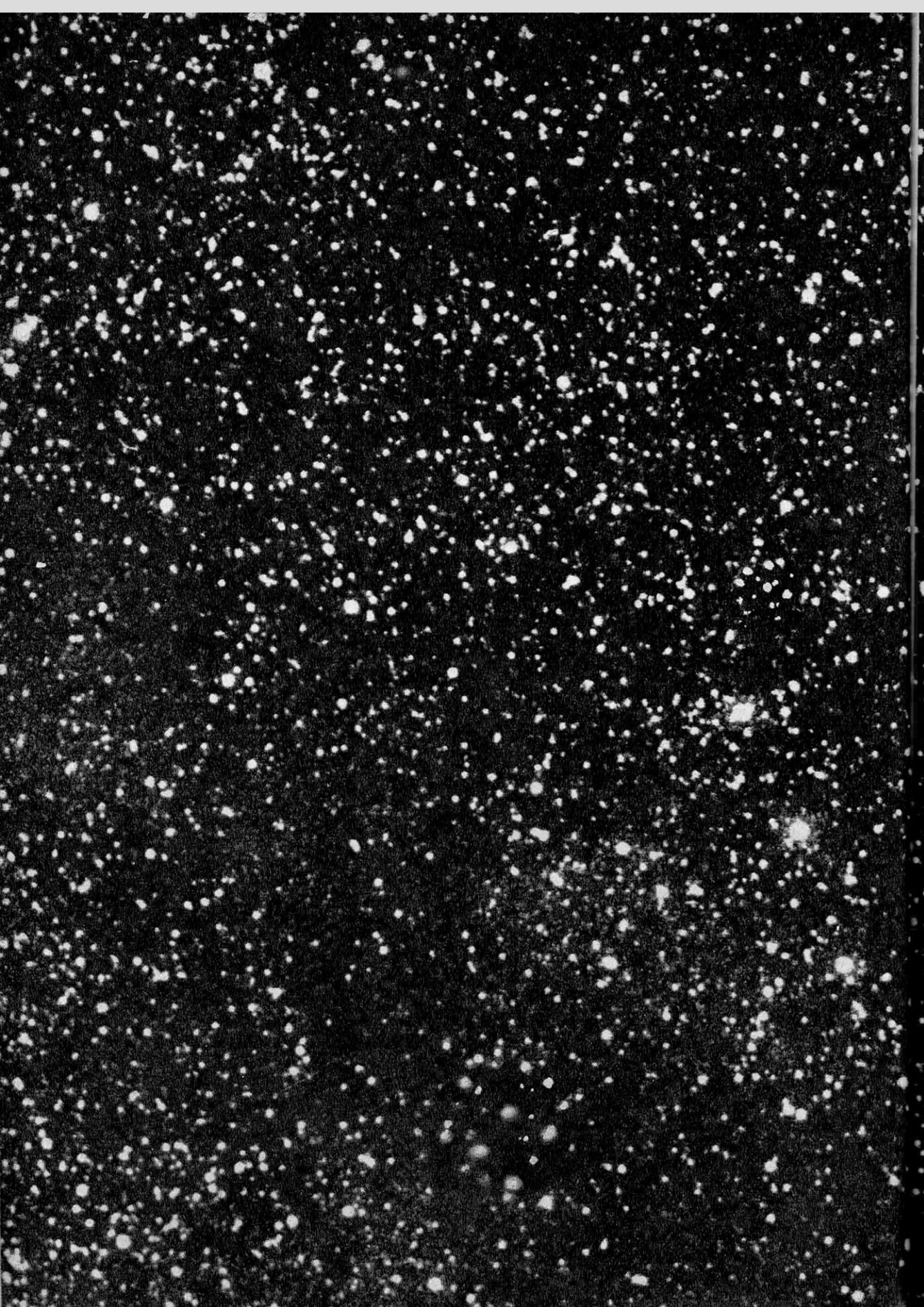
Fatigue, fièvre, augmentation du volume du foie, ce sont les symptômes de la distomatose, une maladie en extension en France, dont l'agent est un parasite, la *grande douve* ou *fasciola hepatica*, familiale du mouton.

Le schéma de la contamination est simple : le mouton élimine le parasite dans les prairies ; un petit mollusque aquatique l'héberge à son tour, avant de le libérer dans des eaux stagnantes, où il se fixe sur des herbes, cressons, chicorées ou pissenlits sauvages, que l'homme consomme sous forme de salades.

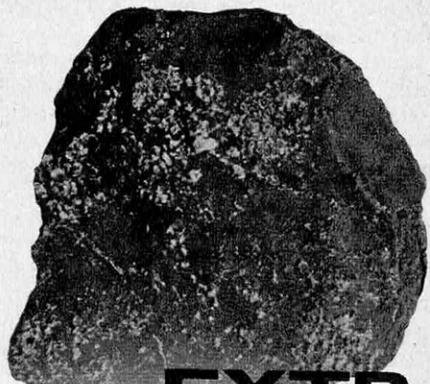
Remarque : le cresson cultivé est exempt de douves.

Traitements actuellement indiqués : l'hémétine, la 4-7 phénanthralline, la 5-6 quinine.





L A V I E



EXTRA
TERRESTRE
EXISTE

C'est la plus grande nouvelle scientifique de ces dernières années: certaines météorites contiennent l'empreinte d'êtres vivants fossilisés. Il a fallu attendre presque cent ans pour que l'examen microscopique de ces « pierres tombées du ciel » prouve, sans conteste, que la Terre n'a pas l'exclusivité de la Vie. Charles-Noël Martin explique ici à nos lecteurs comment s'est faite cette découverte, si riche d'implications philosophiques.

Ci-dessus: fragment (gros comme la tête) de la météorite tombée à Orgueil (Tarn-et-Garonne) en 1864 et conservée au Musée de Montauban.

H. G. Wells, dont chacun de nous conserve le souvenir nostalgique malgré la profusion de « Science Fiction » écrite depuis sa disparition, avait imaginé qu'une guerre sournoise existait entre Mars et la Terre. Indépendamment des fameux obus tirés contre nous dans la célèbre « Guerre des Mondes », il disait dans « Enfants des Étoiles » que le rayonnement cosmique lui-même était un bombardement spécialement dirigé contre l'espèce humaine, destiné à transformer, par mutations, les hommes en martiens; comble du raffinement dans la guerre secrète que cette lente transformation effectuée à distance, sans aucun contact direct entre les belligérants et s'étendant sur des millénaires !

Quoï qu'il en soit de ces débordements imaginatifs, nous devons bien en convenir : la Terre est soumise à un bombardement matériel qui dure depuis des millions d'années, sans discontinuer. Et, pareilles à ces traînées de feu lancées dans la nuit par les balles traçantes ou les « orgues de Staline » dans les films d'actualité, nous pouvons chaque nuit contempler les coups au but. Ce sont les *étoiles filantes*, dites « météores », en langage scientifique, traînées lumineuses émettant quelque cinq mille bougies, dues à des corps étrangers portés momentanément entre 2 000 et 3 000 degrés.

Ces projectiles sont des pierres, tout simplement, petits cailloux de tailles diverses qui pénètrent dans l'atmosphère terrestre avec des vitesses assez considérables s'étendant depuis quelques kilomètres par seconde jusqu'à 50 à 60 kilomètres par seconde au maximum. La Terre, dans sa course circumsolaire à raison de 30 km/sec., balaie chaque jour 100 000 milliards de kilomètres cubes; le « vide effrayant des espaces infinis » n'est pas tel que ne se trouvent de temps à autre des petits corpuscules épargnés un peu partout dans le système solaire. Le globe en rencontre fatalement et ce sont précisément ces débris mystérieux qui pénètrent de plein fouet ou que la Terre rattrape, donnant lieu à l'éventail des vitesses observées. Or, même à quelques kilomètres par seconde, le frottement à partir de 150 kilomètres d'altitude est suffisant pour porter le corps à l'incandescence, puis à l'ignition, la fusion et la vaporisation. Les météores sont des météorites qui s'enflamme et sont volatilisées.

Une avalanche de poussière

Il en tombe des milliards chaque jour. Les fusées, les satellites reçoivent plusieurs chocs par seconde d'une pluie de micrométéorites et l'on estime que l'ensemble reçu chaque jour doit être de l'ordre de 3 000 tonnes. Ceci re-

présente dans les 3 kg par an pour chaque kilomètre carré de superficie. Effectivement, en haute montagne, lorsque l'air n'est pas troublé, on recueille sur des filtres spéciaux une poussière qui tombe constamment du plus haut des cieux sous forme de minuscules concrétions siliceuses et métalliques. Ce sont les produits de la volatilisation des météorites. Si cette accrétion s'était poursuivie depuis quatre milliards d'années sur une surface parfaitement calme, l'épaisseur de poussières accumulées qui recouvrirait le globe, atteindrait cinq mètres.

On estime que toutes les météorites inférieures à cinq kilos sont entièrement volatilisées par leur voyage atmosphérique; à 80 km d'altitude elles sont entièrement dissociées. Chaque jour il tombe vingt millions de météorites visibles à l'œil nu, dont trois cent mille de première magnitude (donc aussi lumineuses que Véga ou Capella); ces météorites sont grosses comme une tête d'épingle et pèsent 25 milligrammes; plus elles sont lumineuses, et plus elles sont grosses, mais plus elles deviennent rares.

Des pluies de pierres

Au delà des 5 kilos, les pierres célestes qui pénètrent dans le domaine terrestre, ne sont plus entièrement volatilisées. La vitesse diminue du fait de la densité croissante de l'air, le refroidissement par convection aussi.

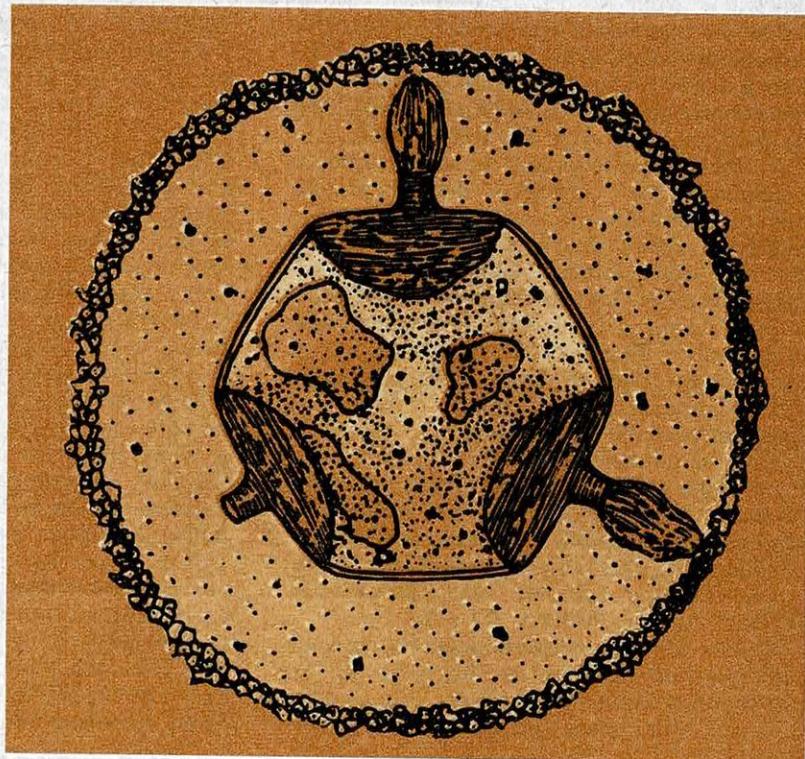
La météorite assez volumineuse pour surpasser l'effritement initial se trouve pelée, en quelque sorte, par évaporation superficielle, mais un noyau subsistera qui atteindra les basses couches de l'atmosphère. En arrivant au niveau du sol le freinage est tel que ces bolides, pour leur donner leur nom, ne font plus que quelques centaines de mètres par seconde. La plupart, soumis à des contraintes thermiques internes, éclatent en fragments et ce sont de véritables *pluies de pierres* qui s'abattent sur une région, couvrant plusieurs kilomètres d'éparpillement.

Ce fait des chutes de pierres venues du ciel fut un des grands sujets maudits par la science officielle jusqu'au 26 avril 1803, où la fameuse chute de trois mille pierres sur la région de Laigle, dans l'Orne, fut officiellement reconnue par l'Académie des Sciences de Paris, après observation sur place du physicien Biot. Jusqu'alors, seule la tradition populaire faisait état de ces chutes si frappantes par le tonnerre grondant qui s'ensuit sur des régions entières et le météore éclatant qui les précèdent fréquemment.

A la cadence observée actuellement, la Terre reçoit sur toute sa surface (dont trois

DES « CELLULES » MYSTÉRIEUSES

Elles mesurent le tiers d'un centième de millimètre et ne ressemblent à aucune forme de vie connue sur Terre. Claus et Nagy, qui en ont fait le relevé (elles ne se prêtent pas à la photographie) les ont baptisées laconiquement « éléments organisés du type 5 ». Elles sont présentes dans la météorite d'Orgueil.



quarts sont donc « perdus » du fait des océans) une météorite chaque 10 000 ans de 50 tonnes à l'entrée, dont les morceaux sont de quelques tonnes; chaque 50 000 ans tombe une météorite supérieure à 250 tonnes, de 4 à 5 mètres de diamètre par conséquent; chaque 100 000 ans une météorite supérieure à 50 000 tonnes nous arrive des cieux.

Si nous nous penchons plus spécialement sur la France, nous constatons que 6 météorites de quelques dizaines de kilos tombent chaque année, passant inaperçues la plupart du temps; chaque 20 ans il en tombe une de trois tonnes scindée en morceaux inférieurs à 500 kilos; chaque 8 000 ans des morceaux de plusieurs tonnes tombent sur notre territoire, appartenant à une grosse météorite de 50 tonnes. Enfin, il faut attendre trente millions d'années pour avoir une chute qui produise de vrais cratères spectaculaires.

Nous remarquons ainsi cette disparité assez frappante entre la pluie continue de tout petits fragments et la rareté extrême des chutes de blocs importants. Quoi qu'il en soit, il est essentiel de savoir que l'on catalogue actuellement 1 600 météorites retrouvées dans le monde entier et authentifiées. Ces morceaux répartis dans tous les muséums du monde ont diverses compositions et, en gros leur répar-

tition suit la statistique suivante (selon un catalogue de 1940) :

456 sont métalliques (fer),
58 sont de type transitoire (fer-pierre),
725 sont pierreuses.

Mais si l'on reconnaît assez facilement les météorites métalliques, les pierreuses se perdent dans la nature par « mimétisme » serait-on tenté de dire, de sorte que les statistiques sont faussées; et la preuve en est que si l'on classe les types de météorites *que l'on a vu tomber*, on parvient à :

5 % de météorites ferreuses,
1,5 % de météorites fer-pierre,
93,5 % de météorites pierreuses,
proportions qui signifient que l'on a au moins 4 000 météorites pierreuses sur Terre demeurées inaperçues, en ne tablant que sur les 456 ferreuses reconnues.

Parmi les météorites pierreuses quelques-unes sont tout à fait analogues à nos roches basaltiques, relativement rares, une sur dix environ. Les autres ont une structure curieuse, faites de nodules dits « chondrules » d'où le nom de chondrite donné à ces pierres tourmentées. Et, parmi ces chondrites, il en est de fort rares, présentant des masses noirâtres, agglomération charbonneuse contenant des grains, enrobées elles-mêmes dans des amas pierreux et métal-

liques : ce sont les *chondrites charbonneuses*.

De ces chondrites charbonneuses nous en connaissons vingt, et sur ces vingt, le quart est tombé sur la France ! Curieuse préférence qui nous touche beaucoup mais dont nos spécialistes ne paraissent pas avoir beaucoup profité.

En 1806, donc trois ans seulement après la « reconnaissance » officielle des chutes de pierres, c'est à Alais, devenue Alès, que la première chondrite charbonneuse est tombée. En 1835 autre chute à Simonod. En 1864, dans le Tarn-et-Garonne, non loin de Toulouse, le petit village d'Orgueil reçoit la maintenant célèbre chute de pierres. En 1872, c'est Lancé, qui succède, dans le Loir-et-Cher; enfin en 1885, Grazac en Haute-Loire, clôt cette liste que l'on souhaite provisoire.

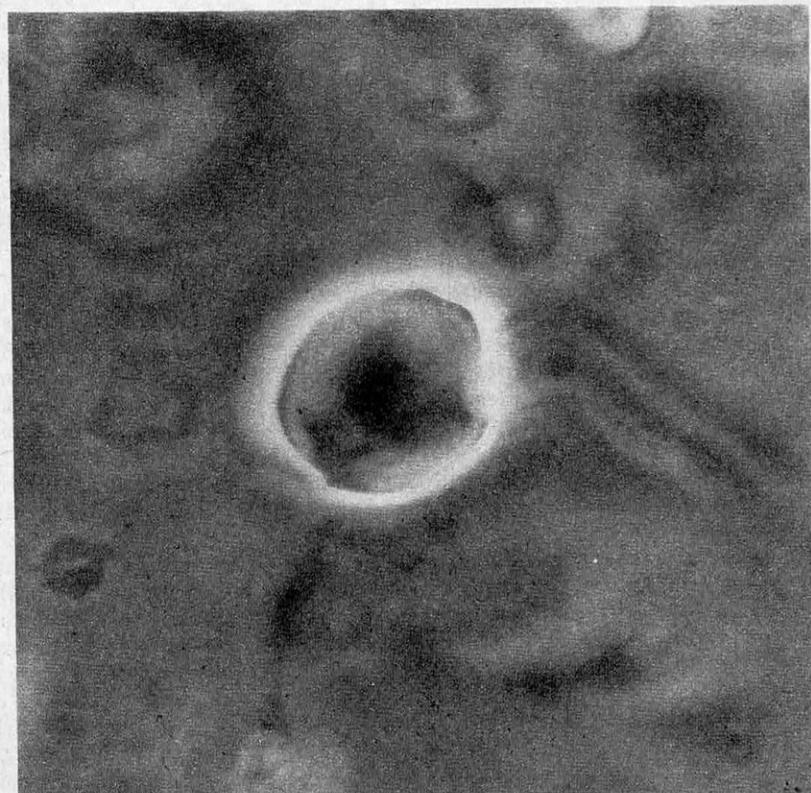
On a vu tomber 9 chondrites charbonneuses depuis 1900, à savoir : Félix (U.S.A.) en 1900, Mokoia (Nouvelle-Zélande) en 1907, Jonk (Indes) 1911, Haripura (Indes) 1921, Staroie Boriskino (Russie) 1930, Ivuna (Tanganyika) 1931, Crescent (U.S.A.) 1936, Santa Cruz (U.S.A.) 1939 et Murray (U.S.A.) 1950.

Ces 20 météorites charbonneuses totalisent une trentaine de kilos de substance qui est par conséquent une des matières les plus rares qui soit, infiniment précieuse, inestimable

pour des chercheurs scientifiques, nous allons maintenant voir pourquoi.

La partie charbonneuse, friable, semblable à du lignite par la consistance et l'apparence, n'a pas manqué d'attirer l'attention des chimistes, dès l'origine, et c'est la météorite d'Alais qui a ouvert la marche des analyses; à tel point qu'il n'en subsiste presque plus rien, quelques grammes à peine, tellement elle a été décortiquée, fragmentée, dispersée dans de nombreux laboratoires.

Or, quelles furent les conclusions d'alors ? Nous n'en retiendrons que celle du célèbre Berzelius, il y a cent trente ans pratiquement ! C'est en effet en 1834 qu'il analysa complètement la météorite d'Alais, suivi par Thénard, lequel nota la présence de 17 % d'eau. Cette présence d'eau fut contestée, car presque incroyable, surtout dans une proportion telle. C'est cependant là un point capital qui a été confirmé depuis par l'analyse complète de quinze de ces météorites : leur proportion en eau varie entre 8 et 20 %, cette dernière haute teneur appartenant à Orgueil justement, suivie de près par Ivuna (1931) avec plus de 18 %. Second point, la haute teneur en carbone qui évolue entre 2,5 et près de 5 %. Enfin, troisième remarque capitale, les extraits



DES « ALGUES » DE L'ESPACE

... ou, en termes scientifiques, des « éléments organisés du type 2 ». D'après Claus et Nagy, ces cellules auraient eu une existence aquatique. Elles portaient des excroissances tubulaires (que l'on distingue sur la photo). Ces « algues » se reproduisaient, semble-t-il, par division.

de la substance charbonneuse ont une structure moléculaire qui rappelle à de nombreux égards les substances organiques.

Le 14 mai 1864, Orgueil, petit village proche de Montauban, reçut une vingtaine de pierres. Il était huit heures du soir, toute la France vit un météore plus gros que la pleine-lune traverser les cieux, et la chute se fit avec un vacarme entendu de très loin, selon un éparpillement pas très important. Les pierres étaient brûlantes, elles ont roussi l'herbe et un paysan se brûla un doigt en ramassant l'une d'elles. La plus grosse, du volume d'une tête humaine, est au musée de Montauban. Les autres morceaux fragmentés ont été dispersés; il y en a au Muséum de Paris. Les collectionneurs en ont pris, et l'un d'eux vendit son fragment à Pierpont-Morgan, le milliardaire américain, qui en fit don au Muséum de New York, en 1900.

Un siècle après Orgueil

Évidemment, là encore, des analyses furent faites, aussitôt après la chute, en France par Cloez et par Pisani, et le grand Berthelot lui-même, en 1868, établit qu'il y avait un important pourcentage de « matières organiques ». Seulement, au dire des grands spécialistes, organique ne signifie nullement sécrété par des organismes; nous savons en effet à quel point la chimie sait synthétiser des molécules de plus en plus complexes et depuis longtemps on a dû abandonner cette distinction entre chimie minérale et chimie organique puisque les limites qui les séparaient ont été supprimées. Il est relativement facile de synthétiser des acides aminés rien qu'en faisant passer des étincelles dans des flacons où l'on a mis de l'eau, de l'ammoniac, du sulfure d'hydrogène et un peu de cendres ! Les acides aminés étant à la base de toute vie, comment ne pas être extrêmement prudent devant ces analyses qui établissent une forte présomption en faveur de l'existence de molécules d'apparence « vitale » ? Ne suffit-il pas que des molécules simples soient présentes sur les météorites : méthane, ammoniaque, pour que les rayons ultra-violets du soleil ou des actions électriques parviennent à élaborer ces substances d'apparence organique ?

Certes, il faut être très prudent, mais l'être trop stérilise quelquefois la découverte ; l'exemple des météorites charbonneuses est certainement le meilleur que l'on puisse donner, maintenant que nous savons. Il aura fallu un siècle et demi pour que des savants aient l'idée la plus élémentaire, au fond, celle qui viendrait à l'esprit d'un simple curieux : ils ont enfin regardé tout simplement, ils ont mis l'œil à l'oculaire d'un microscope et des préparations

sur le porte-objet, ce que font les étudiants débutants dans leurs travaux pratiques de la Faculté; ils ont fait ce que faisait Pasteur quand il soupçonnait un micro-organisme comme cause de maladie.

Le docteur George Claus du Medical Center, à l'Université de New York, et le professeur Bartholomew Nagy, chimiste de l'Université Fordham à New York également, viennent de publier de bouleversantes photos et dessins que le lecteur de Science et Vie peut voir pages 37 et 38.

Etrange organisme hexagonal

Pour la première fois nos yeux contemplent ce qui fut une vie organisée, cellulaire, *extra-terrestre* ! Ce sont des cellules nettement différenciées, avec une masse centrale sombre qui rappelle le noyau de nos cellules, une partie claire analogue à notre protoplasme et une fine région tout à fait similaire à une membrane. Dans certains cas il paraît même y avoir des groupes de cellules en cours de division, ainsi que procèdent les cellules terrestres, par duplication, dite « mitose ». Mais combien étrange est cet organisme hexagonal tripode (notre dessin). C'est une véritable architecture comportant 10 à 12 faces; trois d'entre elles, très fines, donnent naissance à trois tubulures qui laissent passer un pinceau de matière située dans un anneau, lui-même limité par une fine courbe circulaire de petites granulations. A l'intérieur de la partie centrale, des poches sans formes régulières rappellent les vacuoles.

Au total, les premières observations font état de cinq variétés de telles cellules, à raison de 1 700 par milligramme. Chacune ne mesure que 5 à 30 microns (millième de millimètre) donc nettement plus petites que les formations végétales analogues qui prolifèrent dans les eaux terrestres. Leurs formes sont assez différentes, au total, des équivalents cellulaires terrestres, en particulier les « cellules » à tubulures et celles à protubérances superficielles, les plus nombreuses. Les météorites d'Orgueil et d'Ivuna contiennent ces formes mais seule celle d'Orgueil contient quelques individus hexagonaux tripodes.

La ténacité d'une croyance

Que faut-il penser de cette découverte ? Cette présence de micro-organismes fossiles tombés sur Terre après des vols de dizaines, sinon de centaines de millions d'années, comme l'attestent les mesures de radioactivité induite par le rayonnement cosmique, est indiscutablement la plus grande information de tous les temps !

Oui, la vie existe partout dans l'univers,

puisque l'elle a existé naguère sur une planète dont les astéroïdes et les météorites sont sans doute les vestiges. Nous savons qu'entre Mars et Jupiter gravitent deux mille petites planètes, blocs irréguliers allant de quelques centaines de kilomètres de diamètre à quelques kilomètres et certainement beaucoup moins encore, mais invisibles. Cette multitude et les aérolithes qui ont bombardé la Lune, ceux dont on retrouve les cratères fossiles, ceux qui nous viennent constamment, sont les témoins d'un cataclysme qui fragmenta il y a des millions de siècles, semble-t-il, une planète, dite Phaéton, laquelle devait graviter à 2,8 fois la distance Terre-Soleil de l'astre central. La nature pierreuse et métallique des météorites milite en faveur de cette hypothèse, encore qu'il soit actuellement difficile de concilier les caractéristiques chimiques avec ce que nous savons (ou croyons savoir) de la nature des profondeurs terrestres. Les rarissimes chondrites charbonneuses portent dans leurs nodules les vestiges d'une « tourbe » faite de micro-organismes ayant proliféré en milieu aquatique probablement, ce qui n'est pas sans poser quelques problèmes puisqu'à une distance du Soleil encore plus grande que celle où évolue Mars, la température n'est pas celle qui permette à l'eau d'être liquide.

Mais que savons-nous de tout ceci qui soit vraiment sûr ? Strictement rien finalement, et le seul point qui subsiste actuellement est que des cellules fossiles sont venues des espaces extra-terrestres portées par des messagers de vie cosmique.

Ceci appelle deux conclusions. La première concerne la mentalité scientifique. Pendant un siècle et demi, les chondrites charbonneuses sont tombées sur Terre, analysées au milieu de débats contradictoires incessants ; une simple observation au microscope aurait certainement mis ces formations en évidence. Imagine-t-on les conséquences qu'une preuve irréfutable de vie organisée extra-terrestre aurait eues si elle avait été faite à cette époque ? Bien des choses eussent été changées dans nos concepts de base et les incidences philosophiques auraient suivi immanquablement ; ce que Fontenelle affirmait plaisamment n'avait plus droit de cité chez les maîtres à penser du XIX^e. Et la ténacité d'une croyance est telle que les analyses toujours positives en faveur de produits organiques n'ont pu emporter la conviction au point d'obliger à y « voir de plus près ». En 1952 seulement, la météorite dite de Cold Bokkeveld (1838) a été minutieusement analysée avec l'idée d'en tirer plus d'enseignements organiques ; ce travail fait en Angleterre resta pratiquement ignoré.

Le premier choc vraiment efficace est venu en mars 1961 à la suite de la publication par

le professeur Bartholomew Nagy et les docteurs Douglas J. Hennessy et Warren G. Meinschein, de leurs analyses d'un fragment de huit grammes d'Orgueil, prélevés à la météorite du Muséum de New York, dont nous avons dit l'histoire. Ces analyses ont été beaucoup plus loin dans la technique et ont apporté la conviction que seuls des organismes avaient pu synthétiser les molécules à 19 et 23 atomes de carbone, analogues à des cires végétales et si proches de certaines molécules grasses terrestres. En septembre 1961, un travail néo-zélandais, fait sur la météorite de Mokoia (1908), vint ajouter encore des arguments. L'événement était bien dans l'air par conséquent, mais il est singulier qu'il ait fallu accumuler tant de travaux de technicité particulièrement élaborée et difficile avant de vérifier « de visu ».

Un coup de trompette cosmique

La deuxième conclusion nous concerne en tant qu'êtres pensants jusqu'ici persuadés être le centre du monde cosmique. L'anthropocentrisme nous a longtemps étouffés et seules les cent dernières années de progrès ont pu avoir raison de sa forme géométrique ; nous savons bien maintenant que la Terre est une planète insignifiante gravitant autour d'une étoile très moyenne perdue quelque part dans une gigantesque condensation stellaire, elle-même unité moyenne parmi des milliards d'autres éparses dans le cosmos observable, selon un rayon de cinq ou six milliards d'années-lumière. Mais la forme vitale de l'anthropocentrisme est encore tenace, partout. Nous avons l'illusion d'être les seuls, la merveilleuse exception de créatures animées et intelligentes au milieu d'étoiles faites pour briller à nos yeux ! La météorite d'Orgueil, dans son fracas, n'a-t-elle pas été un coup de trompette cosmique, celui qui nous annonçait que la vie était *partout* autour de nous ? Car, enfin, puisque la vie existe sur Terre et sur Mars, et naguère sur la transmartienne, il ne faut pas risquer le ridicule d'un anthropocentrisme nouveau, en disant par exemple que le Soleil doit être une étoile particulièrement favorable à l'évolution de la vie planétaire ! Tout le cosmos est un fourmillement effarant de vies qui furent, sont et seront, et il nous faut finalement prendre avec beaucoup de sérieux ce « mot » d'un astronome anglais, d'origine australienne évidemment, selon lequel il existe certainement quelque part dans l'univers, sur une quelconque planète, à des millions d'années-lumière, une équipe de rugby capable de battre celle de l'Australie.

Charles-Noël MARTIN

DÉFONCEZ VITE CE MUR QUI BARRE VOTRE RÉUSSITE DANS LA VIE

POOL TECHNIQUE PUBLICITÉ

Ce mur sur lequel viennent buter chaque année des milliers de jeunes gens et de jeunes filles pourtant comblés des qualités nécessaires à leur réussite, c'est l'idée, stupide mais bien ancrée en eux, qu'il est impossible de réussir sans un diplôme, sans "des relations" ou sans "des capitaux".

Mais vous, ne vous laissez pas paralyser par cette idée aussi fausse que faussement répandue.

les vrais atouts de la réussite

Si vous êtes ambitieux, dynamique et coura-

les situations actives du Commerce

Représentant (V.R.P.) - Agent technique commercial - Chef de Vente - Inspecteur commercial - Directeur commercial - Négociateur, négociatrice - Ingénieur commercial - Succursaliste - Gérant, gérante de commerce - Démonstrateur, démonitrice - Vendeur, vendeuse dans un magasin, etc...

OUVREZ LA BRÈCHE DÉCISIVE

Un seul geste suffit : postez dès aujourd'hui le BON à découper prévu à cet effet au bas de cette page... Vous serez, par retour, enthousiasmé par cette révolutionnaire "Méthode E.P.V." comme par le nombre de postes vacants de

même si aujourd'hui vous êtes ouvrier, même si vous n'avez que le Certificat d'Etudes,

demain vous ne vous reconnaîtrez plus. Car le premier soin des psychotechniciens de la Méthode active E.P.V. est de transformer totalement votre personnalité par un véritable "doping mental", en vous forgeant un moral de choc capable de vous imposer partout.

vous gagnerez dix ans d'avance sur les meilleurs professionnels

Après cette "trempe du caractère" la méthode E.P.V. vous assure en quelques cours personnalisés, clairs, précis et assimilables par tous, une formation professionnelle basée sur les techniques commerciales les plus modernes, mises au point par une élite de techniciens et enseignées par une élite de professeurs.

PROFITEZ DE CES CHANCES !

— pouvoir suivre par correspondance, donc chez vous, à vos heures, cette préparation accélérée, avec tout l'agrément et l'efficacité des véritables leçons particulières à domicile ;
— bénéficier gratuitement de ces avantages exceptionnels : situation assurée par les "relations E.P.V." • orientation professionnelle par psychotechniciens • stages rémunérés • paiement des cours par petites mensualités • bourses d'études pour les cas sociaux • soutien-conseil.

geux, rien ne s'oppose à votre réussite rapide... si ce n'est d'ignorer encore les situations où précisément ces qualités suffisent pour obtenir de brillants postes... mais aussi d'ignorer les prodigieux résultats obtenus par la méthode E.P.V. de "formation professionnelle accélérée par correspondance", seule capable de vous ouvrir en un temps record ces situations faites pour vous.

DANS CE MUR-ÉPOUVANTAIL

premier ordre dont vous ne soupçonniez peut-être même pas l'existence et encore moins les activités passionnantes, la diversité providentielle et les exceptionnelles possibilités de gains rapides et importants.



GRATUIT

REmplissez,
découpez et poste vite le
BON ci-dessous à l'Ecole
Polytechnique de Vente,
60, rue de Provence, Paris 9^e

Ecole Polytechnique de Vente
60, rue de Provence, Paris 9^e

M

Profession actuelle (facultatif)

N° _____ rue _____

à

BON N° 551

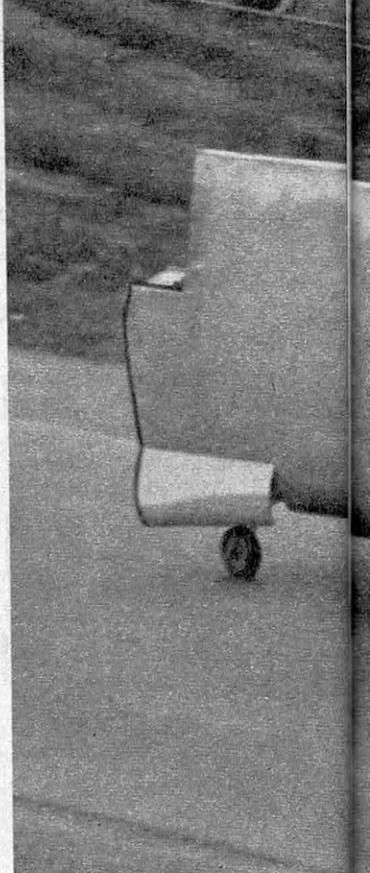
à découper pour recevoir
GRATUITEMENT sous pli fermé
UNE IMPORTANTE DOCUMENTATION "Guide des Situa-
tions du Commerce".

IL TRAINE SES AILES

Un aérocarr, autrement dit une voiture qui vole... Ce n'est pas la première fois qu'un tel engin est construit. L'originalité de celui que l'on présente ici tient à un détail qui n'est cependant pas sans importance : tandis qu'avant de prendre « la route », ses prédecesseurs devaient abandonner leurs ailes et leur queue à l'aéroport, le nouvel appareil les emportera avec lui dans une remorque. A vrai dire, ce sont les ailes et la queue qui constituent la remorque. Le moteur est logé à l'arrière de la voiture. Il reste possible de se débarrasser de la remorque et, à ce moment, l'aérocarr devient une simple voiture.

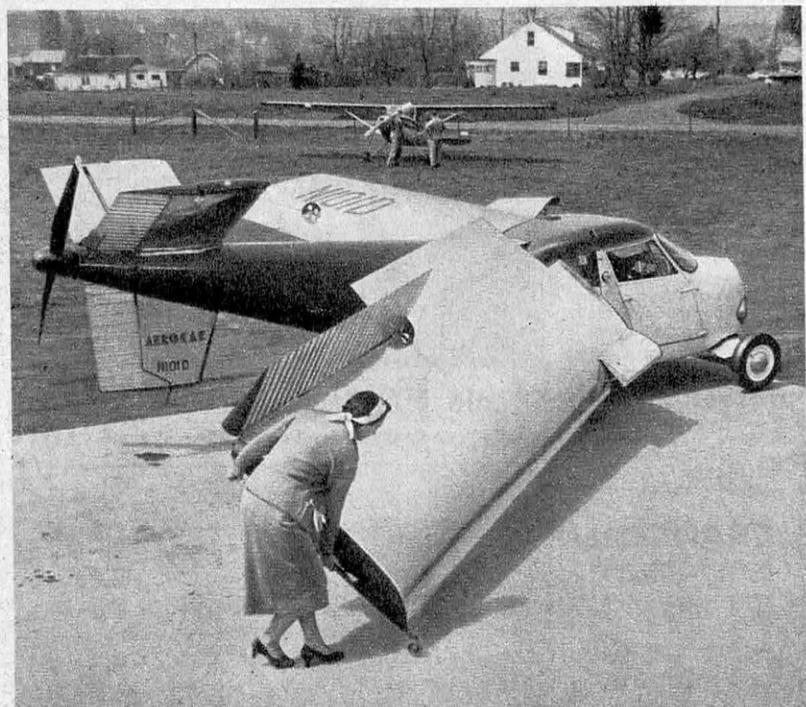
Ce prototype a été conçu et monté par un pilote de la marine américaine M. Moulton B. Taylor. Aux États-Unis, il a été approuvé à la fois par la Commission routière et celle de la circulation aérienne et M. Taylor en envisage très sérieusement la construction sur une base industrielle. Il conduit en ce moment des négociations à cet effet avec une importante firme américaine.

Sans remorque, l'aérocarr atteint au sol une vitesse de 80 km/h. Cette vitesse est réduite à 60 km/h quand la remorque est en place. En vol, la vitesse de croisière est de 120 km/h. L'altitude maximum est de 4 000 m et l'autonomie de 400 km environ.

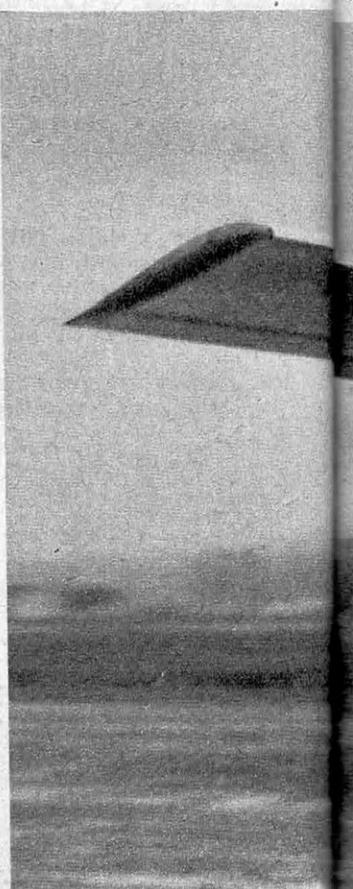


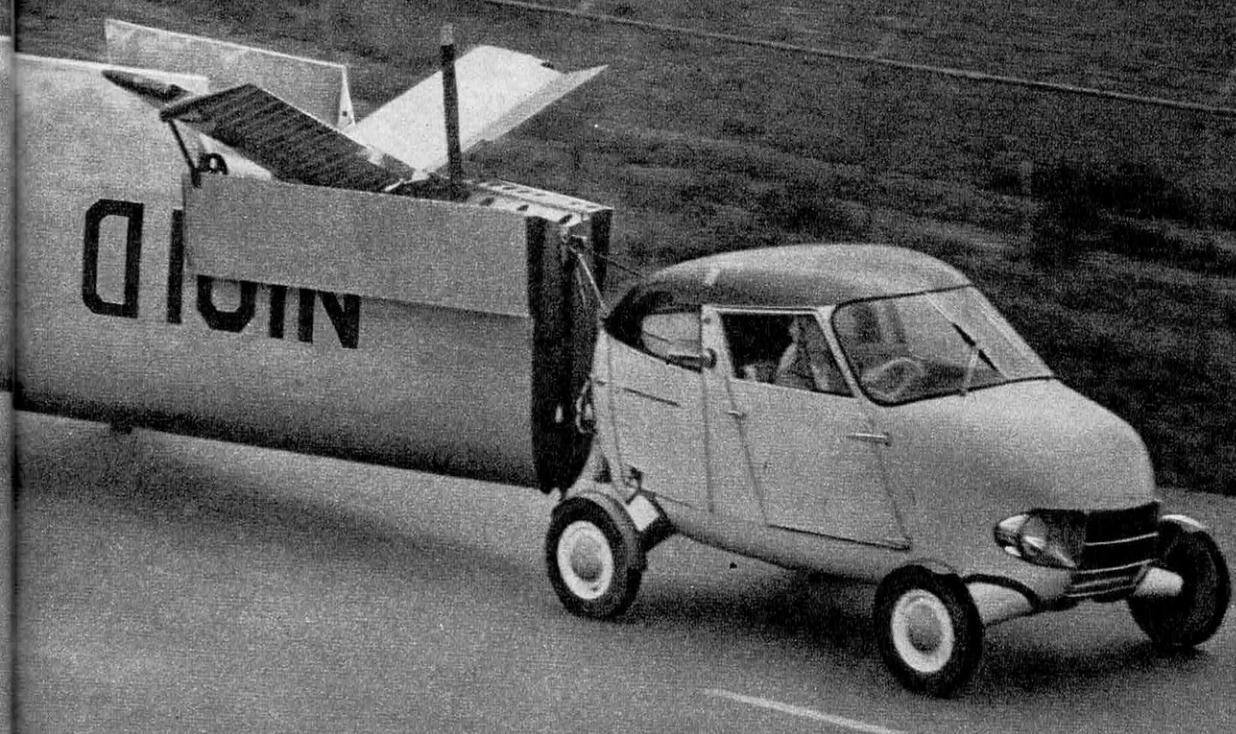
SES « AILES DE GÉANT » NE

L'AÉROCAR DÉCOLLE A 70



IL FAUT 10 MINUTES POUR DÉPLIER LES AILES DE L'AÉROCAR.





L'EMPÈCHENT PAS DE ROULER : ELLES FORMENT UNE REMORQUE QU'IL EMPORE SUR LA ROUTE.
KM/H ET ATTEINT BIENTOT UNE VITESSE DE CROISIÈRE DE 120 KM/H. ALTITUDE MAXIMUM : 4 000 M.





SKI 62

UN SUPER ATHLÉTISME

« Attention, les Français sont là ! » Premier avertissement, parti il y a quelques années d'un quotidien viennois, alors que notre équipe nationale venait de placer quatre de ses coureurs dans les dix premiers de la descente des championnats du monde. La résurrection du ski français était amorcée. Les chroniqueurs sportifs ressortirent le vieux mot-à-tout-expliquer : *miracle*. Mais il y avait bien mieux qu'un miracle : de nouveaux hommes, de nouvelles idées, de nouvelles techniques, une nouvelle attitude d'esprit, une nouvelle image du sportif et du skieur. Les Français, qui avaient pris le ski un peu comme ils prennent la vie, en dilettantes (parfois brillants, c'est entendu), en faisant trop confiance aux « dons » de leurs champions, se réveillaient aux rigueurs de notre époque scientifique, où tout effort, même sportif, doit ressortir d'une discipline savamment étudiée.

Le ski, cela se pratique d'abord avec les mains. Des mains de champions, des mains qui sont de véritables dynamomètres de précision, des palpeurs d'une sensibilité infinie. Il faut voir ces mains caresser les planches. Elles sentent quand une latte est imperceptiblement voilée, quand une spatule est trop dure ou un talon trop mou, quand un ski s'éloigne d'une fraction infinitésimale des cotes idéales pour un ski de descente ou un ski de slalom. Ces doigts apparemment grossiers reconnaissent le nerf, l'amorti, la résistance au virilage. Ils pincent les deux planches à la hauteur de l'étrier et éprouvent leur souplesse. Ils les plaquent l'une contre l'autre et sentent si elles collent bien ensemble. Une oreille de champion sait reconnaître, par le bruit que font les deux semelles en se plaquant, si elles adhèrent comme il faut. Ces « montagnards » ont la géométrie des spatules dans l'œil : il faut que les deux courbes naissent exactement au même endroit. Il y a de ces gestes augustes du skieur... Le champion tient le talon du ski à la hauteur de son œil, pose la spatule sur un mur en contrebas, appuie son pied sur le milieu : son œil alors vise la ligne droite et discerne la moindre faiblesse dans une courbure de flexion. A 100 km/h, la vitesse multiplie le millimètre d'erreur jusqu'à l'accident et la défaite.

Ce sont, par exemple, les mains d'Adrien Duvillard et celles d'Albert Gacon. Pendant la « morte saison », elles sont au service de l'industrie française du matériel de ski, aujourd'hui la plus avancée du monde.

La morte saison, c'est justement celle où Duvillard et Gacon ne peuvent faire du ski qu'avec leurs mains ; où leurs camarades d'équipe, qui « dans la vie » (c'est-à-dire trois mois sur douze) sont mécaniciens ou pâtissiers, ne peuvent pas en faire du tout. Voilà posé le problème de la remise en condition physique (depuis peu, on ajoute : et psychologique) en début de saison.

Autrefois, on attendait la première neige et on se dérouillait comme on pouvait avant les courses. Aujourd'hui, l'entraînement préparatoire est une activité systématique, hautement organisée, adaptée aux efforts particuliers du skieur et du développement spécifique de sa musculature. On procède par étapes réglées : réadaptation à l'effort après les mois de chômage physique ; rééducation fonctionnelle ; entraînement orienté vers

le ski de compétition. C'est le lent travail de remise en état des champions, à Aix-en-Provence, conjugué à la « cure de dépassement ». Au programme : footing; courses sur pentes raides, autour des arbres, véritable slalom à pied, les bras au corps pour enlever l'avantage du balancier et créer un équilibre latéral « conditionné »; longues courses sur rail, sortes d'exercices funambuliques; déboulés à toute vitesse, buste incliné dans une attitude approchant *l'œuf*, pour muscler les reins; cross-country dans les pierriers pour la résistance des chevilles. On cultive le côté acrobatique de la gymnastique par de véritables numéros de cirque. On prend des virages en courant sur la face verticale d'un mur, « par centrifugation ». On fait du ski... nautique à Cassis et la férade (cornes bouchonnées) en Camargue.

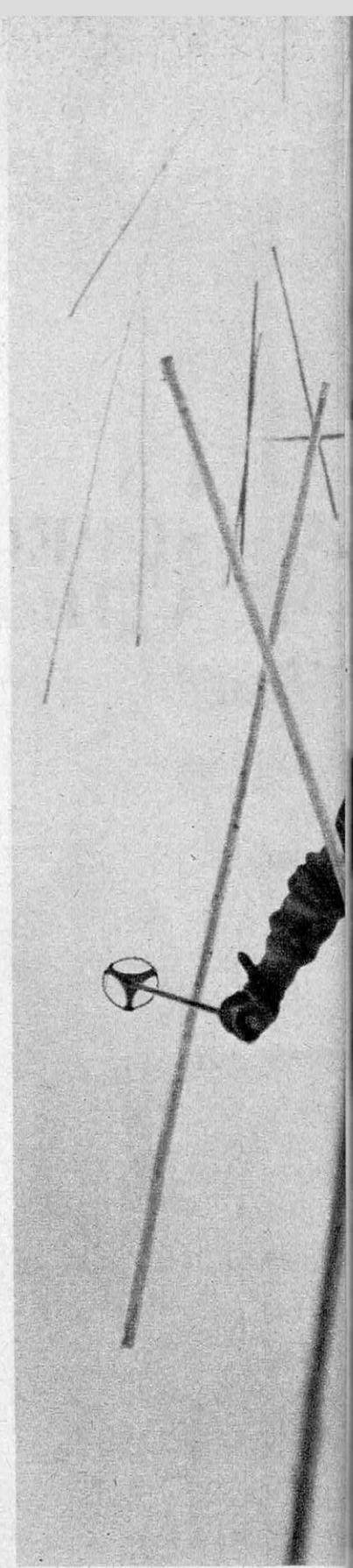
Le professeur Dupont, de la Faculté d'Aix, a élaboré les mouvements adaptés à la physiologie du ski. Jamais, de mémoire de skieur, les Français ne se sont préparés aussi scientifiquement. On mobilise à Aix toutes les masses musculaires utiles à ce sport. Celles qui commandent l'articulation de la cheville, par exemple, sont fortement sollicitées, de même les jambiers, les jumeaux, les quadriceps, les carrés des lombes, les fessiers, les muscles de la gouttière, les rhomboïdes, les muscles qui servent de tuteurs à la colonne vertébrale, les avant-bras (pour le jeu des bâtons) et les épaules (pour le slalom). Certaines articulations doivent être assouplies, d'autres durcies; certains muscles développés en force statique, d'autres en détente. Les skieurs doivent monter un escalier en posant uniquement l'avant du pied sur la marche et en portant sur les épaules un sac de sable de 25 kg.

