

Premier banc d'essais de la TV en couleurs

science et vie

la science chinoise en 1965

EXCLUSIF

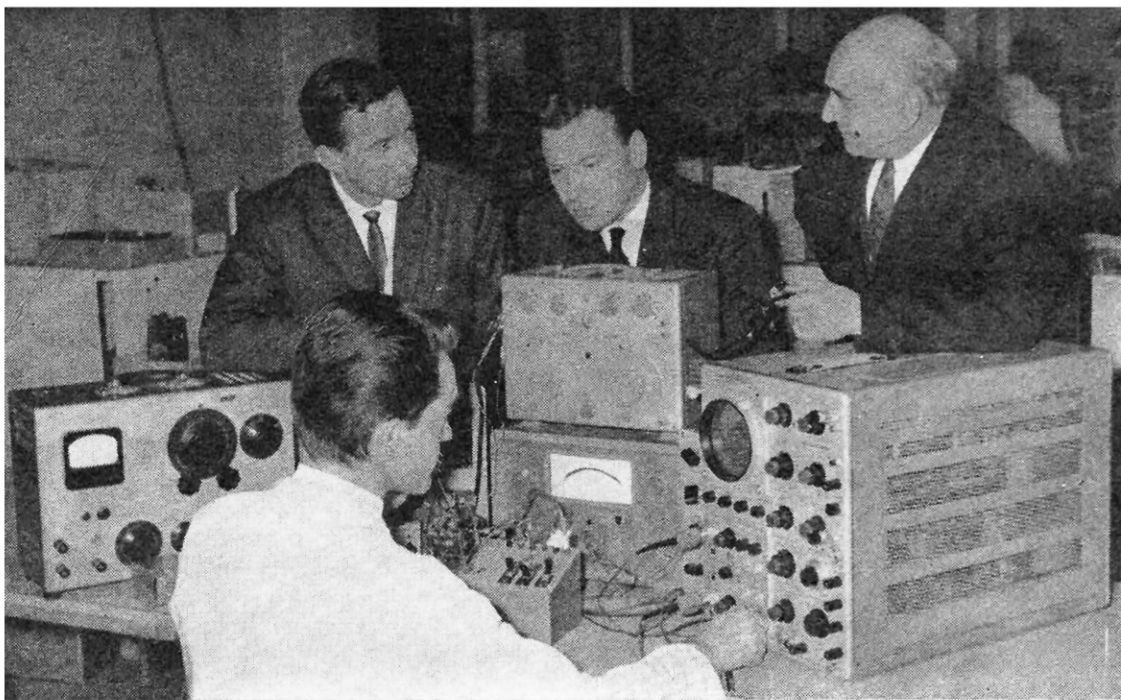


JUIN 1965

2,5 F

La Lune: cette "étrangère" qui jadis heurta la Terre

ANGLETERRE 6/9 F
BELGIQUE 24 F
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 38 PÉSETAS
ITALIE 80 LIRE
MAROC 20 F
PORTUGAL 20 ESC
RUSSIE 25 F



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

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

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



Conseil National de
l'Enseignement Technique
par Correspondance

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

COURS du JOUR et du SOIR

Un plus grand nombre encore suivent nos cours
PAR CORRESPONDANCE

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

PRINCIPALES FORMATIONS :

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

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

**ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE**

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)

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

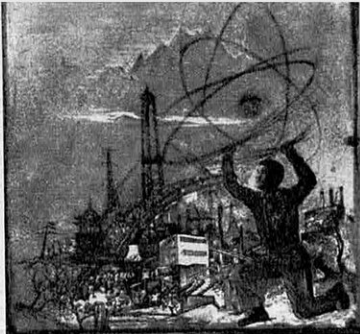
NOB

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 53 SV

NOM

ADRESSE.....



Notre couverture :

Le 16 octobre 1964,
une bombe A, la première,
explosait en Chine.
Qu'y a-t-il derrière
la science chinoise maintenant
venue à maturité ?

Directeur général
Jacques Dupuy

Directeur
Jean de Montulé

Directeur de la rédaction
André Labarthe

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Chef des Informations
Georges Dupont

Secrétaire général
Luc Fellot

Rédacteurs
Roland Harari
Jacqueline Giraud
Gérald Messadié
Renaud de la Taille

Conseillers techniques
Roger Bellone
Jean-Pierre Bouhot-Rabaté
Jacques Lecomte
Camille Rougeron
Georges Sourine
Dr B...
Dr S...

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moulec
Hélène Péquart

Service artistique
Louis Boussange

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourrie

Chef de fabrication
Lucien Guignot

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

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

Londres : Louis Bloncourt,
17 Clifford Street,
Londres W. 1.

sommaire

- Science-Flash
par *Gérald Messadié* 49
- Salut, la jeunesse !
par *André Labarthe* 54
- **Des gaz et des microbes... pour adoucir les mœurs** par *Roland Harari* p. 58
- « Early Bird », messenger du ciel
par *Renaud de la Taille* 66
- 40 000 F pour gagner l'immortalité
par *Jacques Ohanessian* 70
- **La Lune, cette étrangère qui heurta notre Terre**
par *Renaud de la Taille* p. 72
- Un nouvel enseignement des maths
par *Renaud de la Taille* 82
- Un enfant ressuscité avant de naître par *G. Lambel* .. 88
- Pourquoi le V^e Plan ? par *Pierre Arvier* 91
- L'or des chirurgiens
par *Robert Valmy* 96
- **Premier banc d'essais des 3 systèmes de TV couleurs** par *Luc Fellot* p. 98
- Les ondes de choc des météorites
par *Étienne Dugué* 103
- **Qu'y-a-t-il derrière la science chinoise ?**
par *Bruno Friedman* p. 106
- A Saclay : le « suicide » d'un proton
par *André Labarthe* 120
- Jeux et paradoxes : Comment gagner au « Jeu de Marienbad » par *Berloquin* 126
- La ménopause est-elle un mythe ?
par *Jacqueline Giraud* 128
- Ordinateurs à tout faire
par *Georges Dupont* 132
- Pissevin : la ville aux 50 000 piétons
par *Marc Gilbert* 136
- L'avion de « Monsieur-tout-le-Monde »
par *Michel Battarel* 140
- Banc d'essais : le magnétophone « Revox »
par *Roger Bellone* 146
- **Claude Bernard, le triomphe de l'expérience**
p. *Pierre Arvier* (Préface du Pr *Dujarric de la Rivière*) p. 151

Courrier p. 3. Science et Vie il y a 50 ans p. 6. Les livres
du mois p. 166-167.



quel "technicien" deviendrez-vous ?

Eurelec a déjà formé 75 000 spécialistes en Europe en mettant au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance. **Eurelec** associe étroitement cours théoriques et montages pratiques afin de vous donner un enseignement complet, personnalisé et dont **vous réglez vous-même le rythme des leçons suivant vos loisirs et vos possibilités financières.**

Formule révolutionnaire d'inscription sans engagement : **paiements fractionnés qui peuvent être suspendus et repris à votre gré.**

De par sa structure internationale, **Eurelec** est capable de vous donner une formation de spécialiste à des conditions exceptionnelles, en vous évitant tous faux-frais, le matériel vous étant fourni **gratuitement.** **Devenez vous-même un excellent technicien en suivant le cours de :**

RADIO : Vous recevrez 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez, notamment, 3 appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence (FM) d'excellente qualité.

— **Si vous avez déjà des connaissances en radio, Eurelec vous propose trois cours de perfectionnement.**

TÉLÉVISION : Avec ce cours **plus de 1 000 pièces** détachées vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un téléviseur ultra-moderne pouvant recevoir les 2 chaînes.

TRANSISTORS : **premier cours vraiment efficace,** clair et complet. Vous construirez 2 appareils de mesures et un superbe poste de radio portatif à transistors.

MESURES ÉLECTRONIQUES : Ce **cours supérieur** vous permettra d'avoir, chez vous, un véritable laboratoire avec lequel vous ferez face avec succès à tous les problèmes de montages, d'études ou de réalisations électroniques que vous pourriez rencontrer.

Et tout le matériel restera votre propriété.

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à :
EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - Paris 8°
Pour le Benelux : Eurelec-Benelux
11, rue des Deux-Églises - Bruxelles 4

BON
(à découper ou à recopier)
Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 1-710
NOM
ADRESSE
AGE
PROFESSION
(Joindre 2 timbres pour frais d'envoi)



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

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

TARIF DES ABONNEMENTS

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

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

**Belgique et Grand-Duché de
Luxembourg (1 an)**
Service ordinaire **FB 250**
Service combiné **FB 400**

Pays-Bas (1 an)
Service ordinaire **FB 250**
Service combiné **FB 425**
Règlement à Edimonde, 10, boule-
vard Sauvenière, C.C.P. 283.76,
P.I.M. service Liège. **Maroc**, règle-
ment à Sochepress, 1, place de Bando-
eng, **Casablanca**, C.C.P. Rabat
199.75.

Faut-il mettre le latin "sur la sellette" ou le remettre en selle ?

Quel courrier ! Nous ne nous attendions pas à ce que le problème de l'enseignement du latin nous valût tant de plaidoiries partisans. Ce mois-ci, la parole est à la défense. Celle-ci est représentée par M. le professeur Robert, dont la subtile argumentation méritait d'être retenue.

De M. R. Robert

Professeur de Lettres Supérieures
au Lycée de Douai.

Je comprends mal que vous instituiez ces passes d'armes contre le latin, avec arbitrage toujours favorable au même joueur. Car cette fois encore il n'est pas accordé à M. Bayet de répondre au « mathématicien d'une grande école » pour discuter ses affirmations. Me permettez-vous de m'essayer à le remplacer ?

Les partisans de la suppression pure et simple de l'enseignement humaniste traditionnel invoquent invariablement l'argument de la rentabilité : il leur faut « un savoir immédiatement disponible ». Mais la rentabilité, vous le savez, exige toujours des investissements importants et divers. Vouloir former de jeunes esprits avec l'obsession de l'utile, c'est consentir à les déformer sans remède.

J'ai eu l'occasion, après d'autres, de m'en apercevoir. Chargé de cours de français en Mathématiques spéciales pendant de nombreuses années, je n'y ai pas toujours trouvé les satisfactions que je rencontrais alors en ce même domaine dans ma classe de 1^{re} A. La correction de plusieurs milliers de copies à l'un de nos grands concours scientifiques m'a permis de prendre la mesure exacte de la faiblesse chronique des candidats, non seulement sous le rapport de la forme (correction, orthographe), mais tout autant sous celui de la culture et de l'organisation des idées ; faiblesses inquiétantes que les responsables de nos grandes Écoles ont naguère élaboré un plan d'ensemble pour redresser la situation. Vous n'ignorez pas combien le taupin se gave de mathématiques au cours des deux ou trois années qu'il passe à préparer les plus difficiles concours. Que de fois j'ai entendu les doléances de mes confrères mathématiciens, se plaignant que le taupin moyen, mis en présence d'un problème, n'ait souvent que le réflexe de jeter au tableau la formule magique et passe-partout... qui ne le mènera nulle part ! Penser par formules est pour lui le danger majeur. Les études

littéraires dans ces classes pâtissent de cette sclérose, à laquelle elles s'efforcent, tant mal que bien, d'apporter les remèdes appropriés.

Cette sclérose ne risque guère d'atteindre le latiniste sérieux. Prétendre que « chaque phrase latine n'offre qu'un jeu de possibilités », qu'on peut « assimiler sa traduction aux jeux de puzzles » c'est manquer d'expérience en la matière. S'agissant d'une langue ancienne, véhicule d'une civilisation et d'une pensée à la fois proches et différentes des nôtres (qu'on songe en passant aux pièges innombrables que tend au jeune Français le vocabulaire latin, dont tant de mots sont si fausement semblables aux nôtres !), la transposition de l'idée d'une langue dans l'autre est moins un transfert qu'une refonte, qui met en jeu toutes les ressources de l'imagination, de l'esprit de finesse, comme de l'esprit de géométrie. Traduire, c'est d'abord repenser. Si l'étude du latin est moins formatrice que par le passé, c'est peut-être parce que l'élève répugne davantage au double effort de mémorisation et de méditation. Permettez-moi d'illustrer par un exemple la complexité de cette dernière. Je traduisais hier avec mes hypokhagheux cette phrase du Brutus, où Cicéron fait le bilan de son séjour à Rhodes auprès du rhéteur Molon : « *Is (Molo) dedit operam, si modo id consequi potuit, ut nimis redundantes nos et suprafluentes juvenili quadam dicendi impunitate et licentia reprimeret* ». Je ne ferai pas l'inventaire des erreurs grossières qu'un mauvais élève pourrait accumuler sur ces quelques lignes, et je les traduis littéralement dans le charabia que voici : « *Molon se consacre, si toutefois il put obtenir cela, à me réprimer trop débordant et m'écoulant par-dessus par suite d'une impunité et d'une licence de parole juvéniles* ».

Mais le contexte et le gérondif « *dicendi* » montrent que l'image principale s'applique au style. La logique m'invite aussi à modifier d'urgence la traduction de la conditionnelle, car il n'est pas vraisemblable que Cicéron suggère la difficulté pour Molon de se

consacrer à une tâche où il est passé maître. « L'impunité de parole » n'est pas une idée claire (ne serais-je pas dupe ici de la similitude des mots ?), mais le substantif « licentia » va m'aider à la comprendre. Je dois pousser plus avant mon enquête et me rendre compte que la traduction « se consacra », parfaitement possible ailleurs, est inexacte ici, car Cicéron n'est certainement pas le seul élève de Molon. Enfin il me faudra sans doute de longs tâtonnements — dont il serait fastidieux d'analyser ici les repentirs et les progrès — pour traduire de façon acceptable l'image centrale, qu'il ne suffit pas d'avoir comprise. Au bout de ce long effort, j'obtiendrai une traduction passable, jamais parfaite : *« Molon s'appliqua, et peut-être réussit-il, à refouler les flots trop abondants et les débordements de mon éloquence, fruits de cette intempérance de la jeunesse, à qui tout est permis »*.

On objectera qu'un pareil effort n'est pas à la portée de tous nos écoliers. J'en conviens, et il me paraîtrait aberrant d'imposer à toutes les cervelles une gymnastique aussi compliquée, car les chutes répétées finiraient par les gêner. Aussi bien les Russes ont-ils la sagesse de la réserver à leurs cadets d'élite, et ce n'est pas par hasard non plus que nos meilleurs latinistes sont issus de nos sections A' et C, qui nous donnent aussi nos meilleurs mathématiciens, et nos meilleures plumes. Car tout se tient. N'arrive-t-il pas que les mathématiques gâtent, comme le latin, des cervelles trop faibles ? Au contraire, le dosage habile des disciplines scientifiques et des humanités traditionnelles contribue à former ces esprits d'élite, qui n'attendent, ainsi que vous en faites la démonstration dans ce même numéro d'Avril, que des crédits convenables pour donner à la France la place qui lui revient dans cette recherche scientifique, que les latinistes ne sont pas les derniers à appeler de leurs vœux et qu'ils ont de bonnes raisons d'estimer directement préparée par leurs « jeux » subtils.

MISE AU POINT

de la S.E.P.R. à Villejuif

Dans votre numéro de mars 1965, nous avons relevé, page 69, une déclaration attribuée à un ingénieur de notre Société, et relative aux possibilités du Centre d'Etude de Propulsion de Stuttgart.

La S.E.P.R. se trouvant ainsi mise en cause, nous vous indiquons que les propos rapportés ne traduisent en aucune façon le point de vue de notre Société.

Ici, radio Monte-Carlo science et vie vous parle !

**Les émissions de « Science et Vie »
ont pris un nouveau tournant !**

Depuis le 1^{er} mai, en effet, la station de Radio Monte-Carlo rayonne sur toute la France grâce à ses nouvelles et puissantes antennes de 1 200 kW qui émettent sur les Grandes Ondes de 1 400 mètres.

A cette occasion, la Direction de Radio Monte-Carlo et « Science et Vie » ont uni leurs efforts pour accorder une importance accrue à nos programmes de vulgarisation scientifique.

**Les émissions de « Science et Vie »
sont devenues bi-hebdomadaires !**

Vous entendrez André Labarthe et son équipe tous les **mardis à 22 h 20**
et **vendredis à 20 h 55.**

Ne manquez pas l'écoute de
Radio Monte-Carlo :

G.O. 1 400 m,
O.M. 205 m, O.C. 49,71 m et 42,05 m.

**Chacune de ces émissions peut vous
faire gagner un abonnement gratuit !**

Essayez GRATUITEMENT chez vous CETTE MACHINE A ECRIRE

avec un COURS COMPLET DE DACTYLOGRAPHIE
offert sans aucun frais supplémentaire.

**Fine • De ligne moderne • Rapide comme l'éclair • Légère comme une plume •
Construction robuste à mécanisme tout acier • A vous pour 10 jours d'essai gratuit.**

LA MACHINE PORTATIVE de la Famille moderne.

Voici la machine moderne - fabriquée par un des constructeurs mondiaux les plus renommés - qui donnera à toute correspondance, personnelle ou d'affaires, un aspect de "classe". Toute la famille l'utilisera à la maison, en voyage d'affaires, en vacances... parce qu'elle unit les qualités de solidité d'une machine de bureau aux avantages d'une extrême légèreté qui vous permet de l'emporter partout avec vous.

La façon pratique de correspondre

Les meilleurs arbitres des convenances actuelles reconnaissent qu'il est parfaitement correct d'écrire à la machine sa correspondance personnelle. Ce n'est pas seulement plus simple et plus rapide pour vous... vos correspondants eux-mêmes préfèrent cela, parce que les lettres tapées à la machine sont de loin plus faciles à lire que celles écrites à la main, même calligraphiées. Et quand il s'agit d'affaires, vous pouvez rédiger avec soin 5 lettres dans le temps qu'il aurait fallu pour en écrire une seule à la main. Factures à payer, notes de services, commandes - tout cela peut être exécuté beaucoup plus vite, et dans un style professionnel dont vous serez fier, grâce à l'ultra-moderne machine à écrire portable POLYJO SUPER 75... maintenant offerte pour un essai GRATUIT de 10 jours, sans aucun frais ni obligation d'achat.