Aix, c'est l'école de l'effort dirigé. Il a fallu bouleverser les lois de l'entraînement depuis que la position de recherche constante de vitesse, introduite dans la compétition par Jean Vuarnet (1), est devenue l'attitude caractéristique du descendeur, la ligne moderne de la carrosserie humaine glissant sur des skis. Cet accroupissement aérodynamique, en trace large pour laisser couler le vent entre les jambes, la poitrine sur les cuisses pour obtenir une meilleure pénétration dans l'air, les jambes souples comme des amortisseurs pour réduire le frottement sur la neige et glisser par simple effleurement, tout cela exige une formidable musculature des cuissés, du dos, de la nuque (il faut garder la tête relevée pour voir devant soi, alors que le dos doit rester parallèle aux skis pour assurer l'aérodynamisme).

Tenir cette posture anti-naturelle mais formidablement efficace pendant les quelques minutes interminables que dure une descente de compétition, c'est un martyre. Cela exige des qualités athlétiques qu'on n'attendait pas autrefois d'un skieur. Réussir à tenir *l'œuf* à travers schuss, goulets, bosses et virages, envers et contre tout, c'est à cela que tend l'entraînement du ski de compétition, et c'est cela qui en fait une épreuve athlétique. Au moment de la reprise de contact avec la neige, de la remise en jambes sur ski, l'équipe française a déjà des muscles d'acier et une volonté de fer. La mécanique de course est rodée.

Derrière le portillon, l'angoisse de la solitude

Depuis quelques années, l'équipe tricolore est méconnaissable. Elle s'est « modernisée » par bien des côtés. Par exemple, il y a encore deux ans, elle n'avait pas de masseur attitré. Aujourd'hui, les « mains du miracle », pour le ski français, sont celles de Maurice Lenoir. C'est lui qui, à l'aube des grandes épreuves, une heure avant l'effort surhumain (les baumes révulsifs agissent à retardement) excite et réchauffe la musculature des coureurs. Ce sont ses mains encore qui décontractent les champions au départ même de la course. Ce massage est aussi un réconfort moral. Tous ces garçons, dans cet instant-là, sont saisis d'angoisse : ils ont peur de rester seul devant le chronomètre, devant la piste. Trois minutes de terrible solitude les attendent. Chacun exprime cette peur, avant l'appel du starter, par un tic particulier. Jean Vuarnet, dans



(1) Voir Science et Vie N° 522 : Triomphe du Ski français.



ET EN HAUT, L'ENTRAINEUR BONNET.



GLISSEMENT D'ANGUIILLE ENTRE LES PIQUETS : C'EST BONLIEU.



Sur la piste de slalom de Val d'Isère, Honoré Bonnet, entraîneur de l'équipe nationale de ski, opère un méticuleux travail de retouche et de mise au point individuelle.

L'entraînement féminin est un problème délicat, aussi bien physique que physiologique. L'âge moyen des championnes est beaucoup plus bas que celui des champions.



son excellent livre : « Notre Victoire Olympique », raconte qu'il la ressentait toujours au moment où il se penchait pour vérifier une dernière fois la tenue de ses lanières. L'angoisse commence à se dissiper quand on prend place derrière le portillon, elle s'envole en course. Elle serait encore plus atroce si le masseur n'était là pour réchauffer le cœur autant que le corps, pour relaxer la tension nerveuse autant que la crispation musculaire.

Maurice Lenoir retrouve ses champions le soir, après l'effort : un massage général, décontractural, termine chaque journée d'entraînement. C'est la séance dans une chambre d'hôtel transformée en cabinet de kinéthérapie. Il y a le massage abdominal, pour faire l'appel circulatoire. Les mains de Lenoir travaillent par simple effleurage, nettoyant les muscles, les drainant. Elles pétrissent le jambier (ce muscle spécial au ski, le « muscle skieur » par excellence). En passant, elles rencontrent une longue cicatrice au genou : en ski, les ligaments internes prennent de bons coups. Le vibromasseur est appliqué sur le coup-de-pied, pour défaire la crampe et défatiguer les pieds meurtris par le serrage des chaussures. Les mains du masseur viennent caresser la région lombaire. Presque tous ces skieurs ont des maux de reins ; c'est le prix qu'ils paient pour avoir « tenu l'œuf » en dépit de la fatigue lombaire. Il y a des tassements provoqués par la réception des bosses sur la piste et les chocs répétés. Presque tous ont tendance à être cambrés, à cause du développement des muscles lombaires, alors que les abdominaux restent sous-employés. Le ski de compétition est le seul sport où certains muscles doivent rester figés dans leur contraction pendant plusieurs minutes.

La colonne vertébrale encaisse, elle aussi, des coups terribles. Les mains de Lenoir constatent des déplacements vertébraux, que ses doigts savants rectifient. Lenoir est un peu le rebouteux de la troupe. Il travaille jusqu'à onze heures du soir à soigner des traumatismes, des entorses, des luxations, des étirements musculaires. Ces garçons ont les muscles à fleur de peau, sans protection graisseuse. Le moindre déplacement de muscle se généralise, de même que dans une machine bien réglée le moindre défaut d'engrenage se répercute sur tous les organes.

L'entraîneur propose, la neige dispose

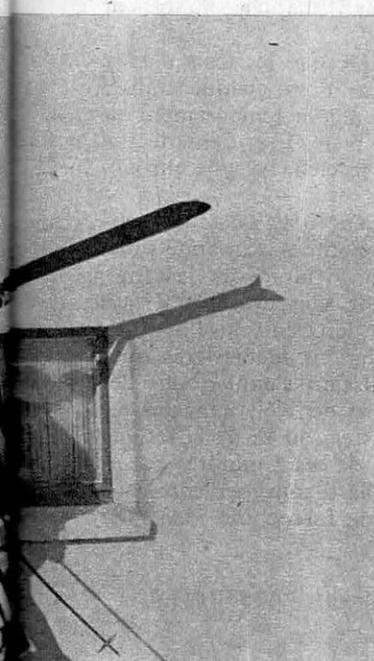
Au cœur de l'équipe française renouvelée, il y a ce petit homme brun qu'on appelle le Directeur : l'artisan du succès, Honoré Bonnet. Lui aussi est une révolution. Si Jean Vuarnet a été le maître de la technique moderne du ski, Bonnet, lui, a imposé au ski français une nouvelle image de l'entraîneur. Il l'a sorti de son rôle vague et inefficace, il a créé la méthode active de l'entraînement. Bonnet est un diagnosticien remarquable de la morphologie individuelle de ses gaillards.

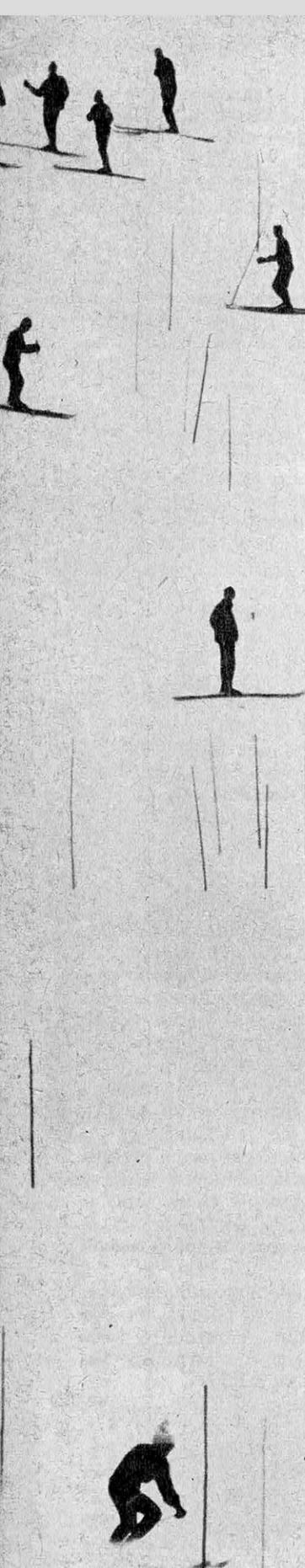
Il faut le voir, aux premières heures du matin, prendre le signalement de la piste ; étudier les conditions de la neige, maîtresse capricieuse aux humeurs changeantes ; s'imprégner intimement de l'enchaînement du parcours, car tout, dans une descente, est conditionné par ce qui précède et ce qui suit, le passage d'une bosse dépend de la position d'équilibre prise dans le virage d'accès et détermine en retour la vitesse dans le schuss qui vient après. Il a une façon intelligente de fractionner sa piste pour l'entraînement, de chronométrier par tronçons, pour arriver graduellement à un entraînement complet.

Bonnet est un homme à programme : tant de kilomètres de descente, tant de slaloms, tant de sauts. Mais avec la neige, on ne fait pas ce qu'on veut. C'est elle, plus souvent que l'entraîneur, qui commande le programme. En début de saison, on a plus de chance de la trouver sur les dénivélés très courts, et l'on s'en tient alors au slalom.

On pourrait faire de l'entraînement à très haute altitude, mais les conditions (pression, oxygène) seraient faussées pour les courses. A Val-d'Isère, avant le critérium de la première neige, l'équipe était en retard sur le programme de descente. Il fallait pousser dur, pour amener ces champions à ne pas manquer de souffle au 3^e kilomètre de piste.

Aucun sport n'est assujetti à des conditions aussi variables. Les pistes





changent, la température saute du gel au redoux, la neige varie : elle est croûtee, fraîche, en gros-sel, lourde, pailletée, poudreuse, pourrie, soufflée, tôleée, et chaque fois elle « se skie » différemment.

Il y a un sujet passionnel chez les skieurs : la technique. Mais pour Bonnet, c'est une question dépassée, ou pratiquement. Au niveau de virtuosité de ses champions, la technique est sublimée.

On ne la discute plus, on discute vitesse pure, compétition pure. Bonnet joue admirablement sur l'adaptation psychologique au danger, le courage, le « punch », qui sont les corollaires de l'adaptation physique, du développement musculaire, des réflexes bien conditionnés.

Il aime le mot « virilité » (pour les filles, il dit « spontanéité »). Il a conçu des exercices pour gonfler le moral des coureurs. Il leur fait faire des sauts de 25 m, les pousse vers une sorte d'idéal, bien au delà des exigences de la course. Le ski moderne appartient à ceux qui attaquent, et non plus aux stylistes. Bonnet parle avec condescendance des « jolis » skieurs. Il cherche le tempérament sportif, l'ardeur dans la compétition, le sens de la bagarre, la puissance, la volonté de « casser le chrono ». Il encourage les exercices violents, organise des matches de football qui tiennent du catch. Dans les hôtels des stations d'hiver, les touristes assistent avec effroi à de meurtrières bousculades dans les escaliers, entre ces garçons qui s'aiment comme des frères. Apprendre à foncer d'abord, à travers sa peur.

L'insigne de son autorité : le chronomètre

Une fois acquis le courage aveugle, apprendre à doser le risque. Freiner devant les obstacles, non par peur, mais par lucidité. Bonnet sait que chacun de ses hommes présente un cas particulier. Il y a le fonceur, celui, par exemple, qui veut à tout prix prendre droit dans le fameux « mur de Borné », sur la piste Emile Allais de Megève : un passage terrifiant, rapide, bosselé. Il n'est encore jamais arrivé en bas sans se « casser ». Mais il recommence chaque fois : il veut descendre d'un trait. Toute sa personnalité est là. Par contre, il y a cet équipier prodigieusement doué, un phénomène unique par la manière de se tenir calé sur ses carres, de mordre la neige comme s'il était sur des patins à glace, de prendre ses virages plus « haut » que n'importe qui, d'en sortir à pleine vitesse et de piquer dans le schuss sans décoller. Ce virtuose des passages « techniques » constitue pour Bonnet un cas très différent du fonceur obsessionnel. A l'un, il peut crier : « Freine ! », à l'autre : « Attaque ! ». Bonnet fait un minutieux travail de correction individuelle, opérant par petites retouches bien adaptées au cas de chacun.

A l'acrobate, il peut se permettre de dire : « Décolle les trois bosses, mais donne un coup de frein avant le devers ». Pour chaque conseil qu'il donne, il doit se demander : « La morphologie, le tempérament de ce garçon s'y prêtent-ils ? » Son autorité sur la piste, il la tient de son chronomètre : c'est son sceptre, son bâton de maréchal. Avec le chronomètre, il détient le sceau de la vérité.

La nouvelle génération des super-champions français va s'élancer bien-tôt sur la piste Verte de Chamonix, celle des championnats du monde 1962, le plus parfait tracé pour cette épreuve reine du ski alpin : la descente.

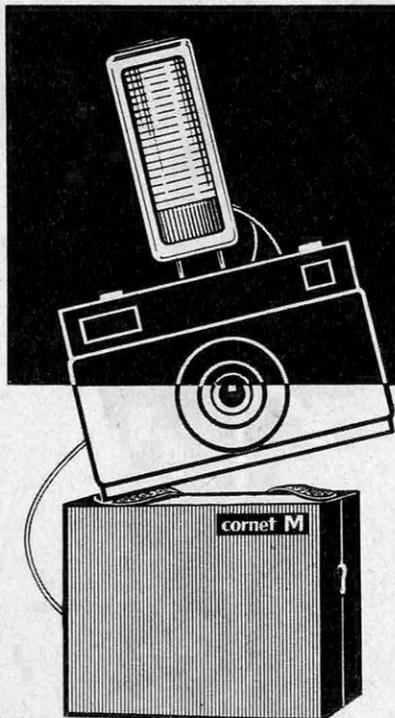
Au fil des schuss, des plongeons dans le vide, des murs qu'il faut avaler avec ses skis, des pentes vertigineuses qui se dérobent sous l'homme, des virages en figure de cauchemar, des ondulations meurtrières qu'il faut encaisser, du fameux goulet dans lequel il faut s'enfiler, des décollages de dix ou vingt mètres en longueur et en dénivellation, des reprises de contact avec la pente au ras des arbustes; au fil de la fatigue grandissante et des crispations atroces; au cours de ces 2 minutes 30 secondes d'éternité — il ne reste de ses cinq mois d'entraînement, dans l'esprit du coureur, qu'une seule idée, une idée force, une idée faite instinct : vaincre la piste, « casser le chrono ».

au

FLASH

n'importe où
n'importe quand
mais avec

GEVACOLOR



et les petits Flashs électroniques
à grand rendement lumineux...

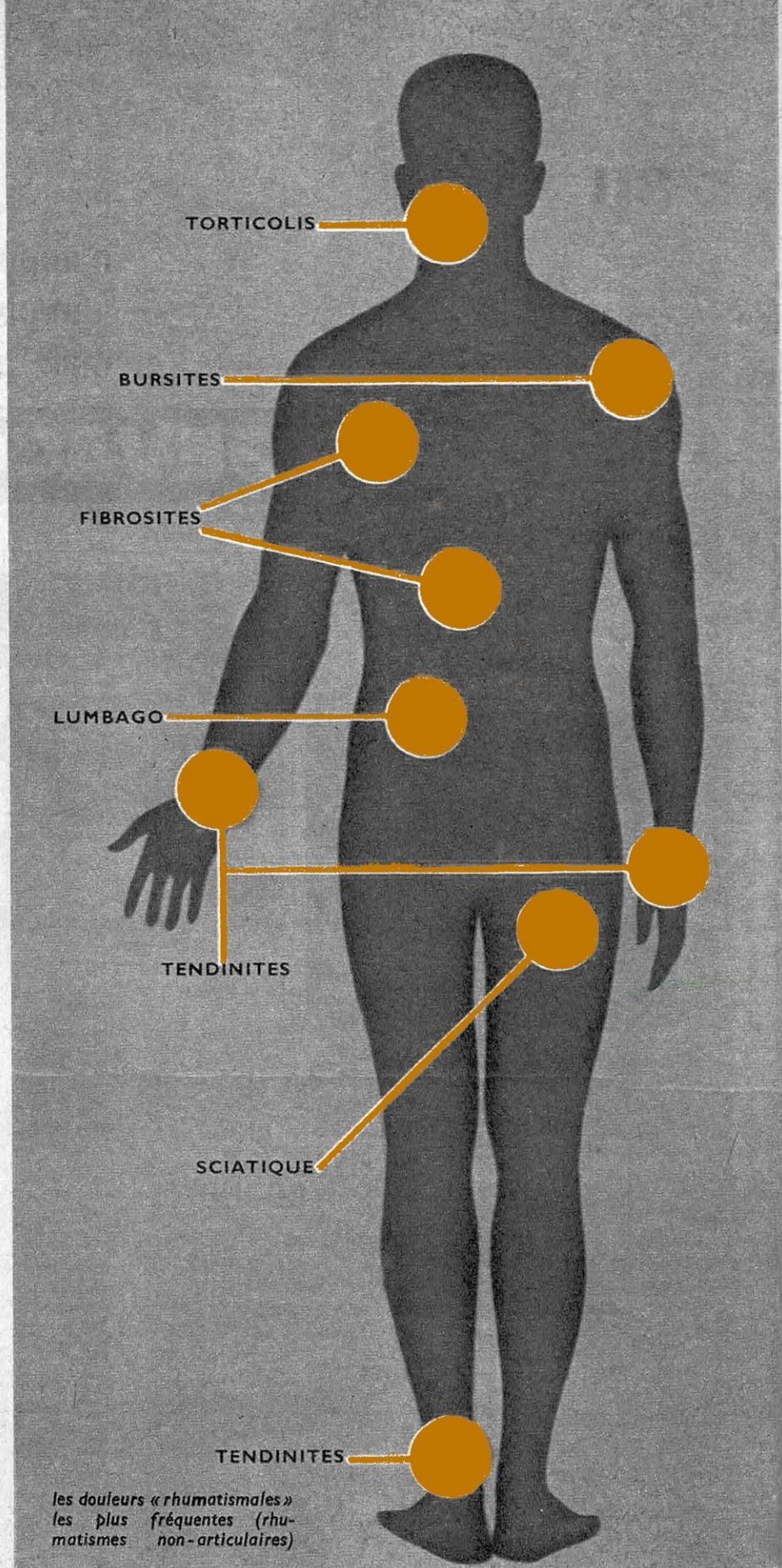
CORNET M

Accu sans entretien, 40 - 50 éclairs.
Fonctionne indifféremment sur secteur ou
avec accu Cadmium-Nickel incorporé.

CORNET P

Flash amateur Monobloc. Chargeur indé-
pendant. Accu sans entretien 80 éclairs.
Prise secteur.

GEVAERT



*La plus
mystérieuse des
maladies familiaires.*

*Ses causes restent
inconnues.*

*Mais son
traitement a fait
d'immenses progrès.*

*les douleurs «rhumatismales»
les plus fréquentes (rhu-
matismes non-articulaires)*

RHUMATISMES: recul général

LES rhumatismes, cela n'existe pas...

Cette affirmation paraît encore plus surprenante quand on sait qu'elle émane d'un rhumatologue et qu'on la replace dans son contexte. Salle après salle, je venais de parcourir le service de rhumatologie qui, dans cet hôpital parisien, occupe une aile entière des bâtiments. Me retrouvant, la visite terminée, dans le bureau du Dr F. qui m'avait servi de guide, j'essayais de mettre un peu d'ordre dans mes impressions : « Il m'a semblé, Docteur, que vous traitiez ici des maladies très différentes les unes des autres, si bien que je me pose une question qui, sans doute, vous paraîtra naïve : qu'est-ce, au juste, que les rhumatismes ? » Le Dr F. répondit qu'il se trouvait chaque année des externes, nouveaux venus dans le service, pour poser cette même question... « Et savez-vous ce que nous leur répondons ? Nous leur disons : les rhumatismes, cela n'existe pas »...

S'agit-il de maladies mythiques ? La plupart d'entre nous pourraient témoigner du contraire, ne serait-ce que pour avoir souffert d'un banal torticolis. Les rhumatismes ne sont pas seulement un fait, ils sont un fléau : il existe dix fois plus de grands invalides rhumatisants que de tuberculeux et quarante fois plus que de poliométiliques. Le Dr F. ne conteste pas ces évidences. Ce qu'il voulait dire, et il avait raison, c'est que l'on englobe sous le nom général de rhumatismes une gamme très étendue de maladies qui ont fort peu de points communs aux yeux des spécialistes, sinon qu'elles se traduisent par des douleurs qualifiées de rhumatismales.

— En fait — me dit le Professeur Z., l'un des premiers rhumatologues français —, l'emploi du mot rhumatisme correspond surtout à notre besoin naturel de définition, c'est-à-dire

de délimitation. Il répond à la nécessité de placer dans le même groupe un certain nombre d'affections qui présentent ce double caractère : de frapper de préférence les articulations, ainsi que les muscles et les tendons qui les entourent; de relever d'une cause qui échappe encore à notre connaissance. »

Certaines maladies articulaires ont une cause connue : la présence du bacille de Koch dans une articulation provoque la tuberculose osseuse; celle du gonocoque, l'arthrite gonococcique; la formation de dépôts d'acide urique dans le sang entraîne la goutte... Rien de tout cela n'est rhumatisme.

Le véritable rhumatisme, puisqu'il faut employer ce mot qui dissimule notre ignorance, se décompose en deux grandes familles : celle des rhumatismes non articulaires et celle des rhumatismes articulaires.

Les rhumatismes non articulaires frappent principalement les muscles, les tendons et les tissus sous-cutanés. J'ai pu, au cours de mon enquête, voir de nombreux malades atteints des différentes formes de cette maladie.

— « C'est ici... » En se contorsionnant, le bras passé derrière la tête, une jeune fille désigne le point de son dos où elle éprouve, dit-elle, « une douleur sourde surtout en fin de journée ». On m'apprend qu'il s'agit de la dorsalgie des dactylos, dont souffrent aussi les couturières, les standardistes, toutes celles (et d'ailleurs tous ceux) qui prennent pour travailler cette mauvaise position généralement qualifiée de « dos rond » et dont l'armature musculaire est insuffisamment puissante.

Dans une cabine de consultation voisine, je vois un jeune homme athlétique qui porte son bras droit en écharpe. « Autre cas classique, me dit le médecin qui m'accompagne ; ce garçon est un joueur de tennis connu et il souffre de ce

Quarante fois plus de rhumatismes

qu'on appelle communément le *tennis-elbow*. En termes savants, ce rhumatisme s'appelle l'épicondylite; il se manifeste par une douleur locale très vive et résulte d'une traction trop brutale, au niveau du coude, sur l'insertion tendineuse des muscles épicondyliens.

Ni la dorsalgie, ni le *tennis-elbow* ne sont des maladies graves. Le repos, quelques injections locales d'hydrocortisone, des agents physiques tels que les ondes courtes en ont rapidement raison. Il faut insister sur ce point: neuf fois sur dix, les malades qui consultent un rhumatologue ne souffrent que de maux bénins. Parmi eux, bon nombre de vieillards se plaignent de certaines déformations osseuses, d'ailleurs souvent non douloureuses, qui sont des stigmates de l'âge aussi inévitables que les rides et les cheveux blancs. Si donc les spécialistes mettent l'accent sur les rhumatismes les plus redoutables, ce n'est guère qu'ils soient les plus fréquents, c'est qu'ils sont les plus intéressants du double point de vue théorique et pratique. D'ailleurs même en ce qui concerne les affections graves, l'optimisme est aujourd'hui permis : l'origine des rhumatismes reste l'objet d'hypothèses contradictoires, mais leur traitement fait de constants progrès qui se sont encore accélérés au cours des cinq dernières années. Tout au long de mon en-

quête, cette espèce de paradoxe s'est constamment imposé à moi.

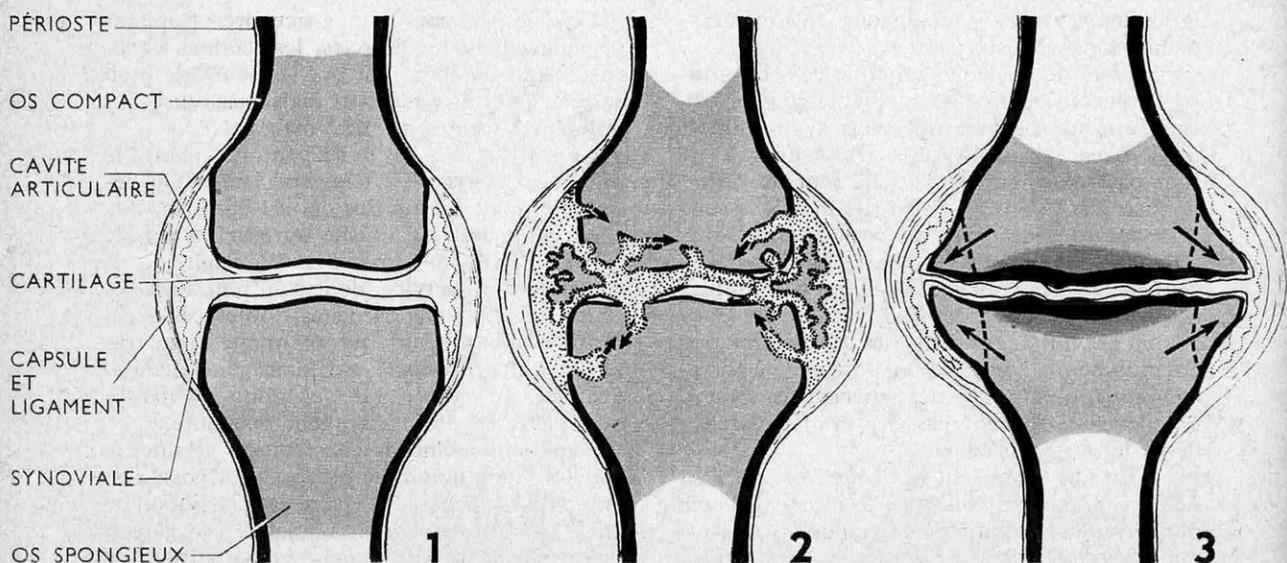
Les rhumatismes articulaires sont certainement plus redoutables que les rhumatismes non articulaires. On distingue, parmi eux, deux groupes :

— les rhumatismes inflammatoires ou arthrites;

— les rhumatismes dégénératifs ou arthroses.

L'arthrite se caractérise par des articulations gonflées, parfois chaudes et, le plus souvent, douloureuses. La synoviale — cette membrane glissante qui tapisse les jointures et sécrète un liquide lubrifiant nommé synovie — s'épaissit, se congestionne, présentant ainsi tous les signes d'une inflammation. Un test à la fois simple et sûr aide les médecins à établir le diagnostic des rhumatismes de ce type : la mesure de la vitesse de sédimentation globulaire, autrement dit de la vitesse de chute des globules rouges dans des tubes calibrés. L'expérience a montré qu'elle croissait en même temps que l'inflammation.

Dans les rhumatismes dégénératifs, ou arthroses, qui n'atteignent que les individus de plus de 50 ans, deux phénomènes se produisent simultanément : 1^o une détérioration des cartilages qui aboutit à leur destruction à peu près complète; 2^o la prolifération de l'os, formant des excroissances nommées ostéophytes.



sants que de poliomylétiques

Au cours de visites répétées au service hospitalier que je mentionnais tout à l'heure, j'ai pu voir des malades atteints des principales variétés de l'arthrite et de l'arthrose.

J'ai vu un médecin poser son stéthoscope sur le cœur d'une fillette de neuf ans. Trois mois auparavant, elle avait « fait » une crise de rhumatismes articulaires aigus. En quoi consiste cette arthrite qui frappe les enfants et les adolescents, généralement à la suite d'une banale angine streptococcique ? C'est très certainement au RAA (comme on dit par abréviation) que pensaient les Grecs quand ils forgèrent le mot rhumatisme lequel, étymologiquement, signifie passage, écoulement. La mobilité est, en effet, le caractère distinctif des douleurs, souvent atroces, qui accompagnent cette forme d'arthrite : l'inflammation saute d'une articulation à l'autre, attaquant tantôt un genou, tantôt un poignet, tantôt une épaule...

Chez la fillette examinée devant moi, toute douleur avait depuis longtemps disparu. Mais pourquoi donc le médecin continuait-il à ausculter son cœur ? Le RAA serait, somme toute, une maladie bénigne s'il ne faisait peser une grave menace sur le cœur et ses enveloppes. La modification des bruits cardiaques ou l'apparition de bruits anormaux révèle au médecin que l'inflammation rhumatismale a touché l'une de ces valvules qui règlent le passage du sang

des oreillettes vers les ventricules et des ventricules vers l'aorte. Fort heureusement, comme cela apparaîtra plus loin, la médecine dispose aujourd'hui de grands moyens pour prévenir ces complications cardiaques.

Après la fillette atteinte de RAA, j'ai vu, dans une vaste salle de rééducation, des femmes aux mains déformées qui exécutaient des travaux de vannerie avec une surprenante agilité (ergothérapie). A des degrés divers, ces femmes étaient atteintes de polyarthrite chronique évolutive (PCE). Tandis que le rhumatisme articulaire aigu attaque de préférence les enfants, la PCE sévit surtout chez les femmes aux alentours de la ménopause. Autre différence essentielle : ici le cœur n'est nullement touché et c'est l'atteinte articulaire elle-même qui fait toute la gravité de la maladie.

A ses débuts, pourtant, cette maladie est bien peu impressionnante. Elle commence, le plus souvent, par une série de poussées douloureuses aux doigts... Mais bientôt, si l'on n'y veille pas, le rhumatisme gagne les genoux, les épaules, les coudes et même les hanches... Toute articulation « mordue » n'est plus jamais « lâchée » : les cellules conjonctives de la membrane synoviale (voir plus haut) y prolifèrent, formant un tissu granuleux qui bourgeonne, s'avance, s'insinue entre les extrémités osseuses, pénètre dans le cartilage et le ronge. Sur un écran lumineux, mon guide me montre la radiographie d'une main déformée par une PCE avancée. Je constate que les doigts sont tordus et désaxés. On me fait remarquer, en outre, la disparition des interlignes articulaires qui met en évidence la destruction des cartilages. Il ne s'agit là, évidemment, que de la forme extrême d'une maladie dont la médecine, on le verra, sait maintenant enrayer le progrès.

VOICI LA DIFFÉRENCE ENTRE L'ARTHRITE ET L'ARTHROSE

1 Une articulation normale: deux extrémités osseuses en présence, réunies par une capsule articulaire, tapissée elle-même à son intérieur par une membrane appelée synoviale qui sécrète un liquide appelé synovie. Grâce à ce système, les mouvements peuvent s'accomplir sans que le sujet en éprouve aucune difficulté.

2 Une articulation arthritique: la lésion essentielle de l'arthrite est l'inflammation de la synoviale. Celle-ci est envahie par un tissu granulé qui détruit le cartilage et une partie des extrémités osseuses. L'aboutissement est une ankylose, c'est-à-dire un blocage des mouvements.

3 Une articulation atteinte d'arthrose: deux phénomènes simultanés : une détérioration des cartilages qui aboutit à leur destruction plus ou moins complète ; une prolifération de l'os qui forme des excroissances appelées ostéophytes. Le résultat de cette double atteinte est une douleur et une ankylose.

Une autre forme d'arthrite, la spondylarthrite ankylosante qui frappe surtout les hommes jeunes, peut aussi, quand on la laisse évoluer, conduire à une infirmité quasi totale. Contrairement à la PCE, ce rhumatisme s'installe principalement dans la colonne vertébrale, soudant en quelque sorte les vertèbres entre elles. A la limite — une limite que la médecine permet aujourd'hui de ne pas atteindre — les malades deviennent complètement impotents, incapables même de relever la tête : du bassin à la nuque, leur colonne vertébrale ne forme plus qu'une seule pièce osseuse entièrement rigide.

Deux grandes familles de rhumatismes

Quand des arthrites je suis passé aux arthroses, le spectacle, au début, a été moins impressionnant. J'ai entendu un médecin rassurer une vieille dame qui semblait très affectée parce qu'une radiographie faite pour de toutes autres raisons avait révélé la présence de « becs de perroquet » sur ses vertèbres. (On appelle ainsi les proliférations osseuses — ostéophytes — quand elles naissent sur la colonne vertébrale). — « Non, vos becs de perroquet ne vous feront pas souffrir », disait le médecin. Et la dame répondait : « Que voulez-vous, c'est l'âge... » L'âge est responsable aussi de rhumatismes douloureux et même paralysants. L'arthrose est, en effet, une maladie chronique, liée à la sénescence, d'autant plus répandue aujourd'hui que l'on vit plus longtemps.

On l'a déjà dit : la science n'est pas encore parvenue à déterminer les causes de l'arthrite et de l'arthrose. Mais ces causes, au moins les soupçonne-t-elle ? En ce qui concerne les rhumatismes inflammatoires, ce sont le RAA et la PCE qui ont fait naître le plus grand nombre d'hypothèses au sujet de leurs origines.

Du fait que, dans la quasi-totalité des cas, le rhumatisme articulaire aigu succède à une angine streptococcique, il est naturel que l'on ait incriminé le streptocoque et, plus particulièrement, une certaine variété de ce microbe : le streptocoque hémolytique. Mais jamais, il n'a été possible de trouver des streptocoques dans les articulations des sujets atteints de RAA ; jamais, non plus, l'autopsie n'en a révélés dans le cœur de ceux qui ont succombé à ce mal.

Il a fallu recourir à une hypothèse plus subtile : ce serait, non pas le streptocoque lui-même qui déclencherait la maladie, mais l'hypersensibilité de certains sujets qui se conduiraient comme s'ils étaient allergiques à ce microbe. Aucune preuve, jusqu'ici, n'est venue confirmer cette théorie.

Les mêmes hypothèses ont été reprises au sujet de la polyarthrite. Sans plus de succès, on a essayé de l'assimiler à une maladie infectieuse ou à une allergie. On a soutenu, d'autre part, qu'elle aurait pour cause une insuffisance de nos « défenses hormonales » contre les réactions inflammatoires. Une défaillance de l'hypophyse et, surtout, de la surrénale serait donc à l'origine de la PCE. Cette théorie, a-t-on fait valoir, rend compte du fait qu'une hormone surrénale, la cortisone,

exerce une action suspensive sur l'évolution de la maladie. Mais pour ingénieuse qu'elle soit, elle reste cependant une hypothèse.

Une nouvelle impulsion à la recherche sur les origines de la PCE a été donnée, en 1940 par le Scandinave Waaler et, en 1949, par l'Américain Rose. Ce dernier biologiste constata, en effet, que le sérum de la majorité des polyarthritiques contenait une globuline de forte taille et de poids moléculaire élevé qu'il appela le facteur rhumatoïde. C'est tout à fait par hasard qu'il fit cette découverte : en pratiquant une réaction de Wassermann (utilisée pour dépister la syphilis), il releva une agglutination anormale qui faussait le test. Il sut la rapporter à sa cause, à savoir l'existence d'une polyarthrite chez la femme qui avait fourni le sérum : le facteur rhumatoïde était mis en évidence.

Ce « facteur » apparaît d'abord comme un nouveau moyen de déceler une polyarthrite, parfois même avant l'apparition des symptômes rhumatismaux. De ce point de vue, son importance est d'autant plus grande qu'on constate souvent dans les familles des polyarthritiques des réactions d'agglutination semblables à celles que présentent les malades eux-mêmes. Peut-être le facteur rhumatoïde présente-t-il, en outre, un intérêt du point de vue de la pathogénie, c'est-à-dire de l'étude des causes de la maladie. Un peu partout, en tout cas, des chercheurs étudient chez l'animal les phénomènes arthritiques en liaison avec les troubles du sérum...

L'incertitude quant aux origines est aussi grande dans le domaine des arthroses que dans celui des arthrites. On a soutenu d'abord qu'elles n'étaient que la manifestation d'une usure en quelque sorte mécanique des articulations. Nos cartilages s'useraient aux jointures comme nos vestons aux coudes. Cette explication, qui en est à peine une, ne rend pas compte des proliférations osseuses qui constituent pourtant l'un des symptômes fondamentaux de l'arthrose. Voici une autre théorie qui, elle, ne prétend expliquer que les ostéophytes (voir plus haut) : l'hormone de croissance est sécrétée par la glande hypophyse. A la puberté, l'activité de cette glande est freinée par celle des glandes génitales. Quand l'homme et la femme deviennent vieux et que leurs glandes sexuelles ralentissent leur activité, l'hypophyse, libérée de toute action inhibitrice, peut à nouveau sécréter des hormones de

LES RHUMATISMES ARTICULAIRES INFLAMMATOIRES (ARTHRITES)

TYPE DE RHUMATISME	SEXÉ	AGE	FACTEURS FAVORISANTS	TRAITEMENT
Rhumatisme articulaire aigu (RAA)	Également fréquent dans les deux sexes	5 à 20 ans	— Streptocoques — Hérédité — Climat	— Salicylate de soude — Aspirine — Dérivés cortisoniques — Pénicilline
Polyarthrite chronique évolutive (PCE)	Trois fois plus fréquente chez la femme	35 à 55 ans	Sans cause connue dans 50% — Émotion [des cas] — Surmenage — Infections respiratoires — Froid — Hérédité — Intervention chirurgicale	— Sels d'or — Aspirine — Dérivés cortisoniques — Phénylbutanose
Spondylarthrite ankylosante (SPA)	90% des malades sont des hommes	70% entre 20 et 40 ans	— Froid — Émotion — Effort — Traumatisme — Infections	— Aspirine — Phénylbutanose — Sels d'or — Orthopédie

LES RHUMATISMES ARTICULAIRES DÉGÉNÉRATIFS (ARTHROSES)

TYPE DE L'ARTHROSE	SEXÉ	AGE	FACTEURS FAVORISANTS	TRAITEMENT
HANCHE =Coxarthrose	Homme : 50% Femme : 50%	Plus de 40 ans	— Consécutive, dans 42% des cas, à une malformation subluxante de la hanche	Médical: — Aspirine — Soufre-iode — Radiothérapie — Injection intra-articulaire de solutions de cortisone — Cure thermale (Dax, Aix) Chirurgical: — Ostéotomie (redressement de la tête du fémur) — Butée osseuse — Arthrodèse =ankylose — Arthroplastie =remplacer la tête par : a) tête en acrylique ; b) cupule de vitallium
GENOU =Gonarthrose	Femme : 75%	45 à 65 ans	— Traumatismes sportifs (football, cyclisme, ski) — Malformation du genou	Médical: — Aspirine — Soufre-iode — Radiothérapie — Injections intra-articulaires de solutions de cortisone — Massages — Cure thermale
MAINS — Interphalangiennes (nodosité) — Racine du pouce (Rhizarthrose)	Femme : 75% Homme : 25%	Début à 40 ans Maximum après 60 ans	— Micro-traumatisme (dactylographes, pianistes) — Sans cause évidente	Médical: — Idem que les précédents
PIEDS — Chevilles — Pieds — Orteils Un rhumatisme important: rhumatisme du gros orteil (Hallux valgus)			— Cause souvent statique (pied plat) — Micro-traumatisme (football) — Pied plat — Pied creux — Chaussures à talon	Chirurgical: — Opération
COUDE			— Provoqués par la profession : paveur, mineur, carriers, etc.	— Aspirine — Soufre-iode — Radiothérapie — Cures (Dax, Aix)
VERTÉBRALES	Indifférent	93% de 60 à 70 ans	— Sénescence la plupart du temps	— Aspirine — Soufre-iode — Radiothérapie — Tensions vertébrales — Corset — Cures (Dax, Aix)

Progrès dans le traitement...

croissance qui vont provoquer la prolifération des tissus osseux. Il y a sans doute là une part de vérité : en injectant de l'hormone hypothalamique à des animaux, deux auteurs américains ont réussi à réaliser des lésions du cartilage assez proches de l'arthrose. Mais cette théorie se heurte à un grand nombre d'objections : pourquoi tous les vieillards ne se remettaient-ils pas à grandir ?

Peut-on guérir les rhumatismes, tout en ignorant leurs véritables causes ? J'ai posé la question au Professeur Z.

— Nous ne guérissons pas vraiment les rhumatismes, m'a-t-il répondu, mais nous en neutralisons les symptômes et nous empêchons les lésions de s'étendre. Nous disposons aujourd'hui de toute une série de médicaments qui nous permettent cette action suspensive. Une telle action est d'autant plus utile que la nature n'est pas inactive pendant que nous l'exerçons : en somme, nous circonscrivons l'incendie avant qu'il s'éteigne... »

Les progrès accomplis dans le traitement du RAA montrent bien que l'arsenal, comme disent les médecins, s'est considérablement enrichi au cours des dernières années. Bien plus efficace que le salicylate de soude, seul remède existant il y a quelques années, la cortisone permet de juguler l'inflammation et de faire tomber la fièvre dès le début de la crise. Protège-t-elle aussi le cœur ? Certains médecins répondent par la négative. D'autres sont plus optimistes. Ils savent bien certes que la cortisone et ses dérivés sont incapables de faire disparaître une lésion cardiaque, mais ils pensent qu'ils ont souvent la propriété d'en empêcher l'apparition.

Dans ce domaine, la médecine préventive a également pris un grand essor : en faisant reculer l'angine, la pénicilline a fait reculer aussi le RAA. Quand un enfant a été frappé une fois par le mal, même si son cœur n'a pas été touché, toute rechute peut être fatale. Voilà pourquoi la plupart des médecins prescrivent un traitement continu à la pénicilline pendant les quatre ou cinq années qui suivent une première crise. Par les effets conjugués du traitement à la cortisone et de la prophylaxie par la pénicilline, le RAA est partout en recul dans le monde.

Les nouveaux remèdes empêchent la polyarthrite et la spondylarthrite de conduire à de terribles et irrémédiables infirmités. Jusqu'à la fin de leurs jours, les malades atteints de ces

rhumatismes peuvent conserver leurs activités et mener une vie, sinon normale, du moins acceptable. L'aspirine, la cortisone, et surtout le phénylbutazone, particulièrement efficace, sont les principales ressources dont on peut user contre la spondylarthrite. Il faut y ajouter les traitements orthopédiques et la « rééducation » : j'ai vu moi-même un jeune homme serré dans un « corset de Swain » qui lui laissait le dos libre, mais appuyait sur sa poitrine, de manière à s'opposer à l'infexion du corps en avant. J'ai vu un autre malade, non moins jeune, juché sur une bicyclette fixée au sol, et qui pédaïait avec application. Il s'agissait d'un exercice de posture destiné à lui maintenir la colonne vertébrale dans une attitude correcte. « Moyennant quelques années de discipline et un traitement persévérant, me dit le Professeur Z., ces deux jeunes gens savent bien qu'ils échapperont à la terrible infirmité qui les menaçait. Loin d'être une condamnation, notre diagnostic précoce a été un verdict d'accusation ». L'orthopédie et la rééducation jouent aussi un rôle essentiel dans le traitement de la polyarthrite qui d'autre part, nécessite parfois le recours à la cortisone.

La cortisone, qui est avant tout un anti-inflammatoire, joue un rôle moindre dans le traitement des arthroses que dans celui des arthrites. On s'en sert pourtant pour faire des injections locales dans les articulations douloureuses. Pour le reste, on traite surtout les arthroses par les agents physiques (diathermie, ondes courtes, rayons infra-rouges), par les eaux thermales et aussi par la bonne vieille aspirine qui soulage les douleurs. Les hormones sexuelles se révèlent souvent efficaces.

Dans ce bref inventaire des remèdes antiméthabiotiques, un nom est revenu constamment : celui de la cortisone. Ce produit est tellement connu qu'on oublie souvent qu'il est de découverte récente. Il y a à peine un peu plus de cinq ans, Hench, un Américain célèbre depuis, constata, comme on l'avait d'ailleurs fait avant lui, que les rhumatisantes, quand elles deviennent enceintes, voient leurs rhumatismes disparaître comme par enchantement pendant la durée de la grossesse. Même disparition des symptômes rhumatisants dans la jaunisse. Passant en revue les modifications biologiques entraînées à la fois par l'état de grossesse et la jaunisse, Hench observa que l'augmentation des stéroïdes était la plus im-

La Mnémotechnie, déjà très répandue aux U.S.A., réalise des progrès surprenants.

Peut-on développer LA MÉMOIRE ?

Il est curieux de constater, lorsque l'on aborde les problèmes de la mémoire, combien peu parmi nous ont songé à approfondir cette passionnante et troublante faculté.

Jamais cependant il ne fut fait davantage appel à la mémoire que dans l'époque où nous vivons : les jeux radiophoniques et télévisés font chaque semaine de nouveaux millionnaires ; des hommes d'Etat étonnent le monde par des discours de plus de trois mille mots prononcés avec une parfaite exactitude et sans aucune note.

Des résultats aussi sensationnels ne sont pas l'apanage de quelques privilégiés ; chacun de nous, en s'appuyant sur une méthode parfaitement équilibrée dans sa graduation peut, très rapidement, posséder une mémoire souple et sans défaillance.

UN BON MOYEN POUR RÉUSSIR DANS LES ÉTUDES

Le psychologue Jacques Abeel a, sur ce sujet passionnant, rédigé une méthode, dénommée la Méthode Chest, basée sur l'expérience et des milliers de tests ; les résultats obtenus avec des candidats présentant le B.E.P.C., le bachelot ou une licence, ont été probants : dans une énorme proportion, le succès est venu sanctionner les épreuves.

Ce qui est valable pour les étudiants l'est également pour d'innombrables adultes. L'ambition de développer une situation, parfois même de changer d'activité, requiert non seulement un certain courage, mais également le moyen d'acquérir des connaissances nouvelles ou d'étendre celles déjà possédées.

Dans ce domaine, la mnémotechnie est une aide inappréciable. Elle permet d'apprendre les langues étrangères en un temps record, de préparer des brevets et concours, ou d'approfondir des spécialités dans un maximum de facilité et un minimum de temps.

QU'EST-CE QUE LA MNÉMOTECHNIE ?

Le principe de la mnémotechnie ne peut être que très simple. Il repose sur l'association des idées, la libération d'une connaissance à l'appel d'une clé qui peut être un mot, une syllabe, une combinaison de mots, une association de syllabes. Les noms, les dates et les chiffres lus ou entendus une seule fois, ne s'effacent plus jamais de la mémoire.

UNE MÉTHODE UNIVERSELLE, RÉPANDUE DANS LE MONDE ENTIER, CONVIENT À TOUS

S'il n'existe pas en France d'*« École de Mémoire »*, telle que celle dirigée aux U.S.A. par le Dr Bruno Faust, nous possédons un cours par correspondance connu sous le nom de Méthode Chest, auquel font appel des élèves du monde entier.

Conçue par Jacques Abeel, la méthode Chest est la synthèse de tous les travaux pratiques réalisés sur le chapitre de la mémoire.

Ses adeptes se recrutent par milliers dans toutes les branches d'activité, étudiants, intellectuels et manuels. Grâce à elle, en deux mois d'une lecture facile et agréable, et en ne lui consacrant qu'un quart d'heure par jour, ces élèves ont acquis une mémoire claire, rapide et précise qui leur a permis de réussir des examens, d'apprendre des langues étrangères et d'améliorer leur existence.

Les lecteurs qui désirent recevoir une intéressante documentation sur cette question peuvent la demander à l'*Institut Psychologique Moderne*, 46, rue de l'Échiquier, Paris (10^e), joindre 2 timbres pour frais (Service L 73).

Pour le Benelux : I.P.M., 20, rue Fusch, Liège (I.P.M. ne possède aucune autre succursale en Belgique).

Pour la Suisse : I.P.M., 9, rue St-Jean, Genève (18^e).

Pour le Canada : 3050, av. Maplewood, Suite 14, Montréal, 26.

LE FUSIL QUI ENDORT



**De la capture
des animaux
...à la guerre
sans victime ?**

LA scène se passe... quelque part... demain. La foule des émeutiers gronde sur la place, les slogans deviennent de plus en plus haineux, les meneurs savent bien que le moment décisif approche et qu'ils vont pouvoir lancer la marée humaine à l'assaut du service d'ordre. Ce dernier aura certainement le dessus s'il se défend et c'est ce que désirent les meneurs. Le sang des victimes sera largement exploité. L'histoire sera colportée dans tous les petits pays qui forment l'opinion internationale.

Beaucoup affirment que les guerres se feront toujours ainsi dorénavant. Pas de superbombes,



pas de divisions blindées, seulement des grèves, des émeutes, des insurrections. Devant ces événements, les gouvernements, s'ils ne veulent pas être balayés, doivent réagir par la force et, alors, la guerre idéologique se déchaîne.