GARANTI vous pourrez taper des lettres
impeccables en 10 jours.

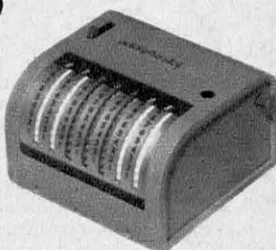
Vous ne savez pas taper à la machine? Ne vous en souciez pas. Un nouveau cours audio-visuel de dactylographie sera inclus gratuitement. Il ne faut que 15 minutes faciles par jour pour suivre le manuel d'instructions et le fascinant microsilicon longue durée... et en seulement 10 jours vous écrirez des lettres parfaites. C'est garanti!

GRATUITEMENT UNE MACHINE A ADDITIONNER

(jusqu'à 99,999,99)

Si vous postez le Bon ci-dessous dans les cinq jours, nous la joindrons à la Machine à Ecrire POLYJO Super 75 que nous sommes prêts à vous envoyer sur votre demande. Vous éliminerez toute erreur dans votre arithmétique ménagère, et économiserez temps et effort. Cette petite machine miraculeuse vous apprendra absolument gratuitement, si vous décidez de conserver la superbe Machine à Ecrire POLYJO Super 75.

A vous si vous décidez de conserver votre MACHINE A ECRIRE



**vous pouvez recevoir tout ceci sans
payer un sou d'avance**

En voyage, à la campagne, en vacances, toute l'année, la famille entière se servira de la nouvelle POLYJO SUPER 75... la machine moderne de qualité professionnelle. Elle est livrée avec une mallette de luxe, un cours complet de dactylographie et les accessoires illustrés ici. Constatez par vous-même ses grands avantages : son fonctionnement parfait, son aspect élégant, la qualité de son mécanisme. Vous verrez combien son extrême légèreté et sa maniabilité sont alliées à la solidité et à la longévité des meilleures machines de bureau. La régularité de sa frappe, la netteté et le bel alignement des caractères vous feront éprouver une satisfaction totale... ou la machine ne vous coûtera rien. Postez le bon pour une luxueuse documentation en couleurs qui vous dira comment vous pouvez faire un essai GRATUIT de la POLYJO SUPER 75 et de ses accessoires... et les conserver si vous voulez, en effectuant une économie exceptionnelle,

Gardez le tout,
si vous voulez, **40^F** par mois

**POUR UNE FASCINANTE DOCUMENTATION GRATUITE
POSTEZ CE BON AUJOURD'HUI-MÊME**

PROLOISIRS, 2, rue Trézel, Levallois-Perret (Seine)

Veuillez m'adresser, SANS AUCUN FRAIS, votre luxueuse documentation illustrée en couleurs décrivant en détail la superbe Machine à Ecrire POLYJO Super 75, tous ses merveilleux accessoires, ainsi que la Machine à Additionner que vous

joignez gratuitement et m'expliquant comment je peux utiliser tout cet ensemble GRATUITEMENT pendant dix jours. Il est bien entendu que le fait de recevoir la documentation ne m'oblige aucunement à essayer cet ensemble magnifique.

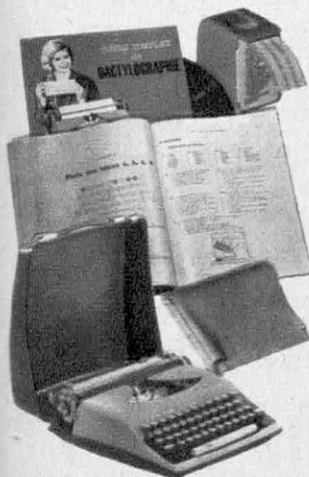
SANS FRAIS NI OBLIGATION

NOM

ADRESSE

VILLE DEPT

AUCUN REPRÉSENTANT NE VIENDRA DE NOTRE PART



LA SCIENCE ET LA VIE

MÉTÉOROLOGIE SUR FIL

On a souvent prétendu que les bruits émis par les fils télégraphiques aériens étaient dus à l'action du vent ou aux variations de température.

M. Field, professeur à l'Université Canadienne d'Ottawa, assure que la chanson des fils télégraphiques est une chanson barométrique et que ses variations sont en rapport direct avec celles du temps. « Écoutez-la, dit-il. Si elle est grave, le temps changera dans deux jours; si elle est aiguë, il peut changer en quelques heures. » A en croire ce savant, les vibrations des fils leur seraient transmises par les poteaux qui, eux-mêmes, les recevraient du sol; elles seraient la répercussion de ces mouvements de la terre que les sismographes enregistrent au moment de variations prochaines dans l'état de l'atmosphère. Pardonnons aux fils télégraphiques d'enlaidir nos campagnes si leur chant peut nous être utile.

L'AUTO SAUTE-FOSSÉS

Pour permettre à l'automobile de franchir de petits fossés ainsi que les excavations, dépressions de terrain et ornières plus ou moins profondes que l'on rencontre sur certaines routes mal entretenues ou dans les chemins de traverse, un Américain a imaginé de munir sa voiture de deux grands patins latéraux. Ces lames s'étendent d'avant en arrière de la voiture, sous les essieux, et sont reliées aux deux bouts à un tampon de choc (presque toutes les automobiles américaines sont munies de ces amortisseurs). On comprend que, si le véhicule vient à aborder, par exemple, un fossé, les lames en question joueront un peu le rôle des caterpillars des tanks (bien qu'elles ne permettent pas la progression du véhicule) et formeront pont sur l'obstacle; pour peu que la voiture ait un peu d'élan, elle franchira donc l'obstruction et sans grand risque pour ses roues. D'autre part, si l'une de ces dernières vient à se détacher, l'automobile ne fera pas panache car, au lieu de reposer et pivoter sur l'extrémité de l'axe privé subitement de sa roue, elle sera supportée par la lame placée du côté correspondant et patinera, glissera, si l'on préfère, jusqu'au moment où son conducteur pourra l'arrêter.

POMPES A ESSENCE

Il y a beau temps que, pour faire le plein d'essence des réservoirs d'automobiles, on utilise, aux États-Unis, non plus des bidons ordinaires, mais des pompes qui, non seulement permettent d'aller beaucoup plus vite, mais indiquent, en même temps et automatiquement la quantité de combustible fournie, sans toutefois que cette indication puisse être contrôlée par l'acheteur. Si commode que soit cette manière de procéder, elle n'est pas sans permettre des abus volontaires et involontaires. C'est ainsi que le Bureau of Standards (Bureau des Etalons et Mesures) américain découvrit, à la suite d'une minutieuse enquête, que la plupart des pompes à essence utilisées trompaient sur la quantité de combustible livrée. Cette constatation fut à l'origine d'une réforme radicale des pompes en question.

Les nouveaux appareils offrent le moyen de contrôler de visu les quantités de combustible débitées; l'essence doit, en effet, dans ces pompes, se rendre, avant d'emprunter le conduit d'écoulement, dans un réservoir de verre gradué. Il suffit donc à l'automobiliste de suivre du regard l'abaissement du niveau de l'essence dans ce réservoir pour vérifier, en fin de pompe, que la quantité qu'il a demandée est bien celle que l'appareil a fournie.

CALCULATEURS AUTOMATIQUES

Les calculateurs automatiques de salaires, dénommés « balance calculators », par leur inventeur anglais, M. Smith Davis, permettent de répartir des salaires ou des bénéfices entre un certain nombre de travailleurs ou d'associés, leurs divisions étant proportionnelles au tarif quotidien ou hebdomadaire fixé pour chaque homme.

Ces calculateurs automatiques portent une double graduation de onze pieds de long, susceptible de servir, soit pour les calculs de temps, soit pour ceux d'argent. Les échelles, inscrites sur des bandes de celluloid, sont fixées sur les jantes de deux roues semblables et agencées de telle sorte que leurs divisions affleurent les unes à côté des autres. Ces roues possèdent le même axe que supporte un bâti en fonte; chacune d'elles peut tourner ou s'immobiliser séparément, grâce à un ressort, et l'une porte un index. Le petit modèle est à main, tandis qu'un dispositif à pédale facilite la manœuvre des roues du grand modèle. Sur l'une des graduations s'inscrivent les tarifs et sur l'autre on trouve, par une simple lecture, les salaires quotidiens ou hebdomadaires dus à chaque travailleur ou associé.

Ces nouveaux instruments permettent, d'ailleurs, de calculer rapidement toutes répartitions proportionnelles (taux, honoraires, bénéfices, temps, etc.); ils rendent de grands services aux comptables des établissements anglais et il suffirait de changer leurs graduations pour que des maisons françaises puissent les utiliser.



technicien d'élite... brillant avenir...

... par les cours progressifs par correspondance

ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

Formation - Perfectionnement - Spécialisation

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

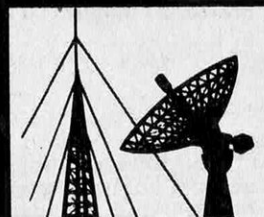
AVIATION

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



RADIO-TV-ELECTRONIQUE

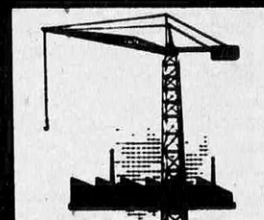
- ★ Radio Technicien (Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point)
 - ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
 - ★ Ingénieur Radio-Electronicien
- TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages*



DESSIN INDUSTRIEL *(avec nouvelles normes)*

- ★ Calqueur-Détaillant ★ Exécution
- ★ Études et projeteur - Chef d'études
- ★ Technicien de bureaux d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale

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

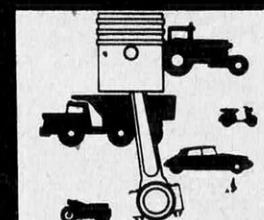


AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien - Électricien
- ★ Dieseliste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 35 en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais) à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz - Paris 8^e



infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

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

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 35 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE



Comme 121 500 personnes avant vous...

APPRENEZ L'ANGLAIS OU L'ALLEMAND EN LISANT 3 ROMANS

Une nouvelle méthode révolutionne l'étude des langues : l'anglais, l'allemand s'apprennent sans grammaire ni dictionnaire, rien qu'en lisant des récits captivants.

Pour tous ceux qui ont passé l'âge de l'école et qui n'ont ni le temps ni l'argent pour suivre des cours ou aller dans le pays, voici la nouvelle et attrayante façon d'apprendre l'anglais ou l'allemand. Vous lisez 3 passionnants romans d'aventures. Ils sont écrits dans la langue, mais vous comprenez dès la première ligne parce que chaque mot est traduit en marge, chaque difficulté expliquée. Empoigné par le récit, vous ne lâchez plus votre lecture et vous avancez irrésistiblement, rapidement et sans fatigue dans la connaissance de l'anglais (ou de l'allemand). Les mots sont judicieusement répétés jusqu'à ce qu'ils se gravent définitivement dans votre mémoire. Les difficultés sont graduées au fil du récit si bien que vous les assimilez progressivement sans même vous en rendre compte. Après le 3^e roman, vous parvenez à la maîtrise absolue de la langue dans toutes ses subtilités et vous possédez un vocabulaire complet de 8 000 mots.

Approuvé par les membres les plus éminents du Corps Enseignant, la Méthode des Romans a déjà appris les langues à plus de 100 000 personnes, comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, apprenez l'anglais ou l'allemand par plaisir et sans même vous en apercevoir en lisant les 3 Romans « Mentor ». Pour les recevoir à un prix spécialement avantageux, retournez aujourd'hui le bon ci-dessous aux *Éditions « Mentor »* (Bureau SC 21), 6, avenue Odette, Nogent-

sur-Marne (Seine), qui vous garantissent pleine satisfaction ou remboursement.

**Ils n'y croyaient pas.
Aujourd'hui,
voici ce qu'ils écrivent.**

« Je n'ai jamais trouvé un livre pareil pour apprendre l'anglais. » M. R. T..., Bordeaux.

« Je ne connais point d'ouvrages plus attrayants. Tout captivé dans ces livres : gravures et textes. » Mlle S. M..., Bourges.

« Mes fils prétendent n'avoir jamais rien vu de mieux au sujet de la prononciation. » Mme G. Petit Vargas, Montauban.

« En l'espace de 8 jours, j'ai fait plus de progrès qu'en 2 mois avec la méthode X... » M. R. B..., Caen.

« J'avais essayé par tous les moyens d'apprendre l'anglais sans résultat depuis des années et voilà qu'avec vos « Mentor » je serai bientôt apte à parler. Cela tient du prodige. » Mlle C. H..., Nancy.

(Copies complètes de ces lettres à votre disposition sur simple demande.)

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour du courrier :

- △ Les 3 romans Mentor d'anglais : 59 F seulement;
- △ Les 3 romans Mentor d'allemand : 45 F seulement;
- △ Des extraits gratuits de (ci-joint 4 timbres à 0,30 pour frais).

Nom

Rue N°

Ville Dép.

△ Envoi contre remboursement. (France seulement.)

△ Règlement aujourd'hui, par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 5474-35 (faire une croix dans la case choisie).

ÉDITIONS « MENTOR », Bureau SC 21
6, avenue Odette, Nogent-sur-Marne (Seine)



**BONNES
RAISONS
DE JOUER
GAGNANT
en misant sur**

Flash

PHOTO - CINE - SON

En plus des offres-choc

25 à 30%
moins
cher sur
le
matériel
**PHOTO
CINE
SON**
français
et
étranger

**VOYEZ ET
COMPAREZ
CES PRIX FLASH**

	Prix flash	Prix flash
AGFA : conseillés		
Optima III...	547	360
Silette Record...	408	293
VOIGTLANDER :		
Vitoret...	147	99
Ultramatric Septon 1965	1280	
ZEISS :		
Contessat LKE...	662	465
Contaflex Super B...	1591	1100
Ikonophot avec étui...	159	95
BAULIEU :		
MCR 8 G Zoom 6,5/52...	1922	1400
NIKON : Nikon F chromé obj. 2/50	2054	1490
PAILLARD : Bolex P4 complète...	1650	1193
EUMIG : P 8 auto NOVO...	758	598
BELL ET HOWELL : Bell 266...	950	650
PHILIPS : Magnétophone EL 3300...	509	355
GRUNDIG : Magnétophone TK 46...	2090	1420

Soyez OBJECTIF

OFFRE CHOC n°1

SAVOIREX

Reflex 24x36, objectif Raythiot 2,8, 1 seconde au 500. Rollex (diaphragme 255 cm) (pose de 1/2 sec) 1 film couleur (val. 20 F) 1 flash (val. 15 F) 1 dragonne (val. 10 F)

PRIX EXCEPTIONNEL 335 F

Plus offert GRATUITEMENT avec l'une ou l'autre

1 film couleur (val. 20 F)
1 fourre-tout (val. 45 F)
1 dragonne (val. 10 F)

OFFRE CHOC n°2

CAMERA PRINCESSE 8 m/m

Cinécir 8, avec Pancinor Barthiot F 2,8/10/30 à viseur reflex moteur puissant (1/38 sec.) Couloir et presse-film en acier dur, objectif interchangeable, image par image.

Prix Public 800 F

PRIX EXCEPTIONNEL 460 F

La même avec objectif Barthiot F 2,5/12,5

Prix Public 410 F

PRIX EXCEPTIONNEL 190 F

OFFRE CHOC n°3

ECRAN SUR TRIPIED

Modèle 125x125

Prix Public 150 F

PRIX EXCEPTIONNEL 99 F

Modèle 100x125

Prix Public 120 F

PRIX EXCEPTIONNEL 96 F

OFFRE CHOC n°4

MUSIC-BOY GRUNDIG

4 gammes : FM, PD, GO, OC, bandes 49. 10 circuits, 9 transistors 4 diodes, antenne ferrite et antenne télescopique, réglage de tonalité, prises pour découper ou haut-parleur supplémentaire, antenne extérieure et terre, musicalité supérieure par ballie HP, bus.

Prix Public 535 F

PRIX EXCEPTIONNEL 325 F

Plus offert GRATUITEMENT : piles

OFFRE CHOC n°5

SAVOY III F

24x36, viseur collimaté, lecture distance, viseur 25° au 400°, objectif Barthiot 2,8 Armement rapide flash magnétique incorporé.

Prix Public 279 F

PRIX EXCEPTIONNEL 180 F

Plus offert GRATUITEMENT

1 sac tout prêt cuir (val. 48 F) 6 lampes Flash (val. 5 F) Piles (val. 3 F)

1 sac tout prêt cuir (val. 20 F) 1 visionneuse (val. 20 F) 1 film couleur (val. 1 film)

OFFRE CHOC n°6

PROVISION VACANCES FILMS COULEURS

10 Pellicules 24x36 - 36 poses Agfacolor CT 13

Prix Public 242 F

PRIX EXCEPTIONNEL 175 F

10 films 8 mm Agfacolor CT 13

Prix Public 242 F

PRIX EXCEPTIONNEL 216 F

10 Pellicules 24x36-20 poses Agfacolor CT 18

Prix Public 198 F

PRIX EXCEPTIONNEL 143 F

des
raisons
qui
font
le
succès
de
FLASH

- PRIX** : les moins chers de France
- CHOIX** : tous les appareils de toutes marques
- QUALITÉ** : du matériel rigoureusement neuf
- DOUBLE GARANTIE** : conjointement celle du fabricant et celle de Flash
- CONSEILS** : les techniciens-experts de S.V.P. Flash sont à votre service
- SERVICE APRÈS-VENTE** : le mieux organisé, le plus compétent et le plus sérieux
- NOUVEAU ! ASSURANCE-REMBOURSEMENT** :

Si vous trouvez moins cher ailleurs pendant la semaine suivant votre achat, Flash vous rembourse la différence.