Contre cette forme d'attaque, existe-t-il une parade ?

Revenons à notre petite histoire ; au moment où, chauffée à blanc, la foule va bousculer les premiers éléments du service d'ordre, les policiers, armés de fusils et de pistolets, prennent position ; pas de sommation, quelques ordres brefs : en joue, feu à volonté. Les pre-

miers rangs des manifestants tombent impitoyablement fauchés par le feu roulant que les policiers dirigent vers eux. Des monceaux de corps jonchent la place et, très vite, c'est la débandade de la foule affolée. Voilà, pensez-vous, un exemple typique de répression cruelle et inutile, car chaque victime tombée sera remplacée par de nouveaux fanatiques. Eh bien non, vous vous trompez, car le soir dans les journaux, vous lirez cette manchette énorme : *Emeutes à X... 3 morts, 14 blessés, 3 000 tranquillisés*. En effet, si vous aviez assisté de près à cette scène, un certain nombre de faits vous auraient frappés.

La fusillade ne faisait presque aucun bruit et les victimes tombaient, sans un cri comme une masse. Aucune flaue de sang n'était visible sur le sol.

Vous veniez en effet d'assister à la première intervention massive de forces de police dotées du « Cap-Chur equipment ». Fusils et pistolets à air comprimé lançaient des projectiles capables d'inoculer un anesthésique. D'où le résultat : deux morts et 15 blessés écrasés par la foule, un cardiaque mort de n'avoir supporté l'anesthésie et 3 000 endormis.

Qu'est-ce donc que ce « Cap-Chur equipment », peut-être promis à jouer le rôle d'arme absolue dans la guerre subversive ? Un matériel que n'importe qui peut acheter aux U.S.A. et dont les inventeurs n'avaient pas pour but de trouver une parade aux nouvelles formes de guerre mais de capturer des animaux sans les endommager. Faisons l'historique de la question. L'étude des animaux sauvages nécessite souvent leur marquage, auquel il est plus facile de procéder si l'animal est immobilisé. D'autre part, la capture d'animaux pour les zoos ou les cirques doit s'effectuer avec le maximum de douceur. Or, les procédés classiques : pièmes, filets, lassos, etc. sont toujours très brutaux et provoquent un pourcentage non négligeable d'animaux blessés. Une solution s'imposait : l'emploi de l'anesthésiant. Mais quel anesthésique employer et comment l'injecter à l'animal ? De nombreux produits furent expérimentés, en particulier le chlorure de succinylcholine. Cette drogue paralyse les muscles moteurs de l'animal en empêchant l'influx nerveux de parvenir jusqu'à eux.

Son utilisation est assez délicate du fait que la dose susceptible de provoquer la mort n'est que légèrement supérieure à celle qui entraîne

la paralysie recherchée. Cette dose dépend essentiellement du poids de l'animal qu'il importe d'estimer avec un minimum d'erreur.

Enfin, la dose par kilogramme varie selon l'espèce animale considérée. La dose susceptible d'immobiliser un buffle est seulement le huitième de celle capable de paralyser un cheval de même poids.

Une étude approfondie doit donc être effectuée par les naturalistes avant qu'il soit possible de recommander l'emploi de ce procédé pour un animal donné.

Ces petits inconvénients disparaîtront sans doute, le jour où la drogue idéale aura été découverte, mais de toute façon les produits actuels peuvent rendre des services immenses.

Reste la question du procédé d'administration de la drogue.

remède. Par ailleurs, dans d'autres États, il existait des zones susceptibles de recevoir des cerfs et presque complètement dépeuplées par une chasse massive. Un ou plutôt une série d'appareils furent réalisés et, par tâtonnements, les cinq inventeurs arrivèrent à créer le « Cap-Chur equipment ». Parmi eux, se trouvait H. C. Palmer, président d'une firme industrielle de la « Palmer Chemical and equipment » qui se vit confier le soin de produire sur une grande échelle les deux modèles finalement retenus.

Le premier, destiné aux courtes portées, présente l'aspect extérieur d'un pistolet d'assez fort calibre. Il peut lancer le projectile anesthésiant à une distance de 12 à 15 mètres.

La propulsion est assurée par la détente brusque de gaz carbonique. Une charge assure le départ d'environ vingt projectiles.

Le second, de plus longue portée, peut lancer sans recharge une quinzaine de projectiles à près de 35 mètres. Extérieurement, il ressemble à une carabine et peut être muni d'une lunette de visée. Ces deux armes ne présentent rien de bien nouveau. L'innovation réside dans les projectiles.

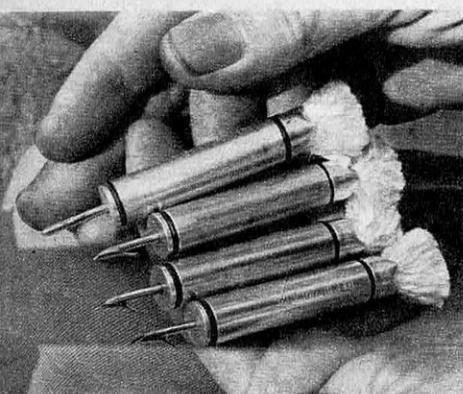
Ceux-ci sont constitués par une seringue munie à l'avant d'une aiguille et à l'arrière d'un empennage destiné à assurer la stabilité de la trajectoire. Cet empennage est fortement coloré, ce qui facilite la récupération du projectile, en cas de tir défaillant. A l'intérieur du corps de la seringue se trouve un piston; en avant de ce piston, l'utilisateur place la drogue de son choix. Derrière se trouve un produit qui, au moment de l'impact sur l'animal, dégage un gaz; la pression pousse alors le piston en avant et ce mouvement propulse la drogue dans le corps de l'animal.

Différentes longueurs d'aiguilles, des aiguilles barbelées ou non, permettent de répondre aux divers besoins, car il est évident que la capture d'un écureuil et celle d'un éléphant ne peuvent se faire avec le même matériel.

Soins à coup de fusil

En fait, le « Cap-chur equipment » peut servir à bien d'autres choses qu'à endormir les animaux. C'est ainsi que, dans les jardins zoologiques ou dans les réserves, on administre des doses d'antibiotiques ou d'hormones ou de n'importe quel médicament à coups de fusil. Dans les pays où l'élevage est pratiqué dans des conditions de semi-liberté, ce matériel peut rendre de très grands services.

Une application très intéressante de la méthode est la capture des chiens suspects dans une zone où sévit la rage. La police d'El Centro dans

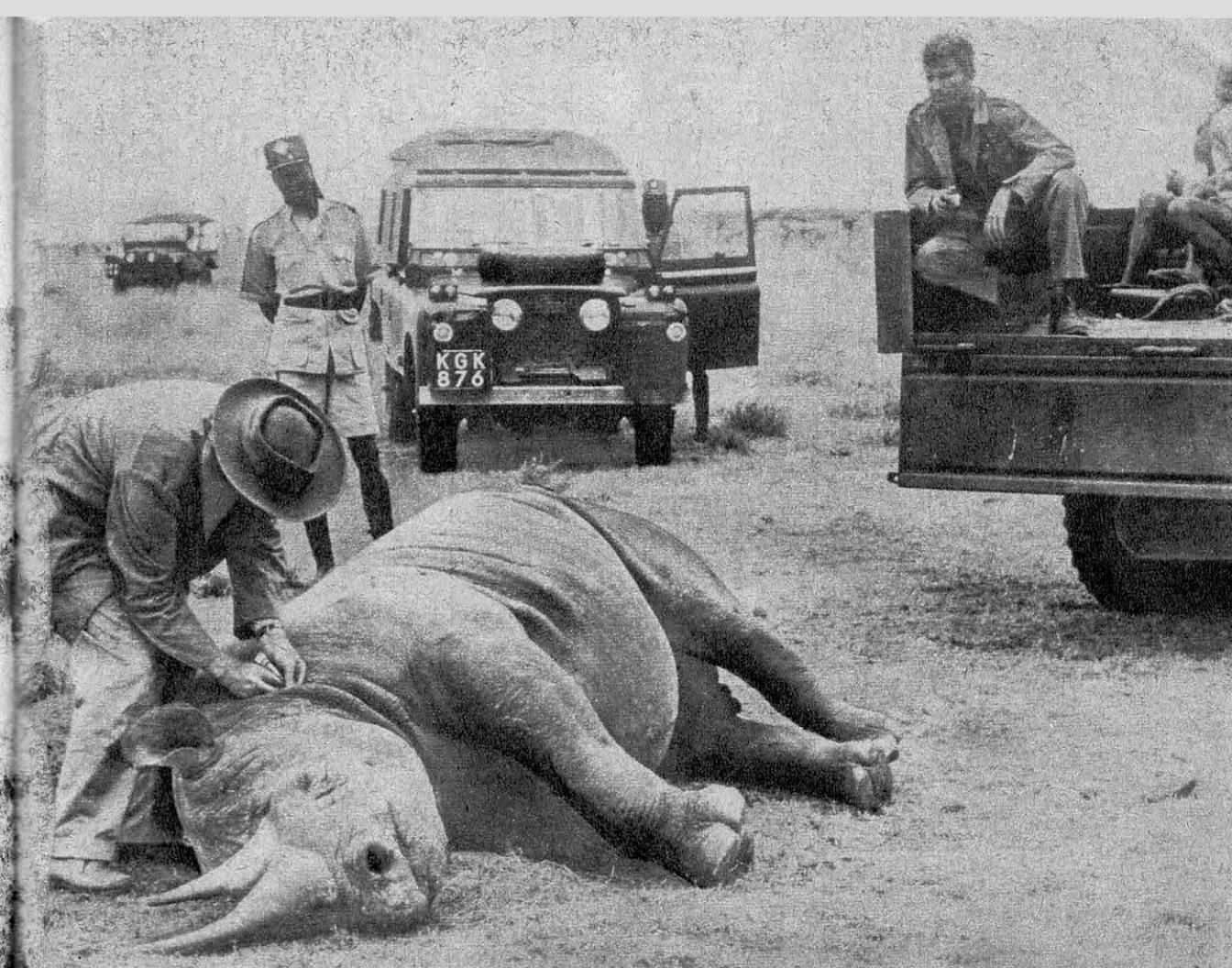


« Cartouche » du sommeil: une seringue hypodermique qui contient un anesthésique.

Il n'est évidemment pas question d'aller en rampant, une seringue hypodermique à la main, injecter à un éléphant une giclée de succinylcholine. Un certain nombre de procédés imparfaits ont tout d'abord été imaginés.

Des arcs ou des arbalètes, lançant des flèches terminées par une seringue, ont été essayés, mais ces procédés un peu archaïques de propulsion demandent une certaine adresse de la part de l'utilisateur et ne peuvent être employés qu'à des distances relativement faibles.

C'est alors qu'un certain nombre de chercheurs se trouvèrent aux prises avec un problème de biologie appliquée nécessitant l'utilisation d'un procédé commode d'immobilisation de gros animaux. Grâce à des mesures de protection, les hardes de cervidés de l'État de Géorgie avaient atteint un niveau de développement très élevé. Survint une période de sécheresse prolongée qui détruisit en grande partie les pâturages et qui, dans des conditions normales, aurait réduit au moins de moitié le nombre des cerfs, en créant une famine sans



TOUCHÉ, LE RHINOCÉROS S'EST ENDORMI. L'OPÉRATION « MARQUAGE » VA COMMENCER.

l'État de Californie a ainsi réussi à juguler une épidémie, en conciliant les désiderata des hygiénistes avec ceux des amis des chiens.

Le fusil s'est aussi révélé une arme particulièrement efficace non plus pour endormir mais pour détruire.

Il est particulièrement difficile de tuer un éléphant d'un seul coup et, dans un très grand nombre de cas, l'animal va mourir au loin après avoir enduré de longues souffrances. VIANDE et ivoire sont souvent perdus. Avec le fusil de la firme Palmer, chargé d'une seringue contenant une dose volontairement trop élevée d'anesthésique, on provoque le sommeil et la mort la plus douce en quelques minutes, et sur place.

Des chercheurs se penchent actuellement sur les possibilités d'emploi sur l'homme des fusils à tranquillisant. Parmi les utilisations possibles, citons d'abord l'administration de médicaments à des blessés ou malades impossibles à atteindre : alpinistes, mineurs et bien

d'autres, qui sont restés souvent en pleine vue de sauveteurs impuissants à calmer leurs douleurs ou à les soigner.

Enfin, il reste toutes les utilisations réservées à la police : arrestation de déments, capture d'individus porteurs de secrets importants, répression sans effusion de sang, etc... Le Dr Feurt de l'Université de Tennessee, qui s'est penché sur l'aspect pratique du problème, envisage de réaliser un fusil de calibre réduit qui propulsera une seringue absolument inoffensive, pouvant recevoir les drogues les plus diverses.

Espérons tout de même que les choses n'iront pas trop loin, que nous ne serons pas un jour traqués dans les rues par des « tireurs » chargés de nous administrer une vaccination obligatoire, voire un euphorisant qui déclencherait l'enthousiasme au passage d'un ministre impopulaire.

Jacques MARSAUT

DURANCE



Usine EDF
en fonction ou
en construction



Usine EDF
en projet



Cours naturel



Cours aménagé



Zones irriguées
agricoles



Pêche

Tourisme



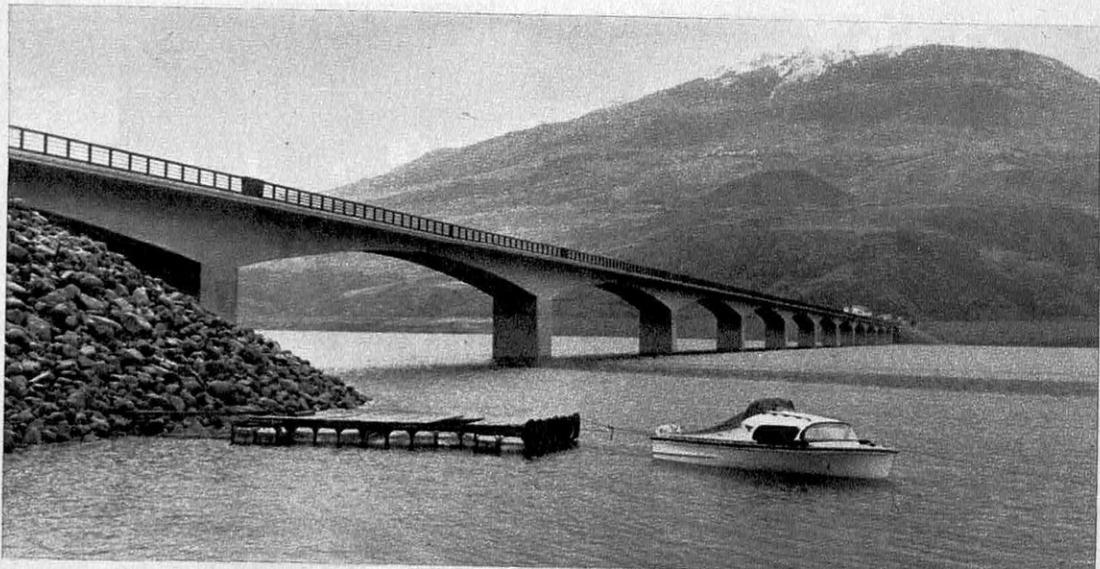
vallée des miracles

D'un cours capricieux et fou dont le débit passait de 45 m³/sec à 3 000 m³/sec en crue, l'Électricité de France a réussi à faire une source d'électricité de 6 milliards de kWh annuels.

Serre-Ponçon, le premier barrage en terre d'Europe, retient 1 200 millions de m³ d'eau, alimente 75 000 hectares de terres irriguées, plusieurs villes, les usines électrochimique et électrométallurgique de Péchiney, la dernière née des centrales atomiques françaises : Cadarache.

Des Hautes Alpes en Avignon, notre reporter Yann le Pichon a fait l'inventaire des richesses nouvelles de cette vallée des miracles dont Jean Marquis a pu s'assurer l'exclusivité de prises de vues en couleurs.

VOIR PAGES SUIVANTES



LE PONT DE SAVINES FRANCHIT 1 200 MILLIONS DE M³ D'EAU ET DES VILLAGES NOYÉS.

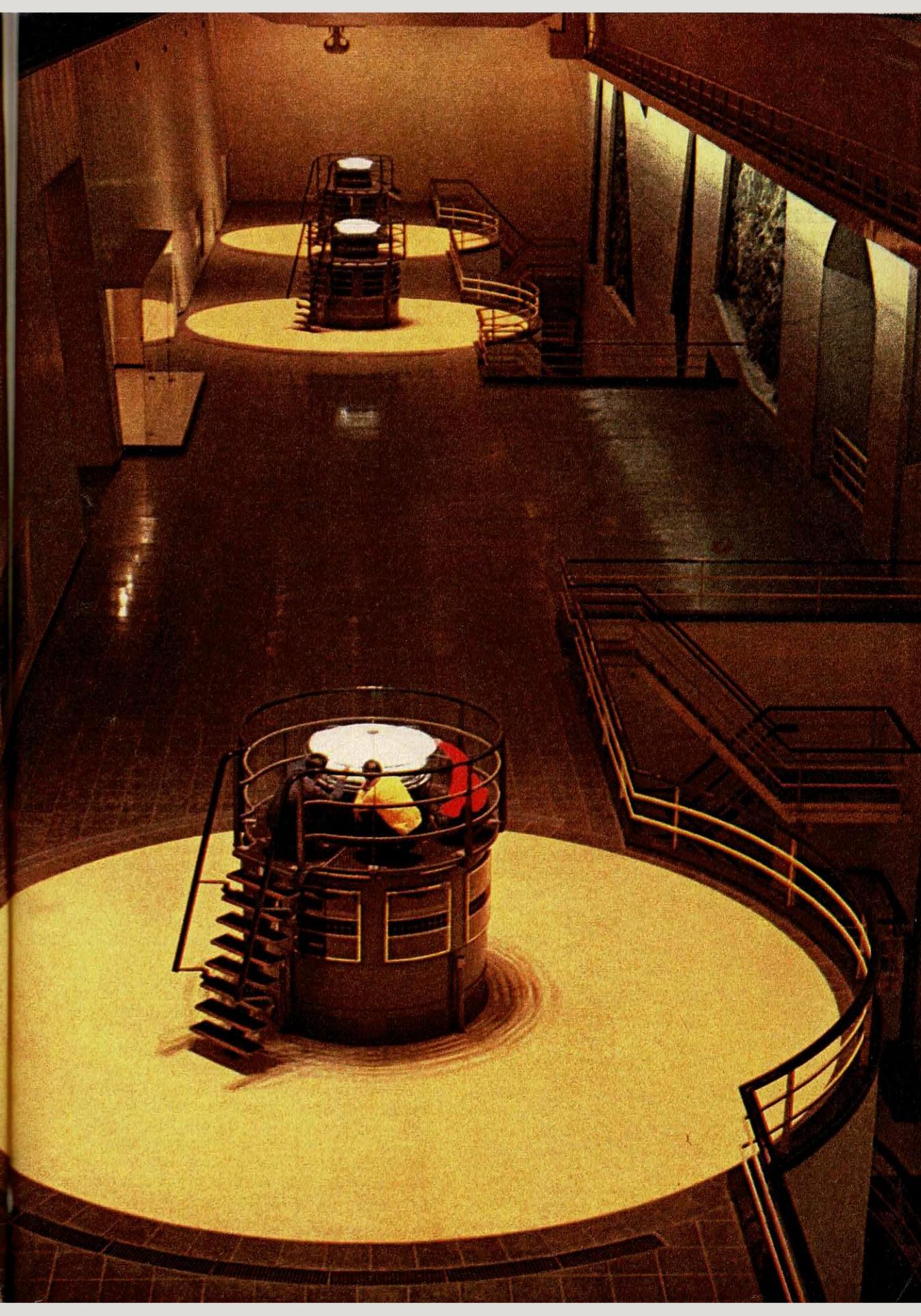
Serre-Ponçon, un lac artificiel de 3 600 km², une usine souterraine produisant 700 millions de kWh

La Durance perdait chaque année 6 milliards de m³ d'eau dans le Rhône. Un barrage en terre retient maintenant 1 200 millions de m³ dont 26 usines vont tirer 6 milliards de kWh annuels, tout au long d'une seconde rivière artificielle qui double la Durance jusqu'à Mallemort et qui sera détournée vers l'Étang de Berre pour redevenir le fleuve qu'elle a été à l'époque géologique.

Usines chimiques, centrales atomique et électrométallurgique vont pouvoir prospérer sur son cours.

De plus, le cours du Verdon, son affluent, va pouvoir être capté par le canal de Provence qui arrosera le pays intérieur, les plaines du Var, et alimentera Marseille. C'est tout le pays du soleil que va fructifier la Durance. Qu'elle sera verte sa vallée !





Un immense escalier hydraulique descend la Provence

A quatre ans d'intervalle, j'ai descendu et remonté le cours de la Durance. Je ne l'ai pas reconnue.

C'était un flot d'eau vive et fracassante, c'est devenu une rivière continue qui fait noblement et docilement son porte à porte, au long d'usines, de centrales, de cités, de terres bientôt célèbres, pour déposer sa richesse, se regrouper et descendre l'immense escalier hydraulique taillé à l'échelle d'une province entière. Une rivière de diamants déroulée au creux des gorges bleues de Provence ! J'éprouvais en la redécouvrant, la même surprise que si l'on avait filmé la rupture d'un grand barrage, son « rush » vers la plaine, et qu'on m'en eût fait une projection à rebours...

Imaginez une épée lumineuse qui, à sa source, fendait le Mont Genève, dans les Alpes du Sud-Est, puis découpaient dans les massifs calcaires de la Sainte Victoire et du Lubéron un lit de galets cascadant. Sa pente de 2,5 m au km sur 304 km, laissait se perdre 6 millions de m³ d'eau vainc vers le Rhône. En une conquête dont la rapidité et l'ordonnance sont elles-mêmes un miracle, l'homme a fait de cette Durandal une arme de prospérité. Six milliards de kWh annuels, 75 000 hectares de terres régulièrement irriguées, un lac de plaisance et de pêche aussi grand que celui d'Annecy et d'une capacité de 1 200 millions de m³, l'alimentation de piles piscine atomiques à l'avant-garde de la recherche européenne, une production électrométallurgique et électrochimique multiple d'aluminium, de chlorates, de carbures, de chlore, de lessives de soude, d'eau de javel, de chlorures et d'ammoniac, enfin, l'« aqua simplex » dont s'abreuvent avec Marseille, quelques villes voisines du Midi; c'est peu de dire que la Durance va enrichir les départements qu'elle traverse : Hautes-Alpes, Basses-Alpes, Var, Vaucluse, Bouches-du-Rhône; elle se donne généreusement à la France. Énergie, agriculture, économie régionale, industrie, recherches scientifiques et tourisme en sont directement bénéficiaires. La Durance est devenue une vallée promise, comparable à la Tennessee Valley des États-Unis, si l'on excepte cette « Authority » américaine qui en ordonna et coordonna toutes les ressources pour en faire, sous l'instigation du Président Roosevelt, le 10 avril 1933, la fameuse T.V.A.

L'homme cherchait depuis plus de 800 ans à se concilier la redoutable puissance de la Durance, mais ce n'étaient que coups d'épée. Des canaux d'irrigation avaient été construits, toujours tributaires de ses caprices. Les agriculteurs de la riche Basse Durance voyaient en été le débit descendre à 45 m³/sec., alors qu'il est de 3 000 m³/sec. en crue. Les bras leur en tombaient; ils en venaient aux mains. Aux bords de ce torrent, leur sang s'est mêlé plus d'une fois à l'eau avare dont ils voulaient tirer, pour leurs melons, leurs tomates, leurs primeurs, tout le profit.

A partir du mois d'avril, quand la fonte des neiges se grossit des pluies de printemps, les riverains atterrés la voyaient sortir de son lit et, telle une furie, caillouteuse et branchue, dévaster en quelques heures leur patient travail agricole.

La Durance a une pente cinq fois plus importante que celle du Rhône, ce qui en fait l'un des quatre principaux gisements énergétiques français avec le Rhin, le Rhône et l'Isère, et c'est pourquoi, dès 1856, des ingénieurs concurent le projet de l'exploiter, par la construction d'un vaste barrage de retenue.

Les recherches piétinèrent. L'endurante Durance restait sauvage, indomptable. Il fallait en appeler au monde entier.

En 1948, un grand concours d'idées fut lancé, à l'adresse de tous les ingénieurs de la terre. On leur demandait précisément : « La construction d'un grand barrage à Serre-Ponçon est-elle possible et sous quelle forme ? »

Ce site présentait en effet un ensemble exceptionnellement favorable de caractéristiques hydrologiques et topographiques. Un peu en aval du confluent de l'Ubaye, il offrait un bassin de 3 600 km², soit un formidable réservoir de plus d'un milliard de m³. Deux éperons rocheux resserrés : Serre-Ponçon et Serre-de-Monge, serviraient d'appui mais des sondages systématiques révélerent une très grande profondeur d'alluvions au creux d'un sillon en forme de V. Ce qui supprimait la possibilité de fondations d'un barrage en béton. (Il n'était pas question d'extraire ces 105 mètres d'alluvions ni de combler la nappe phréatique de la Durance).

Une solution s'imposa : un barrage en terre, d'un type courant aux États-Unis, comportant essentiellement un noyau central imperméable constitué avec les terres argileuses d'un torrent voisin. On injecta dans les alluvions, 35 000 tonnes de coulis d'argile et de ciment laitier. A grands renforts de draglines, pelles, semi-remorques Euclid, tracteurs Caterpillar qui charriaient 20 000 m³ par jour de matériaux, creusant le lit et les carrières voisines de la rivière, élevant en deux ans une gigantesque digue de 14 millions de mètres cubes.

Au pied du barrage de terre que recouvrent les énormes blocs d'enrochement, étalés en pente forte, on aperçoit le terre-plein, hérissé d'isolateurs, des départs de courant à haute tension. C'est là que va être distribuée vers Lyon, Marseille, les Alpes, la production de l'usine souterraine qui atteindra 700 millions de kWh annuels.

J'ai pénétré dans cette usine, creusée sous la montagne même, avec Jean Claude Miquelis, un jeune agent technique que le chef de la Centrale, M. Moine, avait fait appeler par l'interphone : « Nous ne sommes que 28 hommes dans l'usine souterraine, chefs de quart, mécaniciens, machinistes, électriques, mais un seul homme suffirait à gouverner la centrale entière ! » m'explique-t-il, abstraction faite des pannes ! »

De fait, le terme d'usine ne convient pas à Serre-Ponçon, tant l'absence d'hommes et de bruit, tant la clarté lumineuse et la beauté des revêtements, tant la profondeur et la hauteur de la salle des machines lui confèrent un caractère insolite de laboratoire géant où quatre alternateurs, ceints de larges zones de peinture phosphorescente, irradient une lumière inquiétante.

Ces quatre groupes dont le rotor de 280 tonnes tourne à 214 tours/minute sont accouplés à quatre turbines d'une puissance unitaire de 120 000 chevaux, elles-mêmes alimentées par quatre conduites forcées, elles-mêmes branchedes deux par deux, sur deux galeries d'un kilomètre, taillées dans le rocher de la rive gauche. Deux galeries de 90 m de long, restituent à la vallée son eau qui fume légèrement comme épuisée d'avoir autant travaillé. « Eici

l'aïgo es d'or » « ici, l'eau est de l'or » m'a dit un vieux berger provençal. « Oui, lui ai-je répondu, puisque c'est du travail ! » A Serre-Ponçon les hommes regardent l'eau travailler. Mais ils ne la regardent pas « les mains dans les poches » ; un ordre retentit dans les haut-parleurs qui suffit pour m'en convaincre : « Vall, défaut électrique sur G 3, ordre d'arrêt sur G 3 ». De son poste de commande le chef de quart répète l'ordre qui retentit dans la haute salle des machines, dont elle fait soudain ressortir le silence admirable.

« L'eau ne fait pas de bruit parce que le bruit ne fait pas de bien » m'a dit en riant Miquelis.

Il n'empêche que si l'on devait soudain faire fonctionner l'évacuateur de crues souterrain, comme on en fit l'essai il y a quelques mois, 2 200 m³ d'eau à la seconde jailliraient en un geyser grandiose, fantastique, assourdissant, car la Durance, livrée à elle-même, libérée, n'a qu'une hâte, c'est de courir à travers la Provence pour rouler ses cailloux qui, des Alpes, descendant, au long des siècles vers le Rhône. « Il n'est pire eau que l'eau qui dort. » Si l'on savait les songes de l'eau qui sommeille !

« L'inutilisation prolongée d'un grand investissement national dans la vallée du Tennessee me mène à demander au Congrès la législation nécessaire pour mettre ce projet au service du peuple. Je propose une loi tendant à créer une administration de la vallée du Tennessee — une société investie de pouvoirs gouvernementaux mais possédant la souplesse et l'initiative d'une entreprise privée. Notre nation se contente de pousser. Il est temps d'appliquer le planisme à un vaste domaine, de lier en un seul grand projet les nombreux États qui ont un intérêt direct dans le bassin. Il s'agit d'un retour à l'esprit et à la hardiesse des pionniers. Si nous réussissons ici, nous pourrons aller de l'avant, pas à pas, développant de la même façon les autres grandes régions naturelles de notre pays ». Ce message du Président Roosevelt aux Congressmen est mémorable, comme le sera notre loi du 5 janvier 1955 qui, déclarant d'utilité publique deux grandes opérations complémentaires : *Serre-Ponçon* et l'aménagement de la *Basse-Durance*, a permis leur inscription au 2^e Plan de Modernisation et d'Équipement.

Cette cathédrale bleue qui éclaire la nuit provençale, c'est «Rapsodie», premier «breeder» d'Europe Continentale.

Il s'agit d'un type révolutionnaire de pile couveuse à neutrons rapides refroidie au sodium.

A droite, les fondations de «Pégase», pile piscine à eau et gaz, dont les techniciens casqués du Commissariat à l'Énergie Atomique mesurent prudemment les dimensions.

Bientôt, on y soumettra les combustibles des Centrales de l'E.D.F.

à des flux de neutrons mortels.

Ces photographies sont uniques. Science et Vie est le premier magazine à les avoir réalisées.

Cadarache: centrale des piles piscine et du réacteur sous-



atomique

- marin



Cadarache: quatrième Centrale Nucléaire de France

ment. Dès lors que la construction d'un barrage de retenue à Serre-Ponçon était possible, on pouvait prévoir l'aménagement de toute la rivière, on ne pouvait pas ne pas le faire d'une manière exhaustive. Il s'agissait de tirer de la Durance tout son parti, son meilleur parti. On va voir avec quelle audace l'Électricité de France l'a fait, conciliant à la fois les besoins agricoles, l'alimentation en eau des villes, le meilleur rendement énergétique et le respect de la beauté des sites.

A la vérité, tout n'était pas à créer. Le cours moyen de la Durance était déjà équipé de cinq usines anciennes dont les principales comptaient parmi les plus importantes de leur époque : Ventavon et le Poët, et plus en aval La Brillane, Le Largue et Sainte-Tulle qui produisaient ensemble 665 millions de kWh annuels. On décida de les renforcer par l'aménagement de nouvelles chutes : Curbans, Sisteron, Aubignosc, Oraison, Manosque, Ste-Tulle 2 et Beaumont sur la Durance et quatre nouvelles sur le Verdon, l'ensemble permettant de porter à plus de 6 milliards de kWh leur production annuelle.

Mais c'est surtout en Basse Durance, où l'eau doit être répartie entre l'industrie et l'agriculture, que l'on décida de bouleverser son cours. Les prélèvements destinés à l'agriculture représentent plus de 2 milliards de m³ par an sur un apport total de 6 milliards de m³. Mais les besoins des agriculteurs varient : en été, l'irrigation est à son maximum, le besoin énergétique à son minimum, c'est l'inverse en hiver. Pour faciliter prises d'eau agricoles et utilisation industrielle, on décida de bâtir une dérivation artificielle qui, pratiquement, doublerait le lit de la Durance. C'est à 120 km en aval de Serre-Ponçon, à Cadarache, que fut créé le barrage permettant une prise d'eau de 250 m³ sec qui serait drainée dans des canaux modernes, capturée par les prises des canaux agricoles et turbinée par cinq usines descendant en escalier jusqu'à l'étang de Berre : Jouques, Saint-Estève-Janson, Mallemort, Salon et St-Chamas qui produiraient 2 300 millions de kWh annuels.

J'ai bien dit : jusqu'à l'étang de Berre car, l'E.D.F. pousse l'audace jusqu'à détourner, à partir de Mallemort, la Durance de son cours

actuel, pour en refaire le fleuve qu'elle a été à l'ère géologique. La Durance, qui se jette dans le Rhône en aval d'Avignon, se déversait à l'origine directement dans la Méditerranée par le seuil de Lamanon, étalant dans le delta de la Crau ses galets enfin parvenus des Alpes. A Cadarache, les apports de la rivière atteignent leur maximum : 6 milliards de m³, la mer n'est plus qu'à 45 km à vol d'oiseau et l'altitude est encore de 256 mètres (celle du Rhône à Génissiat) ; cette chute sera donc désormais répartie le long d'un canal de 85 km. Ce canal suivra la vallée actuelle de la Durance sur 50 km jusqu'à Mallemort, d'où elle s'en écartera pour rejoindre, par l'étang de Berre, directement la mer, tandis que l'ancienne Durance, réduite à un filet drainera vers le Rhône les déjections des villages.

On le voit, l'E.D.F., tout en la forçant, la contenant, l'exploitant à fond, ne bouleverse un moment la Durance que pour lui redonner une allure historique et noble.

Car, c'est vrai, le nouveau cours de la Durance est harmonieusement implanté dans ces beaux paysages de Provence. Et Giono, l'écrivain de Manosque, ne peut s'en plaindre : les 700 000 m³ de béton qui revêtent 4 500 000 mètres carrés de canaux implantés au flanc de collines et de terrains accidentés, parce qu'ils drainent une eau bleu pâle par monts et par vaux, s'insèrent parfaitement dans la nature. Aux ennemis du progrès on peut lancer le mot de Mgr de Suffren, l'évêque de Sisteron qui, son canal achevé, fut vivement critiqué pour ses frais : « les pères me maudissent, les fils me béniront ».

Deux activités nouvelles vont bénéficier des travaux de l'E.D.F. sur la Durance, deux groupes d'hommes peuvent la bénir : les futurs bénéficiaires du Canal de Provence d'une part, le Commissariat à l'Énergie Atomique d'autre part, pour son implantation de la nouvelle Centrale atomique de Cadarache.

La retenue de Serre-Ponçon, en livrant aux agriculteurs de la Basse Durance l'eau dont ils ont besoin et, quand ils en ont besoin, restitue à la Provence intérieure le cours du Verdon qui, jusque-là, servait ainsi à l'irrigation de la Vallée de la Durance. Le canal de Provence qui s'empare des eaux du Verdon à Saint-Gréoux-les-Bains peut enfin suivre sa vocation. Les

40 mètres cubes/sec. de son débit vont arroser la Provence de Saint-Maximin, Brignolles, Ollioulles, le littoral de Toulon et d'Hyères et alimenter Marseille. « L'agriculture pourra y créer jusqu'à cent mille hectares d'oasis dans des bassins où n'existent aujourd'hui que de maigres champs » écrit Raymond Cartier qui souligne le bienfait d'une « Provence intérieure d'amadou, capable en été de s'embrasier comme une pièce d'artifice enfin arrosée ».

Qu'elle sera verte et fraîche la Provence !
Oui, c'est déjà la France dans vingt ans !

Autre grande vision d'avenir proche, l'implantation du nouveau Centre d'Études Nucléaires de Cadarache en aval du confluent du Verdon, à St-Paul-lez-Durance. Comme le Centre Nucléaire d'Oakridge dans la Vallée du Tennessee, Cadarache s'insère dans le site provençal de cette partie de la Vallée de la Durance que dominent les collines bleues de Manosque chères à Jean Giono. C'est en effet dans le domaine même de l'ancienne École des gardes-chasses que le Commissariat à l'Énergie Atomique a décidé de bâtir son quatrième Centre d'Études Nucléaires où le premier « Breeder » d'Europe Continentale : « Rapsodie », les piles piscine, le hall de technologie du plutonium, les laboratoires d'étude du premier groupe de propulsion navale atomique, creusés et bâties en pleine terre de Provence, sont répartis sur une zone de 1650 hectares de garrigues et de bois où les senteurs du thym se mêlent à celles du pêbre d'ail et du romarin sous les chênesverts.

« Pourquoi venir ici gâcher le domaine des Seigneurs du Château de Cadarache ? » lance Giono, la rage au cœur.

Il fallait un terrain à proximité d'une ville universitaire (Aix-en-Provence, Marseille) afin de faciliter les échanges intellectuels indispensables au développement de la recherche, et si tué cependant dans une région localement peu peuplée, où l'on puisse acheter quelques centaines d'hectares à un coût pas trop élevé et sans inconvénient grave pour la population. Il fallait un sol suffisamment solide pour permettre la construction de bâtiments lourds, une région attrayante et disposée à recevoir les

familles de nos ingénieurs » répond le Haut-Commissaire à l'Énergie Atomique, Francis Perrin.

A Cadarache, le C.E.A. allait de plus rencontrer le maître d'œuvre de la Durance, l'E.D.F. C'est en effet d'abord dans leurs baraquements provisoires, élevés à l'occasion de la construction du barrage de Cadarache, qu'il s'installa. C'est l'eau, captée à la naissance du grand canal de la Basse Durance, qui servira aux besoins généraux du Centre et assurera le refroidissement des réacteurs en circuit fermé, soit un débit de 250 l/sec., ce qui correspond à l'alimentation d'une ville de 150 000 habitants. C'est aussi une puissance électrique de 30 000 KVA qu'il en tirera. Enfin, autre rencontre avec l'E.D.F., « l'un des objectifs du Commissariat à l'Énergie Atomique à Cadarache, est la construction d'ensembles industriels ; réacteurs G 1, G 2, G 3, usine d'extraction de plutonium, usine de concentration de minerais d'uranium. »

« Dans ce programme, précise un ingénieur du C.E.A., il s'agit d'une part d'assurer la production de matières fissiles, d'autre part d'expérimenter, à l'échelle industrielle, des filières de réacteurs qui seront reprises, par l'Électricité de France, pour la construction de leurs centrales nucléaires. »

En novembre 1959, un décret déclarait d'utilité publique et urgente les travaux de réalisation à Cadarache du quatrième Centre d'Études Nucléaires français.

Aujourd'hui, dressés d'une manière insolite et futuriste à proximité du séculaire Château de Cadarache qui devient la maison d'accueil de visiteurs, le laboratoire rectangulaire, bleu et blanc, de Technologie de Plutonium, le hall de la maquette de « Rapsodie », tout de verre et d'aluminium, le bâtiment administratif aux couleurs de minium et, les grues, sauterelles affamées sur la future « vallée des piles », font un tableau saisissant ! Science et Vie a pu s'assurer l'exclusivité des prises de vues en couleurs de Cadarache, dont nous présentons, pages 70 et 71, « Rapsodie » sous sa forme expérimentale, et la construction de la pile piscine « Pégase ».

« Rapsodie » doit son nom musical à un canu-

DURANCE





Les quatre conduites forcées de Saint-Estève- Janson de Provence

A travers l'une des conduites forcées de Saint-Estève-Janson, où s'engouffrera demain l'eau bleue de la Durance, on aperçoit les collines de Provence qui dominent la vallée d'une rivière, dont on peut dire qu'elle est miraculeuse, puisqu'elle produira, à elle seule, le septième de la houille blanche de France.

La leçon tombe du ciel



En vol: un D.C-6 transformé
en studio d'émission de T.V. Les cours sont émis
sur deux bandes d'ondes ultra-courtes.



Au sol: leçon d'arithmétique
sur le petit écran; elle dure 20 minutes et vient
d'une distance de 320 kilomètres.

VOLANT à 6 500 mètres d'altitude, un D.C. 6 spécialement équipé prodigue aux écoliers du Middle West américain des leçons d'arithmétique, de français, d'espagnol, de science et de musique.

Leurs aînés du cours secondaire reçoivent de la biologie, de l'histoire, de la chimie et de l'algèbre. Cet enseignement est diffusé par télévision.

L'avion-école tourne « sur place » (il décrit un cercle de 16 km de rayon).

A son bord, toute une collection de bandes magnétiques-TV (voir *Science et Vie* N° 496) qui permettent de retransmettre un enseignement soigneusement préparé et filmé à l'avance.

Il s'agit là d'un programme éducatif révolu-

tionnaire, parrainé par l'Université Purdue et financée par diverses fondations dont la Ford.

L'intérêt spécial de l'expérience de Purdue ne réside pas dans l'emploi de ce moyen audiovisuel, mais dans la diffusion à partir d'un avion évoluant à haute altitude : il devient possible ainsi de couvrir une zone très large (650 km de diamètre) sans faire appel aux relais à terre qui n'existent que dans les pays industriellement développés.

La conséquence est évidente : c'est là une solution efficace pour la scolarisation des pays dits sous-développés, qui manquent à la fois de matériel éducatif et de maîtres.

Ed. LANNES



CES PIÈGES DIABOLIQUES

... des plantes



Entre ces deux chefs-d'œuvre de l'horreur, cornet parfumé (ci-dessus) et piège à loup (à droite), un point commun : entrée libre, sortie interdite... Car la mort est à l'intérieur, après un long supplice.



LES plantes mangeuses d'hommes constituent l'un des thèmes favoris des romanciers d'aventure. A la fin du siècle dernier, l'un d'eux avait presque réussi à faire admettre l'existence d'un de ces arbres dans l'île de Madagascar.

Or, les plantes carnivores existent réellement, elles ne sont pas rares ; on n'en dénombre pas moins de 450 espèces, réparties sur toute la surface du globe. Elles se trouvent dans les habitats les plus variés, sur terre, dans les eaux douces, suspendues à une branche d'arbre, mais toujours dans un milieu humide et très acide, remarquablement pauvre en phosphates et en nitrates. Il est donc probable que, si elles ne se procuraient ces substances contenues dans les corps de leurs victimes, les plantes carnivores ne pourraient vivre.

nageuses d'insectes, de grenouilles et d'oiseaux



Pour manger, la plante carnivore compte sur ses feuilles. Des feuilles très particulières, qui ressemblent beaucoup à des fleurs.

Trois types principaux de feuilles-pièges peuvent être distingués.

Le premier ressemble à un piège à loup : deux mâchoires se referment sur l'imprudent et le tiennent solidement.

Le deuxième est un piège à glue, plus banal peut-être. Le troisième est une adaptation de ces fosses que l'homme emploie si souvent pour capturer des animaux sauvages.

Prenons un exemple du premier type. Le piège à mouche de Vénus vit sur la côte Est des États-Unis. Il possède une douzaine de ces pièges, formés chacun de deux feuilles accolées par une sorte de charnière, comme les deux valves d'une palourde.

Un long supplice

Si la plante est « repue », une mouche peut venir se poser sans dommage sur ces feuilles. A-t-elle un peu plus d'appétit ? On voit alors le piège se refermer, mais il le fait sans conviction et l'insecte a généralement le temps de s'échapper. Le comportement d'une plante affamée est bien différent. A peine une mouche a-t-elle eu le temps de se poser que, dans un claquement, les mâchoires se referment. La plante sécrète alors un suc digestif très puissant qui dissout la victime. Quelques heures ensuite, le piège s'ouvre et abandonne les pièces squelettiques impossibles à digérer.

Évidemment, on s'est posé mille questions au sujet de ce type de piège. Comment fonctionne-t-il ? Comment la plante perçoit-elle la présence d'une proie ? Ces questions n'ont pas encore reçu de réponses satisfaisantes, pour expliquer la force et la brutalité du piège. Certains pensent que la plante utilise la pression osmotique. Au cours de cette fermeture, on peut déceler aussi des phénomènes électriques dans la feuille-piège. Mais, de là à attribuer un embryon de système nerveux à ces plantes, il y a tout de même un grand pas à franchir.

En ce qui concerne le suc digestif, il contient des enzymes qui n'ont de remarquable que leur puissance.

Les pièges gluants sont plus banaux peut-être, mais la plante qui les emploie fait indiscutablement preuve d'astuce. L'une d'elles, la « Rosée de soleil », exhibe de petites perles très brillantes, semblables aux gouttes de rosée dans le soleil : les insectes, attirés par ces boules brillantes, s'approchent et s'engloutissent sans espoir de délivrance. Des tentacules, feuilles modifiées, enserrant la victime, que des sucs digestifs dissolvent vive, lentement mais sûrement.

Nous pensons avoir atteint le sommet de

l'horreur, il n'en est rien ; le dernier modèle de piège est sans doute le plus effrayant.

Il s'agit d'un cornet, rempli d'un liquide au tiers environ. Les fonds du cornet sont très attrayants : richement colorés, ils sécrètent souvent une sorte de miel. Les insectes sont évidemment à la fête et viennent nombreux profiter de l'aubaine. Mais attention, les fonds du cornet sont conditionnés pour faciliter la chute dans l'eau qui dort au fond du piège.

Une fois dans l'eau, le supplice commence. Cette eau présente de sinistres particularités ; elle contient des substances analogues aux « mouillants » qui rendent la nage presque impossible, et aussi des enzymes et des bactéries qui, dès la chute, commencent un lent travail de digestion. Du fait de la dilution, le travail de digestion est lent et l'agonie de la victime peut être très longue. La taille de ces pièges peut être relativement énorme. En Malaisie, il existe des cornets de 30 cm de profondeur capables de capturer des mammifères. Car les insectes ne sont pas les seules victimes de ces monstres : des grenouilles, des oiseaux peuvent trouver la mort dans l'un ou l'autre piège.

Par contre, il existe d'étranges immunités : une larve d'un certain moustique et une araignée réussissent à vivre dans les eaux mortelles d'une plante carnivore où elles chassent pour leur propre compte.

Les botanistes se sont posé au sujet de ces plantes une autre question.

Les pièges à loup, nous l'avons vu, ne se ferment que si la plante a faim. Les pièges gluants peuvent s'abstenir de sécréter des sucs digestifs ou de refermer leurs tentacules sur la proie, mais les cornets ne peuvent éviter de recevoir une surcharge de visiteurs et de risquer ainsi une indigestion. Il semble que, dans certains cas, la plante dispose de la possibilité de se « purger » ; en s'inclinant, elle vide son contenu, se débarrassant ainsi de tous les déchets impossibles à digérer.

Le processus n'est pourtant pas toujours très au point. Un amateur, qui collectionne ces plantes, raconte qu'il lui est arrivé de voir des plantes souffrir d'indigestion. Il siphonna le liquide, retira les déchets à la pince, remplit la cavité avec du coton et attendit. Après quelques jours de diète absolue, la plante reprit « bonne mine », elle souffrait vraiment d'indigestion !

Terminons cette incursion dans le monde des plantes carnivores, ces plantes qui s'élèvent au-dessus de leur condition, s'attaquent au règne supérieur et en imitent parfois le comportement. Existe-t-il chez elles un embryon de psychisme ? Il semble qu'on se trouve placé, encore une fois, devant le problème, resté jusqu'à ce jour sans solution, du moteur de l'évolution.

Louis LEDUC

INDISCUTABLEMENT

si vous êtes économe et difficile...

...VOUS RÉSERVEREZ VOS ACHATS A GMG PHOTO-CINÉ

CAMÉRAS 8 mm

ERCSAM CAMEX CR
VARIOGON MOTEUR

1550 NF

BELL & HOWELL
ZOMATIC

1399 NF

GEVAERT
ZOOMEX

1500 NF

ERCSAM CAMEX J 3
ZOOM

720 NF

PROJECTEURS CINE 8 - BASSE TENSION

ERCSAM
MALEX CLUB AR 100

780 NF

ERCSAM
CLUB ÉLECTROMAT AR 100

920 NF

HEURTIER PS 8 100

597 NF

PATHE EUROP

710 NF

CAMÉRAS 8 mm - 9,5 mm - 16 mm

PANTAFLEX
REFLEX CELLULE

1095 NF

RIOPHOT
CELLULE COUPLEÉE
OBJECTIF 1,9

480 NF

PATHE WEBO M
TOURELLE 3 OBJECTIFS

2250 NF

LANTERNES 24 x 36 (5 x 5)

KODAK RÉGENT
(SEMI-AUTO)

295 NF

ALDISETTE

175 NF

PROJECTEURS 8 mm

BELL & HOWELL

635 U AUTO

638 NF 1020 NF

ZEISS MOVILUX

8 R AUTO

985 NF

ECRANS DE PROJECTION PERLES

GÉOGRAPHIQUE
MONTURE MÉTAL 75 x 75

43 NF

MULTIPLEX
CARTER MÉTAL 130 x 130

121 NF

*Prix nets,
toutes taxes
incluses.
Expéditions
ultra-rapides
port, emballages,
assurance compris.*

*Des milliers d'appareils
et d'accessoires en stock
vendus au meilleur prix
avec une garantie
minimum de 2 ans (photo-ciné)*

GMG

PHOTO-CINÉ

3. RUE DE METZ

PARIS (10^e). TEL. TAI. 54-61

MÉTRO: STRASBOURG - ST DENIS

REGLEMENTS C.C.P. PARIS 4705-22

PHOTOGRAPHY - FILM

UN CHOIX UNIQUE DE MODÈLES DES
PLUS GRANDES MARQUES MONDIALES

MAGASIN OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H SAUF LE DIMANCHE.