SEUL FLASH PEUT VOUS OFFRIRE TOUS CES AVANTAGES

Voici SEPT des nombreuses raisons qui ont fait de Flash l'entreprise-pilote du marché PHOTO-CINE-SON. Plusieurs dizaines de milliers de clients satisfaits peuvent témoigner de l'efficacité, du sérieux, de la compétence de Flash. C'est pourquoi, seul Flash peut vous offrir, en plus de tous ses autres avantages l'ASSURANCE-REMBOURSEMENT - une garantie formelle de satisfaction. Profitez d'une des nombreuses offres-choc de Flash, ou demandez le catalogue complet Été 1965. Voyez et comparez... Les meilleures affaires PHOTO-CINE-SON se trouvent chez Flash.

PHOTO-FLASH-CINE
rive droite 23-25-27, rue du Rocher
Paris 8^e (à 100 m gare St-Lazare)

PHOTO-FLASH-CINE
rive gauche 45, rue du Bac
Paris 7^e (angle Bd St-Germain)

BON DE COMMANDE OFFRE CHOC

A remplir et à envoyer à : PHOTO-FLASH-CINÉ, 23, 25, 27, rue du Rocher - Paris 8^e

Veuillez m'envoyer notre offre choc n° à francs.....
..... n° à francs.....

NOM
ADRESSE
VILLE DÉPT.

Je joins avec ma commande dans la même enveloppe le paiement intégral par :

- ☐ Mandat-lettre
☐ Chèque bancaire
☐ Chèque postal CCP 15.321.09 Paris

COCHER POUR 1 CATALOGUE
ICI **GRATUIT**
sans aucune obligation d'achat

F-239

LA TIMIDITÉ

est-elle une maladie ?

Confession d'un ancien Timide

J'avais toujours éprouvé une secrète admiration pour X. H. Borg. Le sang-froid dont il faisait preuve aux examens de la Faculté, l'aisance naturelle qu'il savait garder lorsque nous allions dans le monde, étaient pour moi un perpétuel sujet d'étonnement.

Un soir de l'hiver dernier, je le rencontrai à Paris, à un banquet d'anciens camarades d'études, et le plaisir de nous revoir après une séparation de vingt ans nous poussant aux confidences, nous en vîmes naturellement à nous raconter nos vies. Je ne lui cachai pas que la mienne aurait pu être bien meilleure, si je n'avais toujours été un affreux timide.

Borg me dit : « J'ai souvent réfléchi à ce phénomène contradictoire. Les timides sont généralement des êtres supérieurs. Ils pourraient réaliser de grandes choses et s'en rendent parfaitement compte. Mais leur mal les condamne, d'une manière presque fatale, à végéter dans des situations médiocres et indignes de leur valeur. »

« Heureusement, la timidité peut être guérie. Il suffit de l'attaquer du bon côté. Il faut, avant tout, la considérer avec sérieux, comme une maladie physique, et non plus seulement comme une maladie imaginaire. »

Borg m'indiqua alors un procédé très simple, qui régularise la respiration, calme les battements du cœur, desserre la gorge, empêche de rougir, et permet de garder son sang-froid même dans les circonstances les plus embarrassantes. Je suivis son conseil et j'eus bientôt la joie de constater que je me trouvais enfin délivré complètement de ma timidité.

Plusieurs amis à qui j'ai révélé cette méthode en ont obtenu des résultats extraordinaires. Grâce à elle, des étudiants ont réussi à leurs examens, des représentants ont doublé leur chiffre d'affaires, des hommes se sont décidés à déclarer leur amour à la femme de leur choix... Un jeune avocat, qui bafouillait lamentablement au cours de ses plaidoiries, a même acquis un art de la riposte qui lui a valu des succès retentissants.

La place me manque pour donner ici plus de détails, mais si vous voulez acquérir cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont nos meilleurs atouts pour réussir dans la vie, demandez à X. H. Borg son petit livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : X. H. Borg, chez Aubanel, 6, place Saint-Pierre, à Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant qu'il quitte l'Europe pour une tournée de conférences.

E. SORIAN

jeunes gens

TECHNICIENS

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

Maurice DENIS-PAPIN * O. I.

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

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

N° 00

TECHNICIEN FRIGORISTE

Étude théorique et pratique de tous les appareils.

N° 01

DESSIN INDUSTRIEL

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

N° 03

ÉLECTRICITÉ

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

N° 04

AUTOMOBILE

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

N° 05

DIESEL

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

N° 06

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

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

N° 07

CHAUFFAGE ET VENTILATION

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

N° 08

BÉTON ARMÉ

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

N° 09

INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur)

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

Vous trouverez page 25 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Ecole des Cadres de l'Industrie

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

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

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

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

A

NOS RÉFÉRENCES

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



**le plat défendu
ça n'existe plus!**

**pour mieux digérer...
pastilles
Magnésie Bismurée!**

Aussi agréable qu'un bonbon et si facile à prendre, la pastille Magnésie Bismurée! Pas besoin de verre d'eau, elle se suce discrètement à la fin des repas. Si, après un excès de table, vos digestions sont pénibles, essayez les pastilles Magnésie Bismurée. Magnésie Bismurée en agissant sur l'excès d'acidité gastrique facilite votre digestion. Magnésie Bismurée en vente dans toutes les Pharmacies, en pastilles (boîte normale ou boîte familiale encore plus économique) ou en poudre.

**PASTILLES
MAGNÉSIE
BISMURÉE**



VISA 1463 - GP - 1098

SYNERGIE 170-10

Pour votre plaisir!
LA CULTURE
dans votre poche
grâce à

**LA LIBRAIRIE
DE L'AMATEUR**
ÉDITIONS DES 2 COQS D'OR

Faites une expérience qui vous convaincra. Allez chez votre libraire. Feuilletez au hasard l'un des volumes de la collection "LIBRAIRIE DE L'AMATEUR" éditée par LES 2 COQS D'OR.

Vous serez passionné. Vous serez aussitôt au cœur de la Rome antique, familier des théâtres de tous les temps, à bord d'un galion du XVII^{ème} siècle. En quelques pages, avec des illustrations bien choisies, vivantes, colorées, un texte clair et concis, vous préciserez votre culture tout en vous distrayant. Vous deviendrez le véritable homme du XX^{ème} siècle, surmontant les tracasseries de la vie quotidienne pour accéder au plaisir d'augmenter vos connaissances dans les domaines les plus variés.

ENCYCLOPÉDIE DE QUALITÉ

qui tiendra dans votre poche (11 x 17 cm), luxueuse, tout en couleurs, la Librairie de l'Amateur fera honneur à votre bibliothèque, et rendra autant de services à vous-même qu'à vos enfants dans leurs études.

et un prix sensationnel :

4,50_F
le volume (T.T.C.)

PREMIERS TITRES DISPONIBLES

L'Archéologie, la Marine à Voile, l'Architecture, les Horloges, les Armures, les Récifs Coralliens, les Pierres Précieuses, les Figurines Militaires, les Papillons.

UN TITRE NOUVEAU CHAQUE MOIS.

BON A DÉCOUPER :

et à retourner aux ÉDITIONS DES 2 COQS D'OR
28, rue La Boétie - Paris 8^e. Serv. S. V. 1. Je désire recevoir gratuitement le titre suivant

Mon nom

Mon adresse

Je joins 2,40 F en timbres-poste pour les frais.

Publicité Yves Alexandre - Paris

Pourquoi votre moteur réclame-t-il un DYNOSTART ?

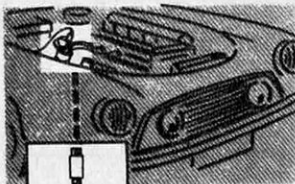
...pour vous assurer de meilleures performances et vous faire réaliser une **ÉNORME ÉCONOMIE**

ROULEZ "ECONOMIQUE" ROULEZ "DYNAMIQUE"

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

PETIT APPAREIL DE PRECISION... RESULTATS SPECTACULAIRES

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



**L'adaptation
sur votre moteur
... un jeu d'enfant**

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



meilleur allumage, plus de puissance, des démarrages plus rapides

une combustion presque intégrale, d'où gain de vitesse

élimination du gaz brûlé, permet des performances plus brillantes à consommation égale

7 réduit la consommation et prolonge la vie de votre voiture

(1) Les gaz en brûlant entièrement ne se déposent plus et ne rouillent plus le métal. De même les plus platinées et les bougies subissent moins d'incrustations.

JUGEZ

D'APRÈS LES TÉMOIGNAGES
DE CONDUCTEURS AVERTIS

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

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

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

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

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

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

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

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

**De M. B. à CLAMART (Seine)
(N° 21228) :**

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

Du Capitaine V. à NICE (N° 21210) :

« Ma Floride S rodée dans des conditions idéales, m'a donnée satisfaction totale. Après avoir monté Dynostart, je me suis trouvé au volant d'une grande sport ! Grand coup de chapeau à l'inventeur. »

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

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

De P. R. à SAINT-JUST-EN-CHAUSSÉE (Oise) (N° 3429) :

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

GARANTIE DE 2 ANS

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

EUROMAR
11 RUE DU HAMEAU
PARIS



GRATUIT

catalogue
illustré
en couleurs
des dernières
nouvelautés
européennes
automobiles.



Quel est cet appareil révolutionnaire

nommé DYNOSTART ?

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

NOTE TECHNIQUE SUR DYNOSTART.

ÉTINCELLE NORMALE ÉTINCELLE MULTIPLE

AVEC DYNOSTART

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

DYNOSTART EST TESTÉ.

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

A QUI S'ADRESSE DYNOSTART ?

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

DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON DÈS AUJOURD'HUI

EUROMAR

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

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

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

Je tiens à économiser les frais de remboursement en joignant :

☐ avis de virement (CCP 19.284.09 Paris), un chèque bancaire mandat, etc...

☐ je paierai au facteur - frais de remboursement en plus.

Nom Prénom

Adresse

Ville Dép^t

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



ECONOMIE

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

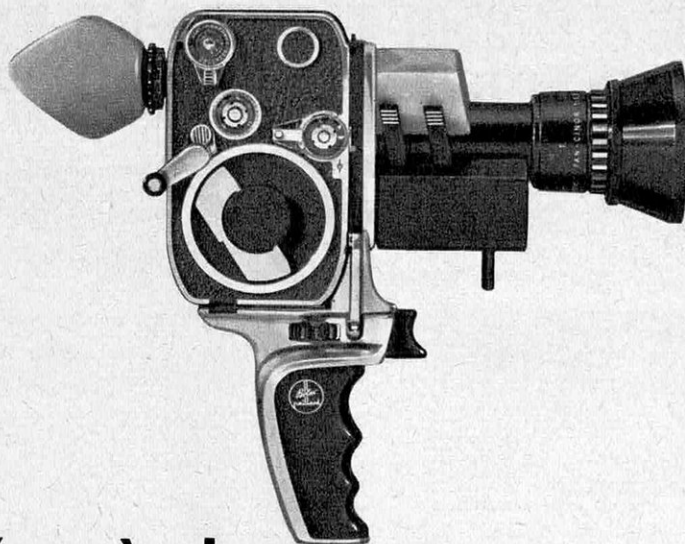
TRÈS IMPORTANT

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

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

**VOTRE MOTEUR EXIGE DE VOUS
LA MODESTE DEPENSE DE**





caméra à deux personnalités



BOLEX ZOOM REFLEX AUTOMATIC P3

1 - Si vous êtes débutant, il suffit de savoir compter jusqu'à trois pour obtenir des images qui vous satisferont par leur netteté, leur contraste et la fidélité des couleurs :

- un geste pour choisir le cadrage, grâce à l'objectif à focale variable,
- une bague à tourner et l'objectif est réglé sur la distance par système télémétrique à champs mélangés, grâce au viseur réflexe,
- réglage du diaphragme à l'aide du système à cellule incorporée et mesurant la lumière derrière l'objectif.

**C'est en fait une caméra
à l'automatisme contrôlé.**

2 - Si vous êtes virtuose, vous userez des effets de ralenti ou d'accélééré toujours spectaculaires, grâce à la vaste gamme de cadences de prises de vues qui s'échelonne de 12 à 64 images par seconde. La prise de vues image par image vous permettra de réaliser, en plus de l'ultra accéléré, toute sorte de truquages amusants et le dispositif de rebobinage avec compteur d'images

acoustique vous donnera la possibilité de réaliser, très simplement en liaison avec l'obturateur variable, des fonds simples ou des fonds enchaînés.

Que vous soyez débutant ou cinéaste expérimenté, vous ne manquerez pas d'être intéressé par les focales du Pan Cinor 8 à 40 mm 1 : 1,9 qui se prêtent à de saisissants travellings optiques effectués à la main ou automatiquement - Power Zoom -. Dans le grand viseur réflexe, vous voyez une image dont la clarté n'est pas influencée par la variation du diaphragme et sans quitter de l'œil le viseur, vous contrôlez le cadrage, la mise au point et l'exposition.

BROCHURE P 3 SUR DEMANDE :

PAILLARD BOLEX

22 Avenue Hoche Paris 8°

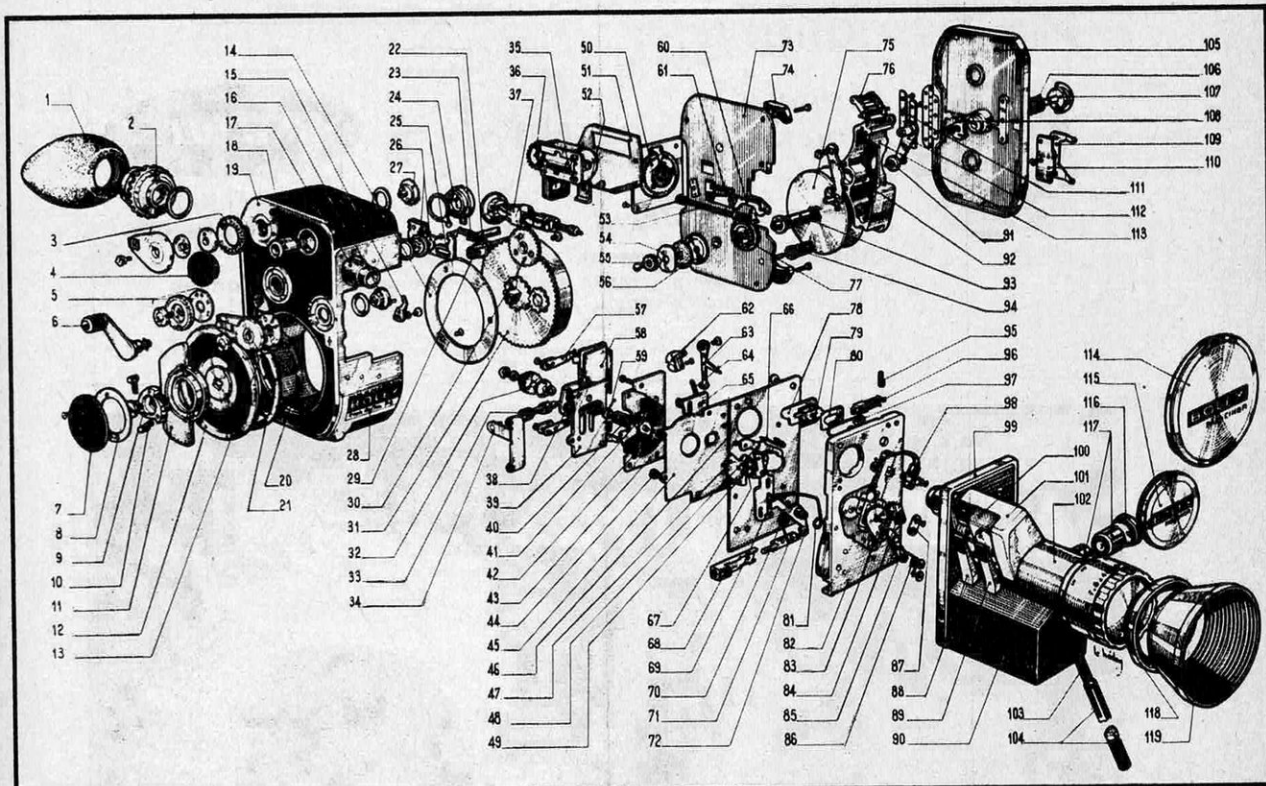
Démonstration et vente chez les Concessionnaires

ensemble du mécanisme

- 1 - Œillère en caoutchouc.
- 2 - Réglage de la lunette de visée.
- 3 - Réglage des sensibilités.
- 4 - Bouchon du logement de pile.
- 5 - Réglage des cadences de prise de vue.
- 6 - Manivelle marche arrière (amovible).
- 7 - Plaque de fermeture.
- 8 - Rondelle ressort.
- 9 - Roue du remontoir.
- 10 - Galet et ressort du remontoir.
- 11 - Clef de remontage.
- 12 - Disque support.
- 13 - Commande de l'obturateur variable.
- 14 - Rondelle de Centrage.
- 15 - Butoir de la Cde à ergot (16).
- 16 - Cde à ergot du baladeur (38).
- 17 - Tube de visée réflexe.
- 18 - Pile (posemètre).

- 19 - Boîtier du mécanisme.
- 20 - Ressort de retenue du disque (12).
- 21 - Rondelle de frottement.
- 22 - Potence support ressort de rappel.
- 23 - Ressort de rappel de la glissière.
- 24 - Bouchon de contact de pile.
- 25 - Glissière du régulateur de vitesse.
- 26 - Came de commande de glissière.
- 27 - Pignon intermédiaire de réglage du galvanomètre.
- 28 - Plaque label.
- 29 - Pignon de Cde de marche arrière.
- 30 - Pignon de Cde d'axe de griffe (33).
- 31 - Barillet.
- 32 - Pignon de Cde du régulateur (37).
- 33 - Axe de griffe.
- 34 - Support à pivot d'axe de griffe.
- 35 - Galvanomètre.
- 36 - Pignon de réglage du galvano.