Le passe actuellement des « choses » dans l'industrie aéronautique française, européenne, mondiale. Il se passe évidemment des choses d'une façon constante dans une industrie consacrée au mouvement et ligotée au facteur « vitesse » comme Mazeppa à son cheval. Mais ces choses-ci sont particulièrement intéressantes, car, à travers les statistiques et les bleus d'épures, les rapports des ingénieurs et ceux des stratégies, les budgets tellement pharamineux qu'ils ne veulent plus rien dire pour le profane, enfin, dans cet univers impersonnel, on voit se dessiner en filigranes des tempéraments nationaux et des profils d'hommes.

Quelles sont ces « choses » ?

La plus importante, pour nous, c'est la gestation de Supercaravelle. A première vue, Supercaravelle ce ne serait qu'une Super-Caravelle, celle-là supersonique, volant à Mach 2,2, encore un haut fait de l'industrie française, bien propre à caresser la fierté nationale. Caravelle a conquis le monde ? En bien ! Supercaravelle le reconquerra. Notre génie industriel n'aura jamais trop de raisons d'être fier et ce siècle n'est pas celui de la modestie.

En réalité, Supercaravelle est une relance

d'une prestigieuse adresse, destinée à préserver et peut-être à doubler la mise française, dans cette gigantesque partie de poker que l'U.R.S.S., les U.S.A., la Grande-Bretagne et la France jouent en ce moment dans le ciel. Enjeu de la partie : la conquête d'une grosse partie des marchés de l'aviation de transport supersonique.

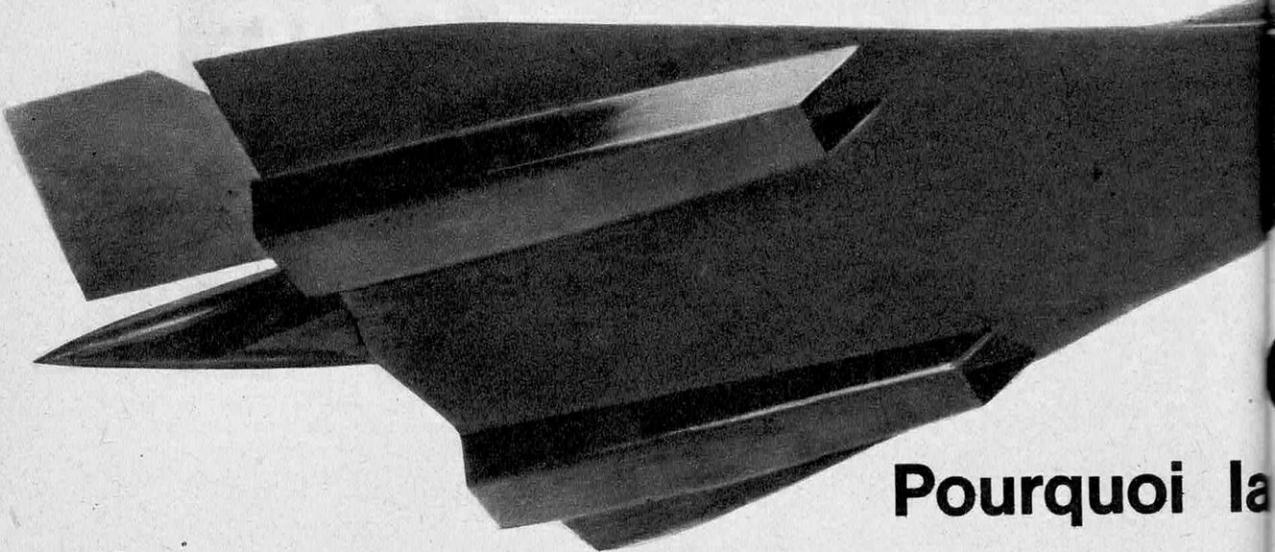
Mach 2 ou Mach 3 ?

Ce n'est pas une petite partie. A preuve : l'U.R.S.S., que ses insolents succès aéronautiques devraient inciter à dédaigner la basse atmosphère, jusqu'ici fief des industries capitalistes, empile des dizaines de milliards sur son coin de tapis vert. Pourquoi ?

C'est que les géants aéronautiques internationaux tirent leurs plans pour les années allant de 1967 ou 70 à l'an 2000 et peut-être au-delà. Le pays qui sera le plus vite prêt à produire en série un paquebot aérien volant à Mach 2 ou Mach 3 sera assuré de commandes pendant plus de 30 ans. Le bénéfice — et quel bénéfice ! — n'en reviendra pas seulement à l'industrie mais aussi au prestige du pays vainqueur.

Redisons-le en passant : cela fait une formi-

La vraie avenir



Pourquoi la

dable différence que telle compagnie aérienne pakistanaise, irlandaise ou vénézuélienne choisisse des appareils français ou des appareils étrangers pour ses lignes. Si elle choisit des appareils français, c'est toute notre industrie qui emboîte le pas à ces pionniers. Voilà pour la partie.

Une question : ces pionniers voleront-ils à Mach 2 ou à Mach 3 ? Apparemment, il n'y a pas grande différence entre ces deux vitesses. Mach 2, cela correspond à 2 130 km/h et Mach 3 à 3 200 km/h. En fait, un mur sépare ces deux vitesses : celui de la chaleur.

Au delà de Mach 2,2, en effet, tout le problème de la cellule est à reconSIDérer. Au lieu d'être en alliages légers, comme sur tous les avions militaires en service, elle doit être en acier. Faute de quoi, elle perdrat ses qualités mécaniques. La cellule en acier, elle, résiste à la chaleur de vitesses bien supérieures ; elle supporte même la fournaise de Mach 6, comme l'ont prouvé le X-15 et la Valkyrie.

Et pourquoi se donnerait-on la peine d'aller à la vitesse de Mach 3 ? Parce qu'il est plus « payant », pour une compagnie d'aviation, de couvrir, par exemple, le trajet Paris-New York en 2 heures au lieu de 3. Cela fait tout

simplement baisser du tiers le prix de revient du kilomètre-passager. Ceci pour le point de vue commercial pur.

Du point de vue technique, la vitesse la plus élevée possible est également la plus intéressante, parce que son rendement est meilleur. « Le rendement aérodynamique de la cellule, écrit Camille Rougeron, se caractérise par sa finesse, rapport de la portance à la traînée. Il atteint près de 18 sur les meilleurs avions aux vitesses subsoniques et tombe très rapidement au passage de la vitesse du son, pour se fixer à une valeur à peu près constante, voisine de 7, au delà de Mach 1,4... Bien que le bénéfice soit moindre dans le domaine supersonique, le rendement global de propulsion n'en continue pas moins à croître... »

Salon volant ou base volante ?

Ce seraient déjà là des arguments d'un assez gros poids en faveur de Mach 3. Les militaires, par-dessus le marché, y joignent les leurs.

C'est que les militaires s'intéressent de nouveau aux avions. La raison en est que l'avion, « assassiné » stratégiquement par les missiles,

ture

de Supercaravelle
La France mise-t-elle sur Mach 2,2 ?

il y a environ deux ans, a retrouvé toute son importance en tant que base aérienne de missiles : la trajectoire d'un missile lancé d'avion peut être « merveilleusement » précise.

En langage professionnel, les militaires s'expriment ainsi (par la bouche du général T. D. White, ancien chef d'état-major de l'U.S. Air Force) : « Nous aimerais posséder un avion à long rayon d'action, de vitesse supersonique, naviguant à grande altitude, emportant une forte charge utile, ayant une bonne endurance et se prêtant à des emplois multiples. Aux missions offensives et défensives, il ajouterait la reconnaissance et même certains transports rapides. »

Le bombardier, affirmait le général White, n'est plus limité au lancement de bombes, au-dessus d'un objectif. En de nombreux cas l'engin à charge nucléaire entrant dans son armement exécutera les dernières fractions, les plus difficiles, du parcours. Aux vitesses supersoniques et aux charges qu'ils sont capables d'enlever, les nouveaux bombardiers « se prêteront à des missions qu'on n'avait jamais songé à leur confier. Par exemple, un gros avion tel que le B-70 peut emporter avec lui plusieurs engins Honest John et leurs équipes de servants, et déposer personnel et matériel en tout point du globe en moins de 5 heures. »

Nous voici loin de Supercaravelle, pacifique messagère de la France ? Eh non, pas si loin : c'est justement d'elle qu'il s'agit. Puisque l'on parle de stratégie, faut-il rappeler que la vitesse, en ce domaine, est l'atout majeur ? Et que, lorsqu'il s'agirait de « donner la répartie » à quelque agresseur, il vaudra mieux que cette répartie file à Mach 3 au lieu de Mach 2 ?

Oui, mais quel rapport entre un appareil de ligne tel que Supercaravelle, et une base volante de missiles telle que les appareils évoqués ? Ce rapport est étroit : il n'y a plus lieu, pour les industries aéronautiques des divers pays, de multiplier les types d'avions, les uns commerciaux et les autres non ; il faut désormais s'en tenir à un type dont l'usage ne varie qu'en fonction de l'équipement, selon qu'on le décore comme un salon volant ou qu'on lui fixe sous les ailes quelques engins air-sol.

Il vaudrait donc mieux voler à Mach 3.

12 milliards

Les Américains, d'ailleurs, se sont fixé Mach 3 comme objectif. Les Russes aussi, entêtés, comme toujours, à aller plus haut et plus vite que les autres.

Or, Supercaravelle ne volera et ne fera voler ses 70 passagers qu'à Mach 2,2.

Il en a été froidement décidé ainsi, par la volonté de Sud-Aviation et de la Générale Aéronautique Marcel Dassault. Un conseil interministériel spécial a accordé environ 12 milliards d'anciens francs à ce projet.

12 milliards pour aller moins vite que les autres ? Non, 12 milliards pour aller plus sûrement que les autres. Car les ingénieurs français (et anglais) disent en gros ceci : « Mach 3, c'est beau. Mais l'expérience française et mondiale de cette vitesse est insuffisante. Ne recommençons pas l'aventure malheureuse des Comet, qui se lancèrent trop vite dans des zones inconnues. »

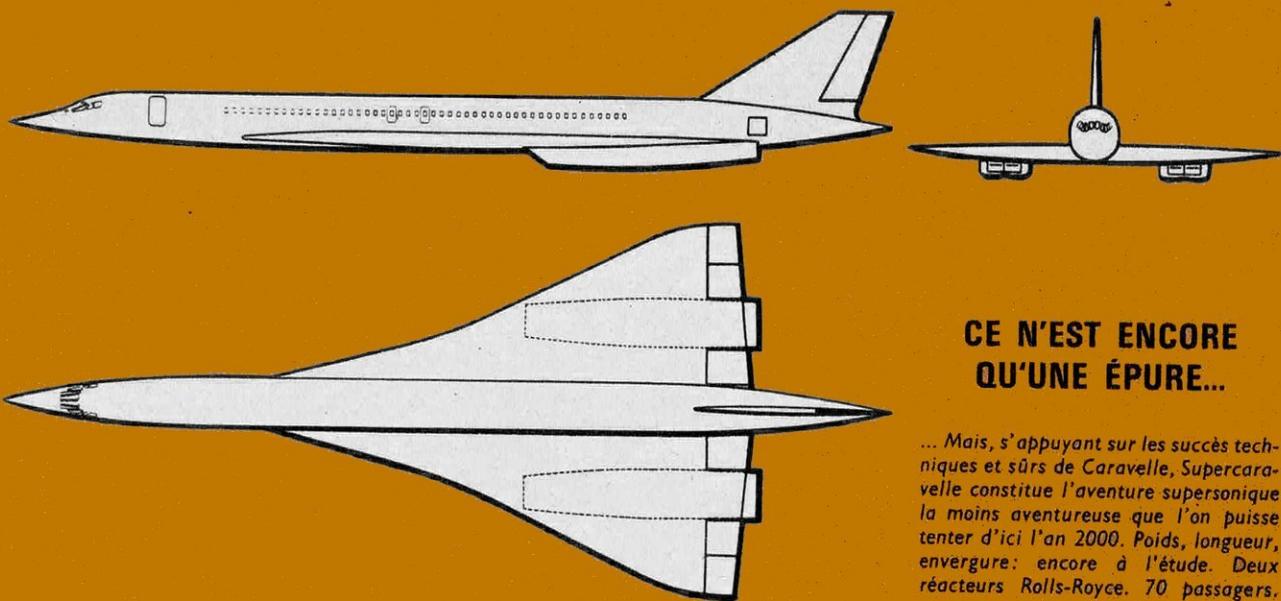
Pas de hublots

Il peut paraître étrange que l'on ait des difficultés à Mach 3, alors qu'un appareil expérimental tel que le X-15 totalise plusieurs heures de vol aux environs de Mach 6.

Mais personne n'oublie que ce n'est pas sur quelques heures de vol à Mach 6 que l'on peut fonder les études pour un appareil destiné à Mach 3 ; il ne s'agit plus là de construire un prototype expérimental, tel que le X-15 ou la Valkyrie, mais un appareil de ligne qui décollera et atterrira tous les jours avec la régularité et la ponctualité d'un train, et dont dépendront les vies de plusieurs milliers de passagers et non plus celle d'un seul Scott Crossfield. Pour cela, il faudrait les dossiers de 30 à 50 000 heures de vol à haute température.

Les techniciens officiels du N.A.S.A., l'administration américaine de l'espace et de l'aéronautique, qui poussent pourtant fortement au choix de Mach 3, ne s'en dissimulent pas les difficultés. « Les essais de vieillissement accéléré auxquels on a procédé ne correspondent encore qu'à 10 000 heures de vol ; ils ont révélé des effets imprévus, généralement fâcheux. A Mach 3,2, la température extérieure d'un avion atteint 400° C. La peau et le squelette de l'avion accusent durement l'épreuve. Des difficultés d'isolation et de réfrigération surgissent de toutes parts : aux hublots, à l'équipement radar, aux pneus... Effrayés par le fait que même des hublots de quartz n'offrent pas la sécurité nécessaire, et, afin de supprimer une source d'anxiétés, les techniciens américains envisagent de construire sans hublots la cellule des appareils destinés à Mach 3. Jamais le terme de « cellule » n'aura paru aussi opportun... »

Les parades contre la chaleur sont évidemment coûteuses : le carburant spécial, qui sera indispensable aux avions volant à Mach 3, coûte 25 % plus cher que le kéroène ordinaire et certains experts estiment qu'il représentera de 60 à 70 % du prix du passager-kilomètre.



CE N'EST ENCORE QU'UNE ÉPURE...

... Mais, s'appuyant sur les succès techniques et sûrs de Caravelle, Supercaravelle constitue l'aventure supersonique la moins aventureuse que l'on puisse tenter d'ici l'an 2000. Poids, longueur, envergure: encore à l'étude. Deux réacteurs Rolls-Royce. 70 passagers.

Les structures en acier nid d'abeille coûtent 8 fois plus cher que les structures en aluminium. Quant à la précision indispensable dans la construction (exécution d'un millier de mètres carrés de revêtement à 0,2 mm près) et aux dispositifs supplémentaires de sécurité (pour le réallumage en vol, sans ralentissement et remontée en vitesse de réacteurs accidentellement éteints), ils représentent évidemment une plus-value considérable.

« Cultivons notre jardin »

Finissons ce réquisitoire : aucun moteur n'est encore prêt pour Mach 3. Mais on précise qu'il coûtera, lorsqu'il sera au point, de 3 à 4,5 fois plus que les moteurs actuels. Et la réorganisation de l'équipement au sol qui s'ensuivra constituera encore un « chambardement » dispendieux.

Devant cet inquiétant dossier, MM. Georges Héreil, président de Sud-Aviation, et Marcel Dassault ont marqué une prudente réserve. En aéronautique, il n'y a pas aujourd'hui de gloire à faire chavirer les budgets pour faire figure de pionnier. M. Howard Hughes, empereur détrôné de la T.W.A., n'a réussi qu'à faire figure d'excentrique pour avoir misé sans mesure sur une donnée pourtant sûre : l'aviation à réaction. Chez les constructeurs, l'avènement trop rapide de l'aviation à réaction et la révolution hâtive déclenchée par ses prophètes laissent un goût saumâtre : fin 1960, une enquête de la F.A.A., l'officielle Agence Fédérale de l'Aviation américaine relevait une perte de 247 millions de dollars chez

Douglas, de 221 millions chez Convair et, malgré ses succès, de 165 millions chez Boeing !

« Allons doucement, déclare Georges Héreil. L'avenir de l'aviation est à Mach x. Pour le moment, nos connaissances certaines se limitent à Mach 2,2. D'abord à cette vitesse, les réalisations coûtent deux à trois fois moins cher et sont surtout moins risquées. Nous disposons, ensuite, d'une réelle expérience militaire. Enfin, nous serons fin prêts, sur place, en 1967... » M. Héreil n'achève pas sa phrase, mais entendez : « ... alors que les Américains ne comptent mettre leur prototype au point qu'en 1970 ». Selon les prévisions, les avions de Mach 2,2 n'entreront pas en service avant 1968, soit 11 ans après les premières livraisons de Boeing 707. D'ici là, le trafic aérien devrait plus que doubler, selon l'estimation de l'O.A.C.I., l'organisation internationale de l'aviation civile.

D'ici là également, les transporteurs auront eu le temps de remplir un peu mieux leurs avions en service et en construction. Supercaravelle ne risquera pas de congestionner les marchés.

Mais qu'est-ce encore que Supercaravelle ? Ce n'est pas un avion : c'est la future S.N.C.F. de l'air : un moyen de transport ponctuel, fidèle, sûr et décollant par tous les temps, neige ou brouillard, grâce à un système sans défaillance de pilotage sans visibilité.

C'est aussi l'expression supersonique d'une tradition française, une illustration industrielle d'un certain « Cultivons notre jardin »...

Un mot que l'on entend souvent prononcer, à Sud-Aviation, à propos de Supercaravelle,

c'est « manœuvrabilité ». Supercaravelle, ce sera une de ces productions françaises aussi simples que possible, aussi souples que possible, donc commodes, donc durables. L'équivalent technique du style de Voltaire : faire le plus avec le moins, convenir à tous les tempéraments nationaux. Qui dit que les machines n'ont pas d'âme ?

Ce ne sera pas un long-courrier. Son rayon d'action moyen sera de 1 800 à 4 500 km. Sur des parcours de cette importance, un Mach de différence compte peu. Quand il s'agit d'aller de Paris à Alger, quel est l'intérêt de mettre 30 minutes au lieu de 48 (temps de trajet prévu pour Supercaravelle) alors que l'on perd bien plus que ces 18 minutes de différence à s'enquérir de sa porte d'accès et du prix du kilo de bagage excédentaire ?

Le problème qui est en train de se poser à des pays de plus en plus nombreux est justement celui des moyens parcours, qui ne sont pas desservis avec toute la régularité nécessaire.

Jusqu'en 2 000

Février. Un Parisien en partance pour Stockholm se présente à Orly. « Nous regrettons, Monsieur, mais le vol Paris-Copenhague-Stockholm est ajourné, en raison de la mauvaise visibilité au-dessus de Copenhague. Si vous êtes pressé, notre compagnie vous offre un billet de chemin de fer en remplacement. » Le voyageur accepte : double déficit pour la compagnie. Demain, Supercaravelle décollera et atterrira par tous temps, grâce au pilotage sans visibilité. Certes, ce n'est pas là une solution réservée à l'aviation supersonique ; mais Supercaravelle en fera bénéficier sans doute aussi l'aviation subsonique.

Si l'Europe est relativement bien « couverte » par son réseau, il n'en va pas de même pour le reste du monde, où, le plus souvent, le service qui unit deux villes distantes de 1 500 km n'est qu'hebdomadaire ou bi-hebdomadaire. Demain, Supercaravelle, équivalent supersonique de ce taxi fidèle que fut le DC-3, permettra des liaisons quotidiennes rentables.

Techniquement, c'est un avion sûr. Commercialement, c'est un avion rentable. Industriellement, c'est un avion stable : il y a, en effet, toutes les chances pour qu'il demeure, dans l'ensemble, inchangé jusqu'aux environs de l'an 2000. Alors que les problèmes techniques de Mach 3, domaine mouvant où des expériences nouvelles peuvent brusquement tout remettre en question, risquent d'apporter plus d'un bouleversement.

Et Caravelle ? Caravelle reste en place, promise encore à quelques améliorations de dé-

tails : jusqu'à 2 000 km, l'avion actuel est imbattable de Mach 0,8 à Mach 0,9. Ni l'exploitant ni le client n'ont d'intérêt à monter vers 15 000 ou 18 000 m pour un faible parcours supersonique suivi d'une descente.

Aurions-nous « égaré » en route le point de vue militaire ? Non. Il reste parfaitement possible d'adapter Supercaravelle à des fins stratégiques et, en particulier, à la combinaison de l'engin semi-balistique et du lancement par avion évoqué plus haut. Un engin à fusée ou à statoréacteur et à ogive atomique peut être aisément lancé par une Supercaravelle.

Si l'on choisit une fusée à poudre, les 700 mètres-seconde assurés par Supercaravelle comme vitesse au départ restent tout à fait utiles : le supplément de vitesse nécessaire à une portée de 1 600 km demande un poids de poudre légèrement inférieur à la moitié du poids de l'engin ; la charge explosive atteindrait donc près de 50 % du poids au départ, chiffre beaucoup plus encourageant que celui des premiers Polaris, où elle n'atteint pas 2 % pour une portée de moins de 2 000 km !

Ne faisons cependant pas de Supercaravelle un engin de guerre. Plus tard, sans doute, il sera possible de lui accrocher au flanc un engin de 30 t et 100 mégatonnes. Il ne s'agit pas de cela pour le moment : il s'agit d'être présents sur les marchés mondiaux, avec des atouts techniques et commerciaux, lorsque la concurrence, prochainement, se présentera.

Les meilleurs experts prévoient que, dans trois ans environ, les avions de transport supersoniques soviétiques entreront en service dans l'Aéroflot entre Moscou, Paris et Londres. Les Russes, qui n'ont pas « digéré » l'échec de leur Tupolev 114, prépareront sans doute aucun leur rentrée avec beaucoup de soin. Leur appareil sera sans doute moins raide de maniement et plus confortable que le Tu-114. N'en doutez pas : ils annonceront en même temps la livraison de leurs nouveaux appareils au Ghana, à Cuba... et peut-être ailleurs pour la desserte de leurs lignes transatlantiques. Tous les transporteurs occidentaux dénonceront une fois de plus le gaspillage auquel aboutira cette « politique de prestige ». Mais, le lendemain, la Pan American commandera 20 exemplaires des deux versions commerciales du B-58 et du B-70, que leurs constructeurs présenteront depuis quelques années.

A ce moment, l'on saura peut-être gré à la France d'avoir préparé un appareil supersonique un peu moins ruineux et plus souple, et d'avoir obéi à son tempérament de mesure et de simplicité.

Gérald MESSADIÉ

Conseiller technique **Camille ROUGERON**

ceci est très EMPOISONNANT...



mais que serait-ce si vous n'aviez pas de manivelle ?

Quelles que soient la puissance de votre batterie, la force de votre moteur, l'huile que vous employez... VOUS SAVEZ qu'il est très difficile de faire démarrer un moteur lorsqu'il a été exposé toute une nuit au froid. Le matin, quand vous êtes pressé, dans la neige, par forte gelée... ou en pleine nuit : c'est toujours à ces moments précis que vous vous trouvez aux prises avec un moteur récalcitrant - l'huile s'est solidifiée dans toutes les parties du moteur, les pistons et les segments sont bloqués, les bougies sont froides et la batterie perd une grande partie de sa puissance, même si vous l'avez achetée la veille !

MÉNAGEZ VOTRE BATTERIE -- ET VOS NERFS !

avec MOTOR-FLUID
vous démarrez instantanément !

Epargnez-vous le souci du premier démarrage le matin : une pression sur votre BOMBE AÉROSOL MOTOR-FLUID - vous en pulvérisez un peu sur le filtre à air, et votre moteur part au quart de tour, comme s'il avait tourné pendant des heures !

MOTOR-FLUID : LA SOLUTION MIRACLE
pour le démarrage à froid des moteurs
de voitures de tourisme
de poids lourds et Diesels
de tracteurs et motoculteurs
de motos, motocyclettes et vélos-moteurs
de hors-bord
de karts
de tondeuses à gazon

Avec MOTOR-FLUID, un geste, une pression et TOUS LES MOTEURS à essence ou Diesel démarrent instantanément, même par les plus grands froids. Des centaines de démaragements pour quelques francs ! A base de produits hautement inflammables, MOTOR FLUID doit s'employer avec prudence et loin de toute source de flamme ou feu (cigarettes, etc...)

En aérosol de 210 cc.

DU NAUTILUS A LA SÉCURITÉ SOCIALE

JULES



VERNE

QUITTANT son appartement situé dans un building de 300 étages du quartier des affaires de Universal City, Francis Bennet, le roi de la presse américaine, descend à petite allure la 16 828^e rue pour se rendre à son journal. Des aérobus sillonnent le ciel, zigzagant entre les réseaux de fils électriques qui couvrent la ville comme une gigantesque toile d'araignée. Voici l'immeuble du Earth-Herald : dans la salle de rédaction, 1 500 reporters sont enfermés dans des petites cages vitrées individuelles. Ils retransmettent « en direct » les images et les sons des événements les plus importants et font avec les faits divers des condensés qu'ils diffusent aux heures creuses à 85 millions d'abonnés qui sont ainsi tenus au courant 24 heures sur 24 de tout ce qui se passe dans le monde.

Les grands problèmes scientifiques passionnent le public : après les images transmises par Mars, Vénus et Mercure, on attend avec impatience les photographies de l'autre face de la Lune qui n'a pas encore été explorée.

La politique, aussi, est à l'ordre du jour. Depuis longtemps déjà la Terre est partagée entre quatre puissances : l'Europe, la Russie, la Chine et les États-Unis du Nord et du Sud qui pratiquent une fragile politique de co-existence à la merci du moindre incident. Pourtant, personne ne croit possible un conflit mondial. Les moyens de destruction sont bien trop terrifiants : obus asphyxiants que l'on peut envoyer à plus de 100 km, étincelles électriques capables d'anéantir un corps d'armée, projectiles bourrés de microbes de la peste, du choléra et de la fièvre jaune.

Francis Bennet vérifie les comptes de son journal avec un piano-compteur électrique. Les frais considérables sont largement couverts par la publicité qui rapporte plus de 3 millions de dollars par an et qui consiste surtout en projections lumineuses de slogans et d'images en couleurs sur des nuages fabriqués artificiellement par son service météorologique. Avant d'aller en avion (600 km à l'heure), conférer avec le directeur de son usine d'accumulateurs du Niagara, il assiste à

IL A TOUT PRÉVU... SAUF LA FUSÉE

la décongélation d'un savant qui s'est fait hiberner cent ans plus tôt à 1720 au-dessous de zéro, puis il rentre chez lui déjeuner avec sa femme. Celle-ci est en France où elle fait quelques achats. Ils prendront cependant leur repas en tête à tête grâce au téléphote qui relie leur image et leur voix par-dessus l'Atlantique. Le repas est vite expédié. Bennet est abonné à une société d'alimentation qui distribue à domicile par un réseau de tubes à air comprimé des mets de mille espèces scientifiquement étudiés.

Un peu de musique harmonico-algébrique et F. Bennet va prendre son bain. Il appuie sur un bouton. La baignoire apparaît. Mais sa femme est dedans. Elle est revenue sans prévenir en métro pneumatique sous-marin à 1 500 km à l'heure.

Ce compte rendu de « la Journée d'un Journaliste » est le résumé fidèle d'un article paru dans un magazine américain, « Le Forum ». Son auteur : Jules Verne. Sa date : 1890.

A part la distribution pneumatique des aliments et le métro atlantique, il n'y a rien dans ce récit, l'un des moins connus et pourtant le plus prophétique sans doute du romancier des « Voyages imaginaires » qui ne soit familier aux lecteurs de Science et Vie.

Fin des voyages imaginaires

La publicité lumineuse sur nuages et le téléphone à images sont encore inconnus en France. Ils ont été expérimentés cette année avec succès aux États-Unis. Le Journal télévisé, la guerre bactériologique et la musique concrète font depuis longtemps partie des plus quotidiens de nos sujets de conversation où ils se trouvent en compagnie de l'air conditionné, du chauffage urbain et des escalators décrits dix ans plus tôt dans « L'Ile magique ».

Pouvons-nous en conclure que toutes les « inventions » de Jules Verne ont été réalisées ?

En 1870, le capitaine Hatteras suivit de son chien Duke plante le drapeau anglais au sommet du cratère en flammes qui marque l'emplacement du Pôle Nord. Mais si Jules Verne

commet deux erreurs dans ce récit (aucun volcan ne s'élève au point le plus septentrional du globe terrestre et ce n'est pas un Britannique mais un Américain qui y pose les pieds pour la première fois) il faut attendre pour s'en apercevoir que quarante ans s'écoulent après la parution du livre puisque c'est seulement en 1910 que Peary hisse le pavillon étoilé à l'endroit du pôle magnétique exactement calculé par le romancier. Les aventures qui surviennent aux autres explorateurs ont toutes été prédites dans les moindres détails : franchissement sur mer du fameux passage Nord-Ouest par Amundsen en 1903, la folie de Scott en apprenant que celui-ci l'a précédé sur la route du Sud, les traîneaux tirés par des hommes, la fabrication d'une lentille de glace pour concentrer les rayons solaires sur un morceau d'amadou et allumer le feu et même, lorsque les munitions sont épuisées, la congélation d'une goutte de mercure qui servira de balle pour tuer un ours.

— « Nous avons passé avec le « Pourquoi-Pas ? » par les mêmes épreuves que le Forward du capitaine Hatteras, dit Charcot le 16 janvier 1929, en faisant à la Société de Géographie le compte rendu de son expédition. Comme les membres de son équipage, nous avons dû nous frayer un chemin à travers les glaces et écarter les icebergs avec des espars. » Tout cela porte certes témoignage de l'imagination de Jules Verne et de sa parfaite connaissance du dossier polaire, mais ce qui est plus troublant, c'est la description qu'il donne d'un phoque « seul de son espèce à faire entendre un sifflement long et modulé continué par une plainte », dont l'existence était inconnue à son époque et qui ne fut découvert qu'après sa mort.

Moins heureux que le capitaine Hatteras, Phileas Fogg voit son exploit autour du monde battu de 15 jours en 1901 par un journaliste parisien puis six ans plus tard, par le colonel anglais Burney Campbell qui porte, grâce au transsibérien le record à 40 jours, en ne dépensant que 3 750 francs.

Le 29 mars 1936, Jean Cocteau part à son

JULES VERNE

tour sur les traces de Phileas Fogg. Il emprunte le même itinéraire et les mêmes moyens de locomotion et réussit tout juste, 66 ans après lui, à revenir dans le délai prévu.

Si Byrd et Charcot déclarent que c'est le capitaine Hatteras qui les a emmenés sur la route du Pôle, si l'Eléphant mécanique de la machine à vapeur suscite une course automobile Paris-Pékin, disputée par des chauffeurs français, si « Le Voyage au Centre de la Terre » décide de la vocation du spéléologue Norbert Casteret, c'est toutefois dans le domaine de la navigation maritime et aérienne que Jules Verne fait véritablement figure de précurseur.

Pour emmener des banquiers américains en croisière, il construit, avec 270 000 caissons d'acier, une île artificielle de 27 km² et 2 600 000 tonneaux, qui vogue à huit nœuds avec un moteur de dix millions de chevaux. Aujourd'hui, les plus gros navires ne jaugent encore qu'une centaine de milliers de tonnes. Ils transportent du pétrole et non des milliardaires, et les îles métalliques — dont les premières ont été utilisées pour le débarquement du 6 juin 1944 — ne servent pas à des voyages d'agrément mais à des opérations militaires. Deux innovations cependant, dans le mode de propulsion de la gigantesque ville flottante : le moteur électrique qui ne sera utilisé sur un

navire de guerre — le cuirassé New Mexico — qu'en 1917, et sur un paquebot — le Normandie — qu'en 1935, et le « jeu contrarié des hélices » dont le système a vainement été essayé par l'ingénieur russe Popov sur ses « Popovkas » et que personne, depuis, n'a jamais tenté d'utiliser.

Le Nautilus de « Vingt mille lieues sous les Mers » est si populaire à travers le monde, que l'on croit généralement que c'est Jules Verne qui a inventé le sous-marin. Il n'en est rien, et la Tortue de Bushnell date de 1776, mais le navire du capitaine Nemo n'en est pas moins le premier engin conçu pour demeurer et circuler sous l'eau, alors que les quelques submersibles expérimentaux qui existaient à cette époque étaient tout juste capables d'effectuer de très courtes plongées à quelques mètres de profondeur. Ils possédaient d'ailleurs deux moteurs, le principal à vapeur pour la navigation ordinaire, et l'autre, électrique, qui ne fonctionnait que pendant la durée de l'immersion. C'est en 1889, 19 ans après Jules Verne, que Gustave Zédé construisit pour la marine française le premier véritable sous-marin : le Gymnote, qui emprunte au Nautilus sa forme de cigare allongé. Mais il ne mesure que 17 mètres de long sur 1,80 m de large et ne jauge que 30 tonneaux et il faut attendre la

LE NAUTILUS DU CÉLÈBRE CAPITAINE NEMO QUI PARCOURUT 20 000 LIEUES SOUS LES MERS.



première moitié du XX^e siècle pour voir apparaître des bâtiments de la dimension du Nautilus (1 500 tonneaux et 50 mètres de long); mais ni le gigantesque Surcouf lancé en 1930, ni les U-Boats allemands équipés de Schnorkel n'étaient parvenus à approcher ses 50 milles de vitesse horaire (certains sous-marins atomiques américains auraient atteint de telles vitesses en plongée).

Aucun d'entre eux non plus ne peut offrir à ses passagers la bibliothèque de 12 000 volumes, les tableaux de maître et le grand orgue du capitaine Nemo.

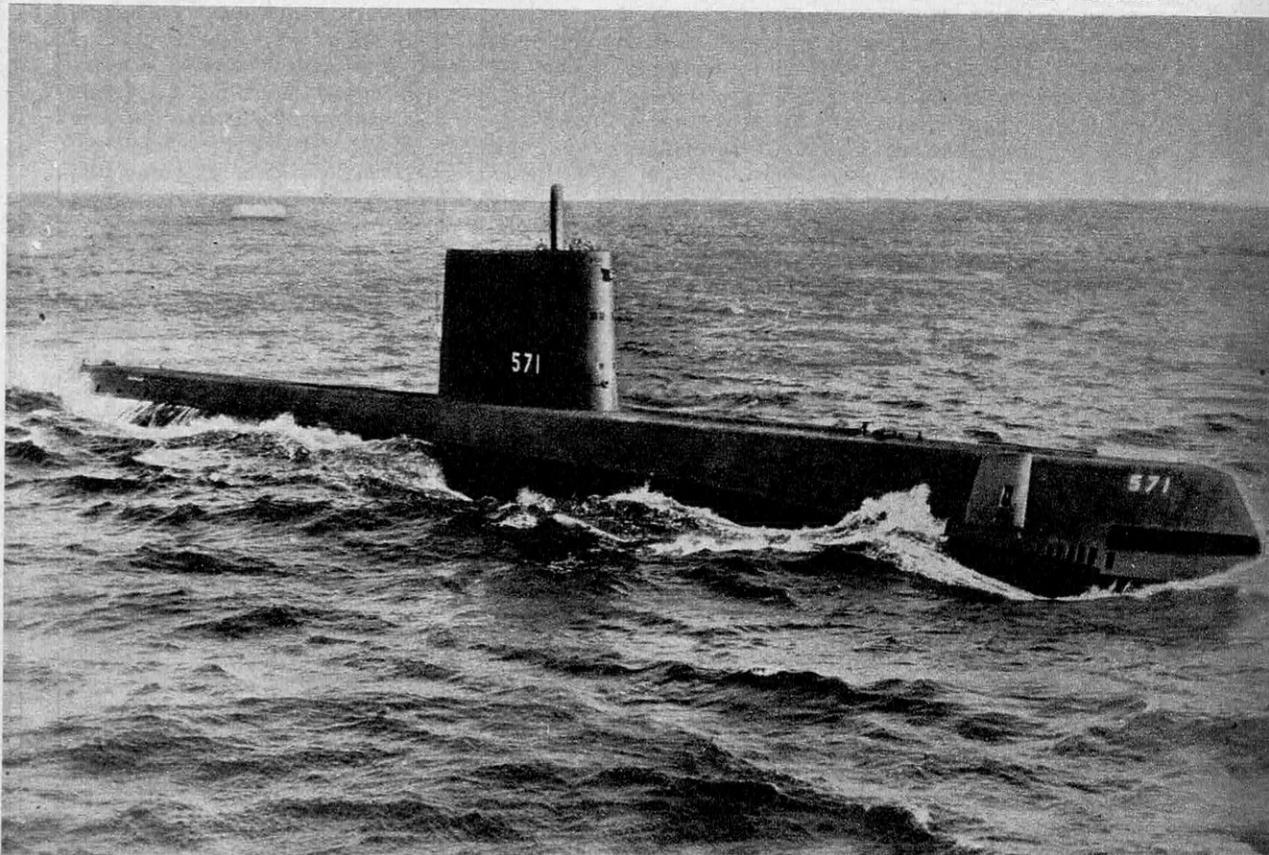
Par contre, tous les autres dispositifs du Nautilus ont été réalisés, notamment, les compartiments étanches et la chambre intermédiaire qui permet en plongée la sortie du canot et des scaphandriers.

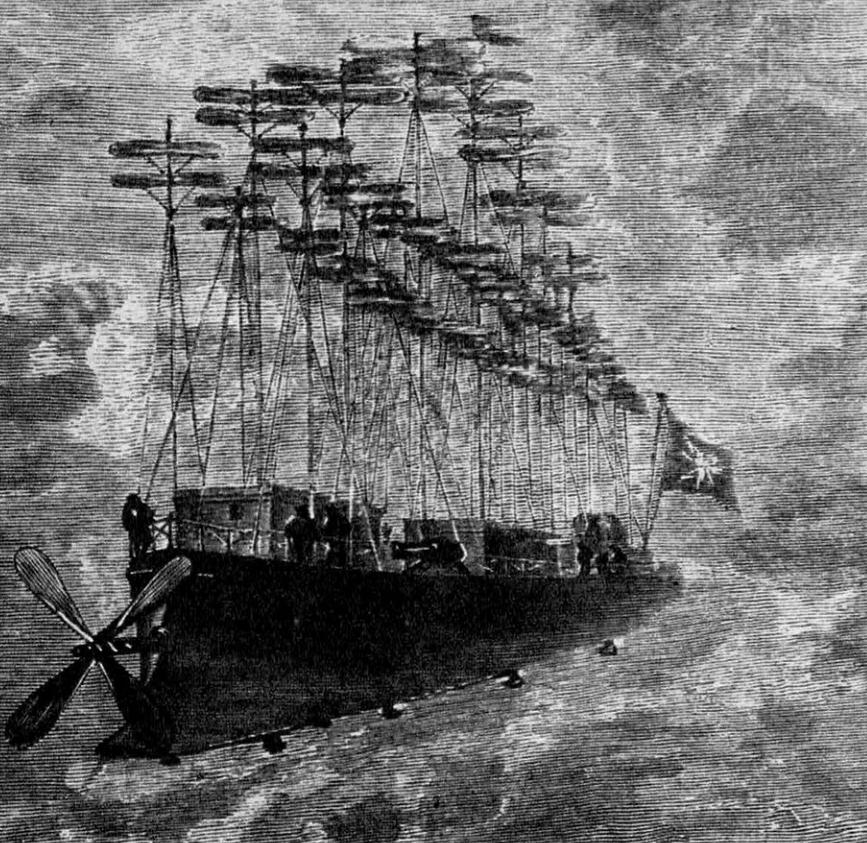
En 1898, d'ailleurs, l'ingénieur américain Simon Lake, qui a construit un curieux véhicule submersible à roues destiné à des travaux scientifiques, écrit à Jules Verne « qu'il s'est contenté de suivre les indications de son livre pour la sortie et l'entrée des scaphandriers ». Ceux-ci, qui disposent déjà, 12 ans avant le professeur Aronnax et ses compagnons, d'une autonomie de quelques minutes, grâce aux bouteilles dorsales de Rouquayrol et Denayrouse, devront cependant patienter jusqu'en

1943, pour pouvoir se promener librement sous la surface des mers pendant plusieurs heures, avec les appareils du commandant Cousteau. Quant aux recherches océanographiques, pratiquées au début par le Prince Albert de Monaco sur son yacht « La Princesse Alice », ce ne sont pas les sous-marins mais des bathyscaphe qui commenceront à les entreprendre systématiquement un peu avant le début de la seconde guerre mondiale. Il y a deux ans, deux records figuraient encore au palmarès du capitaine Nemo. Le premier a été égalé le 12 août 1958 par un autre Nautilus, atomique celui-ci, qui réussit à passer sous la calotte de glace du Pôle Nord et le second, un record de profondeur battu en février 1960 par le Trieste, un bathyscaphe construit par le professeur Piccard pour la marine américaine qui descendit dans une fosse de 11 500 mètres.

Dix ans après avoir promené dans son premier récit un ballon pendant cinq semaines au-dessus du continent africain, Jules Verne qui s'est inspiré pour décrire son aérostat du « Géant » de son ami, le photographe Nadar, prend à son tour le baptême de l'air dans la nacelle du Météore. Cette unique et brève ascension provoque chez le romancier une franche aversion pour les « plus légers que l'air ». Il écrit en 1886, à propos du dirigeable

LE NAUTILUS AMÉRICAIN ATOMIQUE TRAVERSA EN 1958 LE POLE NORD SOUS LES GLACES.





A gauche, 74 hélices à trois pales tournant au sommet de 37 mâts verticaux et deux hélices horizontales propulsent à 200 km/h l'« Albatros », ce monstre qui préfigure l'hélicoptère.

A droite, un rotor unique de 27 m de diamètre et deux hélices font du « Fairey Rotodyne » britannique, né le 6 novembre 1957, l'« Albatros » d'aujourd'hui.

de Renard et Krebs qui vient de parcourir 7,600 km en circuit fermé au-dessus de Meudon : — « Contre un vent de moulin, ces machines seraient restées stationnaires, contre une brise, elles auraient marché en arrière, contre une tempête, elles auraient été emportées comme une plume. Enfin, avec un de ces cyclones, qui dépassent cent mètres à la seconde, on n'en aurait pas retrouvé un morceau ».

Ce jugement sévère fait scandale à une époque où les exploits de Gambetta et des 52 aéronautes, qui ont pu quitter Paris assiégié par les Prussiens, sont encore dans toutes les mémoires. Il se révèle prophétique, lorsque, après la perte du *Dixmude* en Méditerranée et la disparition au milieu d'ouragans de 4 appareils anglais et américains, l'incendie du *Hindenburg* met en 1937 un terme à l'ère commerciale du dirigeable. Comme l'*Albatros* de Robert le Conquérant, un demi-siècle plus tôt, le « plus lourd que l'air » l'a définitivement emporté sur ses concurrents.

Mais quelle étrange machine que cet *Albatros*, moitié avion, moitié hélicoptère ; il est maintenu dans l'espace par 74 hélices à 3 pales tournant au sommet de 37 masts verticaux, tandis que deux autres hélices horizontales le propulsent en avant et en arrière à une vitesse qui dépasse 200 km à l'heure, mais que l'on

peut réduire ou augmenter sans arrêter le moteur grâce à un système de pas variable.

Pour imaginer ce monstre qui stupéfie ses contemporains, 13 ans avant le saut de puce de Clément Ader, Jules Verne s'est-il inspiré, comme on l'a affirmé, de l'hélicoptère à vapeur avec lequel Forlanini réussit à tenir l'air, en 1875, pendant 20 secondes à 13 mètres au-dessus du sol ? C'est possible. En tous cas, il faut attendre le 6 novembre 1957 pour que sorte d'une usine britannique une machine qui peut prétendre rivaliser avec l'*Albatros*. C'est le *Fairey Rotodyne*, conçu selon les mêmes principes mais qui possède au lieu des 37 masts verticaux, un rotor unique, et gigantesque (27 m de diamètre) pouvant comme les hélices sustentatrices du romancier, continuer à tourner en roue libre après le décollage et supportant ainsi la moitié du poids de l'appareil. Vitesse, rayon d'action, confort, accentuent encore la ressemblance entre l'*Albatros* et le *Rotodyne* que les spécialistes s'accordent en 1961 à reconnaître comme le véhicule aérien idéal pour le transport des passagers sur courtes distances.

Dans la catégorie des VTOL, appareils rapides à décollage et atterrissage vitaux, qui ont vu le jour après la seconde guerre mondiale, Jules Verne est une fois encore bon premier,



et la moitié des prototypes que l'on expérimente cette année aussi bien à l'OTAN qu'en Union Soviétique sont munis, comme celui décrit en 1907 dans « L'étonnante Aventure de la Mission Barsac », de systèmes de compensation qui permettent aux hélices (ou aux turbo-réacteurs comme c'est le cas sur le chasseur bombardier supersonique Bell 188) de prendre toutes les positions entre la verticale et l'horizontale tandis que les ailes basculent pour être toujours dans le lit du vent des hélices.

Un troisième type d'engin, l'orthoptère, fait son apparition dans « Le Maître du Monde ». C'est un combiné d'avion, d'automobile, de navire et de sous-marin, propulsé à la fois par deux turbines et le battement des ailes. Bien qu'une semblable machine, comme toutes celles qui ont voulu imiter le vol des oiseaux n'ait jamais pu être expérimentée avec succès, l'orthoptère a été souvent copié. La fascination qu'il exerce encore aujourd'hui sur les lecteurs de Jules Verne s'explique sans doute par la puissance fabuleuse qu'il conférera à son possesseur en lui permettant de se déplacer dans tous les éléments sans avoir d'obstacles à redouter. Très différente dans sa conception la Jeep volante construite par Piasecki en 1952 aux U.S.A. est le seul appareil en état de fonctionner, susceptible de lui être comparé,

bien que son modèle le plus perfectionné ne soit pas capable de naviguer sous l'eau.

Prophète remarquable de l'aviation, le romancier des « Voyages extraordinaires » manque curieusement d'inspiration et d'audace lorsqu'il s'attaque aux problèmes qui ont assuré sa célébrité : ceux de l'astronautique. Alors que deux siècles plus tôt Cyrano de Bergerac chevauche, comme Gagarine, une fusée à étages pour voguer dans le champ des étoiles, les héros de Jules Verne en sont encore réduits, pour aller dans la Lune, à s'enfermer dans un vulgaire boulet de canon. Solution que les progrès de la science et de la technique n'ont pas rendue plus réalisable en 1961 qu'en 1870.

Assommés par le terrible choc du départ, désintégrés par la chaleur, les malheureux passagers n'auraient même pas la consolation posthume d'atteindre leur objectif dans leur cercueil volant, car aucune pièce d'artillerie, eût-elle 300 mètres de long et 3 000 mm de diamètre comme celle de la Columbiad n'est, dans l'état actuel de la pyrotechnie, en mesure d'imprimer à un projectile la vitesse initiale de 16 573 mètres à la seconde suffisante pour l'arracher à l'attraction terrestre.

Ces réserves faites, il est juste de reconnaître que c'est à Jules Verne que nous devons

l'envoi du premier satellite artificiel (dans les Cinq cent millions de la Begum). En 1879, l'événement passe inaperçu. Il est d'ailleurs bien involontaire, seule une erreur de calcul ayant fait graviter autour de la Terre un obus destiné à détruire une ville.