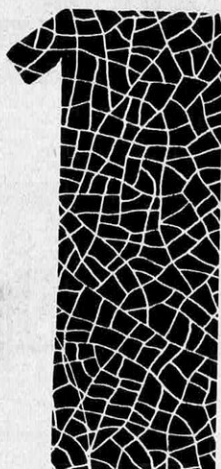
- 37 - Régulateur de vitesse.
- 38 - Baladeur d'obturateur variable.
- 39 - Support mécanisme de Cde régulateur, griffe et obturateur.
- 40 - Engrenage, d'obturateur variable.
- 41 - Obturateur variable.
- 42 - Obturateur.
- 43 - Couloir.
- 44 - Entretoise.
- 45 - Plaque du couloir.
- 46 - Plaque de fermeture du bloc AV.
- 47 - Sélecteur de déclenchement.
- 48 - Cliquet.
- 49 - Levier de cliquet.
- 50 - Compteur métrique.
- 51 - Carter du galvanomètre.
- 52 - Plaque de blocage du galvanomètre.
- 53 - Axe de commande de compteur.
- 54 - Rondelle ressort.
- 55 - Pignon d'axe de bobine.



- 56 - Disque d'entraînement d'axe inférieur de bobine.
- 57 - Ressort pince pour volet-presseur.
- 58 - Volet-presseur.
- 59 - Butée à billes.
- 60 - Levier de remise à zéro.
- 61 - Ressort de rappel.
- 62 - Excentrique de griffe.
- 63 - Griffe.
- 64 - Ressort de rappel de griffe.
- 65 - Cale du couloir.
- 66 - Ressort de rappel de cliquet.
- 67 - Sélecteur à ressort de position (blocage - coup à coup - continu).
- 68 - Bouton de déclenchement avec filetage pour fixation flexible.
- 69 - Levier à glissière.
- 70 - Ressort de rappel du levier (72).
- 71 - Pousoir de déclenchement.
- 72 - Levier de déclenchement.
- 73 - Platine intérieure.
- 74 - Coin de blocage de platine.
- 75 - Bobine réceptrice.

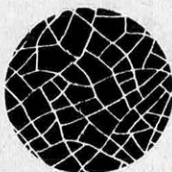
- 76 - Amortisseur.
- 77 - Vis sans fin de Cde compteur.
- 78 - Plaque isolante.
- 79 - Résistance ajustable.
- 80 - Plaque isolante.
- 81 - Ressort du levier à glissière.
- 82 - Bloc avant.
- 83 - Basculateur du miroir.
- 84 - Miroir guillotine de cellule.
- 85 - Levier de Cde du basculeur.
- 86 - Ressort de rappel du miroir.
- 87 - Glissière du miroir.
- 88 - Cde électrique de focale (40 à 8).
- 89 - Cde électrique de focale (8 à 40).
- 90 - Bloc mécanisme « Power Zoom ».
- 91 - Rondelle de maintien capotage.
- 92 - Levier du volet-presseur.
- 93 - Axe de bobine inférieure.
- 94 - Galet caoutchouc.
- 95 - Bouton de contrôle de pile de galvanomètre.
- 96 - Contacteur de contrôle de pile.
- 97 - Plaque isolante.

- 98 - Cellule photo-résistance.
- 99 - Platine avant porte-objectif.
- 100 - Visée réflexe.
- 101 - Capot de visée réflexe.
- 102 - Pan-Cinor 8 x 40.
- 103 - Cde manuelle des focales.
- 104 - Rallonge du levier (103).
- 105 - Porte de chargement.
- 106 - Ressort anneau fermeture.
- 107 - Anneau de fermeture de porte.
- 108 - Crochet de fermeture.
- 109 - Ressort de porte.
- 110 - Plaque de ressort de porte.
- 111 - Plaque de charnière de porte.
- 112 - Levier de Cde du volet-presseur.
- 113 - Capotage de protection du mécanisme d'entraînement du film.
- 114 - Bouchon du parasoleil.
- 115 - Bouchon de Pan-Cinor.
- 116 - Bouchon de logement des piles.
- 117 - Piles du « Power-Zoom ».
- 118 - Bague raccord pour parasoleil.
- 119 - Parasoleil.



ARALDITE!

seul
produit
pour
tout
coller !...



*l'adhésif
domestique
de
l'époque moderne*

ARALDITE est également
présenté en tubes géants de 100 g à usage professionnel
en vente dans toutes les bonnes maisons



ARALDITE!

est le meilleur
et le moins cher

une production Société Européenne de Bonding PROCHAL

**DES
ACTIVITES MULTIPLES**

**UNE
TECHNIQUE**

THOMSON

E.d.T.

123, Boulevard Haussmann, Paris 8^e **THOMSON EFTH HOUSTON**



IL S'EST IMPOSÉ LE NOUVEAU YASHICA J5

MÉCANIQUE: Irréprochable.

OPTIQUE: L'un des meilleurs objectifs du marché mondial.

PRÉSENTATION: Le plus racé des 24 × 36 reflex.

CARACTÉRISTIQUES:

- **Visée** ultra-lumineuse par lentille Fresnel.
- **Mise au point** précise par dépoli micropoints.
- **Miroir** à retour instantané.
- **Cellule CDS** à double sensibilité et couplée aux vitesses.
- **Obturbateur** à rideaux de 1/2 sec. au 1/1000 pose B.
- **Synchronisation** électronique X, Magnésium FP.
- **Retardement** 8 sec. incorporé.
- **Compteur** à remise à zéro automatique.
- **Objectif** Auto Yashinon 1,8/55 mise au point de 0,50 m à ∞, présélection automatique débrayable.

Gamme d'objectifs complémentaires à présélection semi ou automatique et télézoom de 90 à 190 mm.

Choix complets d'accessoires disponibles.

Yashica J5 Obj. 1,8/55 **1 311 F**
Sac T P **56 F**

Le YASHICA J5 résout tous vos problèmes photographiques avec facilité.

CRÉDIT SANS FORMALITÉ

AUTO CAMEX CL Caméra 8 mm

Nouveau modèle à contrôle lumineux des piles. Visée Reflex en vraie grandeur: comm. autom. du diaphr. par cell. placée derr. l'obj.; lect. du diaphr. dans le viseur; marche arrière; variateur de fondu. Autom. débrayable; vue par vue, 6 vit.; mise au point sur dépoli. Av. ceillon et poignée, obj. Zoom Angénieux 1,8/6,5/52 : **1 756 F**

EXAKTA II B Reflex 24 × 36

Système de visée interchangeable; obturbateur à rideaux de 12 s à 1/1 000; retardement avec objectif Tessar 2,8 présélection auto. Visée capuchon uni **1 136 F**
Visée prisme uni **1 255 F**
Supplément télé-métrique **21 F**
Tarif spécial Exakta, Exa sur demande.

LEICINA 8 SV « C »

Visée Reflex; cellule CDS auto; 2 vitesses 16-24; marche arrière; accrochage automatique du film; Objectif Zoom 1,8 de 7,5/35 **1 695 F**

LEITZ-LEICAFLEX

Reflex 24 × 36; visée prismatique, ultra-lumineuse à lentille de Fresnel; mise au point par microprismes; cellule CDS couplée aux vitesses et à lecture dans le viseur. Obturbateur à rideaux de 1 sec. au 1/2000; Synchronisation X au 1/100. Objectif Summicron 2/50 : **2 680 F**

CINEMAX H 8 Caméra 8 mm

Visée reflex. télémétrique; cellule CDS auto; variation électrique du Zoom 1,8 de 9 à 30; moteur électrique 3 vitesses; contrôle de pile; chargement et accrochage auto du film; poignée incorporée **840 F**

KONICA FM Reflex 24 × 36

Mise au point microprismes; cellule couplée CDS; miroir à retour éclair; obturbateur métal 1 sec. à 1/1 000; retardement; présélection auto; Obj. Hénanon 1,8/52 avec sac TP **1 200 F**

GMG
PHOTO-CINÉ
3, RUE DE METZ
PARIS 10^e TEL : TAI 54-61
METRO : STRASBOURG-S' DENIS

COMPTE COURANT POSTAL : PARIS 4705-22

AUTO REFLEX 9,5

Reflex automatique; cellule placée derrière l'objectif; moteur électrique automatique; 20 magazines 15 m; 3 vitesses; vue par vue; mise au point par champs mélangés; Obj. Zoom 3,8 de 17 à 85 **2 622 F**

WEBO M 16 AT

Visée reflex; pastille dépolie de mise au point; obturbateur variable; vitesses progressives 8 à 80; marche arrière; tourelle 3 objectifs; compteur métrique à remise à zéro auto; chargement automatique amovible; poignée métallique. Nue .. **1 710 F**

Magasin ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h. Le lundi de 14 à 19 h.

Le Mercredi soir jusqu'à 20 heures

AVANT TOUT ACHAT, DEMANDEZ LE TARIF COMPLET PHOTO-CINÉ AVEC SES PRIX CHOC

jugez vous-même...

les 13 avantages que vous offre
une caméra CINEMAX 8 H pour
le prix auquel elle est vendue !



CINEMAX 8 H

1 Caméra 8 mm REFLEX très perfectionnée. 2 Élégant boîtier de forme allongée. Poignée incorporée. 3 Chargement entièrement AUTOMATIQUE jusqu'à la bobine. 4 ZOOM F. 1, 8, de 9 à 30 mm. 13 lentilles. 5 ZOOM à commande électrique ou manuelle. 6 Mise au point REFLEX par stigmomètre. 7 Trois vitesses : 12, 16, 24 images/seconde. 8 Prise de déclencheur vue par vue. 9 Cellule CdS photo-résistante, de 5 à 400 ASA. AUTOMATIQUE aux 3 vitesses. 10 Signaux rouges de surexposition et sous-exposition dans le viseur. 11 Filtre saumon 85 incorporé. 12 Caméra à moteur électrique. Contrôle des piles. 13 Possibilité de déclencher à distance. Prix maxi : F 1.050 t.i.c.

... et pour le prix d'une caméra ordinaire !



CINEMAX 8 DE

Caméra 8 mm REFLEX de forme compacte. ZOOM F. 1, 8, de 9 à 30 mm. 13 lentilles. Deux vitesses : 16 et 32 images/seconde. Cellule CdS photo-résistante, de 4 à 400 ASA. AUTOMATIQUE aux 2 vitesses. Signal rouge de sous-exposition dans le viseur. Indicateur de diaphragme. Filtre saumon 85 incorporé. Caméra à moteur électrique. Possibilité de déclencher la caméra à distance. Prix maxi (avec poignée déclencheur) : F 895 t.i.c.

IMPORTATEUR
EXCLUSIF

PHOT'IMPORT
4, RUE MONCEY, PARIS 9^e
TEL. 874.80.42

DU BUREAU D'ÉTUDES AU STUDIO DE DESSIN

Facilitez et valorisez votre travail avec :

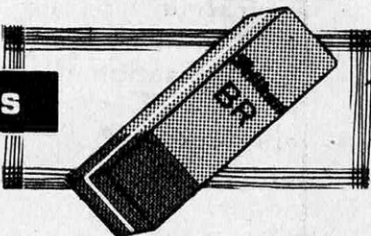
Graphos

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



ENCREs de CHINE

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



GOMMES

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

Pelikan

documentation sur demande

AGENTS GÉNÉRAUX

E^{ts} NOBLET

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

GALLERIA

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

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

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

PAR CORRESPONDANCE

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE

A. 1 à :

en devenant
TECHNICIEN
dans l'une de ces
*branches
d'avenir*
lucratives et
sans chômage

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



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2°

Pour nos élèves belges :

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

de l'équipement industriel
des grands immeubles...

à l'installation
particulière



protection des
appareils sanitaires
augmentation de
leur rendement

élimination des
dépôts calcaires
assainissement des
canalisations d'eau

PROTECTION EFFICACE
CONTRE LE TARTRE
ET LA CORROSION

LE VÉRITABLE
SOLA
BREVETÉ

à cellules catalytiques

3.000.000 D'APPAREILS EN
SERVICE DANS LE MONDE
notice gratuite

SOLAVITE

90, RUE LAUGIER - PARIS 17^e
tél. : GAL. 62.47 & 86.93 - Pilsola - Paris

45, Rue MALESHERBES, LYON 6^e - Tél. : 24-12-31 et 32



LA TIMIDITÉ VAINCUE

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

DÉVELOPPEZ VOS FACULTÉS LES PLUS UTILES

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

NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT UN PASSIONNANT PETIT LIVRE

"PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE"

ainsi qu'une documentation complète et illustrée.

Envoyez simplement votre adresse au

C.E.P. (Service (K-15))

29, AVENUE SAINT-LAURENT - NICE

Joindre 3 timbres pour envoi sous pli fermé sans marque extérieure

intégralement télécommandé

auto**MALIK**

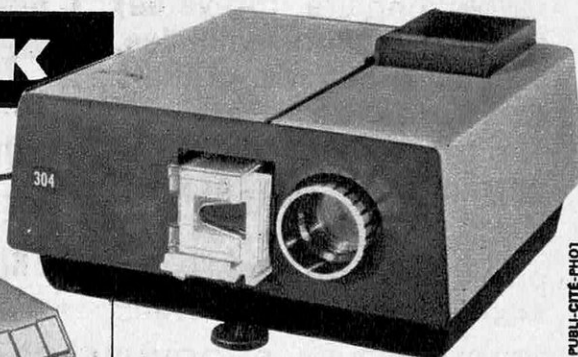
304

- Ambisecteur 110x220 V
- Objectif VARIMALIK 85/135
- Ventilation par turbine jusqu'à
lampe 500 W
- Prise de synchronisation
magnétique
- Editor pour repositionnement
d'une vue en cours de projection
- Utilise plusieurs types de
paniers-classeurs

480^F + lampe

CLAVIER
DE TÉLÉ
COMMANDE

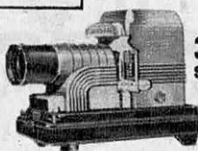
- Changement de vue
- Marche avant ou arrière
- Mise au point
- Allumage lampe de salle



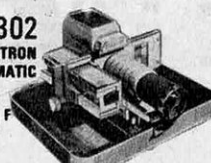
PUBLI-CITÉ-PHOTO

MALIK

CONSTRUIT PAR L'USINE MALIK DE LIBOURNE
(LA PLUS FORTE PRODUCTION DANS LA SPÉCIA-
LITÉ) L'AUTOMALIK 304 BÉNÉFICIE DE L'EXPE-
RIENCE TOTALE MALIK. IL EST, EN TOUS POINTS,
DIGNE DE SES AÎNÉS QUI POURSUIVENT LEUR
TRIOMPHALE CARRIÈRE.



300
STANDARD
198^F



302
SELECTRON
SEMIMATIC
279^F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

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

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

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

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

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



UNIECO propose
sans AUCUN ENGAGEMENT
de VOTRE PART

- A) de vous adresser gratuitement le guide en couleurs, illustré et cartonné de 170 pages que vous aurez choisi.
B) de vous conseiller sur le choix d'une carrière
C) de vous documenter complètement sur la carrière envisagée.

BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation et notre guide des carrières

Nom

Adresse

UNIECO

184 C RUE DE CARVILLE ROUEN (S.-M.)

REGICO



70 CARRIÈRES COMMERCIALES

Technicien du Commerce Extérieur - Technicien en Étude de Marché - Technicien Commercial des Industries des Métaux - Adjoint et Chef des Relations Publiques - Courtier Publicitaire - Conseiller ou Chef de Publicité - Sous-Ingenieur Commercial - Ingenieur - Directeur Commercial - Directeur Technico-Commercial - Aide-Comptable - Comptable commercial ou industriel - Expert-Comptable - Mécanographe Comptable - Conducteur de M.C.P. - Technicien en Mécanographie - Acheteur - Chef d'Achat et d'Approvisionnement - Représentant - Inspecteur et Chef de Vente - Conseiller et Expert fiscal - Secrétaire de Direction - Directeur Administratif - Chef d'exploitation - Organisateur Administratif et Comptable - Chef de rayon - etc...

50 CARRIÈRES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur et esthéticien industriel - Chef de bureau d'études - Magasinier et chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat - Psychotechnicien adjoint - Chef du personnel - Technicien électricien - Monteur et chef monteur dépanneur radio TV - Technicien radio TV - Monteur et chef monteur électricien - Dessinateur et entrepreneur électricien - Dessinateur en bâtiment et travaux publics - Conducteur de travaux - Chef de chantier - Monteur et chef monteur en chauffage central - Technicien frigoriste - Mécanicien et technicien en automobile - Technicien Diesel, etc...

60 CARRIÈRES AGRICOLES

Sous-Ingenieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale et équatoriale - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - etc...

100 CARRIÈRES FÉMININES

VOUS POUVEZ GAGNER beaucoup plus...

EN APPRENANT L'ELECTRONIQUE



**NOUS VOUS OFFRONS
UN VÉRITABLE LABORATOIRE**
1200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

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

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans,

L'INSTITUT ELECTORADIO 26, RUE BOILEAU, PARIS (16^e)

a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez la

Méthode Progressive elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et de plus, 80 leçons (1200 pages), à la cadence que vous choisirez.

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

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

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

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

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____

S

A L'IMAGE DU JAPON

TECHNIQUE-SERVICE S. A. a mis au point la fabrication en grande série d'un

POSTE A TRANSISTORS économique.

Des méthodes modernes et une vente en direct de l'usine, sans intermédiaire, nous permettent de vous proposer ce poste complet en ordre de marche à un prix imbattable en Europe.



Vendu en **DIRECT**, complet, au prix incroyable de **68 F**

Ajouter 5 Frs pour expédition

Caractéristiques : 6 semi-conducteurs - Réception PO et GO.
Dim. 175 x 95 x 40 mm. - Utilise 3 piles de 1,5 V.
Fabrication extrêmement soignée.

MATÉRIEL GARANTI

Règlement à la commande par : mandat, chèque, ou virement à notre C. C. P. TECHNIQUE-SERVICE 5643-45 PARIS.

BON SPÉCIAL N° SV (à joindre à votre commande)

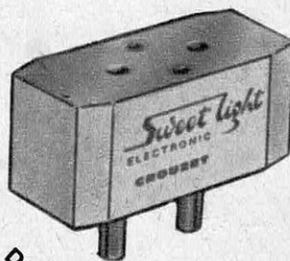
Ecrire très lisiblement vos Nom et Adresse _____ offre valable 2 Mois
Veuillez m'envoyer : **SABAKI Super-Luxe**. Je vous envoie ce jour, par : _____ la somme de _____ F. pour cette commande. (Pas d'expédition contre remboursement).

TECHNIQUE-SERVICE S. A.

17, Passage Gustave Lepeu, PARIS - XI^e

Ménagez vos yeux, ménagez vos nerfs,
Supprimez l'agression lumineuse au réveil en utilisant Sweet-Light qui reconstitue chez vous, en quelques instants, le processus naturel d'une aurore.

éclairage progressif

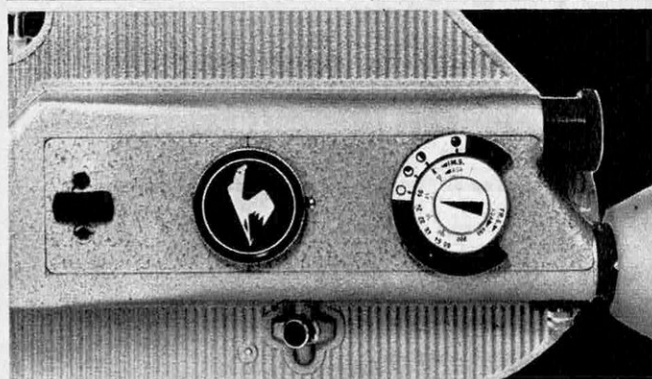
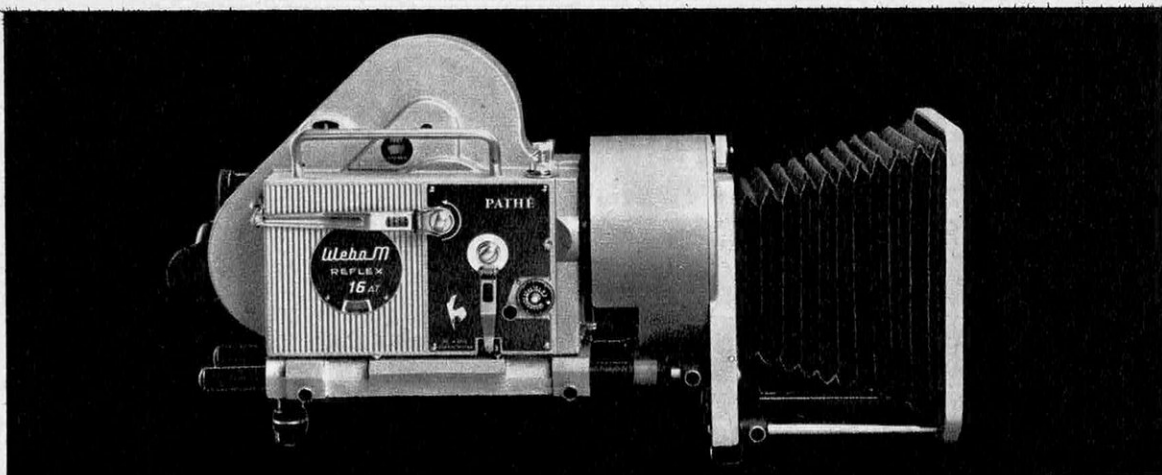


DOUCEUR DU RÉVEIL

SWEET-LIGHT

branché sur votre lampe de chevet, réalise automatiquement l'éclairage progressif de celle-ci.

EN VENTE CHEZ VOTRE ÉLECTRICIEN



SOYEZ MAÎTRE DE VOS EFFETS...

avec la nouvelle **PATHÉ WEBÓ "BTL"**...
la première caméra 16 mm de type professionnel à obturateur variable et cellule reflex couplée.

Quels que soient le sujet, l'éclairage, la focale de l'objectif, la vitesse de prises de vues, l'ouverture de l'obturateur, les filtres ou bagues-allonge utilisés, la cellule reflex de la caméra **PATHÉ WEBÓ "BTL"** indique en permanence l'exposition correcte. Un système de repérage simple et précis permet à l'opérateur d'apprécier des variations d'éclairement d'une valeur de 1/3 de diaphragme.

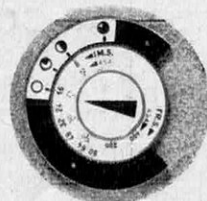
La nouvelle **WEBÓ "BTL"** est, en outre, équipée du chargement automatique, d'un compteur métrique mécanique et d'un indicateur de présence de film.

Son mécanisme est insensible aux températures de -40° à $+120^{\circ}$. Elle reçoit à volonté les moteurs électriques 16-24 lm/sec. ou 8 à 80 lm/sec. Le modèle "Professionnel" est prévu pour l'utilisation de chargeurs de 120 mètres interchangeables. Il retrouve instantanément son autonomie pour emploi des bobines standard 30 m ou 15 m.

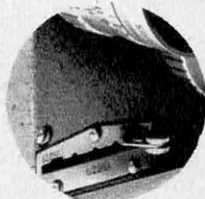


La nouvelle caméra 16 mm **PATHÉ WEBÓ "BTL"** à obturateur variable et cellule reflex couplée est une production **ERCSAM PATHÉ CINÉRIC** 221, rue Lafayette, Paris 10^e

- Cellule reflex couplée photo-résistante, analysant en marche comme à l'arrêt le flux lumineux reçu par le film. Sensibilité de 12 à 400 ASA.

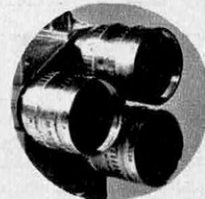
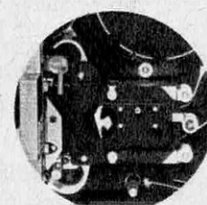


- Visée reflex ultra-lumineuse, exempte de tout scintillement. Mise au point sur pastille dépolie. Grain ultra fin. Réticule de cadrage.



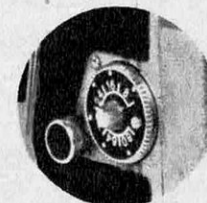
- Obturateur variable, même en marche, depuis l'ouverture jusqu'à la fermeture totale et inversement. Indicateur sonore de fermeture totale.

- Chargement automatique du film, amovible pour changement éventuel d'émulsion en cours de prise de vues. Calibre de film incorporé.



- Tourelle large à blocage, recevant tous les objectifs à monture C, y compris les Zoom.

- Vitesses variables de 8 à 80 lm/sec. par variation continue avec étalonnage de 6 fréquences types et blocage de sécurité.



APPRENEZ L'ANGLAIS

L'ALLEMAND - L'ITALIEN
L'ESPAGNOL - Le RUSSE
L'ARABE - L'ESPÉRANTO

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous propose une méthode simple et facile que vous pourrez suivre chez vous

PAR CORRESPONDANCE

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

LA CONNAISSANCE DES LANGUES ÉTRANGÈRES CHANGERA VOTRE VIE.

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

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

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

ENVOI
GRATUIT

A découper ou à recopier -----
ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

LV. 539

NOM

ADRESSE

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS (13^e)

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

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

Nom : Ville :
Rue : N° : Dépt :

**7 MOUVEMENTS
complets
MINUTES
par jour
SEMAINES
pour devenir**

**UN HOMME
FORT ET BIEN BATI**

libéré de tout complexe, dynamique, au physique puissant, à la prestance jeune et athlétique, au corps sain. Ces 7 mouvements scientifiquement appropriés à votre cas, développent harmonieusement et efficacement : Épaules, Bras, Avant-Bras, Pectoraux, Abdominaux, Cuisses et Mollets. Ces résultats stupéfiants, vous les obtiendrez rapidement avec

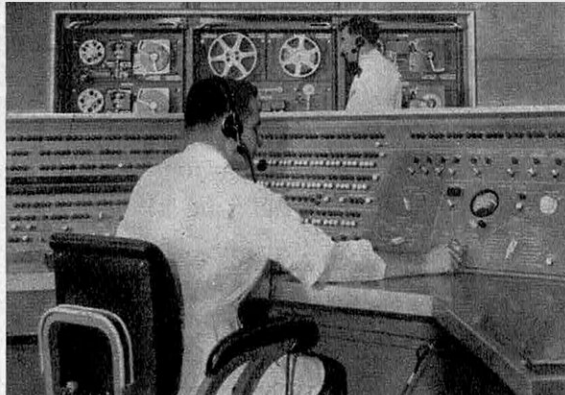
VIPODY l'appareil électromagnétique aux 23

brevets mondiaux. Pratique, silencieux, discret, économique (un seul appareil dure toute la vie). Léger, distrayant, pas encombrant, peu coûteux, VIPODY est utilisable sans danger, sans aucune installation,

par tout le monde (adolescents, adultes, hommes ou femmes), grâce à une double graduation (de 1 à 160 kg) fixée sur un cadran lumineux sur lequel vous lirez le progrès réalisé après chaque séance d'exercices. VIPODY est livré avec une garantie totale. Gagnez du temps, bannissez les anciennes méthodes ; profitez dès à présent de cette extraordinaire nouveauté ; vous ferez une seule dépense d'un prix modique, mais d'une grande utilité.

Une luxueuse brochure gratuite, avec nombreuses photos et références sportives venant de tous pays, vous parviendra par retour. Écrivez dès aujourd'hui à **VIPODY (DS), 1, rue Raynardi, NICE.**





PUBLI RITE

Techniques modernes....

....carrières d'avenir

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

ÉLECTRONIQUE

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

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

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

SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS

(Niveau Agent Technique)

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

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

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

Ce cours comprend l'étude successive des :

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

Programme n° SCT.O.

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

ÉNERGIE ATOMIQUE

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

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

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

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

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

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

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Burroughs
Alsthom
Commissariat à l'Énergie Atomique

La Radiotechnique
Lorraine-Escaut
Cie Thomson-Houston
S.N.C.F.
Saint-Gobain, etc.

Voir page 11 les autres enseignements de
L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL



OMP 8476

POUR LE LABORATOIRE, POUR L'ATELIER, POUR LA MAISON :

**COMPTE-POSES
COMPTE-MINUTES
MINUTERIES**

Industrielles et
domestiques, etc...

COUPATAN

USINE : ROUEN, 41, Rue d'Elbeuf - Tél. 70-16-30
Agences : PARIS 69, rue de Rome - Tél. 522-46-40
LYON-Villeurbanne, 57, Av. Piaton - Tél. 24-97-67

**Tout le monde le sait chez RADIO J. S.
c'est TOUJOURS MIEUX ET MOINS CHER**



TÉLÉVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ÉLECTRO-PHONES, MAGNETOPHONES, Machines à écrire, MONTRES, RASOIRS, TOUT L'ELECTRO-MÉNAGER : Réfrigérateurs, Chauffage, etc...

TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUTS DERNIERS MODELES de l'année

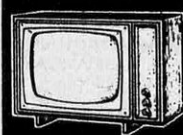
jusqu'à

avec MAXIMUM **30%**
de GARANTIES et
d'ECONOMIES sur les PRIX OFFICIELS

LES PLUS IMPORTANTES REMISES
SUR DES PRIX TTC



REMINGTON monarch, 395 NF
OLIVETTI lettera, 22 395 NF



DOCUMENTATION GRATUITE sur demande

RADIO J. S.

Maison de confiance fondée en 1933

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

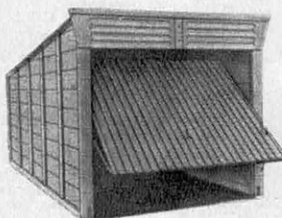
Métro : Marolles - Autobus 26 : arrêt Orteaux
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

UN GARAGE POUR 2.000 F

RENDU MONTÉ T. T. C. DANS UN RAYON DE 100 KM
DE PARIS



**MONTAGE AVEC ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS
EN CIMENT ARME VIBRE**

REUTILISABLE - TRANSFORMABLE
INCOMBUSTIBLE - INALTÉRABLE

PORTE MÉTALLIQUE BASCULANTE ÉQUILIBRÉE

ABRIS DE JARDIN - CASIERS
CLAPIERS - POULAILLERS

GARANTIE TOTALE - ÉCONOMIE 50 %

DOCUMENTATION, RÉFÉRENCES, DEVIS A
SOCIÉTÉ NOUVELLE
THEVENOT ET HOCHET
69 QUAI GEORGE SAND - MONTESSON
SEINE-ET-OISE

TÉL. : 962 17-22

Photo Ciné Chateaudun

21 bis rue de Chateaudun 9°
tél. 878-37-25

**offre au prix exceptionnel
de 695 F le Bessamatic M
(prix réel : 928 F)**

**20 à 25 %
sur tout matériel
photo-ciné**

Vente à crédit

Détaxe de 20 % sur traveler chèque
Reprise de votre ancien
matériel au meilleur prix
Catalogue sur demande

**Nouveauté Voigtlander
Le Bessamatic M**

Le dernier-né des
« Reflex » Voigtlander
Objectif
Color-Lanthar 1 : 2,8/F 50 mm.
Obturbateur
Compur 1 sec. à 1/500e
Mise au point sur dépôt
10 objectifs
interchangeables



PUBLICIS N

Voici votre Ecole

PAR CORRESPONDANCE

C'est la célèbre ECOLE DES SCIENCES ET ARTS où les meilleurs maîtres, appliquant les **meilleures méthodes d'enseignement par correspondance**, vous feront faire chez vous, quels que soient votre résidence et votre âge, les études qui transformeront votre vie.

La valeur de l'enseignement de l'ECOLE DES SCIENCES ET ARTS assure à ses élèves de merveilleuses réussites **dans toutes les branches d'activité**. Il n'est pas de meilleure preuve de cette valeur que les succès remportés dans les examens et concours officiels.

Demandez les brochures gratuites qui vous intéressent :

- T.C. 44 400. Enseignement du premier et second degré; Enseignement Technique :** Toutes les classes et tous les examens. Préparation rapide au Baccalauréat.
- D.S. 44 406. Enseignement Supérieur :** Lettres (Propédeutique, Licence). Sciences (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N.). Droit et Sciences Économiques. Examen d'admission des non-bacheliers dans les Facultés.
- O.T. 44 412. Orthographe :** Une technique infaillible et attrayante, des méthodes adaptées (3 degrés de cours), vous permettront d'acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- R.E. 44 401. Rédaction courante :** Pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire :** les règles fondamentales de l'art du roman, du théâtre, de la nouvelle, du scénario, etc. **Cours de poésie.**
- E.Q. 44 415. Cours d'Éloquence :** L'art de composer ou d'improviser, discours, allocutions, conférences.
- C.V. 44 407. Cours de Conversation :** Comment s'exprimer dans la vie professionnelle, sociale ou privée.
- F.S. 44 418. Formation Scientifique :** Les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie moderne.
- I.P. 44 421. Initiation à la Philosophie :** Les grands problèmes et les grandes doctrines philosophiques.
- D.U. 44 402. Dunamis :** La méthode française de culture mentale.
- A.R. 44 417. Comptabilité et Commerce (Banque-Secrétariats, Sténo-Dactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.).** Méthode Argos. Comptabilité vivante, attrayante, concrète.
- P.U. 44 408. Publicité :** Carrières de publicitaire. Brevet de Technicien supérieur.
- I.N. 44 411. Industrie :** Toutes les carrières, tous les C.A.P. et B.P.
- D.L. 44 414. Dessin Industriel :** Préparations aux examens officiels dans les diverses spécialités.
- C.R. 44 403. Radio :** Carrières techniques, administratives et militaires des télécommunications et de la radiodiffusion. Certificats internationaux des P.T.T.
- C.P. 44 420. Carrières Publiques :** P.T.T., Météorologie, Ponts et Chaussées, Gendarmerie, etc.
- M.I. 44 409. École Spéciale militaire :** Division Saint-Cyr. Options Sciences, langues, histoire et géographie.
- E.V. 44 423. École Vétérinaire :** (Concours d'entrée aux écoles nationales vétérinaires).
- I.A. 44 413. Carrières Sociales :** Pour devenir infirmière, sage-femme, assistante sociale, kinésithérapeute.
- P.H. 44 419. Phonopolyglotte :** L'Enseignement par les disques de l'anglais (2 degrés) et de l'espagnol.
- C.L. 44 404. Cours de Couture et de Lingerie - C.A.P. Professorats.**
- D.A. 44 416. Dessin Artistique et Peinture :** Croquis, paysages, marines, portraits, fleurs.
- F.M. 44 410. Formation Musicale, analyse et esthétique musicale :** Deux cours qui formeront votre goût et votre jugement de mélomane. Cours de guitare.
- E.N. 44 425. Encyclopédia :** Culture Générale.
Propedia : Enseignement préparatoire aux études supérieures.

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

**PLUS DE 2 600 SUCCÈS
AU BACCALAURÉAT
EN UNE SESSION !**

à découper ou à recopier

**ENVOI
GRATUIT**

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, rue du Général-Malletterre, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir gratuitement votre

brochures n° :

NOM :

ADRESSE :

Avec **NICOTAIR** le FUME-CIGARETTE de sécurité
Avec son ÉJECTEUR DE FUMÉE réglable à 0
Bté S.G.D.G.