On chercherait vainement trace du Negopos, la plus extraordinaire de toutes les inventions de Jules Verne, dans les 103 volumes de son œuvre. En effet, Nagrien, le navigateur aérien qui utilise cette force mystérieuse pour se promener dans les airs, est le héros d'un livre publié anonymement en 1867 par Hetzel et dont les aventures ont attendu le milieu du xx^e siècle pour trouver à la fois une explication satisfaisante et quelques centaines de lecteurs.

Que peut, en effet, signifier à la fin du second Empire la formule d'un composé électrique-magnétique et chimique qui permet de se déplacer dans l'espace, sans le secours du moindre moteur, confortablement installé dans le fauteuil de son salon ? Enfin, Einstein vient.

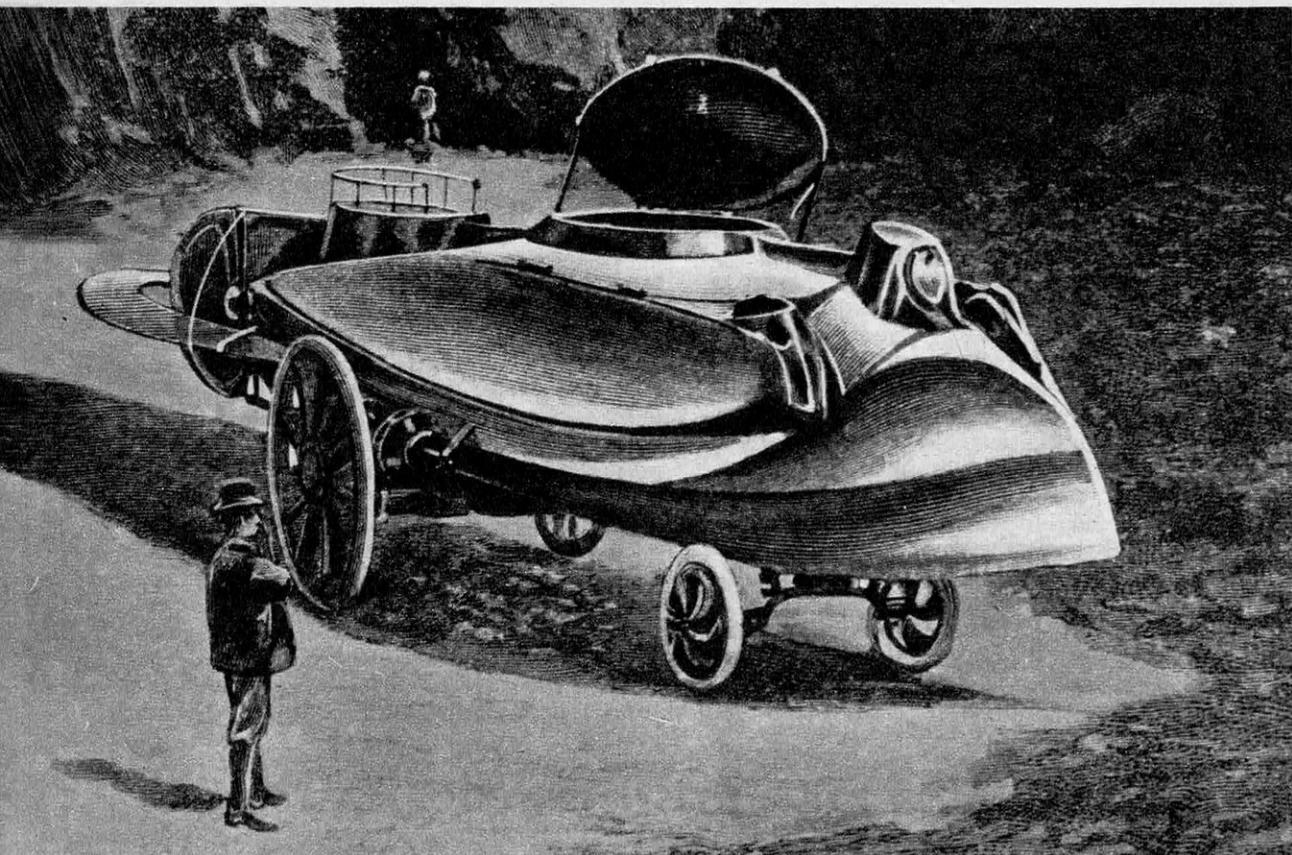
Le père de la relativité met la gravitation à la mode et Nagrien devient le livre de chevet de quelques initiés. Mais il faut attendre le Congrès d'Astronautique de Francfort, en 1956, pour que l'on s'interroge vraiment sur l'identité de son auteur. Devant un public de spécialistes stupéfaits, le physicien aveugle

Burkhard Heim, exposant le résultat de six années de recherches, déclare qu'il a maintenant la certitude que la gravitation prend sa source dans le champ d'action des mesons. Et le savant allemand révèle qu'il a réalisé avec son assistant Goslich une machine capable d'anéantir une onde électromagnétique et de la transformer en onde gravitationnelle, obtenant ainsi des variations de poids d'un effet piezo-électrique dans un oscilloscophe. On peut alors envisager la fabrication d'un astronef du type soucoupe volante, qui ne sera plus soumis à la pesanteur...

A Moscou, l'année suivante, le professeur Cyrille Stanyukovitch se flatte de parvenir à des résultats analogues en portant les mesons à une température voisine du zéro absolu. Et l'agence Tass annonce dans un communiqué laconique qu'un graviplane (appareil spatial privé de poids) est en construction...

Dès lors, tout le monde est d'accord : Nagrien est un livre génial, et un livre génial ne peut pas rester anonyme. D'ailleurs, il porte en lui des signes qui ne trompent pas. Imagination, humour, élégance : tout cela ne peut appartenir qu'à Jules Verne. Voici le navigateur aérien sauvé de l'oubli. Demain, il sera sans doute célèbre et l'on verra son fauteuil volant évoluer dans l'espace entre le graviplane

L'ORTHOPTÈRE : UN COMBINÉ D'AVION, D'AUTOMOBILE, DE NAVIRE ET DE SOUS-MARIN...

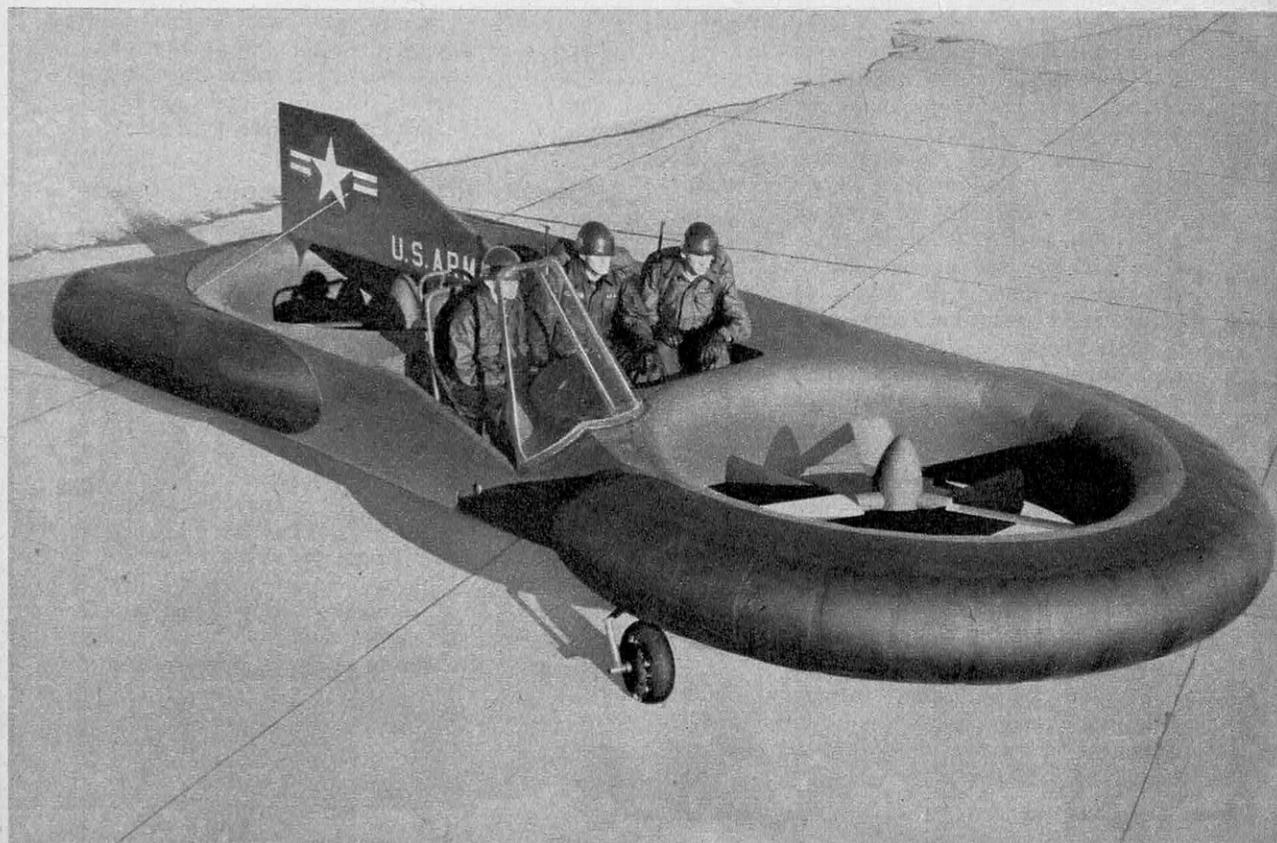


du professeur Stanyukovitch et l'astronef de Burkhard Heim. A la veille de la guerre de 1870, personne en Europe ne croit vraiment au pouvoir de l'électricité, sauf peut-être le capitaine Nemo, qui en réponse à Louis Figuier, écrivant dans *Les Merveilles de la Science* : « On s'est quelque temps flatté de la voir en état de remplacer la vapeur comme force motrice, mais l'expérience comme la théorie sont venues renverser cet espoir » déclare à son hôte forcé le professeur Aronnax : — Il est un agent puissant, obéissant, rapide, facile, qui se plie à tous les usages et qui règne en maître à mon bord : l'électricité, qui me donne la chaleur, la lumière, le mouvement, la vie en un mot ». Mais le commandant du Nautilus ne nous fournit aucune explication sur la manière dont cette force presque illimitée prend son origine. Est-ce dans la tension excessive obtenue par des bobines d'une nouvelle sorte ? Est-ce dans sa transmission qu'un système de leviers inconnus peut accroître à l'infini ? Plus heureux que le professeur Aronnax, le lecteur de Jules Verne le saura trois ans après la parution du livre s'il a la curiosité d'aller examiner à l'exposition de Vienne les deux machines de Gramme présentées par l'ingénieur Hippolyte Fontaine. En 1903, avec le tube à néon de Cooper Hewitt, il découvrira le secret

de la lampe portative à gaz rarefiés avec laquelle les scaphandriers du Nautilus s'éclairent au fond de l'Océan et en 1937, il assistera, avec les expériences de Georges Claude sur le littoral septentrional de Cuba, aux premières tentatives faites par l'homme pour utiliser l'énergie thermique des mers. Mais le savant français, qui assure devoir au romancier l'idée même des travaux qui l'ont rendu célèbre, n'a pas la sagesse du capitaine Némo qui renonce à exploiter sa découverte : « J'aurais pu, dit-il, établir un circuit électrique avec des fils immergés à différentes profondeurs et obtenir l'électricité par les différences de températures qu'ils éprouveraient mais j'ai préféré... ». Georges Claude, lui, s'obstine en vain. Il abandonne Cuba. Repris 20 ans plus tard au large d'Abidjan, le procédé Verne-Claude n'est pas encore au point.

Succès complet, par contre, pour la National Carbon Co qui fabrique aux U.S.A. des piles à air alimentant des petits radars portatifs à la manière du moteur de l'orthoptère qui « tire son électricité de l'atmosphère ambiante ». Succès aussi pour les fours solaires français de Meudon et de Montlouis, les centrales thermiques solaires soviétiques d'Ashkabad et les piles photo-voltaïques équipant les satellites artificiels américains, trois types de réalisations

... AUQUEL PEUT ETRE COMPARÉE CETTE JEEP VOLANTE (MAIS NON AMPHIBIE) DE PIASECKI.



tions inspirés des accumulateurs qui « condensent l'énergie contenue dans les rayons du soleil » pour fournir de l'électricité aux habitants de « Universal City ». Succès toujours pour les usines géothermiques de Lardarello en Toscane qui transforment en kilowatts l'énergie emmagasinée dans le sein de la terre et dont Jules Verne dresse les premiers plans en 1892 dans le récit qu'il écrit pour *Le Forum*. Triomphe enfin, dans le domaine de l'automation timidement annoncée pour l'an 3000 dans « *L'éternel Adam* », sous forme « d'ingénieuses mécaniques pouvant exécuter le travail de cent ouvriers ». Deux des plus extraordinaires projets de Jules Verne n'ont pas été réalisés mais ils n'ont rien perdu de leur actualité.

Les glaces polaires fertilisées

Le premier, dans « *L'étonnante Aventure de la Mission Barsac* », consiste à « distribuer de l'énergie à distance au moyen de projecteurs qui dirigent des ondes hertziennes de fréquence variable vers des récepteurs synchrones qui les transforment en électricité et font tourner les turbines des avions-fusées ». En 1961, grâce au Maser Optique, la transmission de l'énergie sans fil est théoriquement réalisable et la Bell Company aux U.S.A. poursuit activement ses travaux sur l'alimentation des moteurs à distance.

Le réchauffement des pôles évoqué dans plusieurs livres, fait partie des plans soviétiques et américains qui hésitent entre le détournement du Gulf-Stream et les explosions thermonucléaires. Mais si les procédés diffèrent, l'objectif reste le même.

— « Je ne crois pas aux contrées inhabtables, écrit Jules Verne. A force de sacrifices et avec les ressources de la science, l'homme parviendra à fertiliser même les glaces polaires. C'est lui, qui par son habitat, ses industries, son haleine, modifie peu à peu les exhalaisons du sol et les conditions atmosphériques ».

Ainsi fait son entrée dans la littérature un personnage nouveau : l'ingénieur à la fois savant et technicien, le révolutionnaire de l'âge des machines qui succède aux héros romantiques de cap et d'épée. Mais que de difficultés avant de gagner des combats qui ne sont pas tous pacifiques. Contre des adversaires qui mettent tout leur génie au service de la destruction, il faut bien utiliser des armes redoutables. Jules Verne se prend à son jeu. Les moyens qu'il imagine pour anéantir l'homme sont aussi ingénieux que ceux qu'il invente pour les aider à vivre.

Torpille sous-marine, fulgurateur autopropulsif assez puissant pour faire sauter la

Terre, fusil à balles électriques, fusées aériennes télécommandées qui atteignent avec une précision absolue des objectifs situés à 25 km repérés sur les écrans de cycloscopes qui ressemblent singulièrement à ceux de nos radars, fils de fer électrifiés (25 ans avant Verdun), rayons de la mort qui utilisent les vibrations de certaines ondes (70 ans avant le laser), obus chargés de gaz liquéfiés qui congèlent et asphyxient à la fois, l'arsenal imaginé par Jules Verne à une époque où les avions ne volaient pas encore et où l'électricité servait à des expériences de laboratoire, suffirait aujourd'hui à gagner une guerre dite classique et à faire bonne figure dans un conflit nucléaire. Le « coup de canon à la fois instantané et durable qui supprime en une minute toute vie dans un rayon de deux kilomètres », auquel rêve en 1879 le diabolique Docteur Schultz, éclate soixante-cinq ans plus tard sur Hiroshima sous forme d'une bombe atomique de 20 kilotonnes possédant exactement le même pouvoir de destruction.

Ce ne sont pas seulement ces terribles engins de mort que Jules Verne fait naître avec un demi-siècle d'avance. L'homme qui rêve de les employer dans « *Les Cinq cent millions de la Begum* » pour conquérir le monde, parle déjà un langage qui nous est familier.

— « Le droit, le bien, le mal sont choses purement relatives. Il n'y a d'absolu que la loi de concurrence vitale et celle du progrès qui décrète l'effondrement de la race latine et son asservissement à la race saxonne ». Et le docteur Schultz ajoute, 40 ans avant « *Mein Kampf* » : « J'ai des projets beaucoup plus vastes pour l'anéantissement de tous les peuples qui refuseraient de se réunir au peuple german ».

Phoques siffleurs et musique concrète

Et pour se justifier, il invoque « la dégénérescence héréditaire dont tous les Français sont atteints à des degrés différents ».

Ainsi, des nuages publicitaires lumineux jusqu'à Adolf Hitler, en passant par les phoques siffleurs, les VTOL et la musique concrète, bien de grandes « inventions » de Jules Verne se sont matérialisées.

Mais l'homme n'a pas attendu l'an 3000 pour donner la vie à ses plus étranges projets. Un demi-siècle a suffi et bien d'autres découvertes sont venues s'ajouter à celles du romancier. Mais cela aussi il l'avait prévu :

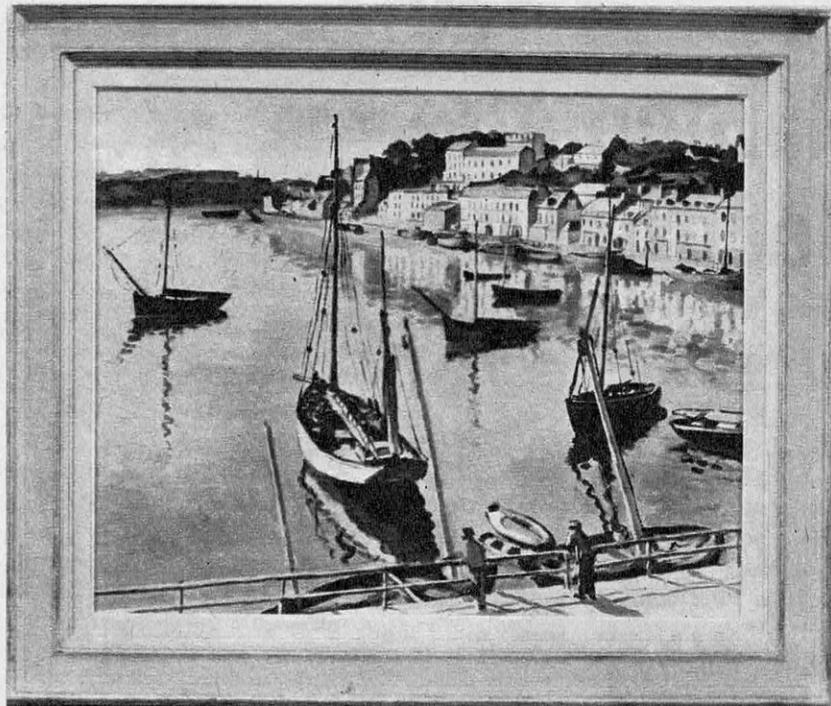
« Quoi que j'invente, quoi que je fasse, répétait-il, je serai au-dessous de la vérité. Il viendra toujours un moment où les créations de la science dépasseront celles de l'imagination. »

Jean SUYEUX

POUR EMBELLIR VOTRE INTÉRIEUR

Pour offrir un cadeau de grande classe

Une collection prestigieuse des grands Maîtres des Écoles Française et Étrangères



MARQUET - Port d'Audierne

REPRODUCTIONS SUR TOILE

Brevet Trémois de Munter

LES CHEFS-D'ŒUVRE DE LA PEINTURE CLASSIQUE ET MODERNE

de 125 à 600 nouveaux francs — CADRE COMPRIS — FRANCO DE PORT

Envoy du Catalogue N° 19, entièrement illustré, contre 1 NF en timbres

ARTS, LETTRES ET TECHNIQUES

1, PLACE PAUL-PAINLEVÉ, PARIS (5^e) — Téléphone DANton 83-84

Le lardomètre électronique

UN appareil à mesurer l'épaisseur de gras des porcins pour savoir, de leur vivant, s'il faut en faire du bacon ou du rôti, en bref, si c'est du lard ou du cochon. C'est ce qu'inventa un ancien pilote anglais, devenu fermier, qui se désolait de constater une fois ses porcs abattus, qu'ils étaient parfois trop gras. John Park, dans sa ferme d'Offley

à cinquante kilomètres de Londres, voulait pouvoir juger la qualité comestible de son élevage, avant de le conduire au marché.

Rompu, par son ancien métier, à la technique des radars, il imagina un instrument qui enverrait des ondes ultrasoniques dans la peau des animaux. En se réfléchissant, dès leur rencontre avec une zone de densité différente, ces ondes, selon le temps de leur voyage intradermique, indiquent l'épaisseur du lard.

C'est un peu le principe des radars, à cette différence près que ceux-ci fonctionnent avec des ondes hertziennes de fréquences beaucoup plus élevées !

John Park entreprit des recherches avec des médecins et des chercheurs électroniciens pour mettre au point l'appareil que décida de construire en série un ami, propriétaire d'une usine d'instruments électroniques.

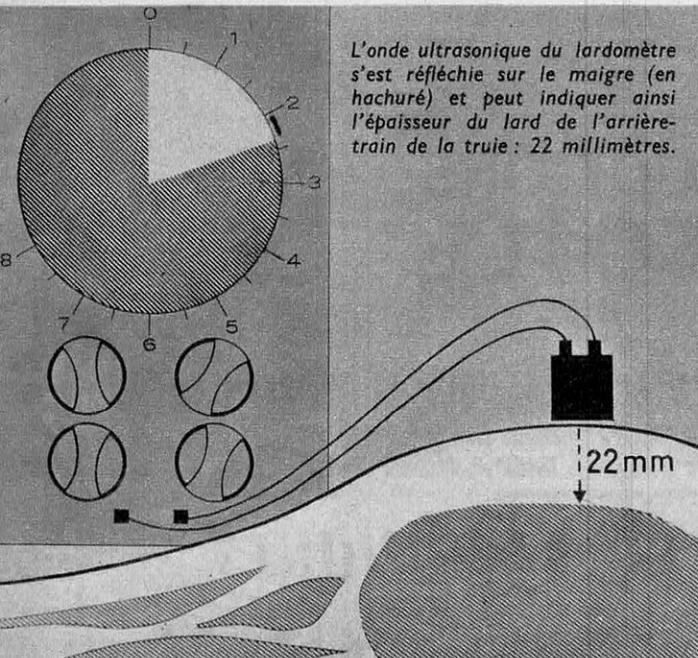
Plus de 2 000 porcs furent testés puis abattus, pour s'assurer de l'exactitude de l'épreuve. On compara, très soigneusement, les résultats des diagrammes du lardomètre avec l'épaisseur réelle des chairs.

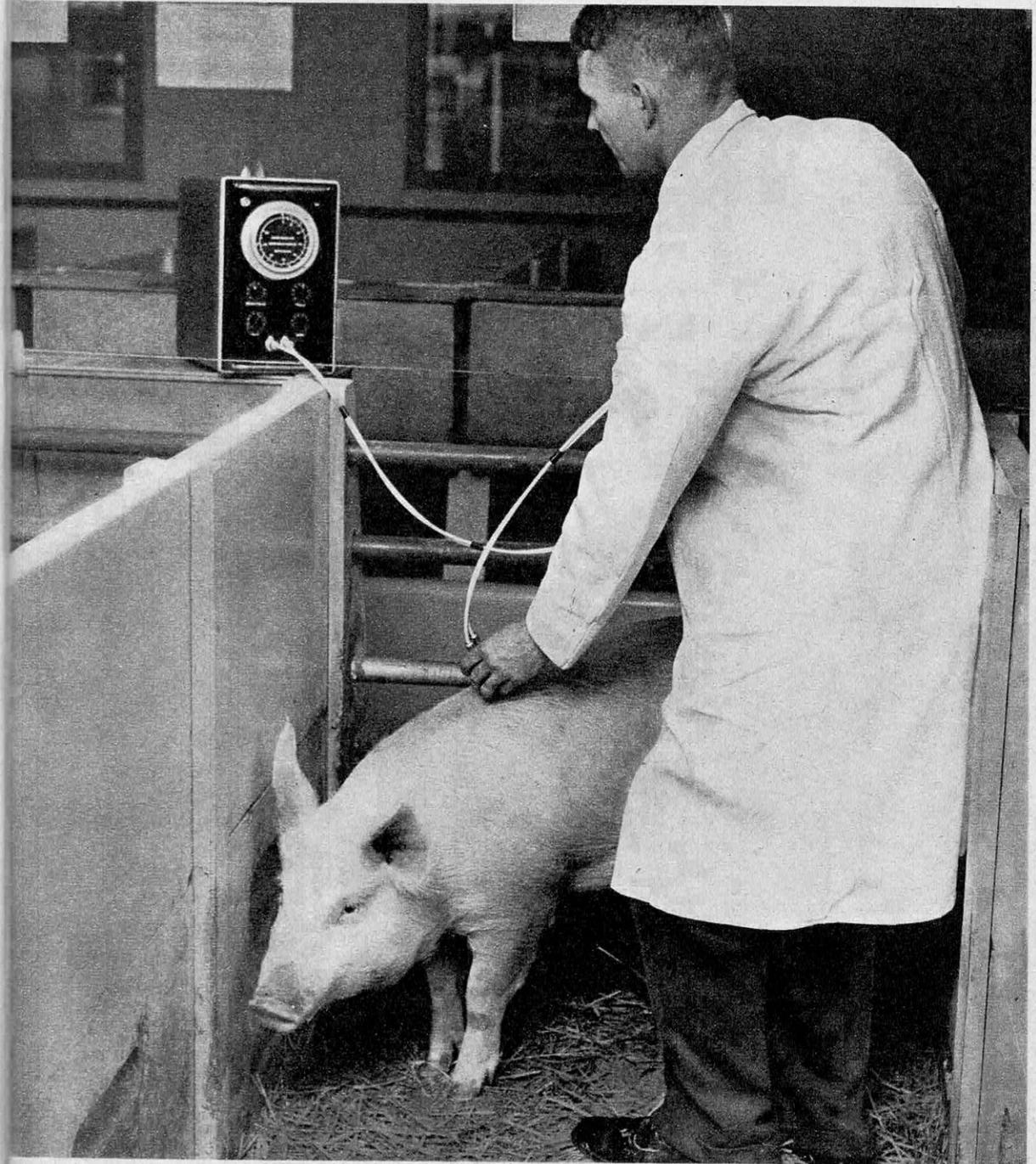
95 porcs sur 100 ne contredirent pas le lardomètre, ce qui représente une très grande précision !

Ainsi, le dosage de gras et de maigre permet aux éleveurs de varier l'alimentation de leurs porcs selon la fin à laquelle ils les destinent et de pouvoir les abattre en toute connaissance de cause.

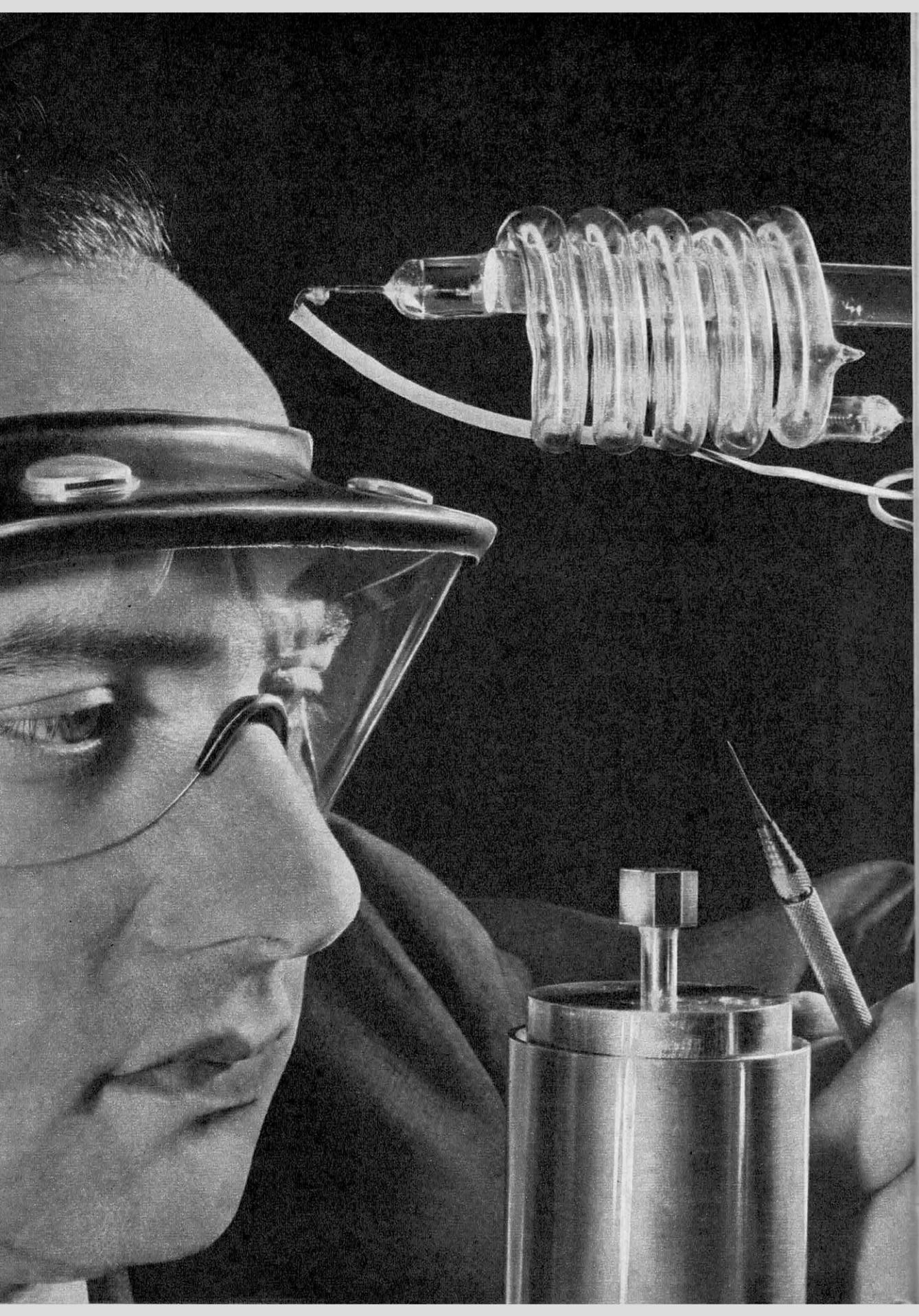
« It is possible to imagine very exciting possibilities » a dit avec enthousiasme le vice-président de la « Pig Industry Development Authority », Sir Alick Buchanon Smith. Selon lui, en effet, le lardomètre électronique ouvre un avenir considérable à la charcuterie.

Henry MOREAU





CETTE BELLE TRUIE EST-ELLE ASSEZ GRASSE ?



UNE REVOLUTION EN ELECTRONIQUE : LE LASER

Les radiations lumineuses domptées

L'étrange insecte de titane et d'acier, une araignée cosmique complètement dépourvue d'aérodynamisme (elle n'en avait pas besoin, les hommes l'ayant jetée dans l'Espace à partir de la Lune), fut soudain engloutie par l'ombre de Vénus. Les segments de ce corps de fusée, avec son informe chapelet de réservoirs; les pattes grotesquement coudées qui lui servaient de train d'atterrissement; le dard qui prolongeait démesurément cette anatomie monstrueuse, et qui portait la pile atomique,— tout cela, subitement, ne fut plus qu'un découpage plat, une ombre chinoise sur le poudroier scintillant de la voie lactée. Seule la pâle languette de flamme d'une tuyère ionique dérangeait la nuit interplanétaire.

Tout à coup, d'un miroir braqué vers la Terre, jaillit un éclair : un trait rouge comme sang, d'une brillance cent mille fois supérieure à celle du soleil, s'élancé dans l'Espace. La décharge lumineuse avait duré trois secondes. Et maintenant, l'extraordinaire projectile, véritable obus de lumière d'un million de kilomètres de long et de 30 cm de diamètre, filait dans le néant. Ce cylindre incandescent, c'était un message que la fusée envoyait à la Terre. Les tremblotements de l'aiguille de feu, c'étaient les modulations qui donnaient un sens à cet éclair et qui allaient le rendre intelligible aux Terriens. Le faisceau éclatant transportait de l'information : ces ondes visibles subtilement modulées représentaient des données et des mesures innombrables, des photographies d'un monde encore inconnu, une infinité de renseignements qui se dirigeaient, à la vitesse extrême que permet la nature, vers des stations réceptrices, à plus de cent millions de kilomètres dans la nuit terrestre. Ce stylet lumineux était émis par un oscillateur de lumière, le *Laser*, appareil étrange grâce auquel les savants avaient réussi à faire franchir à la science l'abîme qui depuis toujours avait séparé l'optique de l'électromagnétisme...

Cette scène d'anticipation anticipe à peine sur la réalité : le Laser est déjà à classer parmi les grandes découvertes de notre époque. Ce nom, qui est le sigle américain de : *Amplificateur de Lumière par Emission Stimulée de Radiations*, sera un des mots-clés de la civilisation de demain.

Le Dr Theodor H. Maiman observe le cristal de rubis dont les électrons, au cœur du Laser, fabriquent la lumière la plus pure et la plus « cohérente » jamais obtenue par l'homme. On voit, en haut, la source lumineuse qui sert à exciter les atomes de chrome du rubis.

Derrière ce sigle, l'ombre prophétique d'Einstein

Derrière ces cinq initiales se cache un nom prestigieux : celui d'Einstein. En 1917, il élaborait une théorie qui allait ouvrir la voie aux expériences actuelles. Cette théorie intéressait les radiations électromagnétiques. Tout corps chauffé émet de la lumière selon deux modes très différents : il y a une émission *spontanée* qui tient à l'agitation thermique de ses atomes, et il y a une émission *stimulée* qui est induite par le niveau d'intensité des radiations ambiantes. C'est ce deuxième type d'émission qu'Albert Einstein avait prévu, théoriquement, par un de ces processus de pensée dont il avait le génie.

Pour comprendre la révolution du Laser, il faut entrer dans le monde invisible de la matière. Une émission électromagnétique, quelle qu'elle soit, est produite par un changement dans le niveau d'énergie à l'intérieur des atomes. Ce phénomène se joue entièrement au niveau des *électrons*, qui dansent une ronde vertigineuse autour du noyau.

Or, ces satellites électrisés du noyau occupent un certain nombre d'orbites qui obéissent à des lois mathématiques très précises. Ces orbites correspondent à des niveaux d'énergie « quantifiée » — c'est-à-dire à des nombres entiers de « grains d'énergie » (ce qu'on appelle en mécanique quantique un « quantum d'action »).

Pour changer de position par rapport au noyau, les électrons sont obligés de sauter d'une orbite « autorisée » à l'autre, car aucune position intermédiaire ne leur est permise. L'émission électromagnétique des atomes, justement, est produite par les sauts des électrons entre les différentes orbites possibles, les plus éloignées du noyau correspondant à des niveaux d'énergie plus élevés des électrons, et par conséquent des atomes qui les contiennent.

En chauffant un corps, on envoie de l'énergie à ses atomes. On peut, par excitation thermique, forcer les électrons à sauter vers les couches extérieures. Chaque fois qu'un de ces électrons retombe vers une position plus proche du noyau, il émet un grain de lumière : un photon. La quantité d'énergie perdue ou gagnée par l'élec-

tron, selon qu'il a sauté vers le noyau ou vers la périphérie de l'atome, correspond à un photon émis ou absorbé par l'atome. Ces photons ont des énergies variables, définies par les orbites de départ et d'arrivée des électrons et le nombre d'orbites qui ont été « enjambées ». Les photons les plus énergétiques correspondent aux plus courtes longueurs d'ondes de la lumière.

Dans le filament d'une ampoule électrique, par exemple, ou dans la flamme d'une bougie, cette émission se fait au hasard : à chaque fraction d'instant, dans la masse des atomes, d'innombrables électrons jouent à chat perché et sautent d'une orbite à l'autre, émettant chacun leur photon, avec une superbe « incohérence ».

Mais les voies de la nature sont étranges et infinies. Il existe un autre mode d'émission, celui qu'Einstein a « vu » par l'esprit en 1917 : le flux des radiations électromagnétiques du milieu ambiant stimule les atomes et déclenche, en les traversant, la dégringolade des électrons qui se trouvaient dans des états d'énergie élevée. Les atomes se mettent alors à émettre leurs radiations : l'émission est *cohérente*, tous les atomes réagissent à l'unisson à l'onde qui les stimulate en les traversant. Ils rayonnent en coïncidence de phase.

Le malheur, c'est que la nature, dans ce domaine de l'optique, n'est pas généreuse. En ce qui concerne les radiations lumineuses, ce type d'émission « induite » est infime par rapport aux émissions « spontanées », pour toute la gamme des températures réalisables en laboratoire (1).

Au fond, c'est un problème de « démographie » atomique : une affaire de « populations » d'atomes, comme disent les physiciens. Habituellement, la « population » de basse énergie est de loin la plus nombreuse : les électrons ne sont pas normalement dans un état excité. Or, ce qu'on cherche, c'est une majorité d'atomes de haut niveau d'énergie.

(1) Les ingénieurs de la radio ont été mieux servis que ceux de l'optique : en effet, cet inconvénient n'existe pas pour les ondes hertziennes centimétriques (des dizaines de milliers de fois plus longues que les ondes lumineuses) utilisées par les radars. Le fameux Maser fonctionne avec succès depuis plusieurs années.

En 1958, deux Américains, Townes et Schwartz, proposent de réaliser une inversion de « population » dans un gaz. Ils essayent de peupler au maximum la foule des atomes dont les électrons sont à un niveau d'énergie élevé. L'expérience est probante : l'émission stimulée atteint alors une intensité impressionnante. L'onde va et vient des milliards de fois à travers la colonne gazeuse ; elle se renforce, s'« engrasse », au passage, de l'énergie de tous les atomes qu'elle désexcite en les traversant.

Et puis, on réalisa des émissions induites dans un rubis. Le rubis, c'est essentiellement de l'oxyde d'aluminium avec un peu d'oxyde de chrome. Dans un cristal rose qui contient un atome de chrome pour 2000 atomes d'aluminium, les atomes de chrome sont à quelque 30 angströms les uns des autres, soit beaucoup moins que la longueur d'onde des radiations visibles (1).

Si on éclaire un tel cristal par une lumière verte, certains parmi les atomes de chrome, en absorbant cette énergie, entrent dans un état d'excitation, d'abord élevé, pour retomber ensuite à un niveau intermédiaire « métastable » : c'est-à-dire, un niveau d'énergie capable de durer relativement plus longtemps que d'autres. Au bout de quelques millisecondes, ils retombent à l'état normal, en renvoyant une superbe lumière rouge : la fluorescence du rubis, phénomène connu depuis longtemps et qui donna l'idée à Maiman, en 1960, d'utiliser un cristal de rubis synthétique pour essayer de produire l'effet Laser. Et il y réussit.

Au cœur de cette expérience historique, il y a un petit cylindre de rubis, que l'on soumet à une source lumineuse intense : c'est l'opération du « pompage optique », inventée par le physicien français Kastler, par laquelle on amène les atomes à des niveaux d'énergie supérieurs. Par exemple, on met le rubis dans l'hélice d'un tube de flash électronique puissant. On pointe le bâtonnet en direction d'un écran et on

(1) L'angström est la dix-millionième partie du millimètre. La longueur d'onde de la lumière visible va des 4 500 Å du bleu aux 7 000 Å du rouge.

lance des décharges, coup sur coup, à tension croissante, dans la lampe-éclair.

Pendant les premières décharges, l'écran est uniformément illuminé par la brève fluorescence du rubis ; après chaque éclair, alors que les électrons de chrome retombent de leur niveau excité à leur niveau normal (durée moyenne de l'état excité : 4 millisecondes), le bâtonnet émet dans toutes les directions une lumière rouge. On augmente progressivement la tension de décharge.

Apartir d'un certain point, un extraordinaire phénomène se déclenche : un jet de lumière cylindrique jaillit de l'extrémité du rubis, qui devient, pendant un éclair d'instant, 100 000 fois plus brillant qu'un même morceau de soleil ! Un disque lumineux, insoutenable à la vue, fulgure au centre de l'écran. Le pinceau de lumière rouge, avec ses ondes de 6 943 angströms, est d'une pureté de couleur impeccable, d'un monochromatisme quasi parfait. C'est l'émission induite provoquée au moment où l'éclairage du flash a été assez puissant pour provoquer l'inversion de population parmi les atomes de chrome, les électrons dégringolant par quintillons sous l'effet de leur propre lumière, qui traverse, dans un va-et-vient effréné, ce bâtonnet vibrant de tous ses atomes, où tout résonne lumineusement à l'unisson, sur une même longueur d'onde.

Car Einstein avait bien postulé : une telle lumière doit être cohérente. Les électrons, en coïncidence de phase, produisent une onde unique. On a un oscillateur lumineux, absolument analogue à une antenne émettrice de radio, mais qui diffuse des ondes visibles. Sans doute, on réussira un jour des émissions lumineuses non seulement par modulation d'amplitude, mais aussi par modulation de fréquence, en appliquant un champ électrique au cristal.

Cette source lumineuse, en même temps ultra-puissante, monochromatique et cohérente, ouvre au monde moderne un champ d'utilisations infini. Le Laser révolutionnera les communications terrestres et spatiales multicanaux. Ses faisceaux de lumière extrêmement étroits assureront le secret des émissions. On par-

Ces ondes lumineuses seront-elles les rayons de la mort?

lera dans un micro, les ondes sonores seront transformées en impulsions électriques qui agiront sur le Laser, d'où sortira un train d'ondes aux caractéristiques optiques remarquables.

Le Laser, c'est encore cette source de lumière formidablement ponctuelle et puissante dont on rêve toujours en microscopie. Le domaine de l'analyse spectroscopique sera lui aussi bouleversé, le jour où on aura des Lasers à longueur d'onde variable. L'intensité du pinceau est telle qu'on envisage d'utiliser la lumière du Laser pour la micro-soudure, et comme bistouri chirurgical focalisable sous les tissus.

Dans les laboratoires de la Bell Telephone Company (où la recherche pure semble payer, puisque ce sont les ingénieurs de la Bell qui, après avoir découvert le transistor, ont maintenant découvert le Laser, ce qui met à leur actif deux découvertes majeures de notre siècle, un fait probablement unique dans le palmarès d'un institut de recherche) — dans ces laboratoires, donc, on a vaporisé du carbone à l'aide du faisceau d'un Laser à rubis (température atteinte : 8 000° C).

Bien sûr, ces ondes prodigieuses font l'objet de contrats militaires. Essaie-t-on d'en faire des rayons de la mort ? Peut-être. Pour l'instant, le Laser est surtout un grave danger pour la vue des chercheurs. Déjà, des ingénieurs de la Hughes Aircraft ont obtenu une puissance de crête supérieure à un mégawatt pendant une microseconde.

Le Laser peut aussi servir d'amplificateur lumineux. Si l'on prend un batonnet de rubis, dont suffisamment d'atomes de chrome ont été excités par la fréquence lumineuse de « pompage », et qu'on le fait traverser par la lumière provenant d'un Laser de même type, elle provoque la retombée des atomes excités à l'état normal, accompagnée d'une émission de lumière intense qui se superpose à la lumière excitative. Cette dernière se trouve donc amplifiée : expérimentalement, on a déjà obtenu des gains supérieurs à dix. Ce phénomène est exactement celui qui est utilisé depuis plusieurs années pour les récepteurs radar,

dont la sensibilité a été considérablement augmentée par le Maser (M signifie micro-ondes), excellent amplificateur au bruit de fond extrêmement faible.

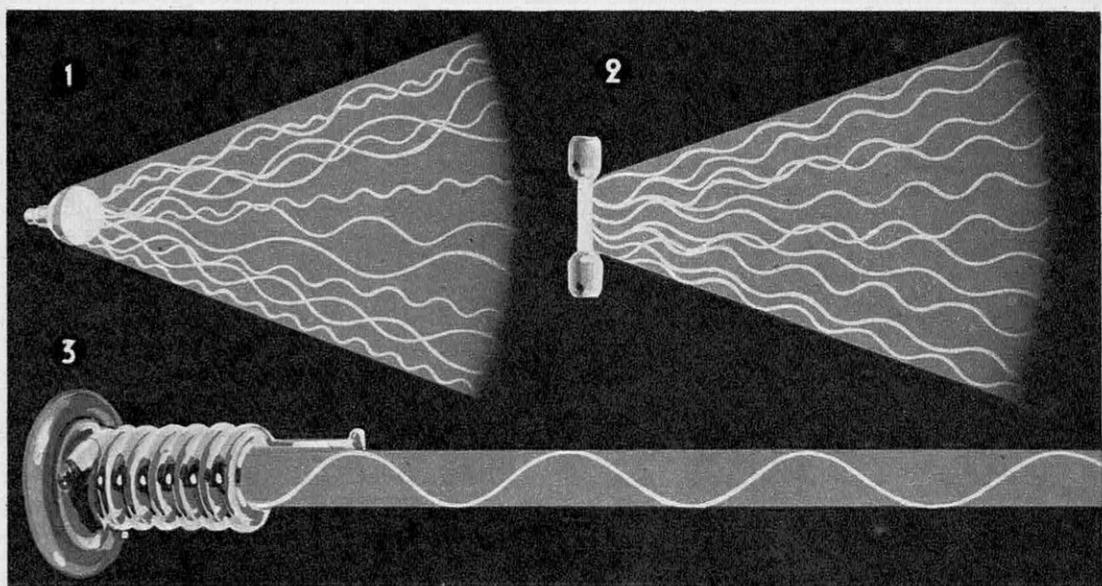
De nouveaux corps, de nouveaux dispositifs, sont expérimentés dans les laboratoires du monde entier. Parmi les corps destinés peut-être à devenir un jour au Laser ce que l'uranium est à la pile atomique, il y a le samarium, lorsqu'il est en faible concentration dans un cristal de fluorine. Le comportement des électrons est alors remarquable. En effet, l'émission de fluorescence s'y produit entre deux niveaux énergétiques dont le plus bas, B, est légèrement au-dessus de l'état normal non excité. En refroidissant le cristal à — 223° C, on fait descendre les électrons de presque tous les atomes de samarium jusqu'à l'état fondamental. Les électrons « gelés » viennent se blottir près du noyau, sur l'orbite de l'état normal. Il ne reste qu'un électron sur 2 000 dans la couche B. Il devient alors beaucoup plus facile de réaliser une inversion de « population » par pompage optique, puisque, les atomes très énergétiques étant peu nombreux, il est facile de renverser la proportion et d'obtenir une surpopulation relative des atomes au niveau favorable à l'émission fluorescente. Il suffit alors d'une intensité d'illumination de 21 watts par cm² pour déclencher l'effet Laser, alors qu'il en fallait une de 10 000 watts dans le cas du rubis. Devant les promesses du samarium, on rêve déjà de Lasers solides à marche continue.

Les Lasers actuels, qui ne fonctionnent encore que par impulsions, se prêtent déjà à des applications innombrables. La US Navy a fait des essais de communication entre deux submersibles en plongée, par la diffusion d'énormes éclairs sous-marins. L'ennui, c'est qu'ils illuminent la surface de la mer. Impulsion, cela fait aussi penser à radar : les Américains travaillent déjà à un radar à lumière, qui jouera un rôle considérable dans l'espace, où l'absence d'atténuation atmosphérique, le faible poids et la consommation modeste d'un tel appareil, feront de celui-ci une des armes majeures dans la conquête de l'Espace.

Fait curieux, un Laser à marche continue fut inventé avant les Lasers solides à impulsions. C'est avec un mélange de gaz (hélium et néon) que les savants ont essayé de réaliser pour la première fois l'effet Laser. Ils excitèrent les atomes d'hélium par une décharge à haute fréquence, et ceux-ci rendaient leur énergie accrue aux atomes de néon, chaque fois qu'ils entraient en collision avec eux. On peuplait ainsi artificiellement les couches de haute énergie des atomes de néon. Les atomes des deux corps ayant des niveaux d'énergie très proches, il se produisait un phénomène de résonance. La rechute continue des électrons de néon de l'état excité à leur état « tranquille », produisait l'effet Laser et donnait une émission d'une pureté absolument extraordinaire. La cohérence latérale était prodigieuse : le pinceau divergeait sous un angle de l'ordre de 30 secondes

d'arc, sous lequel, dans de telles conditions expérimentales, il est impossible de descendre en raison même de la nature ondulatoire de la lumière. Un tel faisceau dirigé vers la Lune, y ferait une tâche de 50 km seulement ! C'est dire la finesse de ce trait de lumière. Or, on pourra avec un faisceau de grand diamètre sortant d'un miroir, obtenir un pinceau de lumière d'une divergence plus de 3 000 fois inférieure à celle des ondes de radar. Cela signifie que son atténuation avec la distance serait plus de 10 millions de fois plus faible ! Voilà de quoi percer les espaces jusqu'aux profondeurs infinies.

Il y a mieux encore : le monochromatisme de la lumière émise est absolument stupéfiant. Les largeurs de raies obtenues sont de l'ordre de 300 Hertz, ce qui représente un cent-millionième d'angstrom de



DE L'AMPOULE AU LASER, DE LA CONFUSION A L'ORDRE

La lampe ordinaire (1) émet des radiations au hasard, de longueurs d'ondes diverses; le faisceau n'est pas concentré et l'énergie se dissipe vite. La lampe à vapeur de mercure (2) rayonne sur une longueur d'onde unique,

mais il n'y a pas coïncidence de phase: mêmes inconvénients qu'avec l'ampoule. La lumière du Laser (3) est constituée d'une onde unique, monochromatique, et forme un faisceau cohérent à très faible divergence.

Le secret des communications : la lumière

largeur, soit le millionième d'une raie spectrale ordinaire, ou encore le cent-millième de la raie standard du Krypton 86 choisie à cause de sa finesse particulière pour définir l'échelle de longueur.

Sur le plan pratique, cette prodigieuse cohérence longitudinale implique une révolution en métrologie. Les interféromètres ne permettent d'effectuer leurs mesures ultra-précises que sur des longueurs de l'ordre d'un mètre au maximum; à cette échelle, déjà, les franges d'interférence, dont on compte le défilement, commencent à se brouiller, vu l'imperfection des sources de lumière employées. Avec le Laser à gaz, c'est jusqu'à des longueurs de l'ordre des kilomètres que peuvent être appliquées les techniques réservées aujourd'hui à la mesure des calculs étalons. Les laborieuses mesures de bases de triangulations géodésiques, au fil d'invar, seront bien dépassées!

Le monde des communications du XX^e siècle est sans conteste dominé par les ondes hertziennes, dont la production et la réception ont fait l'objet de perfectionnements constants depuis bien des décades. Mais en y réfléchissant un peu, on se rendra compte que le Laser aurait fort bien pu être découvert il y a plus de 30 ans : nous en avions déjà les moyens techniques indispensables. Si cela s'était produit, la technologie d'aujourd'hui serait considérablement différente de ce qu'elle est.

Lorsqu'il y a quelque temps, les grandes lignes du projet Ozma (1), destiné à déceler l'existence d'autres créatures intelligentes de l'Univers, furent définies, on adopta une écoute sur la longueur d'onde de 21 cm de l'hydrogène. Aujourd'hui, quelques mois plus tard, le Laser est là. D'un seul coup, il se révèle si riche en promesses qu'au vu des premiers résultats obtenus, une incroyable possibilité apparaît : nous avons trouvé l'outil non seulement des communications interplanétaires, mais *interstellaires* ! Stupéfiante réalisation : qu'on songe que l'étoile la plus proche est à quatre années-lumières, soit 60 000 fois plus éloignée que le Soleil.

Dans un passionnant mémoire consacré à cette idée, Schwartz et Townes démontrent

(1) Voir « Science et Vie » n° 510.

la possibilité de telles communications, qui pourraient vraisemblablement atteindre 10 années-lumières, et toucher 7 étoiles de caractéristiques proches de notre Soleil, ayant peut-être des planètes, grâce à la puissance lumineuse du Laser, concentrée à la fois dans une très étroite raie spectrale et dans un pinceau quasi parallèle.

Un émetteur Laser installé sur la Lune se révélerait comme particulièrement efficace, étant donné l'absence d'une atmosphère absorbante et turbulente. Le plus gros problème est de permettre la détection du signal sur le fond lumineux du Soleil, dans lequel nous sommes noyés, pour un observateur situé à quelques années-lumières : la méthode la plus efficace paraît consister en un réglage de l'émission Laser (par choix du matériau et accord de fréquence), qui la superposerait à l'une des raies d'absorption les plus marquantes du spectre solaire, comme par exemple les raies violettes H ou K du calcium ionisé. Dans ces raies sombres d'absorption, l'intensité lumineuse est considérablement plus faible, et notre signal se verrait sous la forme d'une raie lumineuse très fine logée dans l'emplacement d'une raie naturellement sombre.

Mais, songeons-y, avant même d'être réalisable et à plus forte raison, réalisé, un tel projet porte déjà ses fruits. Ce que nous envisageons aujourd'hui, d'autres l'ont peut-être fait depuis bien longtemps. Qui sait si depuis des milliers d'années d'autres civilisations ne tentent pas d'entrer en communication avec nous au moyen d'émissions du même genre, logées dans les raies obscures du spectre de leur soleil, ou en marge de sa frange de luminosité. C'est dès aujourd'hui que nous pouvons commencer, au spectroscopie, à l'aide de nos plus grands télescopes, la recherche de cette raie Laser, incroyablement fine, tremblant irrégulièrement sur le spectre fixe d'Alpha Centauri ou d'une autre étoile perdue dans la profondeur de l'espace, à des dizaines de milliers de milliards de kilomètres, dans une nuit sans fin. La lumière d'une intelligence de l'Extérieur.

J.-P. BOUHOT-RABATÉ

MACHINES A LAVER

VEDETTE

SURMELEC S.A. Constructeurs

RÉFRIGÉRATEURS

12 points de
supériorité
VEDETTE

• CUVE en acier traité Email
vitrifié blanc, inaltérable. Ne
retient aucune odeur.

• PÉDALE d'ouverture de
porte : même les mains encom-
brées, vous ouvrez votre réfrigé-
rateur.

• DÉGIVRAGE automatique,
sans toucher au réglage du
thermostat.

Gamme complète de réfrigéra-
teurs de grande classe (155
à 250 Litres).

Amico froid Vedette

publié par

SURMELEC S.A. 74, R. du Surmelin, PARIS-20^e. Expo : 190, Bd Haussmann, PARIS. Arts Ménagers CNIT Niveaux I et III
BELGIQUE : Ste CEGAM - ESPAGNE : Ste CEDACISA - ISRAEL : Ste ZOHAR - SUISSE : Ste SCHUTZ

ALGERIE: Ste FRIGEREXCO

LE
FROID
A
CENT
ANS



LE 2 avril prochain, s'ouvrira à Paris une exposition sur le froid sans précédent en Europe. Dans les locaux du Palais de la Découverte qui, pour l'occasion, empruntera 2 500 m² à son voisin, le Grand Palais, cette manifestation de prestige nous permettra de mesurer les progrès gigantesques réalisés dans ce domaine depuis quelques années par les techniciens et les industriels français.

Chaque jour, en effet, le froid se révèle davantage comme un serviteur universel. Étroitement lié à la plupart des techniques d'avant-garde, il constitue en même temps un élément désormais indispensable de notre confort quotidien. Dans tous les domaines on fait appel à lui, et il permet de résoudre les problèmes les plus divers et les plus inattendus.

On décide par exemple de transporter des rennes finlandais jusqu'aux îles Kerguelen où la viande fraîche est rare. Mais comment faire traverser la mer Rouge où règnent des températures supérieures à 40° à des animaux polaires ? Un constructeur français résout le problème, en climatisant les containers servant de parcs aux rennes pendant le voyage.

Un des plus grands constructeurs français de carburateurs de voitures vient de faire installer des chambres froides dans son nouveau laboratoire de Nanterre. Les températures atteintes à l'intérieur de ces chambres oscillent entre — 40° et — 45°. Elles permettent d'étudier le fonctionnement des carburateurs et de procéder à des essais à basse température de démarrage de voitures.

Un outil merveilleux

Pour la seule année 1961 on note au hasard : l'apparition d'un réfrigérateur à effet Peltier dont le générateur est parfaitement silencieux, très léger, et pas plus volumineux qu'une boîte d'allumettes. Sa durée de fonctionnement est pratiquement illimitée. La mise au point d'un réfrigérateur fonctionnant à partir de l'énergie solaire, qui permettra d'obtenir de la glace en plein Sahara, sans avoir recours à l'électricité. Un nouveau record du monde au palmarès de la technique française : la fabrication en grande série du plus petit groupe hermétique à l'usage des réfrigérateurs ménagers : 23,4 cm de diamètre, 17 cm de hauteur, poids : 7,9 kg.

Mais il ne faut pas s'y tromper : ces réalisations spectaculaires ne forment que la partie la plus « visible » d'un travail en profondeur qui vise à développer sans cesse le champ d'application des techniques du froid. Depuis les travaux de Réaumur, des milliers de chercheurs et de savants ont appris à utiliser cet outil merveilleux, que pendant des millénaires, l'homme avait considéré comme un ennemi redoutable.

« La Biologie est née dans les réfrigérateurs » a dit Jean Rostand. Ce n'est pas une boutade : depuis longtemps on sait que le froid permet de conserver les substances biologiques. Sur l'être vivant, il agit comme un modérateur, et c'est précisément cet effet modérateur qui se trouve à la base des techniques d'hibernation. Dans le domaine de la chirurgie du cœur, l'hibernation rend ainsi possibles, des interventions autrefois impraticables. Elle permet également à des malades en état de choc grave de « vivre au ralenti » pendant un temps suffisamment long, pour que l'état de choc disparaîtse.

Jadis ennemi de l'homme, il est devenu un serviteur polyvalent

Des techniques plus récentes, ont permis d'aller plus loin, et d'atteindre l'état de mort apparente, alors que la réanimation reste possible, comme l'ont prouvé les physiologistes yougoslaves, Andjus et Gajja, en menant à bien de très curieuses expériences sur les rats. Ceux-ci peuvent être refroidis jusqu'à 10° (au lieu de 37°). A cette température qui a fait d'eux de véritables animaux à sang froid, ils peuvent vivre une vingtaine d'heures dans un état d'immobilité absolue et d'insensibilité totale aux excitations externes. Artificiellement réchauffés, ils se réveillent sans que leurs facultés psychiques aient été atteintes par cette anesthésie par le froid. Mieux encore, Gajja a montré que leur cœur acquérait une résistance supérieure à celle d'un rat témoin. On pourra sans doute un jour produire chez l'homme de semblables léthargies par le froid, qui constituerait de véritables cures de rajeunissement. Le froid ne serait plus utilisé alors comme un retardateur mais comme un stimulateur.

L'immortalité par le froid

Ces essais de mise en conserve d'organismes entiers rejoignent de très anciens rêves. François Bacon, William Hunter et Réaumur avaient sérieusement songé à prolonger l'existence d'êtres humains par des cures de réfrigération qui leur permettraient de vivre leur existence par fraction ou, comme disait Edgar Poe, « par acomptes ». Qui d'entre nous n'a été frappé par l'histoire de « l'Homme à l'oreille cassée » d'Edmond About ? Quel médecin, aux prises avec une leucémie, n'a souhaité pouvoir « interrompre » la vie active de son patient, jusqu'au jour où une nouvelle découverte permettrait de le sauver ? Il est à noter d'ailleurs que l'emploi de cette technique soulèverait des problèmes philosophiques extrêmement graves. L'immortalité par le froid suppose, en effet, un état qui n'est plus la vie mais qui n'est pas non plus la mort. Comment la vie peut-elle continuer à l'état latent, dans des tissus congelés ?

Certes, dans l'état actuel de la recherche, la durée de la mort clinique ne peut excéder quelques heures, et l'on n'est point parvenu à suspendre la vie d'un animal entier. Mais l'emploi de basses températures permet par contre, de conserver vivants des organes isolés.

Jusqu'en 1946, la cristallisation des cellules était considérée comme mortelle. C'est alors que la découverte des propriétés protectrices de la glycérine par Jean Rostand, devait transformer le problème. Après imprégnation dans une solution de glycérine, les organes peuvent être plongés dans l'azote liquide, et subir sans dommage, des températures voisines de — 196°. Ainsi, un cœur d'embryon de poulet

congelé et conservé dans l'azote liquide, peut-il, après plusieurs années, reprendre ses battements, lorsqu'il est dégelé et placé dans un milieu nutritif.

Cette technique, qui permet de conserver presque indéfiniment des cellules et des tissus, a déterminé, depuis une dizaine d'années, l'apparition de « Banques de Tissus » un peu partout dans le monde. La plus importante est sans doute celle de la Marine Américaine à Washington, qui envoie partout où le besoin s'en fait sentir, des os, du cartilage, des artères, de la peau conservée, etc.

Si nul n'ignore que les premiers centres de transfusion sanguine n'ont dû leur existence qu'aux techniques du froid, on sait moins que les centres d'insémination artificielle relèvent de ces mêmes techniques. En France, le centre de Frais-Marais, le plus important d'Europe, réunit 70 taureaux qui valent chacun une dizaine de millions, et qui sont responsables de centaines de milliers d'inséminations, chaque année. Les méthodes employées jusqu'à ce jour (conservation par glace carbonique à — 80°), permettaient de conserver les semences pendant quelques années, avec une perte de 10 % par an et de 80 % au bout de 7 ans. Tout récemment, une nouvelle technique a permis d'employer l'azote liquide pour la conservation à — 196° de la semence. Désormais, cette conservation devient indéfinie et les taureaux pourront engendrer des dizaines d'années après leur mort.

Bébés nés du froid

Aux États-Unis, dans l'État d'Iowa, plusieurs bébés ont vu le jour, qui sont nés d'une semence conservée à basse température pendant plusieurs mois. Quant aux bébés que l'on s'obstine encore à fabriquer selon une méthode plus directe, ils peuvent, eux aussi, devoir la vie au froid. L'une des causes principales de la mortalité infantile, provient, en effet, de l'absence d'allaitement maternel. On a donc créé des centres de collecte et de distribution de lait de femme ou lactariums. Il existe en France vingt-huit de ces centres.

Dans le domaine proprement médical, l'ophtalmologie n'est pas concevable sans la collaboration du froid. On sait que ce terme désigne le traitement par les extraits d'organes animaux. Parmi ces organes, les glandes endocrines productrices d'hormones sont particulièrement importantes : traitement des diabètes par l'insuline extraite du pancréas, des rhumatismes par l'A.C.T.H. retirée de l'hypophyse du porc, de l'anémie par la vitamine B 12 obtenue à partir du foie.

Collectés dans les abattoirs, les glandes et

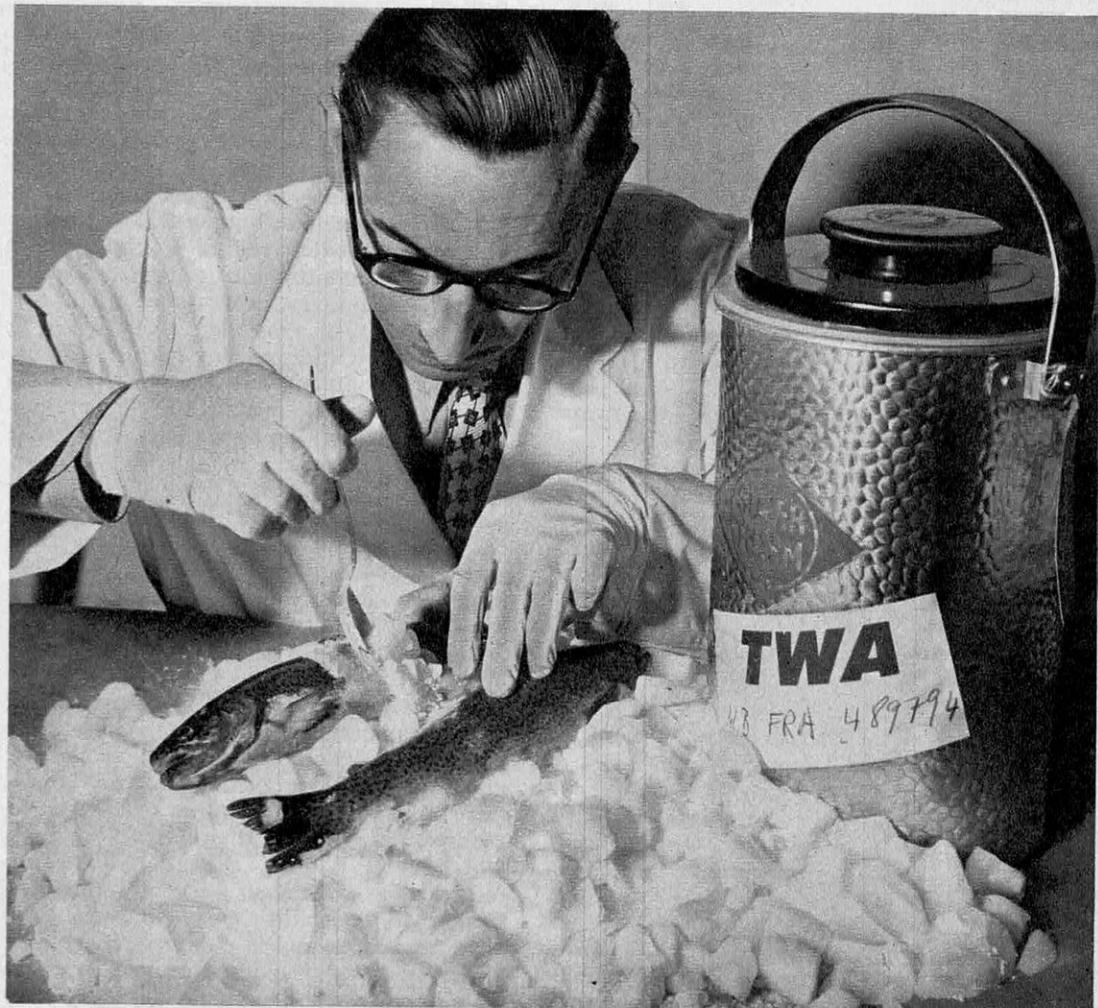
organes sont préparés dans un atelier d'épluchage qui doit obligatoirement comporter un frigorifique ou une armoire à congélation capable de contenir toute la collecte de la journée. On doit pouvoir descendre à une température de l'ordre de — 30, — 40° C afin d'obtenir une congélation rapide des produits récoltés qui sont d'une extrême fragilité. Les substances actives qu'ils renferment ne doivent subir aucune altération.

Chaque année, la demande des laboratoires pharmaceutiques, va s'accroissant. En 1960, les abattoirs de la Seine ont ainsi fourni : 1 744 kg d'hypophyse, 13 620 kg de surrénales, 9 398 kg de thyroïdes, 9 068 kg d'ovaires, 7 303 kg de testicules et 181 382 kg de fœtus.

Bien que la conservation assurée par le froid soit parfaite, cette méthode ne représente ce-

pendant pas l'optimum. Une banque de tissus par exemple, doit pouvoir envoyer aux quatre coins du monde, les greffons réclamés par les chirurgiens. Or, il est parfois impossible d'assurer leur transport dans des récipients maintenus constamment à des températures voisines de — 80°. C'est pourquoi on préfère actuellement les préparer par lyophilisation.

La lyophilisation ou cryodessiccation permet de dessécher sous vide une substance préalablement congelée. Elle combine donc les avantages de la congélation et ceux de la dessication. Privés de leur eau, les produits traités peuvent ensuite être conservés à la température ordinaire, dans des flacons scellés hermétiquement. Il suffit, au moment de l'emploi, d'ajouter de nouveau l'eau qui leur a été retirée, pour qu'ils se retrouvent reconstitués.



DAME TRUITE, HIBERNÉE, VOYAGE CONFORTABLEMENT, DANS UN COMPARTIMENT DE GLACE.

Limitée jusqu'ici à des produits biologiques complexes et à des tissus morts, la technique de la lyophilisation se développe rapidement : grâce aux très basses températures de l'azote liquide, on est dorénavant en mesure de tenter la dessication des tissus vivants.

Le froid dans l'Industrie

Si nous quittons le cadre un peu austère des laboratoires et des hôpitaux pour examiner les grandes réalisations industrielles qui modifient sans cesse le monde dans lequel nous vivons, nous retrouvons aussi le froid à chaque instant.

En 1910, parmi les problèmes que durent affronter les techniciens chargés du percement du réseau du Métropolitain de Paris, un des plus complexes fut la traversée de la Seine, de la place du Châtelet à la place Saint-Michel. Il s'agissait en effet d'un ouvrage long de 1 092 m, passant sous deux bras de la Seine, sous l'Île de la Cité, et sous deux chemins de fer en exploitation. Les fondations devant être creusées en terrain aquifère, on eut recours à la congélation du sol, afin de former un mur de glace étanche, à l'abri duquel les ouvriers pourraient travailler en toute sécurité. Ce procédé a depuis été repris à plusieurs occasions, notamment lors de la construction du Métropolitain de Moscou.

Lorsqu'on édifie un barrage, la prise du béton peut entraîner une élévation de température de plusieurs dizaines de degrés, qui risque de provoquer la formation de fissures. La cadence actuelle des bétonnages, pouvant dépasser 3 000 m³ par jour, le refroidissement naturel ne peut compenser au même rythme, les élévations de température. Il faut alors faire appel au froid mécanique. On utilise des tubes noyés dans la masse du béton, dans lesquels on fait circuler de l'eau glacée. Ou bien l'on refroidit préalablement le béton en le gâchant avec un mélange d'eau froide et de glace, ce qui entraîne des frais sensiblement moins élevés, si l'on peut réemployer les installations frigorifiques sur quatre ou cinq barrages. Ce dernier procédé a été utilisé par les techniciens français, lors de la construction du fameux barrage de Kemer en Turquie.

Les galeries de mines s'enfoncent de plus en plus profondément sous terre, et les températures élevées qui y règnent, rendent dangereux et malaisant le travail des mineurs. Par exemple, dans les mines de potasse d'Alsace, il n'est pas rare d'observer une ambiance de 40° avec une humidité relative dépassant 90 %. On insuffle alors dans les galeries de l'air refroidi et surtout déshydraté jusqu'à 50 % d'humidité relative. Le traitement de l'air s'opère par pas-

sage sur des surfaces refroidies par évaporation du fluide frigorigène (généralement le fréon 12) jusqu'à condensation de l'eau excédentaire en-dessous du point de rosée. On en profite pour filtrer l'air et en éliminer les poussières.

Au Sahara, dans les centres pétroliers, la température atteint le plus souvent 50° pour une teneur hygrométrique très faible. En 1954, une entreprise française mit au point un appareil capable de fonctionner à 55°. C'était le premier conditionneur d'air de type saharien, d'une puissance de 3/4 CV. Pour conditionner un grand volume d'air, on jumelait deux ou trois conditionneurs de puissance standard. Aujourd'hui, on utilise de préférence un conditionneur monobloc de plus forte puissance. Beaucoup de chantiers se déplacent au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Les habitations doivent suivre, et les installations de conditionnement être adaptées à ces besoins. Il est également indispensable de climatiser les cabines de camion. Placé le plus souvent sur le toit de la cabine, le conditionneur est composé des mêmes éléments que les conditionneurs du type « désert ». Les puissances frigorifiques mises en jeu, même dans ce volume réduit, sont loin d'être négligeables, étant donné la température élevée qui règne alentour.

C'est par un détournement assez inattendu que l'on s'est aperçu que la technique du froid permettrait sans doute de résoudre le problème de la déminéralisation des eaux saumâtres qui revêt au Sahara une importance toute particulière. En 1953 s'installait à l'île d'Yeu une usine destinée à fournir aux pêcheurs, pour la conservation du poisson, une glace fabriquée à partir de l'eau de mer. Les résultats obtenus furent excellents : le poisson était ainsi apporté « des lieux de pêche à la table du consommateur, sans quitter l'eau de mer ». Et puis, l'on constata, de façon fortuite, que la glace d'eau de mer, mise en réserve en chambre froide, perdait progressivement son sel, dès qu'on ralentissait le refroidissement de la chambre.

La pompe à chaleur

Les essais systématiques qui furent alors entrepris, montrèrent que la déminéralisation des eaux saumâtres par congélation serait moins onéreuse que leur distillation. En effet, la dépense d'énergie calorifique nécessaire pour réaliser l'évaporation d'un litre d'eau est de 540 grandes calories, alors que 80 frigories (ou calories négatives) suffisent pour transformer ce même litre d'eau en glace. Même si la frigorie est quatre fois plus chère que la calorie (et c'est là un maximum), le rapport reste favorable à l'opération par congélation.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître,

*Joie de patiner au cœur même de la cité.
Encore un bienfait du Froid, serviteur de la science,
de l'industrie et du foyer. Glissez mortels...*

la neige peut être aussi bien source de chaleur, que le soleil, source de froid. Ceci en vertu de la réversibilité du cycle de Carnot : étant donné une source chaude et une source froide, on peut, à son gré, faire fonctionner une machine thermique dans un sens ou dans un autre. Ainsi la « pompe à chaleur » ou thermopompe, soutire-t-elle de la chaleur à un milieu à basse température pour la restituer à un milieu dont la température est plus élevée. En France, la première application véritable de la technique du chauffage par pompe à chaleur a été réalisée à Chalon-sur-Saône où avaient été édifiés, à deux cents mètres l'un de l'autre, un entrepôt frigorifique et une usine d'appareillage électrique employant 400 ouvriers. Le chauffage de cette usine est assuré par l'installation frigorifique de l'entrepôt, fonctionnant en thermopompe, au moyen d'une canalisation d'eau passant dans le béton du plancher. Depuis l'on a mis au point des thermopompes plus petites, alimentant des immeubles en eau chaude.

La chaîne du froid

Dans le domaine de l'alimentation, la chaîne du froid qui comporte le froid à la production, dans les transports, et à la consommation, permet de prolonger presque indéfiniment la durée de conservation des denrées, et assure leur écoulement régulier. Ceci, à condition que le produit traité soit sain car si le froid conserve, il ne peut améliorer la qualité. A condition aussi que le froid soit appliqué aussitôt que possible, et que son action soit continue. D'une façon générale, l'état de préservation d'un produit alimentaire, à n'importe quelle étape de son trajet du producteur au consommateur, est étroitement lié aux efforts qui auront été faits à tous les stades pour le réfrigerer. La chaîne du froid, sous peine de perdre toute efficacité, doit donc être une chaîne continue.

La disparité des régions de production et des marchés de consommation, et leur non-concordance, multiplient les difficultés et créent des anomalies auxquelles, seuls des centres d'entreposage judicieusement répartis dans les zones de production agricole et à proximité des grands marchés urbains, permettent de faire face.

Ces centres sont des entrepôts frigorifiques dont le rôle est de conserver par le froid, les denrées qui leur sont confiées par les producteurs et les négociants. A l'heure actuelle, ce



sont plus de 150 entrepôts frigorifiques publics et semi-publics qui tiennent à la disposition des agriculteurs, un volume de plus de 1 000 000 de m³ de chambres froides.

Pour acheminer les produits réfrigérés vers les centres de consommation, les véhicules frigorifiques doivent assurer des tâches très diverses, et s'adapter à une grande variété de produits. Notre parc ferroviaire frigorifique comporte plus de 4 000 wagons assurant un transport de 1 200 000 tonnes par an. Les transports frigorifiques routiers sont assurés par 1 300 véhicules dont le trafic atteint 260 000 tonnes par an.

A chaque maillon de la chaîne du froid, correspondent des réalisations parfois très spectaculaires qui concourent, chacune pour leur part, à la lutte contre le déprérisement des denrées alimentaires.

Le froid ménager

Si les machines à froid artificiel sont nées en France, il y a un siècle, ce n'est que beaucoup plus tard que l'industrie française de réfrigérateurs ménagers s'est développée. En fait, il a fallu attendre les années 1950-1951, pour qu'apparaisse une industrie qui puisse soutenir une confrontation internationale. De 20 000 réfrigérateurs vendus en 1938, la production française est passée à un million d'unités en 1960 et 1961. Ce chiffre met la France à égalité avec l'Angleterre et l'Italie, alors que la production de l'Allemagne de l'Ouest oscille entre 2 et 2,4 millions, et celle des U.S.A., entre 3 millions et 3 800 000.

Si on les compare aux appareils étrangers, on peut dire que les réfrigérateurs français sont aussi robustes, d'une sûreté de fonctionnement équivalente, et que leurs performances sont parfois supérieures. Ils l'emportent sur leurs concurrents en ce qui concerne l'utilisation des espaces, l'aménagement des portes, et aussi dans le domaine de l'esthétique.

Quel que soit le type de l'appareil, la production du froid résulte des changements d'état subis par un fluide frigorigène, suivant un cycle continu de transformations qui s'opèrent dans les éléments d'un circuit frigorifique. Un tel cycle est obtenu, soit au moyen d'une source de chaleur dans les réfrigérateurs à absorption, soit au moyen d'un compresseur dans les appareils à compression.

Sur le plan technique, les deux systèmes ont fait leurs preuves, et chaque jour des progrès importants sont réalisés dans la conception des appareils. C'est ainsi que les normes de consommation des appareils à absorption ont été réduites d'environ 50 %. En fait, il est difficile de faire prévaloir l'un des deux systèmes,

et le choix est essentiellement fonction des capacités désirées, car en pratique, les réfrigérateurs de petite capacité sont du domaine de l'absorption, et les réfrigérateurs de plus grande capacité, du domaine de la compression. Notons que l'absorption est le seul système qui permette de faire appel à d'autres sources énergétiques que l'électricité : gaz de ville, butane, gaz de fumier, pétrole.

Pour satisfaire les usagers et les constructeurs, a été créé le label de qualité NF Froid délivré par l'Afnor, et un cahier des charges déterminant les caractéristiques de fabrication des réfrigérateurs. Les appareils observés en vue de l'obtention du label sont prélevés au hasard sur la chaîne de fabrication, par un représentant de l'Afnor. Ils subissent ensuite des essais de fonctionnement dont dépendra l'obtention d'un certificat de conformité aux normes.

Sur 14 millions de ménages français, 3 612 000, soit 25,8 %, possèdent un réfrigérateur. Pour en tirer le meilleur parti possible, ils doivent savoir qu'il ne faut pas trop entasser les denrées, et proscrire les papiers et toiles cirées sur les clayettes qui pourraient gêner la circulation d'air à l'intérieur de l'appareil. Pour éviter une consommation inutile d'énergie, il faut procéder au dégivrage de l'appareil quand la couche de givre atteint environ 1 cm d'épaisseur.

Placer les viandes crues sur la première clayette ou dans le bac de dégivrage ; le lait se conserve 3 à 4 jours s'il est placé dans la zone latérale supérieure du réfrigérateur. Les carafes doivent être fermées. Les légumes sont disposés dans les bacs placés au bas du réfrigérateur. Ne jamais entreposer les bananes et agrumes dans l'appareil. Les confitures, marmelades, miel, oignons, navets, betteraves cuites et les conserves en boîtes ou flacons non ouverts, n'ont pas besoin d'être réfrigérés.

A condition d'être utilisé rationnellement, un réfrigérateur doit être rentable. Le Centre d'Information du Froid a ainsi calculé qu'avec un bon appareil, une mère de famille ayant deux enfants, économise 8 h 30 de travail et 10 NF par semaine.

Astronautes hibernés

Et il est, à tout prendre, assez étonnant de songer que ce froid domestique qui s'ingénie à nous rendre la vie plus facile, relève du même principe que le froid grand faiseur de miracles, qui permet chaque jour de sauver la vie de centaines d'hommes. Un jour, peut-être, on l'utilisera pour hiberner le premier astronaute qui s'envolera vers les étoiles.

Jean LINNEMANN

LES DERNIÈRES CONQUÊTES DE L'ALUMINIUM DANS LE GRAND DOMAINE DU FROID

L'extraordinaire fortune industrielle de l'aluminium est due à tout un éventail de vertus dont plusieurs sont apparues particulièrement précieuses dans l'immense domaine du froid. Aussi voit-on aujourd'hui s'étendre ici sans cesse, particulièrement en faveur des réfrigérateurs domestiques (dont la cadence annuelle de production approche un peu plus d'un million d'appareils), le champ d'application pour les métaux légers. De sorte que l'on voit l'aluminium couramment employé aussi bien dans les compresseurs hermétiques et les évaporateurs que dans la fabrication des carrosseries pour les armoires tropicales, des cuves et des accessoires : portes de freezers, clayettes, bacs à glace, bacs à légumes, balconnets et enjoliveurs, poignées de portes.

En ce qui concerne la fabrication des évaporateurs — pièces essentielles des circuits frigorifiques — un nouveau procédé, révolutionnaire utilise la possibilité de soudage à chaud, par pression, de l'aluminium. Cette technique est connue en France sous le nom de Roll-bond ou procédé du « circuit intégré ». Le circuit à obtenir est d'abord imprimé sur une tôle épaisse d'aluminium avec une encré spéciale réfractaire, à l'aide d'une presse à imprimer du type offset. Après séchage de l'encre une seconde tôle de même épaisseur est placée exactement sur la première, puis fixée sur celle-ci par soudage par points. Le sandwich est alors laminé à chaud, puis à froid, jusqu'à l'obtention d'une tôle dont l'épaisseur est deux fois à quatre fois plus petite que l'épaisseur totale du sandwich avant laminage. Inversement, la longueur obtenue est deux fois à quatre fois plus longue puisque la largeur est maintenue constante par un laminage précis dans le sens de la longueur seulement. On introduit alors une aiguille dans le circuit réservé par l'encre et l'on gonfle celui-ci entre les deux plateaux d'une presse à l'aide d'un fluide injecté sous une pression de 80 kg/cm² environ.

Le tracé du circuit peut varier à l'infini, sans qu'il en coûte autre chose que les frais d'un dessin et d'un cliché de report. Méthode spectaculaire, simple, rapide, commode, économique, le procédé Roll-bond — promis à de multiples applications — présente un tel intérêt pour la fabrication des évaporateurs que ceux-ci sont, à présent, en France tous obtenus de cette manière au rythme annuel de 1 300 000, dont plus de 20 % sont exportés directement, et à peu près le même nombre allant à l'étranger avec des réfrigérateurs complets.

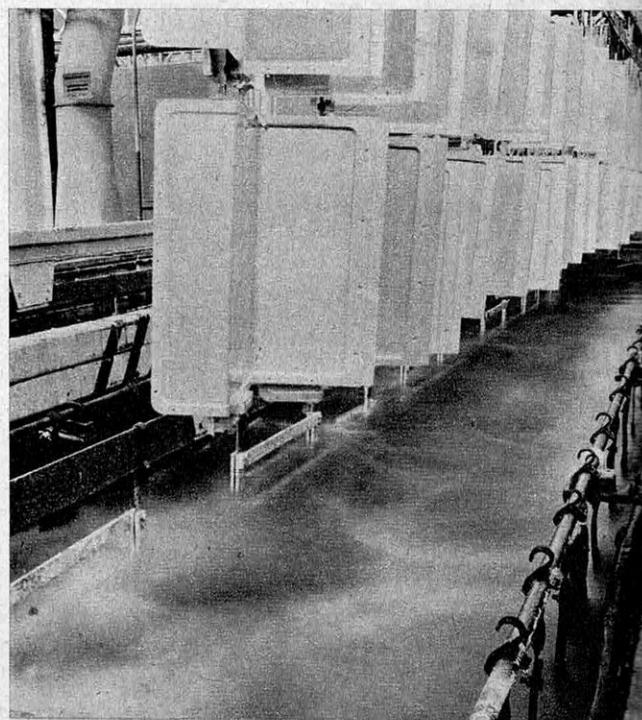
Si l'on a choisi les alliages légers pour les évaporateurs, c'est en raison de leurs qualités particulières : résistance aux fréons, et aux acides alimentaires,

non toxicité, légèreté, bonne conductibilité thermique. Ce sont précisément ces qualités, et, d'abord l'excellente conductibilité thermique de ces matériaux, qui ont amené un grand constructeur, la société BENDIX à étendre logiquement son emploi à la fabrication de la cuve, réalisant ainsi une enveloppe homogène idéale pour transmettre au mieux le froid produit par l'évaporateur aux denrées qu'elle conserve. Pour l'inaltérabilité de ce matériau, désormais au contact des aliments les ingénieurs BENDIX ont mis au point le traitement « ALUFROID ». Les feuilles d'alliage léger résistant que l'on utilise (il s'agit d'un complexe aluminium-magnésium-cuivre-fer-manganèse-silicium) sont d'abord découpées et embouties par les ateliers des presses, puis véhiculées par un pont roulant dans 17 bains successifs. Ce traitement comporte le dégraissage dans un bain alcalin, le blanchiment dans un bain de Diversey, une oxydation anodique, la neutralisation dans une solution basique, un bain de coloration à chaud qui donne à la cuve un bel aspect bleuté, et enfin un bain de colmatage qui confère au métal une imperméabilité totale à toute action chimique des denrées alimentaires.

Telles sont les dernières conquêtes de l'aluminium, métal roi, dans le domaine du froid...

Fernand LOT

Ci-dessous, un important secteur de l'usine BENDIX à Fourmies-Nord est consacré au traitement des cuves ALUFROID.



(COMMUNIQUÉ)



La Technique à votre service

par Luc Fellot

TÉLÉPHONE

Des appareils robots répondent et enregistrent en votre absence

Il est difficile d'imaginer un monde soudain privé du téléphone. On peut désormais converser de certains trains avec les abonnés du réseau; demain on le fera de sa voiture. Dépassant même le cadre d'un entretien verbal entre correspondants éloignés, le réseau du téléphone permet déjà de transmettre directement à distance, à des cerveaux électroniques les informations codées qui seront immédiatement traitées par ces machines.

Même dans son emploi courant, le téléphone s'est perfectionné. Les magasins de matériel de bureau livrent aujourd'hui pour 290 NF une installation complète de ligne privée, mise en service en un quart d'heure et alimentée par 4 piles. Le téléphone privé prend d'ailleurs une extension de plus en plus grande. Les « interphones » se sont généralisés permettant les combinaisons les plus diverses d'intercommunications entre un poste chef et plusieurs postes secondaires, ou entre plusieurs postes chefs et des postes secondaires communs et pouvant s'appeler entre eux, ou encore entre postes chefs. La commutation électronique tend à remplacer de plus en plus la commutation manuelle qui oblige l'utilisateur à manœuvrer un bouton selon qu'il parle ou écoute la réponse : l'inversion du sens de la transmission s'effectue automatiquement au moyen d'une bascule électronique, le changement de position étant commandé par l'émission du son dans l'un ou l'autre microphone.

D'autres dispositifs assurent aux « interphones » des fonctions spéciales : l'appel général par haut-parleur grâce à une clé spéciale sur le poste chef; l'écoute confidentielle qui élimine le haut-parleur au décroché; le dispositif de secret interdisant aux autres

postes de se porter en tiers sur la conversation.

Le téléphone raccordé au réseau public a suscité de son côté la création d'équipements et d'accessoires facilitant son emploi.

De petits appareils, branchés sur le poste (ou, le cas échéant, le remplaçant complètement) permettent de téléphoner, les mains libres, en duplex intégral, en parlant à distance de l'appareil, la voix du correspondant étant elle-même amplifiée par haut-parleur. L'administration des P. et T. a agréé un ou deux appareils comportant un amplificateur double, un microphone avec dispositif de commande et un haut-parleur.

Il existe en outre des appareils « de flibuste » qui ne nécessitent pas l'agrément des P. et T. : ils consistent en un amplificateur qui, placé près de l'appareil, permet de recevoir les communications en haut-parleur, mais non d'émettre à distance de l'appareil (on reste obligé de parler contre le microphone).

Plusieurs appareils sont capables de se substituer à l'utilisateur du téléphone, les uns, pour répondre (évidemment en l'absence de l'abonné) à tout appel sur la ligne; les autres, plus complexes pouvant également enregistrer la réponse du correspondant.

A la première catégorie appartient le « télé-messages ».

Quand le poste est appelé de l'extérieur, le courant de sonnerie excite une série de relais qui déclenche un message de 30 secondes à 3 minutes enregistré sur bande magnétique. Celui-ci peut varier autant de fois que nécessaire : un nouvel enregistrement effacera automatiquement le premier.

Non seulement émetteurs de message fixes,

mais encore capables de recevoir en l'enregistrant la réponse du correspondant, les « robots téléphoniques » se mettent en fonction sur appel de l'abonné. Ils émettent un message fixe (30 secondes). Le texte avertit le correspondant qu'il peut ensuite laisser un message d'une à trois minutes, signalé par des stops sonores. Ensuite la ligne est libérée et prête pour un autre appel.

Pour éviter d'avoir à rechercher un numéro que vous avez à appeler fréquemment, puis à le composer sur le cadran, il existe des accessoires qui demandent automatiquement des numéros, soit par un certain nombre de boutons ou de clés correspondant aux numéros à appeler, soit encore par cartes perforées à introduire dans l'appareil, qui, alors, déchiffre le numéro et le compose.

Le « Mémophone » appartient au premier système. Le cadran automatique n'empêche pas l'utilisation d'un cadran ordinaire.

Citons encore, parmi les « gadgets » qui rendent l'emploi du téléphone plus commode, le « chuchoteur », coquille en matière plastique ou en caoutchouc, qui peut être placé sur le combiné et permettre de « chuchoter » lorsqu'on se trouve en milieu bruyant; les dispositifs qui permettent de stabiliser l'écouteur sur l'épaule; les supports télescopiques montés sur pivot qui permettent à un seul appareil de « desservir » plusieurs bureaux... Et ne quittons pas le téléphone sans mentionner la recherche esthétique qui s'attache à la fabrication des appareils. Celui que nous présentons ci-dessous a fait sensation au Salon de l'Équipement de Bureau.



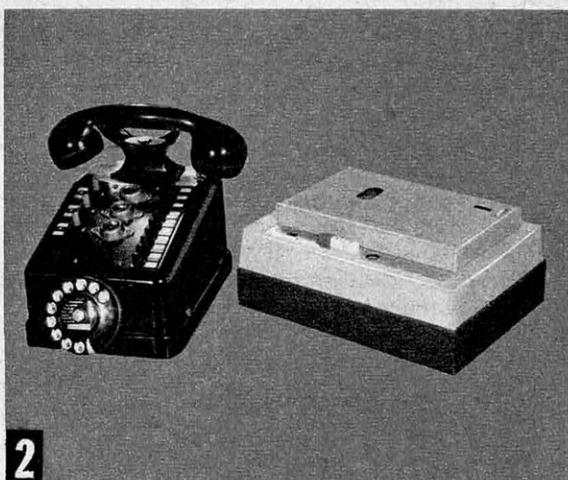
Le téléphone d'appartement n'a plus honte de ses formes. Ramassé en un seul élément avec cadran

incorporé dans le socle, cet appareil suédois (Eri-cofon) devient, au contraire, un élément décoratif.

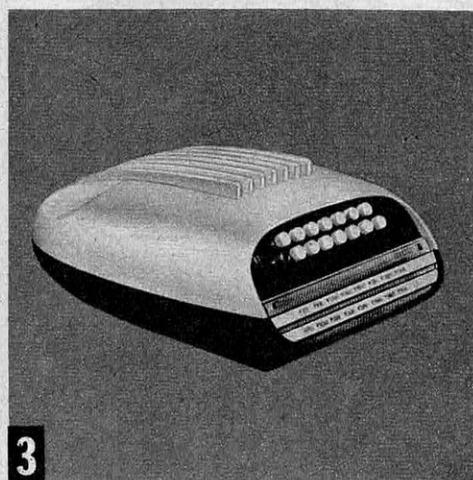
TOUT L'ÉVENTAIL DES ÉQUIPEMENTS DU TÉLÉPHONE



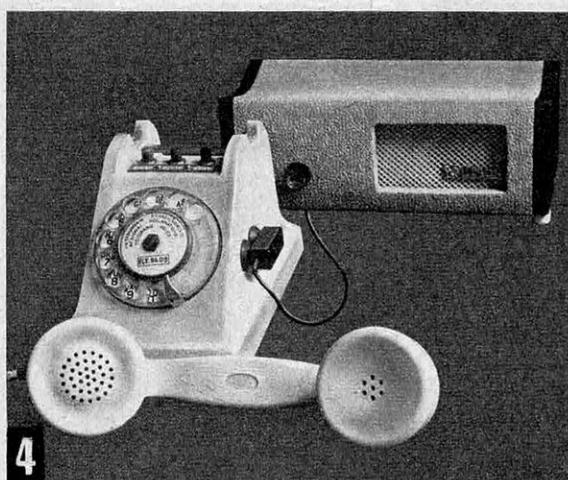
1



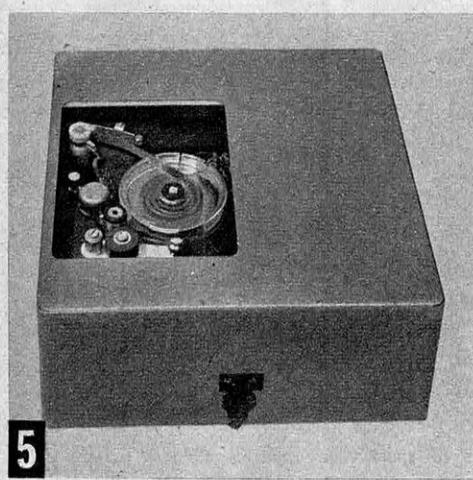
2



3



4



5

- 1** « Duplivox-Neophone ». Le type même de l'interphone d'entreprise à commutation manuelle reliant un poste chef à un poste secondaire.
- 2** « Télémassage-Polydict ». Un magnétophone à chargeur et un ensemble d'automatismes téléphoniques assurent la diffusion d'un message à chaque appel.
- 3** « Téléampliphone ». Le duplex intégral est réalisé par commutation électronique. L'amplificateur double permet de converser les mains libres, même sur le réseau des P. et T.
- 4** « Telemeca ». Il s'agit d'un capteur électro-magnétique avec amplificateur à 5 transistors qui s'adapte instantanément sur le boîtier du poste téléphonique.
- 5** « Ecta-Polydict ». Enregistreur téléphonique pour abonnés absents, ce robot émet une annonce et enregistre les communications transmises par tous les correspondants.

Pour la première fois : un banc d'essai des détachants modernes

« TU as une tache sur ton veston ! » —

L'observation de Madame ne peut avoir que deux conclusions : ou le vêtement sera porté chez le teinturier, ou, confiante en ses talents, Madame tentera de faire disparaître elle-même l'importune salissure. Mais que valent les produits vendus par les droguistes ? Et peut-on, plus subtilement, parler d'un art d'enlever les taches ?

On ne se substitue pas toujours impunément au spécialiste et si l'on refuse, « pour une simple tache » son concours, encore faut-il agir à bon escient.

Jusqu'à ce jour la maîtresse de maison se contentait d'attraper la bouteille de benzine ou de trichloréthylène qui constituait à ses yeux une panacée.

Effectivement, neuf fois sur dix, quelques gouttes de « trichlo » (ou d'un quelconque solvant issu du pétrole ou du charbon) suffisaient à réparer les dégâts. Il arrivait bien, parfois, que la formation de « cernes » fit apparaître le remède pire que le mal... mais surtout, il y avait toujours ce fameux dixième cas (tache d'encre, de vin ou de fruit), inexpugnable, rebelle, indélébile.

C'est pourquoi les fabricants de détachants ont mis au point de nouveaux produits, les uns plus particulièrement destinés aux taches de fruits ou de stylo-bille (« Bill-Fruit »), les autres d'un emploi plus général, mais différents, dans leur présentation, des classiques détachants liquides à base le plus souvent de trichloréthylène (inflammable) ou de tétrachlorure de carbone (inflammable). Les solvants demeurent les mêmes, mais l'adjonction de poudres absorbantes réduites parfois à des particules microscopiques de quelques millimicrons facilite la migration de la tache, rendant l'action du produit plus rapide et plus efficace. Ils sont vendus sous forme de pâte (K2 R) ou (plus récemment) sous forme de bombes aérosol (FEO). Dans l'un et l'autre cas, l'évaporation du solvant laisse apparaître une poudre blanche que l'on fait disparaître à l'aide d'une brosse dure.

Mais pour la première fois, un fabricant vient d'avoir l'ingénieuse idée de proposer, non plus un détachant « universel » mais un ensemble de produits spécialisés conçus en



En 1962, l'art de faire disparaître les taches est à la portée de chacun... sauf pour les gros dommages.

fonction de chacune des taches particulières qu'il convient d'éliminer : le rouge à lèvres, la rouille, le chocolat, le vin ou le goudron, la tache d'huile ou celle de café réclament des solvants qui leur soient propres. Le coffret distribué par les Ets Floss et portant la marque O.Tik rassemble ainsi toutes les formules couramment utilisées, des solvants lourds aux fluorures en passant par l'acide oxalic-méthanol. En soumettant ces produits à un banc d'essai, c'est pratiquement le bilan de tous les détachants modernes que nous nous sommes efforcés d'établir.