GUÉRISSEZ-VOUS DE FUMER
graduellement et sans peine

EN FUMANT COMME D'HABITUDE
SANS AUCUN DANGER POUR LA SANTÉ



NICOTAIR
n'est pas un filtre

Grâce à son ÉJECTEUR DE FUMÉE A O.
plus d'aspiration de fumée cancérogène
plus d'irritation de la gorge
plus de risque pour la santé

NICOTAIR

ENVOI FRANCO CONTRE MANDAT DE 10 F
adressé à **M. GATEAU**, agent général
1, rue Pierre-Mouren - **MARSEILLE**
Compte chèques postaux n° 2016-37

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 recevrez 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

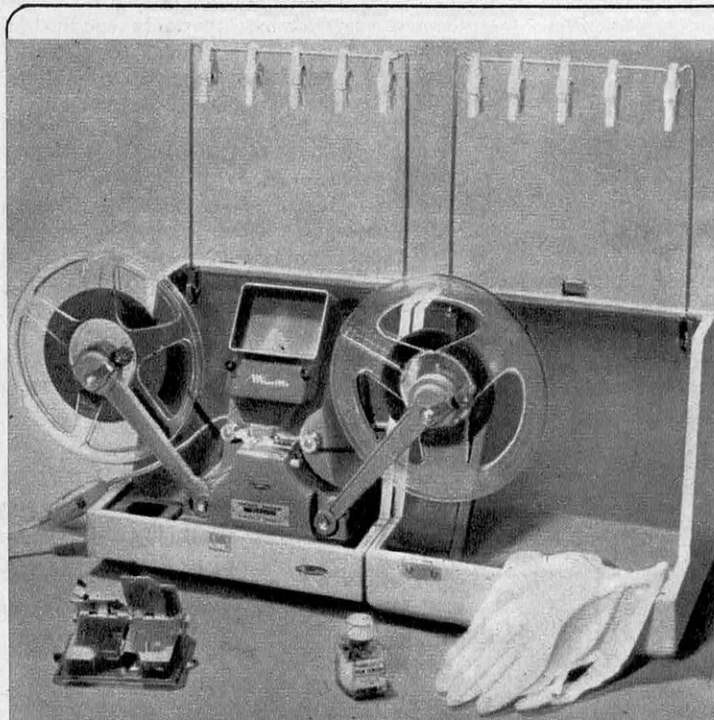
1^{ère} LEÇON GRATUITE

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimaux de 20 F à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
Radio-Télévision

11, RUE DU 4-SEPTEMBRE
PARIS (2^e)



tout est prévu dans le coffret

Minette

visionneuse 8 mm

1 colleuse, 1 flacon de colle, des pinces, des barres de montage, 1 bobine, 1 paire de gants... et la visionneuse 8 mm bi-voltage, bras démultiplié, lampe 6 V 10 W, écran 6,5 x 5 cms, pour bobines de 120 m, avec levier d'ouverture du couloir, poinçonneuse, dispositif d'avance image par image, bouton de cadrage et compteur.

MINETTE, fabrication Japonaise, assure des images nettes, brillantes, sans scintillement, sans échauffement. Elle évite tout risque de détérioration ou de rayure du film.

BON A DÉCOUPER pour recevoir gratuitement la documentation Minette :
INTERNATIONAL PHOTO

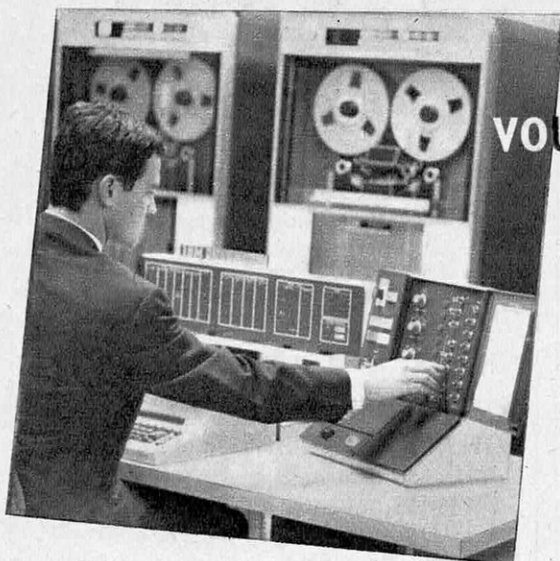
144, Champs - Elysées - PARIS 8^e
Tél : 359-29-63 +

nom _____
adresse _____
profession _____

PRIX DÉTAIL CONSEILLÉ - le coffret 408 F - la visionneuse seule 252 F

REGARDEZ-LE

EN QUELQUES MOIS
DEVENEZ COMME LUI.



VOUS DÉBUTEREZ A 1300^F PAR MOIS
COMME PROGRAMMEURS SUR
MACHINES ÉLECTRONIQUES IBM
AUCUN DIPLOME NÉCESSAIRE

DÈS A PRÉSENT DEMANDEZ
LA DOCUMENTATION GRATUITE
SUR NOTRE

FORMATION PAR CORRESPONDANCE

CENTRE DE DIFFUSION TECHNIQUE

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

LE VÉHICULE AMPHIBIE A COUSSIN D'AIR QUI FAIT FUREUR AUX ÉTATS-UNIS



Le « Poussin d'Air » est équipé d'un moteur monocylindrique de moins de 250 cm³ entraînant une hélice multipales spéciale sous protection d'un grillage, qui produit la colonne d'air, sur laquelle l'engin glisse à 17 cm au-dessus du sol.

Vitesse de pointe sur terre 42 km/heure et sur l'eau 30 km/heure. Poids 85 kg.

Vous en serez propriétaire, d'une manière économique, en le construisant vous-même. En effet, contre mandat de 15 F vous recevrez la brochure comprenant : plans, photos, manuel et instructions de montage. Les pièces : moteur, matériaux vous seront fournis à prix coûtant si vous le désirez.

AVIAIMPEIX 10, rue Jean-Mermoz, PARIS (8^e)



Apprenez la comptabilité

grâce aux préparations

par CORRESPONDANCE de
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

DIPLOMES D'ÉTAT

- Certificat d'aptitude professionnelle
- Brevet professionnel
- Brevet de technicien supérieur de la comptabilité et gestion d'entreprise

tous les Diplômes supérieurs de la comptabilité et l'EXPERTISE COMPTABLE.

Les fonctions de comptable agréé et d'expert comptable vous assurent l'indépendance et une situation libérale.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses

PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

Dactylo comptable, Chef magasinier,
Teneur de livres, Comptable,
Caissier, Chef comptable.

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

MILLIERS DE SUCCÈS aux C.A.P. et B.P.

avec

LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

**ENVOI
GRATUIT**

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

E.C. : 988

NOM

ADRESSE

ÉCOLE VIOLET

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

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

Diplôme officiel d'ingénieur
Electricien-Mécanicien

Préparation officielle aux Brevets
d'État de Techniciens Supérieurs

SECTION SPÉCIALE

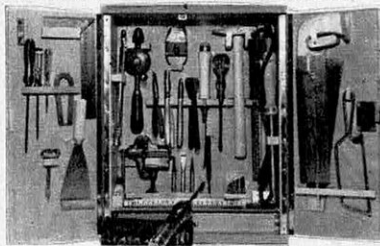
SECTION PRÉPARATOIRE

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

115, avenue Emile-Zola
70, rue du Théâtre
PARIS (XV^e)
Tél. : 734. 29.80

J'OFFRE à tous les lecteurs de S.V.

Pendant 15 jours seulement (en raison du prix très bas) le formidable "ATELIER 100 pièces" et accessoires avec son armoire en hêtre 48 x 37 x 13 cm, le tout au **PRIX INCROYABLE** de 199 F au comptant ou à **CRÉDIT** avec de très **GRANDES FACILITÉS** de **PAIEMENT**. Tous nos outils sont **GARANTIS 1 AN**. Remplacement ou échange sur simple demande de tout outil jugé défectueux. **REMBOURSEMENT IMMÉDIAT INTÉGRAL** en cas de non satisfaction.



CADEAU - Les 100 premières commandes recevront un magnifique **TOURNEVIS LUMINEUX JAPONAIS**. Vite écrivez à

BENZ et Cie, 16, bd Ste-Agathe, NICE (A.-M.)

BON à découper

Veuillez me faire parvenir sans aucun engagement de ma part, la documentation illustrée et détaillée en couleurs concernant votre « armoire 100 pièces » et accessoires avec toutes indications utiles concernant les facilités de paiement. Il est bien entendu que j'aurai droit au cadeau en cas d'achat.

NOM

ADRESSE

CONSTRUISEZ VOTRE TRANSISTOR EN " KIT "



124, Bd MAGENTA - PARIS 10°
TEL. : 878-53-11

EUROKIT BELGIQUE :
M. IVENS - 27, RUE DU VAL BENOIT -
LIÈGE

RÈGLEMENT À VOTRE CHOIX : À LA COMMANDE,
MANDAT, CHÈQUE, C.C.P. PARIS 13 898 80 OU
CONTRE REMBOURSEMENT.

le spécialiste du nautisme depuis 35 ans



SKIS NAUTIQUES
"REFLEX"

PÊCHE SOUS-MARINE
TOUS LES
ACCESSOIRES
DANS TOUTES LES
GRANDES
MARQUES
Spiratechnique
Champion - Tarzan etc.



YOUYOU PLIANT BARDIAUX
2 m et
2,50 m

BATEAUX PNEUMATIQUES
agent exclusif "ZODIAC"
NAUTISPORT HUTCHINSON
L'ANGEVINIERE

DINGHY PLIANT
2,80 m

MOTEURS DE SAUVETAGE

LE SPÉCIALISTE
DU MOTEUR
HORS-BORD
"EVINRUDE"

ET AUTRES
GRANDES MARQUES

ATELIER DE RÉPARATION



NAUTICAMP
Salon nautique et du camping

29, AV. G^{de} ARMÉE PARIS (16^e) - FRANCE

* Cinéastes, avant de vous décider à un achat visitez la Maison du Cinéaste Amateur. Un magasin comme les autres pensez-vous? Mieux que cela, une organisation uniquement réservée aux seuls cinéastes. Acheter un matériel au meilleur prix n'est pas tout, encore faut-il faire des choix judicieux, adaptés à la recherche de son équipe maximum de satisfaction. C'est pour

la Maison du Cinéaste Amateur®

la Maison du Cinéaste Amateur, on traite du cinéma, mais rien que du cinéma 8-9.5-16 mm. Vous pouvez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, assister aux séances "Club", etc. Un stand librairie technique important des rayons location réparation travaux couchage de piste magnétique filmatèque, compléteront les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur, une sélection des meilleures productions mondiales, bien entendu, au meilleur prix !!!!

ADHÉRENT
club 9,5
par an

Si vous ne pouvez vous déplacer, questionnez le service Province Export, il vous répondra personnellement et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

67 rue La Fayette - Paris 9^e - Tel. 878 62-60
Metro Cadet
OUVERT TOUTS LES JOURS SAUF DIMANCHE DE 10 H À 19 H LE LUNDI DE 13 H À 19 H

voulez-vous apprendre très vite à JOUER DE LA GUITARE ou vous perfectionner

avec une sensationnelle méthode audio-visuelle appliquée pour la première fois à l'enseignement de la musique.

Voulez-vous connaître d'autres guitaristes et vous faire connaître en bénéficiant d'un **ENREGISTREMENT GRATUIT ?** Envoyez aujourd'hui ce bon gratuit au :

CLUB INTERNATIONAL DE LA GUITARE

14, rue Antoine Chantin - PARIS XIV^e

BON

je désire être renseigné, sans engagement, sur l'adhésion gratuite à votre club, qui offre à ses adhérents de nombreux avantages et un prix réduit sur la sensationnelle méthode audio-visuelle de la guitare.

Nom

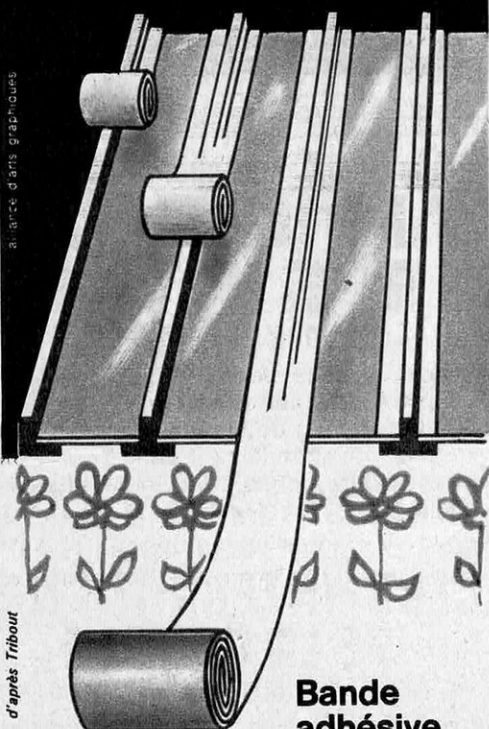
adresse

31

SIRAL

**ETANCHEITE
INSTANTANEE
ET
DURABLE**

**de vos verrières,
de vos châssis,
de vos serres**



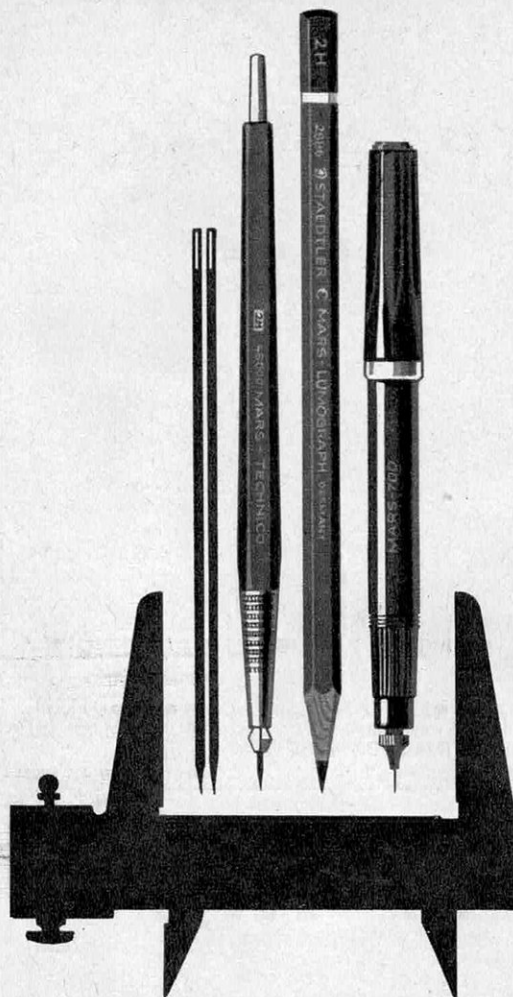
d'après Tribout

SIPLAST



49, RUE DE LISBONNE PARIS - 924.19-60

**Bande
adhésive
Pose à froid**



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

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

Articles à dessiner MARS

A chaque problème, une solution :

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

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

MARS-DYRALAR. Crayons et mines pour reproduction sur pellicules.

MARS-TECHNICO. Porte-mine.

MARS 500. MARS 700. Stylos à plumes tubulaires.

COMPAS DE PRÉCISION, GOMMES PLASTIQUES, RAP-ORTEURS, EQUERRES, etc...



STAEDTLER

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

178, Rue du Temple, Paris 3^e



Tous "chasseurs de son"!

avec le

Magnétophone PHILIPS

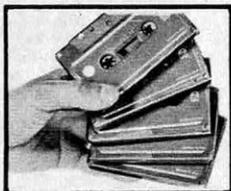
EL 3301 - TOUT TRANSISTORS, A PILES.

Petit, léger, il ne vous encombre pas plus qu'un appareil photo. Un bruit étrange? Une conversation comique? Un coup de pouce sur le micro et c'est enregistré! Votre magnétophone entend tout. Il conserve tout, pour vous. Et maintenant, écoutez-le: quelle fidélité! Il vous permet aussi d'emporter partout votre musique préférée.

2 secondes pour changer de cassette



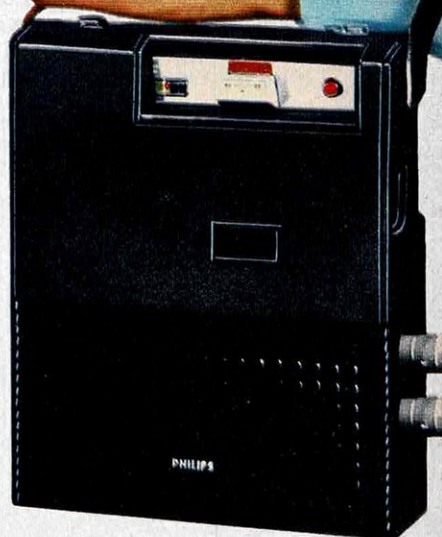
5 heures de musique entre deux doigts



Fourni avec micro à télécommande, cassette et sacoche

515 F + t.l.

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



sélection
Kodak
printemps 1965

nouveau !