Beaucoup de soins dans les opérations de détachage, joints à la précaution de vérifier sur un tissu témoin si ce dernier supporte bien le produit, conditionnent le succès.

UNE SEULE BOITE ET 6 FORMULES: MAIS QUE VALENT-ELLES?

L n'était pas facile de soumettre le tube de pâte et les cinq flacons qui composent le coffret O.Tik à un sérieux banc d'essai. Il nous est apparu tout de suite que le résultat final variait considérablement selon la nature des échantillons de tissu utilisés, la gravité des salissures ou leur degré de vieillissement. Il nous a donc fallu multiplier les tests pour contrôler et vérifier certains résultats qui pouvaient décevoir dans certains cas. Ce qui nous importait était une impression d'ensemble, de synthèse, concernant l'efficacité générale des produits. Ce sont ces conclusions aussi objectives que possible que nous livrons ci-dessous. Elles ne peuvent être formelles en raison précisément de la multiplicité des facteurs intervenant dans les résultats.



TACHES	FLACON	RÉSULTATS D'ESSAIS	
BEURRE	1	Pour les taches grasses de beurre ou d'huile, la formule répond ici à une pâte (en tube) contenant des solvants actifs et une poudre absorbante efficace pour les taches mineures et récentes, le produit s'avère d'un emploi plus délicat pour les salissures profondes. Dans ce cas un brossage trop hâtif paraît amplifier les dégâts. Attention aux décolorations. Bon comme « anticernes ».	BON
CAFÉ	3	On ne se rend pas toujours compte de la ténacité d'une tache de café vieillie. Le produit à base d'acide « oxalic-méthanol », excellent dans d'autres cas (voir plus loin), ne s'avère pas supérieur aux traitements traditionnels qui vont de l'eau savonneuse à la benzine (notamment sur la soie) en passant par le jaune d'oeuf. Il est nécessaire de renouveler plusieurs fois l'opération.	MOYEN
CAMBouis	2	Le flacon utilisé est à base de solvants lourds ininflammables. Il est très actif sur les taches jeunes, et demeure encore efficace sur des salissures anciennes. (Une expérience sur une « sortie de bain » salie il y a 6 mois s'est avérée positive.) Nous avons toutefois eu l'impression que des produits du type « Bonnexine » étaient plus « mordants ».	BON
CHOCOLAT	4	Du chocolat, de la crème glacée et du « Banania » ont fait l'objet de ce test. Une solution tiède, obtenue avec la poudre blanche du flacon, a permis la suppression totale et « sans histoire » de ces taches. Le fabricant fait remarquer que ces salissures ne s'enlèvent pas si elles ont été fixées par une lessive. Avis donc à ceux ou celles qui feraient preuve de négligence.	TRÈS BON
ENCRE	3	De quelle encre préférez-vous être la victime ? Stylographique ou de crayon-bille ? Pas d'hésitation ! Les traits de « pointe Bic » se sont dissous comme par enchantement, mais la « 88 Waterman » a résisté presque victorieusement aux jets répétés du flacon n° 3. Il eût été amusant de contrôler les anciennes recettes au « lait aigre ».	MOYEN

TACHES	FLACON	RÉSULTATS D'ESSAIS	
FRUITS	3	Nous avons regretté que les pêches et les cerises eussent passé de saison. Pas grand chose à dire sur ces essais, notoirement insuffisants, consacrés à des taches d'orange ou de citron. Les taches anciennes, profondes, résistent longtemps. Il ne semble pas qu'il existe, dans ce domaine, de produits miracles : les meilleurs d'entre eux ont donné les mêmes résultats.	MOYEN
HERBE	3	Autrefois on utilisait, avec plus ou moins de bonheur, l'éther, l'alcool ou encore le jus de citron pour faire disparaître les taches de verdure. Nous préférons ce flacon n° 3 d'O-Tik qui, à la première application, élimine le « gros » de la tache mais demande, néanmoins, un usage plus prolongé pour se débarrasser définitivement des traces encore apparentes sur les tissus clairs.	BON
LAIT	4	Il est assez surprenant, à première vue, que le fabricant recommande l'un de ses produits pour les taches grasses d'huile ou de beurre... et un autre pour les taches de lait ou celles de cacao. En réalité, il ne s'agit plus de provoquer une migration de la tache, mais de dissoudre les matières albuminoïdes séchées, ce que la solution (sans doute alcaline) du produit réalise fort bien.	BON
PEINTURE	2	Nous n'avons pas cherché à connaître quel solvant était contenu dans ce flacon n° 2. Nous l'avions déjà utilisé pour le cambouis et la même conclusion s'est imposée à nous. Le produit est assurément efficace mais il semble qu'il y ait mieux. Serait-ce le point faible de cet ensemble de produits sélectionnés cependant parmi les plus actifs que la chimie moderne puisse mettre à notre disposition ?	BON
ROUGE A LÈVRES	3	Cotation excellente : nous avions fait bonne mesure en tachant nos tissus. Pour larges, profondes, épaisses qu'aient été nos marques, l'élimination a été totale et il a été à peine besoin de renouveler l'opération pour qu'il ne subsiste aucune trace. Nous remarquerons que l'emploi de ce flacon ne nous a pas toujours valu (café, encre, herbe) des appréciations aussi élogieuses.	TRÈS BON
ROUILLE	6	Nous n'avions pas encore utilisé ce flacon à base de fluorures et d'acide fluorhydrique, et réservé aux taches de rouille et de vert-de-gris. Les résultats heureux n'ont pas d'histoire. C'est parfait. Une ingénieuse disposition — on frotte la tache avec la tête du flacon — facilite encore l'emploi du produit.	TRÈS BON
SANG	4	Le sacrifice de l'expérimentateur n'aura pas été vain : il ne craindra plus les coupures (même volontaires) sur le plan, tout au moins, de l'hygiène vestimentaire, les taches anciennes se dissolvent aisément. Il est à remarquer que les taches de jus de viande s'éliminent, elles, avec le flacon n° 3.	BON
VIN	5	Le fabricant indiquait que son produit s'applique, non seulement aux taches de vin, mais également aux taches colorées médicamenteuses. La poudre utilisée donne de bons résultats pour le vin, mais nous avons été moins heureux avec une application de pomade à la teinture d'iode dont un fond de coloration brune s'est révélé pratiquement indélébile.	MOYEN

Vous devez savoir reconnaître... et apprécier la qualité d'un objectif

L'AMATEUR non averti se découvre aujourd'hui une âme de Champollion devant les mystérieux hiéroglyphes que présente tout catalogue d'objectifs photographiques destiné au grand public. A côté des illustrations matérialisant soit l'aspect extérieur de l'objectif, soit encore l'angle de champ de prise des vue (en fonction de la focale), il est d'usage de faire figurer sur ces catalogues le schéma de l'ensemble optique. Cela donne d'étranges lunes plus ou moins pansues, tantôt convexes, tantôt concaves, accolées parfois les unes aux autres. Voici, par exemple, un objectif Alpa-Xenon de 50 mm ouvrant à 1:1,9, dont la représentation hiéroglyphique traduit un ensemble à six lentilles, avec deux surfaces collées.

Pourquoi six lentilles? et pourquoi trois ou quatre sur les objectifs divers présentés dans ce même catalogue? Et, en fin de compte, six lentilles valent-elles mieux que trois et trois mieux qu'une?

Il n'est malheureusement pas de réponse aussi simple que le contenu arithmétique de la question posée. Assurément, l'image fournie par un « box » doté seulement d'une lentille mince n'aura pas le « piqué » de l'image transmise par un bon objectif. Et s'il existe de bons objectifs, voire d'excellents, il n'en est point de parfaits.

L'idéal serait d'éliminer totalement les défauts présentés par la lentille mince de notre appareil bon marché.

Ils sont, hélas, nombreux : multiplicité des foyers provoquée par l'aberration sphérique et qui transforme l'image d'un point en une

tache imprécise, ou encore en une comète, si les rayons attaquent obliquement la face de la lentille; irisations dues à l'aberration chromatique, la réfraction des radiations lumineuses ne se faisant pas sous un même angle, selon leur longueur d'onde; phénomènes de distorsion, d'astigmatisme et de courbure de champ, toutes aberrations incurvant les lignes droites, déformant les plans, s'opposant à la netteté totale de tous les points de l'image.

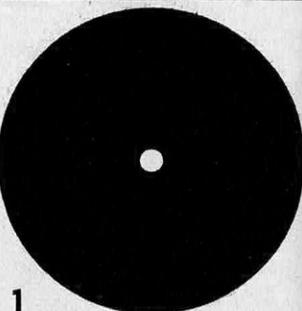
La correction de tous ces défauts ne peut se faire que par association de lentilles dont les aberrations sont inverses, s'annulant l'une l'autre. Pour réaliser cette association, les opticiens disposent de deux éléments, d'une part, la forme et l'épaisseur des lentilles, qui peuvent être convexes ou concaves, d'autre part leur composition, qui peut être de matières d'indice de réfraction et de pouvoir dispersif différents.

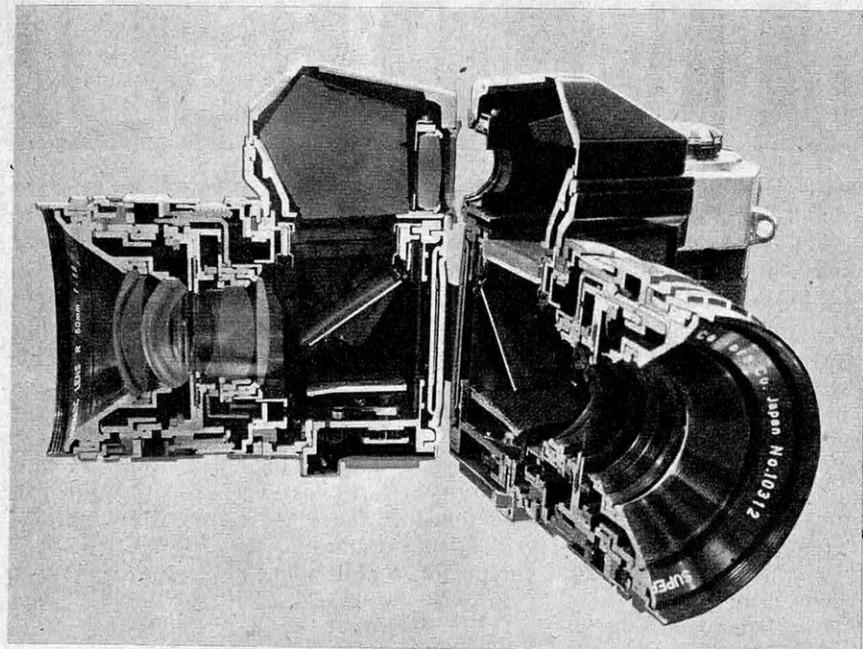
Deux éléments pour corriger six aberrations! On imagine déjà qu'il soit difficile de supprimer toutes ces aberrations en même temps. Et, de fait, lorsqu'on essaie de maîtriser parfaitement l'une d'elles, c'est au détriment de la correction des autres. Aussi les opticiens ont-ils été amenés à calculer des types d'objectifs d'agrandissement, de prises de vues aériennes, de surveillance industrielle, de radiographie, de projection; objectifs de luminosité extrême, grands angulaires, télé-objectifs, etc.

Les objectifs pour la reproduction sont particulièrement corrigés des distorsions; ceux destinés aux photographies en couleurs

LES SEPT PÉCHÉS CAPITAUX DES LENTILLES

A travers un objectif idéal (fig. 1), l'image d'un point serait nette et précise. Par suite de l'aberration sphérique, les rayons marginaux subissent une convergence plus accentuée, d'où l'effet de halo (fig. 2) ou de coma (fig. 3), si les faisceaux sont obliques. La distorsion (fig. 4), l'astigmatisme toujours associé à l'effet de coma (fig. 5) et aux défauts de courbure de champ constituent encore, avec l'aberration chromatique et l'aberration par diffraction, les défauts essentiels des lentilles. C'est pourquoi un objectif de bonne qualité doit-il comporter une association de lentilles, de forme et de matière différentes, permettant une correction suffisamment poussée de toutes ces aberrations, ou de certaines d'entre elles, en fonction de leur emploi.





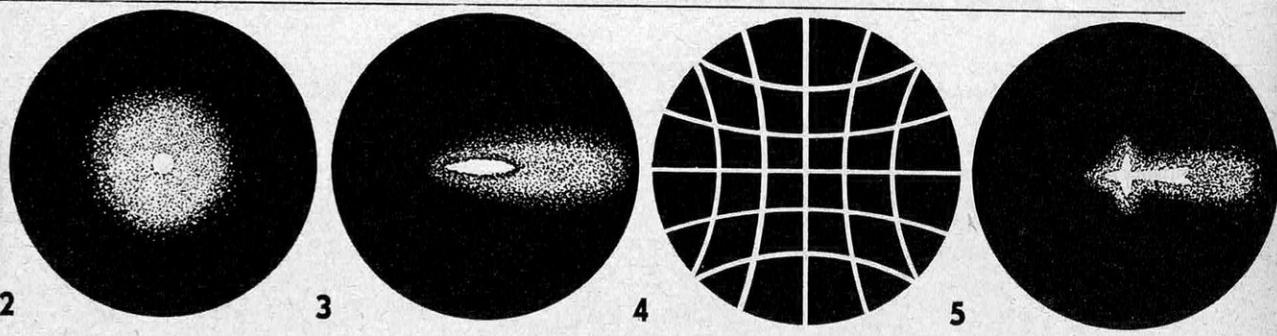
Cet objectif aujourd'hui classique (un « Canon » de 50 mm ouvrant à $f:1,8$) a été scié en deux; la coupe laisse entrevoir la complexe association des lentilles ayant permis une correction poussée des principales aberrations.

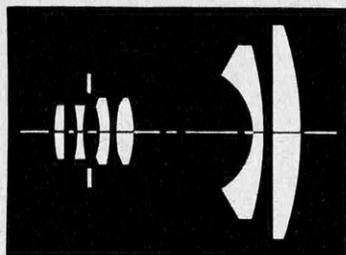
ont une correction poussée de l'aberration chromatique qui leur permet de réunir au même foyer les diverses radiations; les objectifs de grandes ouvertures exigent une bonne correction de la coma. Pour la photographie ordinaire, qui aborde un peu tous les genres, il n'était pas possible de créer des objectifs spécialisés. Les opticiens se sont donc efforcés de réaliser des types moyens avec correction partielle de toutes les aberrations, la correction chromatique étant assez poussée.

Nous venons de voir que la correction des aberrations dépend, pour une part, de l'indice de réfraction et du pouvoir dispersif des

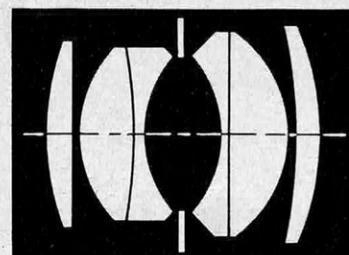
verres dont sont constitués les objectifs. Il importait donc que l'industrie optique créât de nombreuses variétés de matières d'indices de réfraction et de pouvoirs dispersifs différents.

Les progrès dans ce domaine ont été impressionnantes ces dernières années. La découverte des propriétés de corps rares et les nouvelles techniques de fusion ont permis de porter à près de 300 les différentes sortes de verres optiques. Parmi les corps nouvellement employés figurent des oxydes métalliques, des fluorures, de l'acide borique, du baryte, du lanthane, du tantale, du thorium, du tungstène. Certains de ceux-ci, comme le

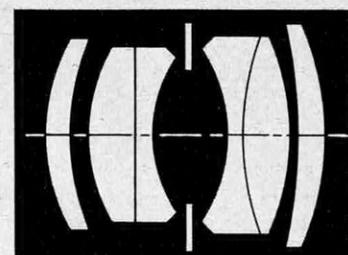




Un objectif grand angulaire: le Rétrofocus Angénieux f : 3,5 de 28 mm.



Un objectif normal: le Xenon Schneider (à 6 lentilles) f:1,9 de 50 mm.



Un objectif longue focale: le Kinoptik f:2 de 100 mm de focale.

lanthane, autorisent des indices de réfraction très élevés avec des pouvoirs dispersifs particulièrement faibles, forts intéressants pour l'atténuation d'aberrations résiduelles.

La fabrication de ces verres est particulièrement délicate, leurs propriétés n'étant réelles qu'autant qu'ils sont constitués de matières parfaitement homogènes. Cette homogénéité dépend avant tout de la technique de fusion et de refroidissement du verre. Elle est obtenue par brassage durant tout le temps de fusion et pendant une grande partie du temps de refroidissement. Opérations complexes effectuées dans des creusets de platine capables de supporter de très hautes températures et dont le prix est extrêmement élevé.

Des objectifs ayant jusqu'à vingt lentilles

Second élément de la qualité d'un objectif, la forme et la combinaison optique adoptées.

La correction des aberrations exige généralement l'emploi de plusieurs lentilles, collées ou non, de courbures et d'épaisseur données, taillées dans des verres d'indices de réfraction déterminés.

Certains objectifs ne comportent que deux, trois ou quatre lentilles; d'autres sept à neuf. Est-ce à dire que la qualité d'un objectif dépend du nombre des lentilles qui le composent? Nullement. Les raisons de ces différences résident uniquement dans la diversité des exigences imposées aux objectifs, qu'il s'agisse de la luminosité, de l'angle embrassé, des cotes à respecter pour le montage sur tel ou tel obturateur, etc.

Ainsi un objectif renommé, comme le Tessar 1 : 3,5, donne d'excellentes images avec quatre lentilles. Mais il a fallu huit lentilles pour un Cinor ou un Angénieux ouvert à 0,95, objectif de luminosité extrême pour le cinéma. Dès lors que la fonction assignée à un objectif est complexe, comme c'est le cas des objectifs à focale variable, le nombre des

lentilles nécessaires est encore plus grand. Il faut de dix à vingt lentilles, et parfois plus, pour réaliser un bon objectif à focale variable.

Le calcul de telles combinaisons est des plus complexes. Pour avoir une idée des difficultés à surmonter, il suffit d'imaginer le nombre de combinaisons possibles sachant qu'on peut faire varier à la fois les courbures des lentilles, leurs épaisseurs, leur composition, leur nombre, leurs espacements. C'est pourquoi la réalisation des objectifs à focale variable de qualité — dont les principes étaient connus depuis fort longtemps — n'a été permise que grâce aux concours de calculatrices électroniques capables d'aligner, en un temps record, des centaines de milliers de calculs optiques.

Un objectif doit encore à la haute précision de l'usinage, du polissage et du serrissage l'essentiel de ses qualités. De plus, toutes les optiques modernes sont « traitées »: cela signifie qu'on a déposé sur leurs faces une couche homogène très fine et d'indice de réfraction déterminé, constituée généralement de fluorures. Ce traitement accroît la luminosité des objectifs par réduction des reflexions parasites de lumière, augmente quelque peu leur pouvoir séparateur et améliore la qualité des images transmises. Le plus souvent, le traitement est obtenu par sublimation dans une cloche dans laquelle est fait un vide extrêmement poussé. Grâce à ce revêtement dosé avec minutie, il est possible de conserver une bonne uniformité dans la restitution chromatique. En définitive, il faut constater qu'il n'est pas d'étape de la réalisation d'un objectif (et toutes n'ont pas été abordées ici) qui n'exige un travail de grande précision assorti de nombreux contrôles. La qualité des optiques est à ce prix. Il n'est pas surprenant, dans ces conditions, que le coût d'un objectif de qualité soit toujours très élevé.

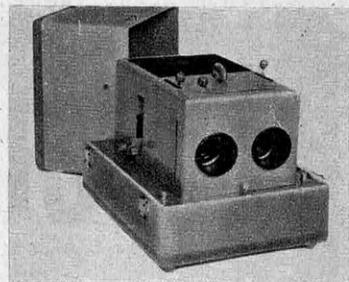
Enquête de Roger BELLONE

Le choix est difficile en photo-projection

Le faudrait tout un catalogue pour passer en revue les innombrables modèles de photo-projecteurs actuellement disponibles sur le marché.

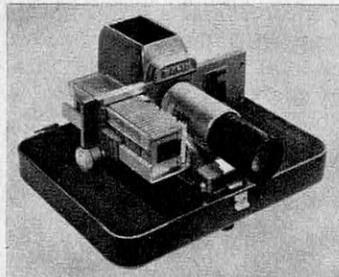
Voici quelques «oubliés», des appareils dont on a peu parlé ou qui ont échappé à notre sagacité, mais qui présentent, chacun, à titres divers, des qualités particulières.

Qu'il s'agisse de la projection familiale ou de celle des conférenciers, qu'il s'agisse même de la projection en relief, cette sélection d'appareils méritait notre attention et celle de nos lecteurs. Une constatation, cependant: le «bas-voltage» n'a pas encore gagné la projection photographique.



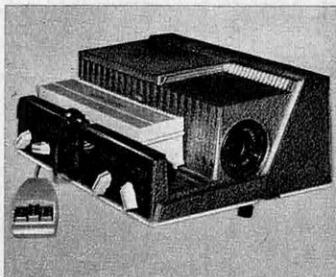
ESTOMPE

Conçu spécialement pour le fondu-enchaîné, cet appareil, si vous le désirez, permet également le passage instantané d'une vue à l'autre. Il peut être utilisé pour la projection de vues en relief par la simple adjonction de deux polaroïdes.



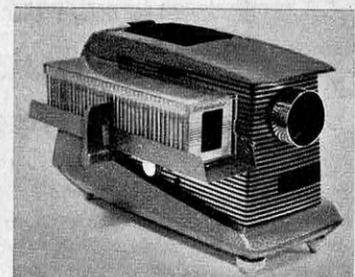
MALIK 302

Premier titulaire du label «Qualité France», le projecteur Malik (dont le modèle ci-dessus est équipé avec le passe-vues Selectron-Semimatic) présente maintenant l'avantage de pouvoir recevoir l'objectif à focale variable Varimalik.



SAWYER'S

Sur cet appareil très perfectionné et remarquable par la robustesse et la simplicité de ses mécanismes, une poignée de commandes permet: le réglage de la mise au point, le changement de dias, l'avance ou le retour du boîtier à dias.



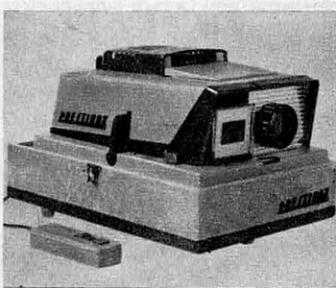
PROCOLOR

Équipé d'un passe-vues semi-automatique, cet appareil séduit par sa présentation, sa finition, sa parfaite ventilation, la précision de son mécanisme. Son encombrement est réduit. Au choix, deux objectifs de 100 ou 130 mm de focale.



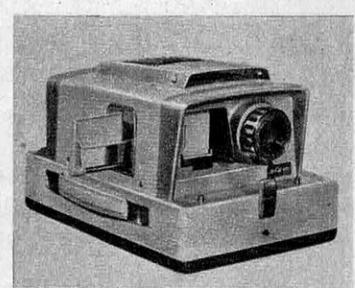
ANJOU

L'appareil des petits appartements: léger, d'un encombrement réduit, il possède un objectif très lumineux (Onyx-Boyer de f: 2,5) dont la courte focale (85 mm) permet de grandes images à faible distance. Son prix est avantageux.



PRESTINOX

Un projecteur de classe qui comporte notamment une télécommande de la mise au point et du passe-vues. Toute une gamme d'objectifs est mise à la disposition du public, y compris l'objectif «Inox» à focale variable de 85 à 150 mm.



SFOM

Un condensateur à haut rendement, une ventilation poussée, une mise au point télécommandée, une prise d'éclairage de salle, une mallette de transport solidaire confèrent à ce modèle les attraits d'une projection confortable.

moteurs

Trimestriel 5 NF

1^{re} REVUE EUROPÉENNE DU SPORT AUTOMOBILE GRAND TOURISME MOTONAUTISME



A paraître le 1^{er} février

SPÉCIAL RALLYE MONTE CARLO

Lecteurs de « SCIENCE ET VIE »
retenez dès maintenant ce numéro
de « MOTEURS » chez votre
marchand de journaux.

LISEZ MOTEURS

et renvoyez ce bon avec 10 NF
vous serez abonné pour 1962.

5 NF + 10 NF = 15 NF
au lieu de 20 NF

Cette équation est une
bonne opération.

MOTEURS, 5, rue de la Baume
PARIS (8^e)

RHUMATISMES : recul général

(suite de la page 58)

portante d'entre elles. Or, certaines glandes jouent un rôle essentiel dans l'élaboration des stéroïdes : ce sont les surrénales. Une à une, Hench mit à l'épreuve toutes les hormones stéroïdes fabriquées par ces glandes... Jusqu'au moment où il découvrit la cortisone...

Aujourd'hui encore, la cortisone reste le premier remède contre les rhumatismes. Mais on s'est aperçu qu'elle comportait aussi des dangers. Non seulement, certains sujets ne la tolèrent pas (elle est formellement contre-indiquée, notamment dans les cas d'ulcères à l'estomac) mais encore, prise à fortes doses, elle risque de mettre en sommeil nos glandes surrénales qui assurent la défense de l'organisme contre les chocs, les agressions et les traumatismes de tous genres. Certains auteurs estiment qu'elle peut provoquer des accidents secondaires de caractère dramatique. Au delà de certaines quantités, font-ils observer, la cortisone s'attaque à la protéine des os qui deviennent cassants comme du verre. Il ne faudrait tout de même pas, ajoutent-ils, que ce remède agisse à la manière des pompiers trop zélés qui brisent les meubles en les jetant par la fenêtre pour les arracher à l'incendie...

Depuis deux ans environ, on s'est aperçu que d'autres remèdes que la cortisone pouvaient avoir une action anti-inflammatoire efficace. Il s'agit des médicaments couramment employés contre le paludisme. Certes, leurs effets sont beaucoup moins spectaculaires que ceux de la cortisone, mais ils ont l'avantage de n'être pas toxiques.

Ces médicaments peuvent être combinés utilement avec la cortisone. Mais la plupart des spécialistes estiment que cette dernière doit rester « la base » du traitement et qu'il faut seulement veiller à éviter tout « surdosage »...

— On peut donc dire, Monsieur le Professeur, que la cortisone et ses dérivés ont apporté un progrès décisif au traitement des rhumatismes...

Le Professeur Z. corrige :

— Un progrès considérable, oui. Nous n'aurons accompli, comme vous dites, un progrès décisif que lorsque nous connaîtrons la véritable cause des rhumatismes. Lorsqu'ils auront cessé d'être pour nous un mystère...

François BRUNO

DURANCE vallée des miracles

(suite de la page 73)

lar dont les ingénieurs du C.E.A. ont le génie, condensé des mots *rapides* et *sodium*. Ce sera en effet, une pile à neutrons rapides que refroidira un circuit fermé de sodium liquide. « Avec Rapsodie, précise Georges Vendryes, le chef du Département de Recherche physique du Commissariat à l'Énergie Atomique, le C.E.A. ouvre à Cadarache une voie nouvelle. Qu'il s'agisse des piles expérimentales de Saclay, Fontenay-aux-Roses et Grenoble, ou des piles productrices de plutonium et d'électricité de Marcoule, toutes celles qui fonctionnent actuellement en France appartiennent à une même race, celle des piles à neutrons lents. Rapsodie sera la première pile française à neutrons rapides. Les débouchés de ces piles rapides présentent un intérêt exceptionnel. Elles sont, en effet, pratiquement les seules à fabriquer, comme sous-produit de leur fonctionnement, du nouveau combustible en plus grande quantité qu'elles n'en consomment. Il suffit de disposer autour du cœur de la pile une enveloppe fertile, constituée par exemple avec de l'uranium appauvri provenant d'une usine de séparation ou d'une usine de traitement d'uranium naturel irradié et non utilisable par ailleurs. Cette caractéristique unique rend la formule des piles rapides indispensable pour l'avenir de l'Énergie nucléaire, puisqu'elle implique la possibilité d'utiliser à plein les ressources de la planète en uranium et en thorium ».

Quant à *Pégase*, il s'agit d'une « Pile à eau et au gaz », réacteur du type piscine, destiné à tester les éléments combustibles des piles E.D.F., de la filière uranium naturel - graphite-gaz et des piles de la filière uranium naturel - eau lourde - gaz.

Pégase pose des problèmes que doit résoudre une pile maquette « *Peggy* ». *Pégase* travaille pour E.D.F. et plus précisément pour ses Centrales atomiques de Chinon.

Comme Dubna sur la Volga, Harwell sur la Tamise, Hanford sur le Columbia, Oakridge sur le Tennessee, Cadarache prouve, en fin de compte, que l'eau est bien le facteur miraculeux sur quoi se greffent les capacités d'adaptation et de création de l'homme.

Yann le PICHON

AINSI COMMENCE UNE NOUVELLE VIE

UNE MÉTHODE SCIENTIFIQUE

d'épanouissement de soi
et d'efficience

Y a-t-il une technique qui permette de s'adapter à la profession, à la société, à la vie... pour progresser dans la joie, avancer dans l'enthousiasme... triompher des difficultés ?

Qui soit véritablement rentable, applicable à chacun, et dynamisante à coup sûr ?

Qui prenne en considération le devenir de la personnalité, la construction rationnelle de l'avenir et qui, donnant conscience des dynamismes profonds, leur assure une orientation efficace, source de réussite, d'épanouissement et de réalisation de soi ?

Qui, s'appuyant sur la Caractérologie (mais en partie seulement, parce que la personnalité déborde le caractère), aide vigoureusement à la formation de la personnalité, en tenant compte du passé, certes, mais plus encore des lignes de force dégagées dans l'individu... et précisées par le développement des fonctions mentales et affectives ?

Oui, il existe un ensemble de techniques pour épanouir la personnalité, brûler les étapes de l'avancement dans la profession, accélérer la promotion sociale :

LA MÉTHODE PELMAN DE PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE

(1 600 pages en 12 livres)

C'est une véritable méthode de pensée, de travail d'action. Claire, pratique, attrayante, sans cesse tenue au courant des derniers travaux scientifiques, elle est enseignée individuellement par correspondance. Nantis des plus hauts diplômes universitaires, les professeurs, dont plusieurs spécialistes en psycho-biologie, sont des guides sûrs et des amis dévoués.

Hommes, femmes, jeunes gens, demandez à

L'INSTITUT PELMAN DE PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE

176, boulevard Haussmann, PARIS (8^e)

la documentation explicative SV 35 contre 4 timbres pour frais d'envoi. Le prix du Cours est modique et à la portée de toutes les bourses. Indiquez âge et profession. Diplôme en fin d'études.

L'INSTITUT PELMAN décerne chaque année les célèbres prix Pelman de Biologie, du Théâtre, du Cinéma, de la Presse, du Rayonnement Français.

LONDRES - AMSTERDAM - STOCKHOLM - NEW YORK

NOTRE DISCOTHEQUE

par Éliane BECKRICH

BEETHOVEN

Concerto n° 4 en sol majeur. Claudio Arrau and the Philharmonia orchestra conducted by Alceo Galliera.

Columbia 33 CX 1333

A la fois dramatique et rêveur, ce concerto demande une grande musicalité de la part de l'interprète. Claudio Arrau nous donne une version fort attachante, émouvante à souhait, d'un des plus beaux (si ce n'est le plus beau) concertos du maître de Bonn.

G. PIERLUIGI da PALESTRINA

Messe : Assumpta est Maria-Magnificat (33) Stabat. Chorale de Dessoff. Dir. Paul Baeppele

**Gilde internationale du disque
Sélection A 9**

La beauté de la ligne et la couleur se rejoignent dans une jolie luminosité sonore. Un disque qui par sa matière nouvelle agréable à l'œil ne manquera pas de séduire le discophile.

F. HÆNDEL

Te Deum de Dettingen.

A. De la Bije, sop. : A. Heynis, cont. : A. Blanken, Tén. : D. Hollestelle, basse. Chœur de la société Bach des Pays-Bas. Orgue et orchestre sous la direction de Anthon Van Der Horst.

Fontana 689 012

Historique de l'œuvre :

L'un des plus célèbres des Te Deum de Hændel, écrit en l'honneur de la victoire des troupes anglo-autrichiennes contre le corps d'armée du maréchal de Noailles. Il fut exécuté en grande pompe le 27 novembre 1743.

Caractéristique de l'œuvre :

Oeuvre dans laquelle le chœur tient une place primordiale. On y retrouve des réminiscences de l'Alleluia du Messie et d'Israël en Egypte. Trompettes, timbales, bois et cordes sont de la fête.



Interprétation :

D'une très grande ampleur. Tandis que les cuivres mettent en lumière le côté décoratif de l'œuvre, les voix très expressives soulignent les accents humains parfois même émouvants que contient cette partition.

J. VERDI

Missa da Requiem

S. Warensein, sop. : F. Cossoto, mezzo-sop. : E. Fernandi, tén. : B. Cristoff, basse. Orchestre et chœurs de l'Opéra de Rome. Dir. T. Serafin.

FALP 653-4

Historique de l'œuvre :

Composée en partie à la mémoire de Rossini, l'œuvre fut terminée en l'honneur du premier anniversaire de la mort du poète Manzoni. Sa création eut lieu le 22 mai 1874 à Milan.

Caractéristique de l'œuvre :

Si par sa grande mobilité cette gigantesque fresque s'oriente plus vers le théâtre que vers le sanctuaire, elle reste malgré tout une œuvre puissamment architecturée et d'une émotion vibrante.

Interprétation :

Version très latine d'une belle ampleur ; interprétation en accord avec le sens grandiose de l'œuvre.

Discothèque Marigny

FONDÉE à Paris voici deux ans au Théâtre

Marigny, la Discothèque de France s'est fixée pour tâche de donner à chacun, grâce à la formule du prêt du disque, les possibilités de développer son goût de la musique. Elle dispose déjà de 8 000 enregistrements de tous genres, français et étrangers, que les amateurs, moyennant une cotisation modique, peuvent emprunter à raison d'au moins deux disques par semaine. Par ailleurs, deux « discobus », dépendant de la Discothèque Marigny, stationnent à jour et heure fixes en Ile-de-France, dans les grands ensembles ou à la demande des municipalités.

— Discothèque de France, Carré Marigny, Champs-Elysées, Paris-8^e - Bal 84-99.

Demandez ce volume gratuit 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 aux 12 prochains volumes dans des conditions particulièrement avantageuses.

ENVOYEZ CE BON D'URGENCE

Un important tirage supplémentaire a été prévu pour ce volume-spécimen de "Diagrammes". Mais le stock n'est pas inépuisable. Vous avez intérêt à demander aujourd'hui même votre exemplaire gratuit aux Editions du Cap - 1, Avenue de la Scala - MONTE-CARLO.

Diagrammes 55

maladies
du cœur
et des artères



Diagrammes

55

Athérosclérose :

170.000 morts en France en 4 ans

Que faut-il faire pour se préserver ?

De quelles armes nouvelles la médecine dispose-t-elle face aux accidents majeurs : angine de poitrine, infarctus du myocarde, apoplexie cérébrale ? Quelles sont les règles efficaces d'hygiène préventive ? Que faut-il penser des différents régimes alimentaires qui ont été préconisés ? Est-il vrai que certaines huiles végétales sont préférables aux autres graisses alimentaires ?

Peut-on espérer la prochaine découverte d'un traitement spécifique empêchant la formation des athérosomes ? *

"Diagrammes" a décidé de faire le point sur ces problèmes qui préoccupent à juste titre les personnes soucieuses de leur santé et de celle de leurs proches. Dans un esprit de rigoureuse objectivité scientifique, un volume (le N° 55) a été consacré aux maladies du cœur et des artères.

Le Dr. J.-F. Bayen a bien voulu se charger de cette étude. A la sûreté de l'information médicale, ce texte de "Diagrammes" joint une simplicité et une clarté d'exposition qui le rend accessible et donc précieux à tous.

* La cause principale des maladies cardio-vasculaires est l'athérosclérose. Les parois des artères se chargent de grumeaux gras insolubles, les athéromes. Cette dégénérescence vasculaire touche aujourd'hui 25 % de la population entre 40 et 50 ans et atteint 90 % de la population après 70 ans.

BON DG. 90

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement ni obligation, l'ouvrage "Maladies du cœur et des artères" inclus 0,25 NF en timbres pour frais d'envoi.

NOM _____

Prénoms _____

N° _____ rue _____

Ville _____

Département _____

EDITIONS DU CAP

1, Avenue de la Scala - MONTE-CARLO



Suggestions du mois



Les nouveautés du MOIS

Faites-vous inscrire GRATUITEMENT pour recevoir les listes des dernières NOUVEAUTÉS DISQUES CLASSIQUES ET VARIÉTÉS Remises importantes

Expéditions à lettre lue de TOUS LES DISQUES



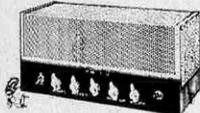
COMPTOIR MUSICAL DE PARIS

15, rue de Turènne, PARIS IV.
Tél. TURbigo 85-73

INSTRUMENTS DE MUSIQUE
Toutes les grandes Marques

HAUTE FIDÉLITÉ pour tous !

« LE KAPITAN »



Entrées
P.U. et Micro
Dispositif graves/aiguës

Puissance
10 watts

Position spéciale F.M. pour adjonction d'un adaptateur.

ÉTAGE FINAL PUSH-PULL

Fonctionne sur secteur alt. 110-245 V.
Prés. coffret givré. Dim. 370x180x150

Prix: 185,00 NF

(Port et emballage : 12,50 NF)
Peut être acquis en pièces détachées.

Nous consulter.

TUNER F.M., PLATINES - TOURNE-DISQUES, ÉLECTROPHONES, TRANSISTORS, etc.

Catalogue général sur demande.

14, r. Championnet - Paris (18^e)
Tél. : ORN 52-08

magnétophone

NOVAK 413



Haute fidélité - Sonorité inégalée

Ébénisterie bois gainé. Bande 4 pistes jusqu'à 6 h d'audition-mixage, en un mot toutes les performances. Livré avec microphone, une bande de 270 m, et ses accessoires au prix de 659 NF. Gros et documentation.

Ets INOX S.A.

3, rue Edouard-Sylvestre
SEVRAN (S.-et-O.)



PRESTINOX

MAGASIN

36
VUES



Le projecteur 24 x 36 télécommandé par double commande à distance : mise au point et passe-vues par Télébloc. A un prix Marché commun : 462 NF, lampe 300 W incluse. Gros et documentation.

Ets INOX S.A.

3, rue Edouard-Sylvestre
SEVRAN (S.-et-O.)



AMATEURS RADIO, DÉBUTANTS ÉLÈVES des ÉCOLES PROFESSIONNELLES « KIT-SIX »

vous fera réaliser ce magnifique Récepteur à 6 transistors

- 2 gammes (PO.GO.).
- Coffret façon porc.
- Puissant.
- Économique.

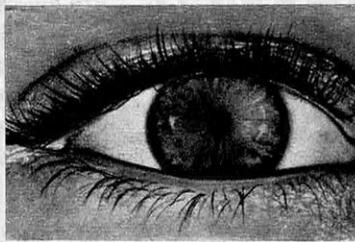
UN JEU DE CONSTRUCTION POUR LES GRANDS

Prix franco 185,00

Documentation sur demande.

CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de Reuilly, Paris (12^e).
Tél. : DID 66.90. Métro : Faid. Chaligny



Myopes, ne portez plus de lunettes. C'est tellement plus esthétique et plus moderne de porter les nouvelles lentilles Ysoptic « Trispher », minuscules verres de contact plastiques à haute tolérance, ultra-légers, invisibles, incassables. Vous verrez mieux, sans la moindre gêne.

Essai gratuit sans engagement aux Laboratoires Ysoptic, 80, bd Malesherbes (angle rue Monceau), Paris (8^e). Demandez documentation gratuite et adresses des nombreux applicateurs en France et à l'étranger.

NOUVEAU MAGNÉTOPHONE RECORD STÉRÉO 4 PISTES

ÉCOUTE SUR 2 HAUT-PARLEURS
SÉPARÉS

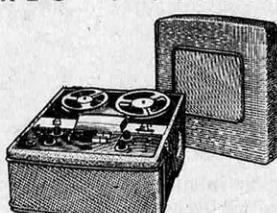
- EN STÉRÉO: Enregistrement-Lecture.
- EN MONO: 4 pistes commutables, très longue durée, 6 h en hifi par bobine ● Puissance 8 watts
- Ampli double commande par clavier à touches ● Contrôle visuel d'enregistrement ● Contrôle des 2 canaux en haut-parleur.
- Peut servir de chaîne HIFI. Stéréo 8 watts pour la sonorisation, l'écoute directe sur pick-up Ampli micro, Radio. Réglage de volume sur chaque canal ● Réglage séparé des graves et des aiguës. 3 sorties par fiches au nouveau standard européen
- Valeur: 900,00 NF.

Prix spécial aux lecteurs de cette revue
720 NF

FAITES-LE VOUS MÊME:

Encore moins cher...

En pièces détachées CARTON KIT: 640 NF



Dim.: 35 x 37 x 22 cm. Pds 11 kg.
Catalogue général contre 2,50 en timbres



175, r. du Temple, Paris (3^e) ARC 10-74
C.C.P. 1875.41 Paris



Dès aujourd'hui, avec les extraits de fruits naturels YALACTA vous pourrez aromatiser selon votre goût les yaourts que vous faites, vous-mêmes, avec les appareils et fermentations

YALACTA

VOTRE YAOURT S'IMPOSERA COMME L'ENTREMET LE PLUS FIN ET LE PLUS ÉCONOMIQUE.

YALACTA vous offre également la possibilité de préparer chez vous, grâce à son ferment KEFIR, une boisson agréable, économique et saine. Documentation sur demande :

LABORATOIRES YALACTA
51, rue Lépic, Paris

Sélection des livres du mois

par Jean Marchand

Un photographe vous parle.
Charbonnier J. P. — Plus de quinze ans d'expérience, de chasse au document, ont laissé intacts chez l'auteur, la curiosité, le goût de la vérité humaine saisie à sa source vive. De la Birmanie et la Chine communiste à l'Afrique centrale, du Canada et des États-Unis à l'U.R.S.S., de l'Amérique du Sud à nos pays d'Europe, il a rapporté une étonnante moisson d'aspects ignorés des gens, des choses, des comportements et des mentalités, de la vie même, tant de celle des puissants de ce monde que des masses « sous-évoluées » et des miséreux. 206 p. 14,5 × 19. 9 photos hors-texte. 1961 NF 9,60

Devenez formidables en math.
Bullas A. — Je vous rendrai forts en math. Les causes de votre faiblesse. Apprenez à lire un livre. Les merveilles de la concentration. Apprenez à penser par images. Le film-théorème. Le système cumulatif de révision. Développez votre imagination. Redécouvrez vous-mêmes toute la géométrie élémentaire. Le problème de géométrie. Quelques problèmes résolus par la méthode des images. Apprenez à lire vos formules d'algèbre. Servez-vous de la mnémotechnie pour apprendre vos formules. Apprenez à rédiger et à parler. Apprenez à jouer au petit Inaudi. Utilisez le merveilleux pouvoir de l'inconscient. 216 p. 15 × 21. 188 fig. 1960 NF 9,90

Électronique et Radioélectricité générales.
Fournier A. - Circuits : Éléments de circuits. Circuits résonnantes. Circuits couplés. Dipôles, quadripôles. Systèmes électromécaniques. Tubes électroniques et semi-con-

ducteurs : Diode, triode, pentode. Tube cathodique. Tubes à gaz. Semi-conducteurs. Transistors. Circuits de puissance. *Transmission de l'information* ; Amplificateurs non accordés. Contre-réaction. Amplificateurs sélectifs. Oscillateurs. Modulation d'amplitude. Détection. Modulation de fréquence. Impulsions et formes d'onde. Bruit de fond. *Phénomènes électromagnétiques à l'échelon de la longueur d'ondes* : Propagation du champ électromagnétique. Lignes de transmission. Rayonnement. Guides d'ondes. Tubes pour hyper-fréquences. 388 p. 16 × 25. Tr. nbr. fig. Cartonné. 1961 NF 40,00

La libération de l'énergie nucléaire. (*Coll. « Applications des Sciences Nucléaires » n° 1*). *Lefort M.* — Caractères de l'énergie nucléaire ; les diverses sources d'énergie. La production d'énergie dans les réacteurs nucléaires ; la fission. La récupération de l'énergie nucléaire. Orientations diverses des types de réacteurs. Entretien des réacteurs ; recyclage des combustibles ; déchets radioactifs. Une autre voie. Les réacteurs de fusion ou thermo-

nucléaires. Transformation directe en énergie électrique. Perspectives économiques et sociales. 120 p. 11,5 × 15,5. 18 fig. 1961 NF 9,00

Dangers des radiations atomiques. *Eléments de protection.* (*Coll. « Applications des Sciences Nucléaires » n° 2*). *Devoret (Dr R.)* — Propriétés physiques des rayonnements nucléaires. Les lésions provoquées par les radiations. Le niveau actuel de l'irradiation des populations. L'exposition professionnelle aux radiations. La réglementation de la prévention des lésions et de la réparation des dommages subis du fait des rayonnements. 148 p. 11,5 × 15,5. 10 fig. 24 tabl. 1961 NF 11,00

Possibilités du décolletage automatique sur tours multibroches. *Granger J. P. A.* — Implantation et mise en marche. L'opération de base. Le temps d'exécution. La cadence de production. Montages multiples. Possibilités actuelles. Possibilités éventuelles. Possibilités virtuelles. 206 p. 18 × 28. 83 fig. 2 dépliants. Relié toile. 1961 NF 38,00

Champignons, formes et couleurs. *Kleijn H.* — Traduit du néerlandais par Joly P. — Qu'est-ce qu'un champignon. Historique rapide de la mycologie. Les traditions populaires sur l'origine des champignons. Les grands groupes de champignons. Les spores et leur dissémination. Le mycélium. Les principaux types de carpophores. Quelques conseils pour la récolte. Liste des espèces figurées. Liste d'habitats. Champi-



gnons comestibles, champignons véneneux et à rejeter. Quelques ouvrages sur les champignons. 144 p. 22 × 28. 94 photos couleurs. Relié toile. 1961 NF 53,00



FRIGIDAIRE

1^{ERE} MARQUE MONDIALE

vous présente quelques références d'installations dans le domaine de la recherche et de l'industrie :

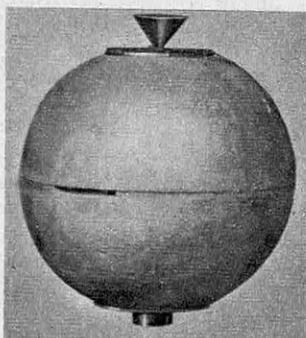
- 1 - CENTRE DE TRANSFUSION SANGUINE DE MONTPELLIER
congélation et conservation de plasma sanguin.
- 2 - CENTRE D'ÉTUDES ATOMIQUES DE SACLAY
piège à vapeur à -40°C . sur pompe à vide de cyclotron.
- 3 - S. W. à CHAMPIGNY-sur-SEINE
meuble à -80°C . pour essais de semi-conducteur (équipement électronique de fusée).
- 4 - RÉGIE NATIONALE DES TABACS
Installation à -75°C .
- 5 - FABRICATION DES ACCUMULATEURS
Installation à -75°C .
- 6 - CENTRE D'ESSAIS ATOMIQUES DE FONTENAY-AUX-ROSES
Refroidissement d'électrode de soudeuse.
- 7 - COMPAGNIE AIR LIQUIDE
Pré-refroidissement de vapeurs d'hélium.
- 8 - FABRICATION DES INSECTICIDES
Refroidissement des aérosols pour mise en bouteille.
- 9 - FACULTÉ DES SCIENCES
meuble à -70°C . pour essais de biologie cellulaire.
- 10 - HOPITAUX
Banque d'os (conservation de greffons osseux).
- 11 - INDUSTRIE MÉTALLURGIQUE
Traitement des gaz pour brûleurs de four.
- 12 - INDUSTRIE DE PLASTIQUES
Refroidissement des moules de presse à injecter.

et bien entendu l'ensemble des gammes de réfrigérateurs et de machines à laver

general motors (france)

56-60, avenue Louis-Roche - GENNEVILLIERS (Seine) - GRE. 44-50

LIBRAIRIE



Haut-parleurs. Briggs G.

4. Traduit de l'anglais par Lafaurie R. — L'évolution du haut-parleur. Aimants et circuits magnétiques. Bobines mobiles et diaphragmes. Systèmes de centrage. Impé-

dance et phase. Réponse en fréquence. Qualité et distorsion. Décibel et phone. Volume sonore et watts. Rendement d'un haut-parleur et maximum de puissance admissible. Haut-parleurs pour salles de cinéma. Effets directifs et déphasages. Résonances et vibrations. Baffles plans. Enceintes acoustiques. Pavillons acoustiques. Transitoires. Haut-parleurs électrostatiques. Filtres séparateurs. Contre-réaction. L'oreille et l'audition. Acoustique de la salle d'écoute. Stéréophonie. Salles de concerts. Sonorisation des écoles. Transformateurs de sortie. 356 p. 16 × 24. 221 fig. Cartonné. 1961 NF 27,00

té électronique et son calcul. Semi-conducteurs organiques. 221 p. 11 × 16. 95 fig. Relié toile souple. 1962 NF 19,00

Utilisation des transistors.

(Bibliothèque Technique Philips). Sjöbema D.J.W. Traduit du néerlandais par Ciais R.L.L. Introduction. Principes physiques fondamentaux. Caractéristiques des transistors. Influence des variations de température sur le comportement des transistors. Techniques des circuits à transistors. Conseils pratiques pour le montage et le service. Mesures. Exemples de montages à transistors. 116 p. 15 × 21. 121 fig. Cartonné 1961 NF 11,50

Le cerveau et la conscience.

Chauchard P. — Machine à penser ou siège du mystère. L'organe cérébral. Le cerveau et le monde. L'homme maître de son cerveau. Lexique. 192 p. 12 × 18. Nbr. fig. et photos. 1960 . . . NF 4,50

Les ressources minérales de l'Afrique. Furon R.

— Géologie et mines. Les produits minéraux. Découverte, exploitation. Importance dans le monde. Production africaine et production mondiale comparées. La production régionale. Les nouveaux problèmes. 288 p. 14,5 × 23. 34 cartes et diagrammes. 2 tableaux. 2^e édit. entièrement refondue et mise à jour. 1961 . . . NF 29,00

fonctionnels. Bureau-secréttaire à abattant. Meuble téléphone. Petit établi d'amateur. Réparations 64 p. 13,5 × 18. 168 photos. Cartonné. 1961 . . . NF 5,50

Chimie physique des semi-conducteurs. Suchet J. P. — Rapport de quelques notions sur l'atome et le cristal. Principaux mécanismes de la semi-conductibilité. Interactions entre défauts. Réseaux partiels. Règles de prédiction de la semi-conductibilité. Céramiques d'oxydes semi-conducteurs. L'énergie d'activation et son calcul. La mobili-

Faites vos travaux de menuiserie, réparez vos meubles vous-même. (Coll. « Faites-le vous-même » n° 8). Durfort R. — Dimensions commerciales des bois et des panneaux. Bois façonnés, billes en plots, contre-plaqué, panneaux en fibres de bois comprimées, panneaux divers. L'outillage et son emploi. Choix et utilisation des bois et des panneaux. Les principaux assemblages. Réalisations : Vérification d'un bon équerrage. Tabouret-coffre à jouets. Table à repasser pliante. Fauteuil et table de jardin. Escabeau pliant. Coffret dépliant. Meuble étagère. Meubles

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

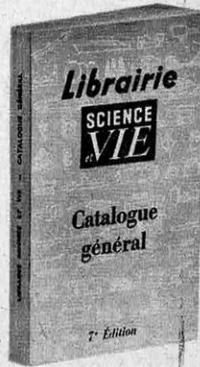
24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►

CATALOGUE GÉNÉRAL

(7^e édition 1960), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 180 rubriques. 425 pages, 13,5 × 21. (Poids : 475 g) Prix Franco NF 4,00



NE SOYEZ PLUS SOURD

Améliorez votre audition, même très affaiblie, avec le Micro-Tympan « WEIMER » sans pile, ni fil. Elimine les bourdonnements. Notice illustrée gratuite et attestations.



ROUFFET & Cie (Serv. SK)
3, rue Gallieni, MENTON (A.-M.)



GRANDIR RAPIDEMENT T. âge 8-16 cm. Élong. Buste ou Jambes seules avec NOUVEAU MOYEN scientifique breveté en 24 pays. Attest. Médicales. Références Mondiales. Envoyons sans engage. **AMERICAN System**, GRATIS et discret.

OLYMPIC-Raynardi, NICE (S. 61)

DISQUES NEUFS A PRIX RÉDUITS



Classiques Variétés

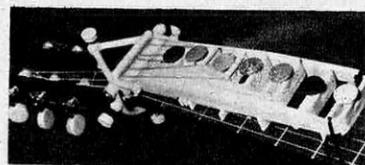
Catalogue S 1 contre 1 timbre
TOUTES les grandes marques
DISCOMUSIQUE
97, rue du Poteau, PARIS (18^e)



DESSINEZ

à la perfection, immédiatement. Ou plus vite si professionnel. Copiez, agrandissez, réduisez tout sans effort. GRATIS nouvelle notice n° 2 « Le Miracle du REFLEX ». Réclamez-la à : C. A. FUCHS, Constructeur à THANN (Haut-Rhin).

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE ! ...



Vous pourrez immédiatement accompagner à la guitare des chansons de Brassens et autres, grâce au clavier à touches « La Licorne » qui s'adapte à toute guitare.

Breveté, le clavier est livré avec 2 recueils de chansons illustrées d'accords en couleur qu'il suffit de lire, même sans connaître la musique. (Garanti contre tout vice de fabrication; remboursement assuré.) Grand choix de guitares classiques et Jazz.

NOUVEAUTÉ: Guitare camping polystyrène choc avec clavier 3 accords, 60 NF.

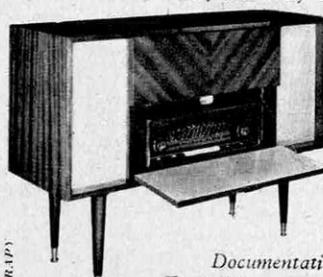
Société **LA LICORNE**, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1^{er}). - Tél. CEN 79-70. Doc. sur Dem. (2 timbres) (Service S.V.) CCP PARIS 27-66-20.

EN 1 MOIS PECTORAUX PUISSANTS AVEC VIPODY

Splendide musculature garantie en 1 mois avec ce sensationnel appareil absolument nouveau. Pas d'efforts, pas d'exercices fastidieux; 5 minutes par jour suffisent; et vous vous passionnerez à suivre vos progrès seconde par seconde, par lecture directe sur un cadran muni d'un signal lumineux. Pour une faible dépense, VIPODY fera de vous un autre homme. VIPODY V. III - 6, rue Alfred-Durand-Claye, Paris-14^e.



FABRICATIONS HORS SÉRIES à des prix compétitifs EN FM, HI-FI, STÉRÉO, MAGNÉTO, TV



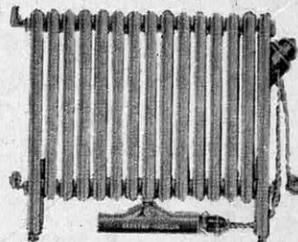
15 MODÈLES de 10 à 15 lampes,
4 à 10 haut-parleurs - 5 essences de bois
6 CHAINES de 10 à 60 watts
MONAURALES ou STÉRÉO
2 ENSEMBLES MAGNÉTOPHONES
dont un de classe professionnelle
TV 819-625 lignes (2^e chaîne)
Électrophones, Tuners, Transistors FM
Vente d'ensembles préfabriqués (KITS).

GARANTIE TOTALE
PRIX DE FABRIQUE.

Documentation n° 19 sur demande contre 2 NF en timbres.
Expéditions province et Étranger. - Conditions de crédit.
GAILLARD, 21, r. Charles-Lecocq, PARIS (15^e). Tél. VAU 41-29, BLO 23-26
Démonstrations de 9 à 19 h et sur rendez-vous.

LE VRAI CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DU SIÈCLE

Le seul avec un volant de chaleur ne desséchant pas l'air.



Le véritable chauffage central sans chaudière ni tuyauterie

Équipez votre chauffage central en totalité ou en partie avec nos éléments électriques pour l'eau ou la vapeur.

ÉLECTRO-VAPEUR
92, avenue des Ternes - ETO. 42-70

UN BATEAU HABITABLE POUR 3 389 NF



Le Maraudeur est un voilier à cabine pour 2 personnes, dessiné par le célèbre architecte naval J.-J. Herbulot et construit par les **Chantiers de Meulan**, le plus grand constructeur français de voiliers, titulaire du label Qualité-France. Plusieurs centaines de **Maraudeurs** sont déjà en service.

Commandez dès maintenant votre **Maraudeur** afin de l'avoir pour la belle saison.

Prix : 3 389 NF hors taxes (voiles Tergal et cotisations à l'Association des Propriétaires comprises).

Exposition et documentation :
BHV-Marine distributeur exclusif
30, bld Thiers, Meulan (S.-et-O.)
et 34, rue de la Verrerie, Paris (4^e).

Science et vie Pratique



**PLUS DE PILES
POUR VOTRE
TRANSISTOR**
«NEO ACCU PILE 9 V»
RECHARGEABLE
110/220 VOLTS

DURÉE RECORD 1 AN
95 % D'ÉCONOMIE

Pièce : 5,80 + 2 NF pour frais d'envoi.
Doc. contre enveloppe timbrée.
En vente Radio-Electriciens ou à défaut

Technique Service
13 bis, rue Émile-Lepeu, Paris (11^e)
Tél. : Rog. 37-71 - CCP 5643-45 Paris



**UN
CORPS
BIEN
MUSCLÉ**

Vous qui rêvez d'un corps vigoureux, apprenez que désormais il est

facile de l'acquérir grâce au NOUVEL appareil Electromatic VIPODY (breveté). Discrètement chez vous, sans effort, MULTIPLIEZ par 3 et 4 votre puissance musculaire. Supprimez votre EMBONPOINT, devenez FORT, DYNAMIQUE, plein d'ASSURANCE. 5 MINUTES par jour d'exercice simple et passionnant suffisent, en 1 MOIS vous serez totalement transformé. Tout le monde, à tout âge peut utiliser VIPODY grâce à son embrayage à double rapport. Un cadran lumineux permet de constater le résultat acquis après chaque séance. Médecins et sportifs attestent le bienfait de VIPODY. Broch. ill. GRATIS sous pli fermé sans engagement.

OLYMPIC-AS, 1, Raynardi NICE

**DES SITUATIONS
POUR VOUS**



**AVANT 6 MOIS VOUS
SEREZ FONCTIONNAIRE**

avec ou sans diplôme. RECRUTEMENT NATIONAL pour des MILLIERS DE POSTES d'ÉTAT, ouverts aux deux sexes (France et Outre-mer) toutes catégories, actifs ou sédentaires. CHANCES ÉGALES de 16 à 40 ans. — Dem. le Guide gratuit n° 16.666 (conditions d'admission; conseils, traitements, avantages sociaux). ÉCOLE AU FOYER, 39, rue Henri-Barbusse, Paris. PRÈS D'UN DEMI-SIÈCLE DE SUCCÈS.



SACHEZ DANSER
APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES chez vous en qq. heures. Succès garanti. Notice contre 2 timbres.
École S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse
Paris XVI^e

**Vous qui étudiez la MÉCANIQUE
AVEC UNE SEULE
MACHINE VOUS AVEZ UN
ATELIER COMPLET
CHEZ VOUS**



VOUS DISPOSEZ DE :

un tour, une perceuse, une rectifieuse, une fraiseuse, une filetuse, une scie circulaire ou à découper, un touret d'affûtage, une chignole électrique... Cette machine qui travaille au 1/100^e facilitera vos études.

Notice gratuite en se référant du journal

HOUNSFIELD FILS
8, rue de Lancry - Paris X^e

**FAITES VOUS-MÊME
VOS SOUS-VERRES**



Le décor fait la joie de « vivre chez soi ».

Les photos, hors-extrait, gravures mis sous verre embelliront votre intérieur à peu de frais.

Avec SOUVER NOP, bande de papier de luxe gommée et prépliée, vous ferez vous-même des sous-verres impeccables avec garantie d'une réussite totale. Trente-quatre nuances.

FIXO NOP. Attachés spéciales en toile avec anneau en laiton pour la suspension des sous-verres. En vente dans les bonnes papeteries.

Exclusiv. CORECTOR-ADHÉSINE

**DANS 5 MOIS
VOUS AUREZ UNE
BONNE SITUATION**
comme COMPTABLE,
ou SECRÉTAIRE,
grâce à la célèbre
Méthode de forma-
tion professionnelle
accélérée de L'ÉCOLE PRATIQUE
DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez le Guide n° 961 et la liste des situations offertes cette semaine à Paris, en Province, Outre-Mer, envoyés gratuitement.

**ORGANISME CATHOLIQUE
DE MARIAGES**

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à
PROMESSES CHRÉTIENNES
Service M 2 - Résidence Bellevue,
M E U D O N (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstenir

**GRANDIR
LIGNE, MUSCLES**
grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac ASTELLS. Allong. 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Prix : 16 NF. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS
2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».
AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulins, Monte-Carlo.



**LA PUBLICITÉ
AU SERVICE DU
CONSOMMATEUR**

BVP

Afin d'éliminer de nos rubriques de publicité les annonces douceuses qui auraient pu s'y glisser malgré le soin que nous apportons à ce sujet, nous prions nos lecteurs qui auraient des réclamations à formuler, d'écrire au Bureau de Vérification de la Publicité (B.V.P.) 27 bis, av. de Villiers, Paris (17^e) auquel nous adhérons comme membre actif.

25 ANNÉES D'EXPÉRIENCE
DANS LE POSTE A PILES



LE POCKET-MARTIAL
dernier éclat des POUSSINETES
Martial. Vrai modèle de poche : **poids**
350 g. Dim. **14 x 7,5 x 4 cm.** étui
cuir, prise pour écouteur, 5 combinaisons de coloris : Tilleul, Corail,
Gris, Jaune, Bleu.

Démonstration chez tous nos agents
Documentation sur demande

Constructeurs C.E.R.T.
34, rue des Bourdonnais, 34
PARIS-1^e LOU. 56-47

PROFESSIONNEL OU AMATEUR

photographe, votre outil le plus important sera toujours votre agrandisseur. Seul, le **MICRON UNIVERSEL MULTIFORMATS** **24 x 36 à 6 x 9**, avec mise au point par parallélogramme et bloc de précision, répondra à tous vos désirs. Vendu entier 327 NF modèle **6 x 6**: 300 NF ou par ensembles détachés et objectifs Boyer, avec instructions détaillées. Même modèle **9 x 12**: 371 NF. Documentation S.V.



LYNXA
69, rue Froidevaux
PARIS (14^e)

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.

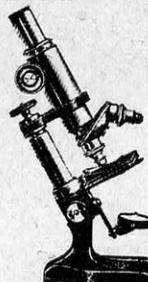
Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

LOCATION DE MICROSCOPES

ACHAT-ÉCHANGE

Liste S.A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907)



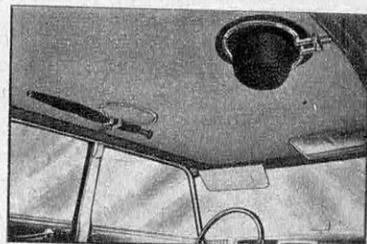
IL MANQUE
QUELQUE CHOSE DANS
VOTRE VOITURE !

UNE NOUVEAUTÉ

**LE GROOM
« HAT KEEPER »**

(Breveté France et Étranger)

**GARDE
TOUT AU PLAFOND**



- Parapluie - Chapeau - Canne à Pêche - Raquette - Cartes Documents, etc.
- On ne pourra plus s'asseoir dessus, même en le faisant exprès.
- Vous le posez vous-mêmes. Une note d'élegance ajoutée à votre voiture.
- 4 types pour toutes voitures françaises et étrangères (*sans toit ouvrant*) et caravanes camping. Prix : **19,80 NF** franco.

A titre publicitaire, remise de 20 % aux 1 000 premiers acheteurs se recommandant de cette revue.

(Préciser marque et type)

— Remboursé si non satisfaits.

Notice sur demande aux
ETS BRANCHER

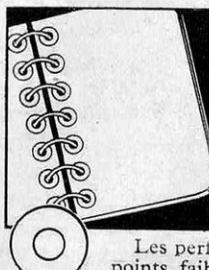
Pont-de-Beauvoisin (Savoie)

C.C.P. Lyon 5221-55

Distributeurs recherchés sur toute la France.

Foreign distributors wanted

ŒILLETS NOP en toile gommée transparente



pour les
livres et
cahiers
à feuillets
mobiles

Les perforations sont les points faibles des feuillets mobiles.

Grâce aux ŒILLETS NOP en toile gommée transparente vous les rendrez indéchirables.

Les ŒILLETS NOP sont vendus en boîtes de 100 par les bons papetiers.

C'est une exclusivité CORECTOR.

AMATEURS DE MODÈLES RÉDUITS

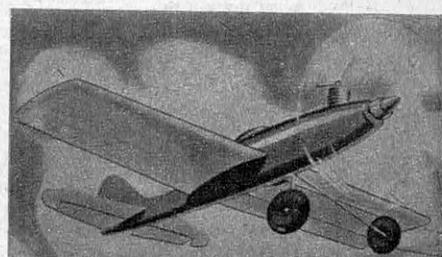
voici les

2 GRANDES NOUVEAUTÉS 1962

que vous présente

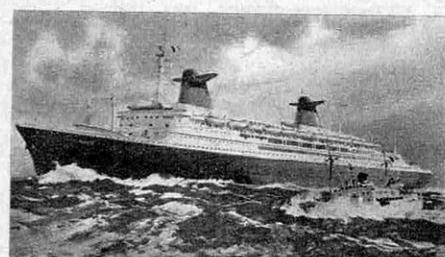
A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg
PARIS (10^e)



« LE CAPTIF » : avion en plastique haute résistance pour vol circulaire et acrobatique télécommandé. Moteur à explosions 1,5 cc. Envergure 550 mm. Longueur hors tout 450 mm. Assemblage ultra-rapide par quelques boulons.

En boîte avec le moteur 79,50 NF
Carburant, le bidon 4,60 NF
(franco port et emballage)



« FRANCE » : le plus long paquebot du monde; splendide maquette d'exposition au 1/450, moulée plastique aux couleurs exactes.

Longueur hors tout 710 mm. Assemblage facile. En boîte richement décorée, avec plan, notice et colle..... 99 NF

(franco port et emballage)

★ *Demandez dès maintenant notre DOCUMENTATION GÉNÉRALE N° 22 sur le Modélisme en France, 132 pages, près de 1 000 illustrations, franco contre 3 NF.* ★

**Pour gagner bientôt votre vie dans une carrière d'avenir
DEVENEZ**

AIDE-COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures de loisir, le certificat d'aptitude

Toutes les maisons de commerce, toutes les entreprises recrutent des employés pour leurs services comptables.

Les employés qui possèdent le C.A.P. d'Aide-Comptable sont particulièrement appréciés.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance vous permet de vous préparer chez vous, aux moindres frais, pendant vos heures de loisir et avec les meilleures chances de succès, à l'examen du C.A.P. d'Aide-Comptable.

Et si, sans attendre de posséder le C.A.P., vous désirez occuper un emploi dans un service comptable, notre préparation vous mettra en mesure de rendre beaucoup plus de services qu'un débutant n'ayant aucune notion de comptabilité et de gagner ainsi plus largement votre vie.

NOTRE PRÉPARATION

Il suffit de posséder une instruction primaire pour aborder notre préparation. Œuvre de techniciens pourvus des titres les plus appréciés, elle a été conçue selon une méthode entièrement originale qui captivera votre

attention et facilitera le travail de votre mémoire : les cours sont clairs, enrichis d'exemples concrets ; les sujets de compositions que nous vous proposons seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession.

Nos élèves vous diront eux-mêmes quels sont les merveilleux avantages de notre préparation : sa rapidité, sa commodité et surtout son incomparable efficacité. Demandez la brochure gratuite [A.C. 747] où vous trouverez quelques-unes des lettres enthousiastes que nos lauréats nous ont adressées pour nous annoncer leurs brillants succès. Cette brochure vous documentera en détail sur le C.A.P. d'Aide-Comptable, le B.P. de Comptable, le Diplôme d'Expert-Comptable et sur nos préparations à tous les examens, toutes les carrières de la Comptabilité.

Notre brochure contient, en outre, des renseignements sur nos préparations aux carrières du Commerce : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, Préparation aux C.A.P., B.P. ; Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

ECOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS-16^e

14, Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON

C'est du bon fonctionnement de vos muscles que dépendent votre force, votre vitalité et votre santé.

Santé non seulement physique — par l'élimination des toxines et l'oxygénéation profonde de votre sang par un cœur et des poumons à l'aise dans une cage thoracique bien développée — mois également psychologique : pas de complexes dans un corps fort et bien bâti.

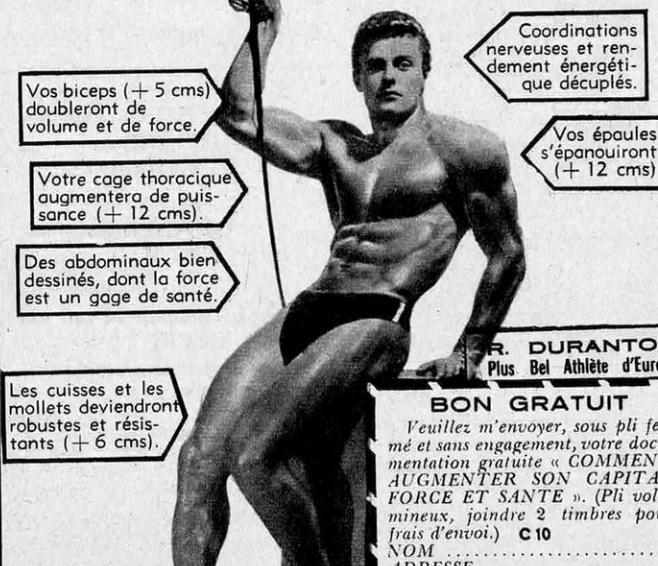
En trois mois, je ferai de vous un autre homme, vous promet Robert Duranton, lauréat du titre "Plus Bel Athlète d'Europe". Tout en vous respirera la force et la beauté plastique. Vous serez étonné de la facilité avec laquelle je ferai éclorer les qualités naturelles qui sommeillent en vous. Votre nouvelle musculature d'athlète vous autorisera tous les succès... professionnels... sentimentaux... sociaux... sportifs.

Rien n'est plus facile que de gagner du muscle avec ma méthode par correspondance, bien à l'aise dans votre CHEZ VOUS. Ne courez pas le risque de rester toute votre vie un gringalet, demandez aujourd'hui même et sans engagement de votre part, notre documentation gratuite, au moyen du bon ci-dessus.

Robert DURANTON, CLUB SCULPTURE HUMAINE
service C 10
30, Bd. Princesse-Charlotte - MONTE-CARLO
Bénélux : 60, Rue Eugène-Smits - BRUXELLES
Suisse : 10, Avenue de Morges - LAUSANNE
également en Allemagne et en Italie

GAGNEZ du MUSCLE

en un temps record



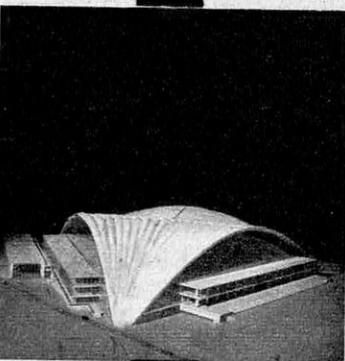
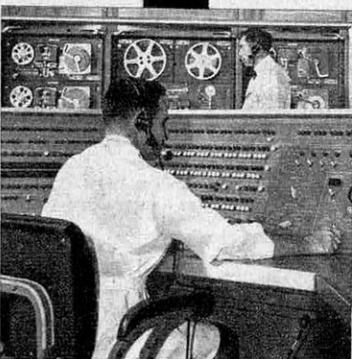
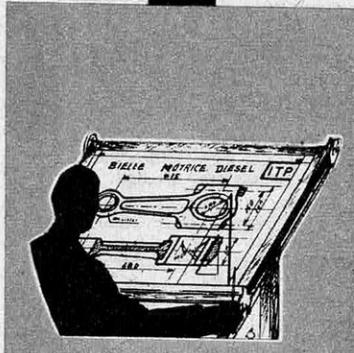
jeunes gens

TECHNICIENS

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

Maurice DENIS-PAPIN O. I.

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



NOS RÉFÉRENCES :

- Électricité de France
- Ministère des Forces Armées
- Cie Thomson-Houston
- Cie Générale de T.S.F.
- Alsthom
- La Radiotechnique
- Lorraine-Escaut
- Burroughs
- B.N.C.I.
- S.N.C.F.

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 ET INGÉNIEUR

Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.

N° 01

DESSIN INDUSTRIEL

Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Sous-Ingénieur, Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.

N° 03

ELECTRICITÉ

Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et de Sous-Ingénieur Électricien.

N° 0ELN

ELECTRONIQUE

Cours de Sous-Ingénieur et d'Ingénieur spécialisé.

N° 0EA

ÉNERGIE ATOMIQUE

Cours de Technicien et d'Ingénieur en Énergie atomique.

N° 04

AUTOMOBILE

Cours de Chef Electro-Mécanicien et de Sous-Ingénieur. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (S.N.C.F.-P.T.T.-Armée).

N° 05

DIESEL

Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

N° 06

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Étude de la Statique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.

N° 07

CHAUFFAGE ET VENTILATION

Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours 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 technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé. Formation d'Ingénieurs en B.A.).

N° 09

INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur)

a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesels — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé — i) Énergie Atomique — j) Électronique. Préciser la spécialité choisie.

Vous trouverez page 17 de cette revue les programmes détaillés des cours d'ELECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE».

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

pour la Belgique : I.T.P. Centre Administratif,

5, Bellevue, WEPION

Essai gratuit!

J'AI COMPRIS

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION GRACE A

L'ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation. Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Vous recevez un matériel ultra-moderne : Transistors, circuits imprimés et appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

PREMIÈRE LEÇON GRATUITE

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimes de 12,50 NF à la cadence que vous choisissez vous-même. À tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous émerveillera

ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
Radio-Télévision
11, RUE DU 4-SEPTEMBRE
PARIS (2^e)



*Une situation
d'avenir en étudiant
chez soi*

DESSIN INDUSTRIEL : Calqueur. Détailleur. Dessinateur d'exécution. Projeteur. Tous les C.A.P., B.P. de la Métallurgie et Baccalauréat Technique.

RADIO - ÉLECTRICITÉ : du Monteur au Sous-Ingénieur Emission - Réception en RADIO et TÉLÉVISION. C.A.P. et B.P. de Radio-Electricien.

BÉTON ARMÉ, BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS, les métiers du gros œuvre, les C.A.P. et Brevets Industriels du bâtiment - du maçon au dessinateur - du projeteur au calculateur. - Méthode exclusive inédite, efficace et rapide.

AUTOMOBILE : Mécanicien. Électricien. Motoriste. Spécialiste Diesel. — Tous les C.A.P.

AVIATION : Mécanicien. Pilote-Aviateur. Agent technique - B.E.S.A. et Brevet de Pilote.

■ TRAVAUX PRATIQUES

■ PRÉSENTATION AUX DIPLOMES D'ÉTAT

■ SERVICE DE PLACEMENT

BROCHURES SC 202 GRATUITES DÉTAILLÉES
SUR SIMPLE DEMANDE

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
14, CITÉ BERGERE - PARIS (9^e) - Tél. : PRO 47-01

APPRENEZ L'ANGLAIS

I'Espagnol, l'Allemand, l'Italien, le Russe, l'Arabe

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre le moyen le plus pratique et le plus rapide d'apprendre la langue de votre choix.

Suivez chez vous, aux MOINDRES FRAIS, nos **Cours pratiques de Langues étrangères par correspondance** : au bout de peu de mois, vous serez capable de soutenir une conversation courante, de lire des romans, des articles d'information, des journaux, etc., d'écrire des lettres simples.

Ce résultat, qui vous émerveillera, vous l'obtiendrez avec la plus grande aisance.

Vous connaîtrez rapidement de nombreux mots du **vocabulaire usuel**.

Vous n'aurez pas à apprendre de règles grammaticales arides. Vous retiendrez sans effort les simples **remarques** qui vous seront faites à propos de chaque leçon.

Des professeurs spécialistes corrigent vos **exercices de traduction et de conversation**. Ces devoirs vous seront retournés, soigneusement corrigés et annotés, accompagnés des « **corrigés-types** », entièrement rédigés par le professeur.

Des milliers d'élèves adressent chaque année à l'ÉCOLE UNIVERSELLE des lettres d'éloges et de reconnaissance. Celles de ces lettres qui sont publiées dans notre brochure vous apporteront la preuve de l'efficacité de nos **Cours pratiques de Langues étrangères**.

Les Cours pratiques de Langues étrangères de l'École Universelle vous enseigneront non seulement à lire et à écrire, mais surtout à **parler** la langue de votre choix.

La prononciation de tous les mots est en effet exactement indiquée.

Il ne suffit pas d'entendre les mots pour les reproduire correctement.

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

Demandez l'envoi gratuit de la brochure

L. V. 370

ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans, PARIS (XV^e)

14, Chemin de Fabron, NICE

11 et 12, place Jules-Ferry, LYON



le mieux écrire

un Art qui s'apprend
à temps perdu

Dans votre profession et dans votre vie privée, ce que vous êtes et ce que vous deviendrez dépend 9 fois sur 10 de votre style : c'est sur votre manière d'écrire et de parler que vous êtes jugé par ceux qui lisent vos lettres commerciales, vos rapports, votre correspondance privée, ceux qui vous écoutent quand vous prenez la parole pour faire un exposé ou au cours d'une simple conversation.

apprenez l'Art d'Écrire en quelques mois par correspondance avec des écrivains

Même si vous ne songez pas à devenir écrivain, journaliste, vous tirerez le plus grand profit du Cours A.B.C. de Rédaction. Vous le suivez chez vous à temps perdu, guidé amicalement par des écrivains de métier qui échangent avec vous une correspondance passionnante. Après quelques mois, vous êtes déjà familiarisé avec l'Art d'Écrire (et de parler); vous trouvez vos idées avec la plus grande facilité, et vous savez les mettre en ordre et les exprimer dans un style clair, précis, élégant; toute votre vie s'en trouve transformée. Vous avez tout intérêt à vous renseigner d'urgence sur le Cours A.B.C. de Rédaction.

NOUVELLE BROCHURE GRATUITE

Renseignez-vous sans tarder sur le Cours A.B.C. de Rédaction. Découpez ou recopiez aujourd'hui même le coupon ci-dessous pour recevoir gratuitement la nouvelle brochure de 36 pages sur l'Art d'Écrire.



BON N° 46

école **A B C** de rédaction
12, rue Lincoln, Paris VIII
Veuillez m'envoyer gratuitement sans engagement de ma part votre brochure "l'Art d'Écrire"

nom _____
adresse _____

LE PROBLÈME DU MARIAGE

La seule méthode au monde qui permette à l'homme moderne de découvrir scientifiquement la femme de ses rêves, de se marier dans une indépendance et une liberté absolues, de bénéficier d'une sécurité totale en évitant les risques habituels d'incompatibilité d'humeur, c'est l'Orientation Nuptiale.

Cette prestigieuse méthode nouvelle a été applaudie par plus de 40 journaux français et étrangers.

Au delà de tout ce que je pouvais imaginer.

MARIE-FRANCE, Août 1959

Des milliers de Français et de Françaises se marient ainsi.

Paul GUTH - Vogue, Avril 1957

Rien au monde d'équivalent

PARIS PRESSE - 4 Juin 1954

« L'Orientation Nuptiale » a fait l'objet d'émissions télévisées les 4 septembre 1961 (L'Orientation Nuptiale) et 31 octobre 1961 (« Le Premier »).

Diplôme d'Honneur du Salon de l'Enfance et de la Famille.

1^{er} ENVOI GRATUIT

à découper ou recopier



Veuillez me faire parvenir, gratuitement, discrètement et sans aucun engagement, votre premier envoi sur L'Orientation Nuptiale.

M. Mme Mlle

Prénom : _____ Age : _____

Adresse : _____

Joindre trois timbres pour l'envoi.

L'Institut d'Orientation Nuptiale SV. 32
94, rue St-Lazare - PARIS

Enfants, Jeunes Gens et Adultes

La rentrée des classes a lieu tous les jours

et n'impose aucun dérangement aux élèves de l'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS, qui peuvent s'inscrire à toute époque de l'année pour faire chez eux, par correspondance, à peu de frais, dans les branches les plus variées, des études complètes strictement conformes aux programmes officiels.

Les élèves de l'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS obtiennent des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc. **Demandez l'envoi immédiat et gratuit de la brochure qui vous intéresse en indiquant le numéro. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir. Votre vie peut en être merveilleusement transformée.**

- Br. 34.760. **Toutes les classes, tous les examens du 2^e degré :** Brevet du 1^{er} cycle, Baccalauréats (plus de deux mille six cents succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1^{er} degré :** Certificat d'études, Brevets, C.A.P.
- Br. 34.766. **Droit, Lettres** (propédeut., licence). **Sciences** (M.P.C., P.C.B., S.P.C.N. M.G.P.).
- Br. 34.772. **Cours d'Orthographe** : une méthode infallible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- Br. 34.761. **Rédaction courante** : Pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire** : Pour devenir auteur de romans, pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc. **Poésie**.
- Br. 34.775. **Cours d'Éloquence** : L'Art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.
- Br. 34.767. **Cours de Conversation** : Comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.
- Br. 34.778. **Formation scientifique** : (Mathématiques, Physique, Chimie), cours indispensables à l'homme moderne.
- Br. 34.781. **Industrie** : Préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux Certificats d'aptitude professionnelle.
- Br. 34.762. **Dessin industriel** (toutes spécialités).
- Br. 34.777. **La Comptabilité** rendue passionnante et accessible à tous par la méthode **Argos** :

- Commerce, Banque, Secrétariats, Sténo-dactylo.** Préparation aux C.A.P. et B.P.
- Br. 34.768. **Cours de Publicité** : Préparation au Brevet professionnel.
- Br. 34.771. **Carrières de la Radio**, Certificats internationaux.
- Br. 34.774. **Cours de Couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **Lingerie**, permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative ; préparation aux C.A.P.
- Br. 34.763. **Carrières publiques** : P. et T., Ponts et Chaussées, etc.
- Br. 34.780. **École spéciale militaire** (St-Cyr).
- Br. 34.769. **Écoles Vétérinaires**.
- Br. 34.783. **École d'infirmières**, de sages-femmes, d'assistantes sociales.
- Br. 34.773. **Dunamis** : la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.
- Br. 34.779. **Initiation à la Philosophie**.
- Br. 34.764. **Phonopolyglotte** : La méthode la plus facile, la plus rapide et la plus attrayante pour apprendre par le disque à parler, lire et écrire l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.
- Br. 34.776. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysages, Marines, Portraits, Fleurs, etc.
- Br. 34.770. **Formation musicale** : **Analyse et Esthétique musicales** : deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé, ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous enseignements, prépare à toutes carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Enseignement par correspondance

16, rue du Général-Malleterre - PARIS (16^e)

PETITES ANNONCES

2, RUE DE LA BAUME - PARIS 8^e

ÉLY. 87-46 et 78-07

SCIENCE
VIE
et

TARIF 6 NF la ligne. Taxes 8,12 % en sus. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINÉMA

CINE GRIM

63, CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS

QUELQUES EXEMPLES DE NOS PRIX

24 x 36	
Silette F 2,8 Pronto SVS	222
Optima I F 2,8 - 1/125°	295
Optima II F 2,8 - 1/250°	392
OPTIMA III étui F 2,8 - 1/500°	495
Ambiflex II Solinar F 2,8	824
Retinette IA 2,8 et Cellule Sixtino	320
Retinette IB 2,8 Cellule viseur	316
Retina Automatic I	476
Retina Automatic II	636
Retina Automatic III	716
Retina II S	541
Retina III S Obj. Interch. F 2,8	696
Retina Reflex III F 2,8	1020
Vito-C F 2,8	197
VITO-CD étui F 2,8 Cellule	290
Vito-CLR Color-Skopar 2,8 tél. et cell.	451
Vitomatic 2 A Skopar 2,8 tél. et cell.	525
Bessamatic Reflex Color-Skopar 2,8 cellule dans viseur	960

CAMERAS

ZOOMEX GEVAMATIC 1420

CELLULES

Sixtino avec étui	75
Ikophot avec étui	115

FLASH

Cornet M électronique transistors	225
---	-----

PROJECTEURS

PRESTINOX automatique 350

Realt automatic 300 w	490
---------------------------------	-----

BRAUN PAXIMAT N 12 aut. 600

ÉCRANS

PERLÉ SUR TRÉPIED 75 x 100 90

Perlé sur trépied 100 x 100	110
---------------------------------------	-----

PERLÉ SUR TRÉPIED 125 x 125 135

MAGNETOPHONES GRUNDIG - PHILIPS

tous les modèles.

Documentation et prix sur demande

Franco de port dans toute la France

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE
GRATUIT PHOTO-CINÉMA

Avant tout achat, nous consulter.

CINÉ GRIM

63, Champs-Élysées PARIS-BAL 05.24

C.C.P. 2113-93 Paris

Ouvert Lundi au Samedi 9 h à 19 h

MÉTRO FRANKLIN-ROOSEVELT

PHOTO-CINÉMA

FILM QUI PARLE

Les meilleures conditions sur toutes les grandes marques d'appareils photo, cinéma projecteurs, accessoires ainsi que films et pellicules noirs ou couleurs.

EXCEPTIONNEL :

Camera Bell-Howell 8 cellule autom. 400

Caméra Bell-Howell 8 mm autom. Zoom-Comar 1 000

Bell et Howell - Autom. Zoom-Autom. 1 500

Gevaert Zoomex Reflex 1 400

Eumig 8 mm CR 5 étui poignet 1 450

Focaflex 1 450

Focaflex automatique 1 750

Foca universel R 1,9 1 750

Focasport IB 2,8 220

Focasport ID 2,8 cellule 300

Foca sport II télemètre 290

Rolleiflex 4 x 4 étui 700

Pratkina Réflex 550

Ercsam Reflex Zoom cellule 1 100

Exacta-Varex 2A avec Pancolar 2 1 500

Contaflex Super 1 050

Vollaumta 24 x 36 autom. 850

Voigtlander zomatotic complet valise 537

Bessamatic Cellule Reflex Skopar 900

Vito C 195

Vito Automatic 300

Vito C.L.R. Skopar 460

Malik 303 autom. occasion garantie 350

Prestinox automatique complet 340

Heurtier 8 mm dernier modèle 500

Eumig 100 W valise 440

8 mm Bell et Howell Lumina B.T. 150 Aut. 1 000

Visionneuse Moviscope Zeiss 8 mm Tarif 580 450

Zoomar pour Bessamatic Tarif 1 616 1 150

Occasions comme neuf :

Cervomatic Eumig 8 mm étui 330

9 mm Eressam GL 1,9 - 5 chargeurs 300

LD 8 automatique étui 450

Ercsam Réflex 8 mm Pan Cinor 750

Malik 302 230

Exacta Varex Tessar 2,8 850

Cinéric Régent 450

Ercsam 8 mm Record 750 W 580

LA « SUPERCOPIE »

9 x 9 et 9 x 13 0,35 NF

Agrandissement 7 x 10 0,30 NF

Retour dans la journée

LA « COLORCOPIE »

7 x 7 et 7 x 10, sur demande 1,50 NF

avec cadrage 1,50 NF

Tarif et enveloppes sur demande

Grand choix en matériel d'importation

PHOTO GRESSUNG

B.P. 4 C, Merlebach (Moselle)

PHOTO-CINÉMA

ACHÈTEZ CHEZ

et au comptant appareils photo-ciné. Exposition permanente de matériel neuf avec remise de 20 % ou plus et d'occasions sélectionnées et garantis. ACHAT-VENTE-ÉCHANGE, NEUF-OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Magasin ouvert du 10-12 h 15 et 14 h 30-19 h 15 ou ren. à DAU 67-91.

BREVETS

Préparation et dépôt de

BREVETS D'INVENTION

Marques de Fabrique
(France - Étranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Ne laissez pas perdre le capital que représente une idée ou une réalisation nouvelle, aussi minime puisse-t-elle vous paraître. Pendant vingt ans vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des révances parfois extraordinaires. L'invention paie... mais rien n'espérait que vous ne protégez pas vos inventions. Vous pouvez le faire vous-même. Demandez la notice 43 à :

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

PROTÉGEZ VOS INVENTIONS

en faisant étudier, préparer, rédiger et déposer vos brevets par :

SEDI C

1 bis, Allée de la Tour, VILLEMOMBLE (Seine). Téléphone : Beauséjour 42-22.

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ SEUL À DANSER

En quelques heures; DANSES NOUVELLES et CLAQUETTES. Notice contre enveloppe timbrée. Succès garanti.

RIVIERA DANSES

43, rue S.-Pastorelli, NICE

Méthode la moins chère

Apprenez par correspondance

LE KARATE

le plus terrible sport de combat et de défense, Prof. ANGLADE c. Noire dipl. Japon. PORT-DE-BOUC (B.-du-R.). Doc. D cont. 3 timbres.

Leçons particulières Anglais par étudiante licence. Tél. DAU. 44-48.

PETITES ANNONCES

2, RUE DE LA BAUME - PARIS 8^e

ÉLY. 87-46 et 78-07

SCIENCE
et
VIE

TARIF 6 NF la ligne. Taxes 8,12 % en sus. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

COURS ET LEÇONS

COMMENT DÉVELOPPER votre mémoire en quelques semaines

C'est un fait certain : tous les gens qui ont brillamment réussi dans la vie possèdent une mémoire remarquable. Qu'il s'agisse de réussir à des examens ou tout simplement dans les affaires, on constate que ceux qui ont une bonne mémoire réussissent plus vite et réussissent mieux. Grâce aux nouvelles méthodes de la psychologie moderne, tout le monde peut acquérir une mémoire parfaite. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant les méthodes préconisées par le Centre d'Etudes. Ces mêmes principes permettent de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Vous pourrez également assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire. Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 S. Centre d'Etudes, 3, r. Ruhmkorff, Paris 17^e.

Stupéfiants dépanneurs Mathématiques

livres - cinéma

Franco. Remboursés si retournés.

MATH' DIGEST

C.C. 4511.01 PARIS. Lettre inutile. Class. 7^e : 9,85 NF | 6^e ts rappels : 10,85 5^e bon dép. alg. géo : 12,85 | 4^e : 11,85 3^e et B.D.P.C. : 14,85 | 2^e : 14,85 | 1^e + 300 solut. bacc. : 24,85 | Villiers St-Frédéric, (S.-et-O.).

DIVERS

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

PUISARDS

PUITS PERDUS ÉPONGES
Soutenus colmatés, ceux-ci doivent être démontés pour nettoyage, ou même abandonnés et reconstruits sur un autre emplacement.

Évitez ces ennuis coûteux par l'emploi de :

PUISCYL

DÉCOLMATANT - DÉTARTRANT DÉCAPANT

qui par une application simple et peu coûteuse remettra votre installation en parfait état et vous évitera le retour de ces inconvénients.

Si votre droguiste n'est pas encore approvisionné, écrivez à EPARCO, Service P 22. Boîte Postale 90 - Aix-en-Provence.

GAGNEZ BEAUCOUP PLUS !

Pour améliorer votre situation actuelle ou pour en exercer une autre qui soit plus lucrative, demandez vite notice gratis concernant l'extraordinaire ouvrage « Cent Situations ». Centraffaires, Serv. M., 14, bld Poissonnière, PARIS 9^e. J. timbre.

L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à la Turquie), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (du Liban au Cambodge), Amérique (du Canada aux Antilles), Océanie (de la Nouvelle-Calédonie à Tahiti), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit votre but : voy., éch., séjours, vacances, camping, sorties, langues, études, collections (timbres, disques, livres, monnaies, photos...), demandez documentation gratuite à I.C.C. (Serv. Z.Y.), 33, rue de l'Ermitage, PARIS (20^e), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

PAS D'ENNUIS AVEC VOTRE FOSSE SEPTIQUE

Tous ceux qui ont une fosse septique en connaissent l'agrément, mais ils n'ignorent pas non plus que ce système nécessite quelques précautions d'utilisation et d'entretien pour fonctionner dans les meilleures conditions.

Pour éviter les engorgements et leurs conséquences (mauvaises odeurs, impossibilité d'utilisation) employez ÉPARCYL qui, par intervention de catalyseurs spéciaux, décongestionne votre fosse septique en assurant une liquéfaction complète.

Si votre droguiste est démunie, écrivez à EPARCO (serv. 22), AIX-EN-PROVENCE.

DIVERS

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 45 NF 9 m² contre-plaqué de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. G.R.M., SAINT-RÉMY (B.-du-Rhône).

Vends collection « Science et Vie » 57 à 61. Petits rouets bretons pour décoration. Yvon JAFFRELO, Bourg de St-TUG-DUAL (Morbihan).

TOUT s'achète,

TOUT se vend,

TOUT s'échange

grâce au journal mensuel « ÉCHANGES et OCCASIONS », diffusé dans le monde entier, et qui publie de nombreuses adresses de Canadiennes, Anglaises, Nordiques, Américaines, Asiatiques... désirant correspondants français. Demandez spécimen contre deux timbres au CERCLE INTERNATIONAL, 47 bld Paul-Peytral, MARSEILLE.

UNE VIE PLUS LARGE

en créant chez vous et à peu de frais une bonne petite affaire indépendante nouvelle. Activités faciles et passionnantes par correspondance ou avec sous-agents, accessibles à tous, quel que soit le lieu de résidence. Profits moyens : 750 à 2 000 NF par mois. Documentation gratuite sur simple demande à : CEDIRANCE (V/6), 52, Passage des Princes, PARIS (2^e).

AIMEZ-VOUS INVENTER ?

Importante société constitue équipe de chercheurs attirés par recherche solutions nouvelles à problèmes nature diverse et désireux de constituer un appoint tout en conservant travail actuel.

Age, sexe, profession, diplômes, spécialité ne comptent pas dans choix des candidats. Adresser curriculum vitae manuscrit et surtout raisons d'intérêt à M. TANI, 8, Parc de la Bérangère, SAINT-CLOUD (S.-et-O.).

VOTRE SANTÉ

JE NE FUME PLUS

Méthode peu coûteuse. Fini mes malaises, j'évite de graves maladies. - Résultat définitif dès le premier jour, sans effort. Comment ? Je le révèle gratuitement et sans engagement dans la notice S-V. « Le Tabac vaincu en 24 heures ». Écrivez à ARLENE B.P. 3 TOULOUSE.

POLLEN - GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant, GÉZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).



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 au BAC TECHNIQUE et à M.G.P.

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 : de 21 à 35 ans, Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, Électricité, Machines Frigorifiques, Secrétariat, etc. — Diplôme d'État d'Adjoint technique ou équivalent après dix mois de stage. Élèves payés durant le stage. Placement et avancement rapides AT2, AT3 et facilités pour accès au titre d'ingénieur qualifié (Les concours de commis et conducteurs de travaux sont réservés aux candidats du sexe masculin).

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.).

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 qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Elève Chef de quart et Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électrotechnique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Moticulture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaire, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'Etat, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG 27-97.

NOUVEAUTÉ



Corector BILLE

Des millions de STYLOS à BILLE sont en service avec l'impossibilité matérielle d'en effacer les erreurs.

Corector BILLE efface l'ENCRE à BILLE

Corector BILLE est le produit attendu par tous les comptables et tous les écoliers. Il efface l'encre à bille et comme son ainé le CORECTOR Super, enlève toutes les taches et ratures des encres ordinaires.



CH. LEMONNIER 1.2



MODE D'EMPLOI

Appliquer le produit bleu. Déposer ensuite le produit rouge. Attendre quelques instants. Terminer l'opération en appliquant le produit blanc.

Attendre que le papier soit bien sec pour écrire à nouveau.

CHEZ VOTRE PAPETIER