Adeptes du chargement instantané ou fervents du 24x36 traditionnel, Kodak a sélectionné pour vous ces 3 appareils dont l'un, l'Instamatic 220, est la toute dernière nouveauté de la célèbre série INSTAMATIC (plus de 8 millions d'appareils dans le monde). Pour vos photos de week-end, de fêtes de famille, de vacances, pour vos cadeaux de premières communions, de succès aux examens, de fêtes des Mères, des Pères... Kodak vous propose ces 3 appareils pilotes. Et n'oubliez pas qu'ils utilisent tous les trois, le célèbre film Kodachrome, le film couleur le plus vendu dans le monde entier.

triomphe de la photo
triomphe Kodak !



appareil Instamatic 100 Kodak

moins de 90 f

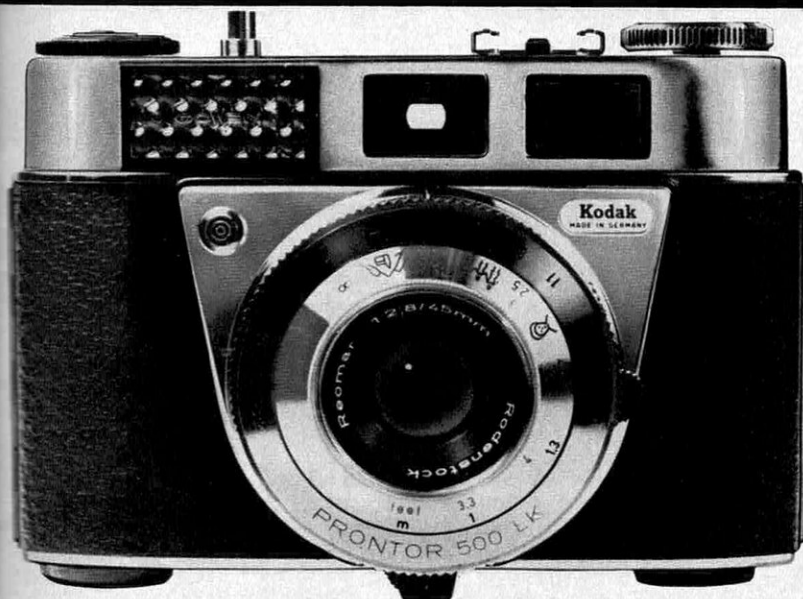
chargement instantané par chargeur Kodapak
(4 sortes de films noir et blanc et couleur)
microflash télescopique intégré
pour prises de vues de nuit
et d'intérieur



appareil Instamatic 220 Kodak

moins de 150 f

chargement instantané par Kodapak
objectif Reomar f/5,6
flash intégré escamotable
2 vitesses : 1/125 (flash fermé)
et 1/30 (flash ouvert)



appareil Retinette IB Kodak

moins de 400 f

appareil 24x36 mm
réglage semi-automatique du diaphragme
par cellule photo-électrique couplée
objectif Reomar f/2,8 traité
obturateur 6 vitesses (1/15 à 1/500 et pose B)
retardement

Vos finances familiales...? tout devient simple avec la **SOCIÉTÉ GÉNÉRALE**



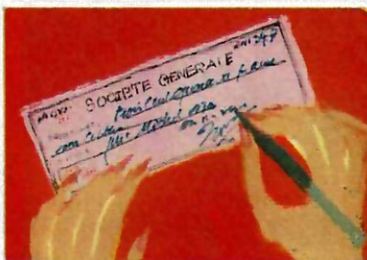
Quel que soit votre âge, quelle que soit votre situation, vous avez besoin d'une banque.

La SOCIÉTÉ GÉNÉRALE vous offre, pour la gestion de vos disponibilités, des formules souples et variées, toujours adaptées aux dimensions de votre budget.

Utilisez à la fois :



Pour votre trésorerie quotidienne
le compte à vue et le chéquier SOCIÉTÉ GÉNÉRALE, si pratiques en toutes circonstances (encaissements, règlements, domiciliation des quittances de ménage, possibilité de retraits dans n'importe quel guichet) ;



Pour vos économies
le compte spécial et le bon de caisse SOCIÉTÉ GÉNÉRALE destinés à recevoir celles de vos épargnes, momentanément

sans emploi, que vous désirez faire fructifier à des taux intéressants ;

Pour vos placements

les conseils de nos spécialistes et les services de deux sociétés d'investissement réputées, SOGEVAR et SOGINTER, grâce auxquelles vous vous constituerez progressivement un portefeuille d'avenir dans les meilleures conditions de sécurité et de rentabilité.



Vous apporterez ainsi votre contribution au financement des grandes affaires françaises tout en vous réservant la possibilité d'obtenir, en cas de besoin, les facilités de crédit et de prêt personnel qui vous seraient nécessaires.



N'hésitez pas à nous consulter, soit en vous adressant à l'Agence de la SOCIÉTÉ GÉNÉRALE la plus proche de votre domicile ou de votre lieu de travail, soit en écrivant au Service des Relations Clientèle, 29, boulevard Haussmann, PARIS.

Votre conseil
en
"finances familiales"
**SOCIÉTÉ
GÉNÉRALE**



PHOTO BICKER

afp

TOUTE LA COULEUR ENFIN DÉCOUVERTE

avec la pellicule "Haute Limpidité" Ferraniacolor Dia 28

Ni votre visionneuse, ni votre projecteur, ne vous rendront "toute la couleur" si le support de votre pellicule n'est pas totalement transparent. Le support de la nouvelle Ferraniacolor, lui, est totalement transparent. *Voilà pourquoi vous découvrirez toute la couleur en essayant la Ferraniacolor DIA 28. C'est la pellicule Haute Limpidité. Elle vous rend intégralement vos couleurs, telles que vous les avez prises - Exactes - Naturelles - Vivantes.*

ferraniacolor DIA 28





at Carugati

narval à l'unanimité

Bourrez votre pipe avec du Narval, lentement, amoureuxment, craquez une allumette... et savourez les premières bouffées d'un tabac à pipe particulièrement raffiné. Narval : un mélange aromatique de qualité. Aussi agréable pour ceux qui le fument que pour ceux qui le bument. Narval vous est présenté sous blague plastique : pratique et hermétique. 2,40 F les 50 g.
REGIE FRANÇAISE DES TABACS





50% PLUS SILENCIEUX

si silencieux les MERC 65 que vous les croirez loin derrière votre bateau

Mercury a mis au point une nouvelle technique d'insonorisation qui rend 50 % plus silencieux les modèles 4 et 6 cylindres de la gamme 1965. Le silence des Mercury a été obtenu par une nouvelle conception du capot et de l'embase... et non en étouffant le moteur sous une épaisse couche d'isolant.

Nouveau système de silence :

- Le capot isolé du bloc moteur par des plots élastiques ne diffuse plus les vibrations et les bruits mécaniques.

- Toutes les ouvertures sont étanchées par des joints néoprène retenant les bruits.

- Le circuit de refroidissement forme dans l'embase un mur d'eau qui entoure le tube d'échappement et amortit les vibrations.

- Les suspensions du moteur - de type aviation - arrêtent les bruits et ne les transmettent pas aux presses de fixation.

- Un nouveau bras de direction monté sur silent-blocs empêche les sons d'être transmis au mécanisme de direction.

Mais aussi plus de puissance !

L'évacuation séparée des gaz d'échappement et de l'eau de refroidissement, améliore l'échappement, les gaz n'étant plus mélangés à l'eau. Contrairement aux autres hors-bord qui atténuent le bruit en **sacrifiant** la puissance, la nouvelle technique d'insonorisation Mercury **augmente** la puissance du moteur.

MERCURY 1965 : 50 % plus silencieux - et combien plus puissants et toujours plus économiques (1/4 de litre au CV/Heure-nominal).

4 CV - 6 CV - 10 CV - 20 CV - 35 CV - 50 CV - 65 CV - 90 CV - 100 CV.

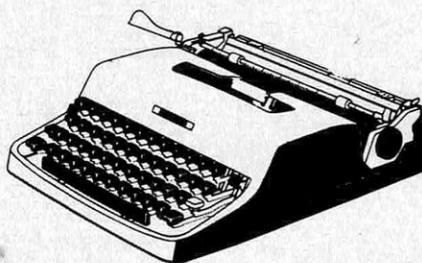
MERCURY



Service assuré dans le monde entier
International Mercury Outboards Limited,
Subsidiary of Klekhaefer Corporation,
Fond du Lac, Wisconsin, U.S.A.

Importateur exclusif : **U.M.M.** 35, rue Félicien David - PARIS 16^e - BAG. 13-95 + - Parking privé

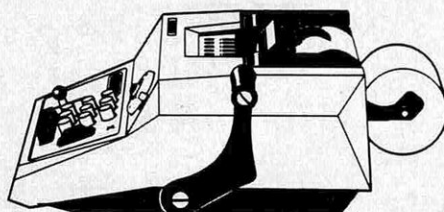
olivetti



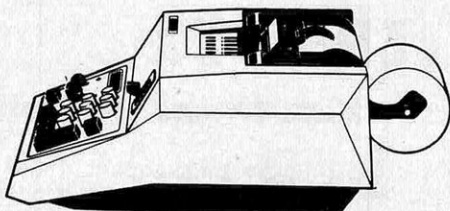
Lettera 32
machine portable avec tabulateur



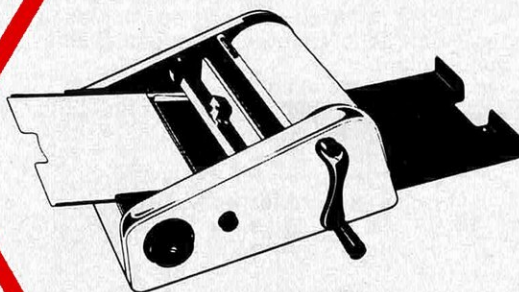
Studio 44
machine à écrire semi-standard



Prima 20
additionneuse imprimante à main
capacité 10 - 11, solde négatif



Quanta
additionneuse imprimante électrique
capacité 10 - 11, solde négatif



Sada Sprint
duplicateur à alcool

S.A.M.P.O. OLIVETTI

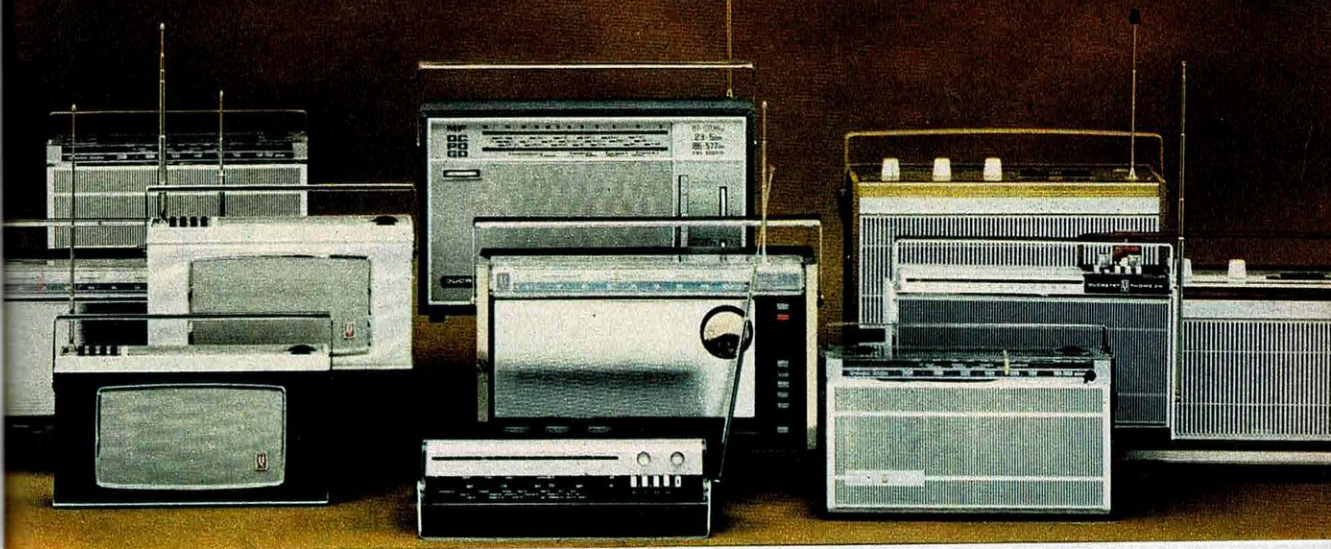
Direction Générale

91, rue du Fg Saint-Honoré

PARIS 8^e - BAL. 35-58

En vente dans toute la France

S.P.I. 04 - 601 A



***à l'heure du choix
écoutex votre distributeur-conseil
c'est "le" spécialiste transistor***

DUCRETET

THOMSON

Dans votre ville, dans votre quartier,
faites confiance au distributeur-conseil
Ducretet Thomson
comme Ducretet Thomson
lui a fait confiance. Il vous présentera
la nouvelle collection 65 des transistors.





Création Laisney

**pourquoi
toujours lui ?**

parce que, lui...

**IL APPREND
EN DORMANT**

*Vite, sans effort,
sans fatigue, avec un*

MEMOMATIC

Le rêve des jeunes, la sécurité des parents, le MÉMOMATIC est le cadeau idéal qui joint l'utile à l'agréable - conçu par des pédagogues - assure aux élèves et étudiants un maximum de facilités, les fait accéder aux premières places et s'y maintenir.

Le jour il permet un travail avec le maximum de profit, la nuit pendant le sommeil d'apprendre cours et leçons.

Aux heures de détente le MÉMOMATIC devient le magnétophone de grande classe qui apporte la joie et ses mille possibilités : musique - enregistrements classiques ou de fantaisie, etc.

Le Mémomatic POLY'SON LUXE est vendu comptant, avec micro, bobines, bandes magnétiques **499 F + T.L.**

Longues facilités de paiement sur demande :
215 F et 5 versements de 66 F.

Sur demande programmeur pour application de la mémoire dans le sommeil (bas-parleur et montre coupures modèle A.. 100 + T.L.)

Tout MÉMOMATIC POLY'SON LUXE retourné dans les 8 jours pour non satisfaction sera remboursé immédiatement.

CENTRALE du MAGNETOPHONE

35, rue Brunel Paris 17^e Tél. ETO. 36-41 (M^o Pte Maillot)
distributeur de GRUNDIG. PHILIPS. TELETRONIC. TELEFUNKEN.

BON GRATUIT

Veuillez m'adresser sans engagement et sans frais une documentation complète sur la gamme des appareils MÉMOMATIC.

NOM

ADRESSE

M. SV. 65

Iris Publicité

ce que
vous
ne verrez
jamais



l'intérieur d'une caméra

eumig



S2

Objectif 1,8-12,5 mm
498 F



S3

ZOOM 1,8-9/18 mm
657 F



C6

ZOOM REFLEX 1,8-8/25 mm
977 F

Certains propriétaires de voitures modernes se flattent de n'avoir jamais à en soulever le capot.

C'est le cas des possesseurs de caméras EUMIG : aussi leur offrons-nous ici l'occasion - unique ! - de découvrir ce que renferme l'élégant carénage d'une EUMIG électrique automatique.

Pour l'amateur c'est un spectacle fascinant...

Pour le connaisseur, c'est un chef-d'œuvre d'agencement et de miniaturisation électronique... même la force motrice électrique trouve place dans ces quelques centimètres-cubes !

Et tout cela si compact, si robuste !

Plus de problèmes, plus d'aléas : **sécurité, simplicité.**

Avec EUMIG, tout est possible !



C5

ZOOM REFLEX 8 mm x 2.
Objectif 1,8 focale variable
10/40 mm. Vitesses variables.
Moteur électrique puissant.
Prise synchro-son. **1380 F**

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

toutes les carrières, toutes les études à votre portée



TOUTES LES CLASSES TOUTS LES EXAMENS C. E. G. - B. E. P. C. B. E. - E. N. - Baccalauréats - B. E. I. - B. E. C. TC : 25.200	ETUDES DE DROIT Capacité - Licences Carrières juridiques ED : 25.202	ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES M. G. P. - M. P. C. S. P. C. N. - CAPES Agr. - Math. - C. P. E. M. ES : 25.214	ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES Propéd. - Licences CAPES - Agrégation EL : 25.223
GRANDES ECOLES ET ECOLES SPECIALES E. N. S. I. - Enseig. Commer. - Adm. - Agri. (Pécisez l'Ecole) GE : 25.227	AGRICULTURE Industries agricoles Radiesthésie Topographie AG : 25.210	INDUSTRIE ET TRAVAUX PUBLICS Toutes spécialités C. A. P. - B. P. - Brevet de Technicien - F. P. A. CI : 25.203	DESSIN INDUSTRIEL Bâtiment et toutes spécialités DI : 25.216
CARRIERES DU METRE Mètreur Mètreur - Vérificateur MV : 25.207	COMPTABILITE C. A. P. - B. P. Expertise comptable EC : 25.219	COMMERCE Banque - Sténo Publicité - C. A. P. - B. P. Hôtellerie CC : 25.206	FUNCTION PUBLIQUE Toutes Administrations H. ou D. - E. N. A. FP : 25.204
TOUTS LES EMPLOIS RESERVES aux anciens combattants et victimes de guerre ER : 25.215	ORTHOGRAPHE Calcul - Rédaction Ecriture - Graphologie OR : 25.224	CALCUL EXTRA RAPIDE ET MENTAL CM : 25.218	MARINE MARCHANDE Ecoles Nation. Pêche Certificat Radio (P. T. T.) MM : 25.208
MARINE NATIONALE Ecole navale - Génie maritime - Commissariat et Administration MN : 25.226	AVIATION Ecoles et Carrières militaires - Aéronautique Administ. - Hôtesse CA : 25.220	RADIO TELEVISION ELECTRONIQUE PROGRAMMATION RT : 25.225	LANGUES VIVANTES Anglais Allemand - Espagnol Russe - Arabe TOURISME LV : 25.201
ETUDES MUSICALES Solfège - Harmonie Professorats - Guitare EM : 25.221	ARTS DU DESSIN Illustration - Gravure Peinture - Pastel Professorats DP : 25.211	COUTURE MODE LINGERIE C. A. P. - B. P. CO : 25.228	SECRETIARIAT de Direction. Technique JOURNALISME CS : 25.212
CINEMA Technique générale Décoration - Photo I. D. H. E. C. CI : 25.209	COIFFURE ET SOINS DE BEAUTE CB : 25.222	TOUTES LES CARRIERES FEMININES CF : 25.213	CULTURA Perfect. Culturel UNIVERSA enseign. prép. aux études supérieures PC : 25.229

ENVOI GRATUIT **ÉCOLE UNIVERSELLE**
59 Bd EXELMANS - PARIS XVI^e

Brochure n°

Nom

Adresse

ÉCOLE UNIVERSELLE

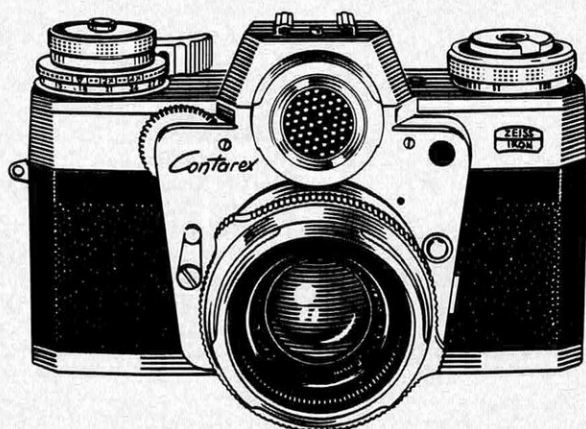
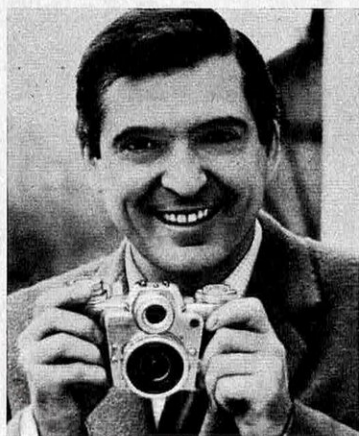
PAR CORRESPONDANCE

59 à 67, Bd Exelmans, PARIS-16^e. Tél. JAS 08-70 +



ZEISS IKON pour vous aussi!

PUBLICIS 18/C



Exigez ce sceau de garantie

Contarex
à partir de **2.671,25 F**
(prix catalogue T.T.C.)

Avec cet appareil, le système reflex mono-objectif est arrivé à la perfection. Muni de l'objectif standard Zeiss Planar 2/50 mm à six lentilles (avec système de flash automatique sur demande). Objectifs interchangeables du super-grand-angulaire de 21 mm jusqu'au téléobjectif de 500 mm dotés d'une monture à baionnette. Couplage intégral du posemètre photo-électrique avec le temps d'exposition et l'ouverture relative. Viseur reflex sans parallaxe, comportant deux systèmes de mise au point : stigmomètre et dépoli. Aiguille du posemètre dans le viseur. Miroir à retour éclair. Obturateur à rideaux allant de la seconde au 1/1000^e; synchronisé pour l'éclair au magnésium et l'éclair électronique. Retardement incorporé. Prise de flash. Disque de rappel d'émulsion. Manivelle de rebobinage. Dos interchangeable contre un dos-magasin.

Domine dans tous les domaines :
micro et macrophotographie,
reportage et instantané d'amateur.

Dans le monde entier,
nos revendeurs autorisés appliquent
la garantie Zeiss Ikon.

ZEISS IKON



La plus rigoureuse précision
jusque dans le plus petit détail.

Documentation sur demande : ZEISS IKON FRANCE, 38, rue du Colisée, Paris VIII^e - Tél. : 225.83.10/11/12.

POUR VOS ACHATS PHOTO-CINÉ-SON

Près de chez vous... dans toute la France, nos

SPECIALISTES AGRÉÉS



Vous assurent une double garantie et une réelle économie: **PRIX** et **QUALITÉ**

Des Adresses à retenir :

- **AMIENS:** Photo-Ciné Cavenel, place Gambetta
- **BAYONNE:** Jean Velez, 9, rue Thiers
- **BEAUGENCY:** Photo-Ciné Jaques, 29, rue de la Maille-d'Or
- **BEAUVAIS:** Studio Lardet, 7, rue des Jacobins
- **BERRE-L'ÉTANG:** Optique Photo Midi, 31/33, av. de la Libération
- **BORDEAUX:** GrenierSud-Ouest, 25, allées de Tourny
- **BOULOGNE-SUR-MER:** Studio Jean, 129, rue Nationale
- **BOURGES:** Optic-Soc, 35, rue Mirebeau
- **CAEN:** Studios Chauvois, 37, boulevard Mal-Leclerc
- **CASTRES:** Éts Marcel Duparchy, 28 à 30, rue Henri-IV
- **Éts Roger Duparchy, 10, rue Alquier-Bouffard**
- **CHARLEVILLE:** Studio Arsène, 6, rue de la Résistance
- **CHATELLERAULT:** Photo-Ciné A. Bigot, 59, boulevard Blossac
- **CHERBOURG:** Studio Sevin, 18, rue A-Mahieu
- **CLERMONT-FERRAND:** Studio F. Vazeille, 12, rue A.-Moinier
- **COMPIÈGNE:** Lardet-Photo, 30 bis, rue Ste-Corneille
- **COSNE:** Le Studio Francolor, 37, rue St-Jacques
- **COULOMMIERS:** « Studio 10 », 10-22, rue de la Pêcherie
- **CREIL:** G. Queneutte, 20-22, rue de la République
- **DIEPPE:** « Clairvue », 116, Grande-Rue
- **ÉPINAL:** Jean Marty, 10, quai des Bons-Enfants
- **GIVORS:** « Studio Givet », 1, place Henri-Barbusse
- **GRENOBLE:** Studio Givet, 14, boulevard Gambetta
- **GUEBWILLER:** Studio Jean-Paul, 99, rue de la République
- **LA-FERTÉ-SOUS-JOUARRE:** Photo-Ciné Guy Pestalozzi, 20, rue du Faubourg
- **LA ROCHELLE:** Ets Serpo, 7, rue Chaudrier
- **LE CREUSOT:** Photo-Ciné A. Courvoisier, 48, rue Mal-Foch
- **LE HAVRE:** Maurice Martin, 2, avenue René-Coty
- **Helmy's, 34, rue de Paris**
- **LE MANS:** Téléna, S.A., 40, rue Gambetta
- **LILLE:** Ciné-Photo Delva, 143, rue Solferino
- **LYON:** Grenier-Lyon, 5, rue Gentil
- **Lyon-Optique, 55, place de la République (2°)**
- **MARSEILLE-1^{re}:** Photo-Star, L. Weiss, 27, rue Paradis
- **MELUN:** Photo-Ciné Pierre Denis, 34, rue St-Aspais
- **METZ:** Photo-Ciné Rieger, 4, rue Gambetta
- **NANCY:** Photo Comptoir de l'Est, J. Ferrand, 21, place des Vosges
- **NICE:** Photo-Cinéma Nain-Bleu, 38, avenue de la Victoire
- **ORLÉANS:** Photo-Ciné Jaques, 13, rue Bannier
- **QUIMPER:** Studios A. Kérisit, 53, avenue le-Déan
- **ROANNE:** Studio Perrin, 44, rue Charles-de-Gaulle
- **ROUEN:** Grenier Normandie, 27, rue des Carmes
- **SAINT-BRIEUC:** Photo Delaunay 2, avenue de la Libération
- **SAINT-DIZIER:** Studios Dirler, 12, avenue de Verdun
- **SAINT-DIDIER-EN-VELAY:** R. Gimbert, 18, rue de l'Hôtel-de-Ville
- **SAINT-JEAN-DE-LUZ:** Jean Velez, 11, rue Gambetta
- **SAINT-QUENTIN:** Photo-Ciné Adrien, 82, rue du Gal-Leclerc
- **SAUMUR:** Photo-Cinéma J. Decker, 54, rue d'Orléans
- **THONON:** Photo-Ciné Lamy, 27, Grande-Rue
- **TOULON:** Grenier Côte-d'Azur, 334, rue de la République
- **TOULOUSE:** Photo-Abat, 44, rue d'Alsace-Lorraine
- **TOURS:** Photo-Ciné J. Germain, 2, rue Néricault-Destouches
- **VALENCIENNES:** Photo-Ciné Desmarez, 24, rue du Quesnoy
- **VAUCRESSON:** Ciné-Photo Morel, 100, bd de la République
- **VIERZON:** Studio Gérard Gasc, 11, rue Armand-Brunet
- **VINCENNES:** Photo-Ciné Grenier, 21, rue du Midi

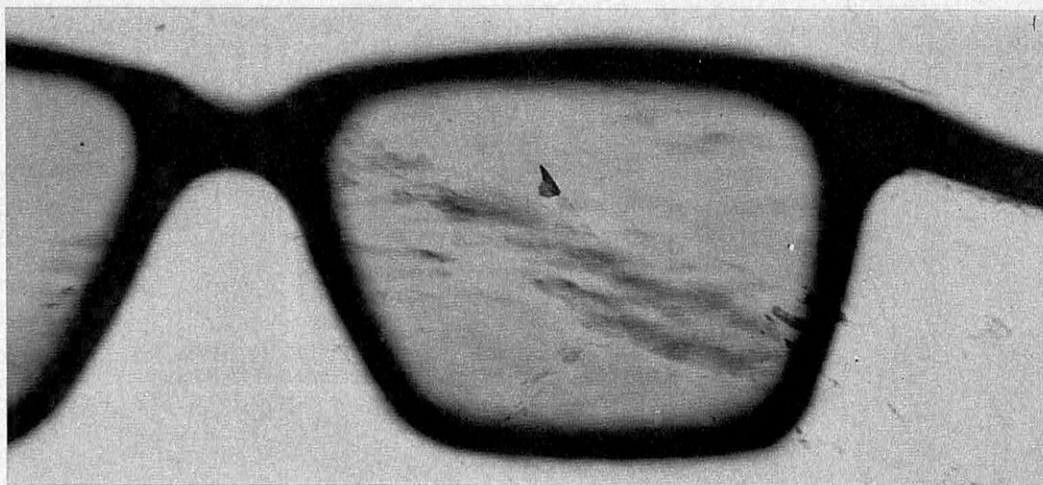
et à **PARIS:**

GRENIER-NATKIN

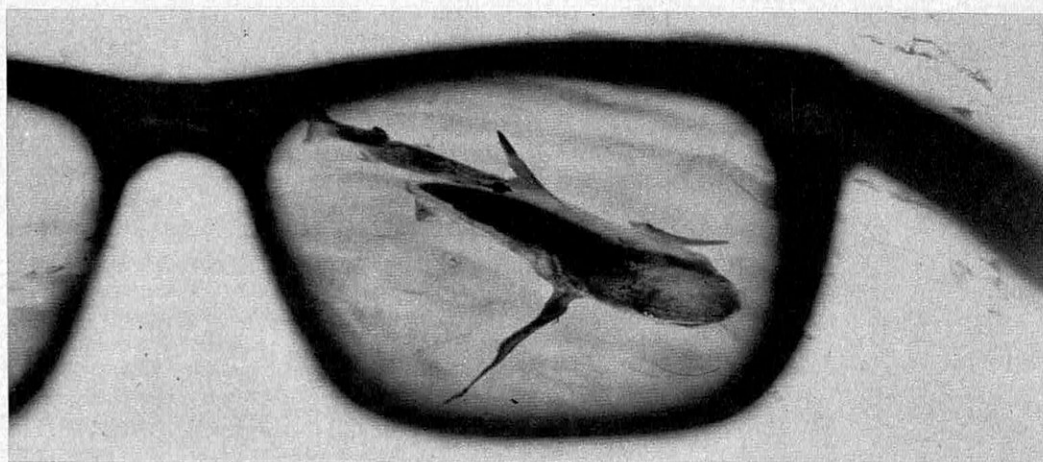
- 27, rue du Cherche-Midi (6°)
- 7, boulevard Haussmann (9°)
- 15, avenue Victor-Hugo (16°)

Une nouveauté pour les amateurs photo **Le Cinéphotoguide 65**

300 pages de conseils éclairés et d'illustrations
En vente 3,50 francs chez les Spécialistes Agréés



Voyez vous-même. Aucune paire de lunettes de soleil ordinaires n'élimine la réverbération comme les lunettes de soleil Polaroid.



"POLAROID" Marque déposée de Polaroid Corporation USA

Ces photos ont été prises à travers deux paires de lunettes de soleil, par une journée bien ensoleillée.

Vous voyez le résultat.

A travers les lunettes de soleil Polaroid, l'appareil a vraiment pu **voir le requin, sous la surface de l'eau.**

Ce que les lentilles de Polaroid ont fait... ce que les lentilles ordinaires n'ont pu faire : effacer la réverbération. Comment ?

Par l'application d'un principe optique exceptionnel : la polarisation.

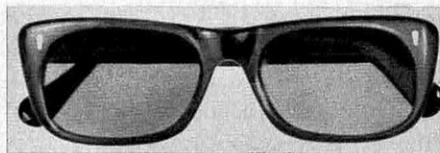
Les lentilles polarisantes contiennent une grille verticale invisible. Puisque les rayons réfléchis vibrent horizontalement, ils ne peuvent traverser cette grille.

Débarrassés de la réverbération, vos yeux

ne reçoivent que la lumière utile ; ils voient mieux, plus loin, sans risques.

Pas besoin d'un appareil photo pour s'en apercevoir.

Il vous suffit de demander à votre opticien des lunettes de soleil Polaroid. Elles existent dans une gamme complète de style moderne, toutes incassables, impossibles à rayer... et si légères que vous oublierez sans doute leur présence.





Nul ne peut promettre à ces hommes un nombre précis de rasages par lame, car ils ont chacun une barbe différente, pourtant

... tous sont formels :

Silver Gillette est plus douce que la plus douce plus longtemps



Chaque homme a son visage, ses empreintes et... sa barbe bien à lui. C'est pourquoi Gillette ne veut pas vous garantir un nombre de barbes déterminé avec votre lame Silver Gillette longue durée : 10, 15 ou plus ? C'est votre barbe qui décide. Mais Gillette vous garantit qu'aucune autre lame ne vous rasera avec autant de douceur et ne restera douce aussi longtemps que Silver Gillette.

Les raisons ? L'expérience de Gillette, unique au monde (50 milliards de lames déjà fabri-

quées); ses laboratoires à l'origine de tous les perfectionnements dans le domaine des lames; le « contrôle qualité » Gillette : 74 contrôles tous éliminatoires. Voilà pourquoi, partout dans le monde, les hommes pour qui la qualité prime, se rasent avec Silver Gillette. Sous emballage blanc et argent, 3 F le distributeur de 5 lames.

SILVER Gillette
lame longue durée

science flash

par Gérald Messadié

Vers le cœur atomique

Un médecin japonais travaillant à la Cleveland Clinic Foundation (U.S.A.), le Dr. Yukihiro Nose, prévoit dès aujourd'hui la possibilité de réaliser dans un avenir, pas trop hypothétique, un cœur artificiel atomique, qui serait une machine à vapeur de quelque 2 250 g et mesurant 18 sur 9 cm, qu'on pourrait implanter dans la cavité abdominale et qui serait doté d'un échangeur thermique relié à l'artère iliaque externe. Il suffirait d'une seule capsule de carburant atomique pour tenir ce « moteur » en activité pendant deux ans.

Le même médecin conçoit comme également possible un cœur artificiel piézoélectrique... ainsi que divers autres organes artificiels.

Bateau solaire pour l'armée américaine

L'armée américaine envisage de s'équiper de bateaux d'un nouveau genre, les « bateaux solaires », mus par photopiles alimentées par l'énergie solaire. L'intérêt de ces embarcations, à faible tirant d'eau, réside évidemment dans leur économie et dans le fait qu'elles suppriment les problèmes de ravitaillement en carburant.

L'intérieur de la Lune serait moins chaud que prévu

Selon le Dr Boris Levin, de l'Académie des Sciences de Moscou, la température du noyau de la Lune serait de quelque 1 200°. Ces estimations, déclare-t-il, sont basées sur l'hypothèse que la constitution de la Lune est la même que celle des météorites qu'on appelle chondrites. L'activité volcanique lunaire, à laquelle croient certains savants internationaux, susciterait un jaillissement de lave basaltique, selon le Dr

Levin, qui devrait se former à une température voisine de celle qu'il indique. La température du noyau lunaire acceptée jusqu'ici était de l'ordre de 5 000°.

Un quart du monde dans les villes

700 millions de personnes vivent dans des zones urbaines selon un récent rapport des Nations Unies. L'Amérique du Nord, l'Europe, l'Océanie et l'Union Soviétique sont deux fois plus urbanisées que le reste du monde.

Pas de Tétracycline pour les femmes enceintes

Les femmes enceintes courent des risques graves pour elles-mêmes et leurs enfants à prendre de la Tétracycline, affirment médecins, chercheurs et firmes pharmaceutiques. Souvent administrée pour des inflammations des reins, la Tétracycline peut, si elle est prise pendant la grossesse, entraîner des complications allant jusqu'à la mort de la maman et à des malformations du fœtus.

Un gros problème : la « laisse » d'astronaute

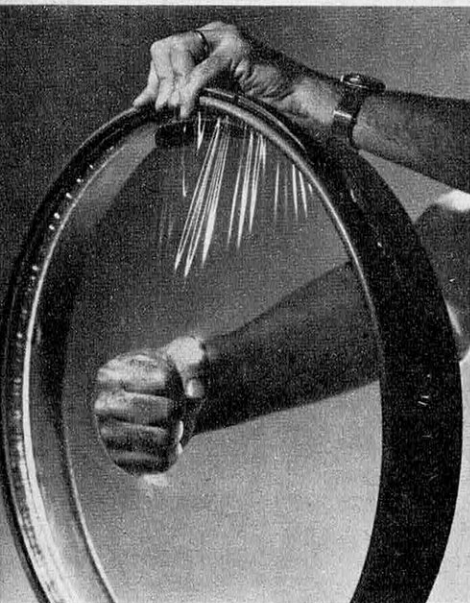
Il ne faut pas croire qu'un astronaute qui s'aventure hors de sa capsule pour effectuer quatre pas dans le cosmos puisse être retenu à cette capsule par n'importe quelle « laisse ». Une sangle de nylon sur laquelle on tire, dans le « vide intersidéral », casse comme si c'était du verre. Mais les matériaux-miracles retenus par les spécialistes, tels que le Havar, l'Insonel et le Hastelloy ne résolvent pas tous les problèmes. Un coup sec et ils casseraient tout aussi bien, larguant l'astronaute dans le désert céleste. Il a donc fallu confier la tâche de rappeler l'astronaute à bord, à des cerveaux électroniques

qui, calculant les masses de l'astronaute et de la capsule, leurs vitesses relatives et plusieurs autres facteurs, n'exercent sur la laisse que la traction que celle-ci peut supporter.

La R.A.U. vise le ciel

Cette photographie d'un cosmonaute, revêtu d'une combinaison spatiale, ressemble à beaucoup d'autres. A ceci près que l'homme en question qui vient d'achever une séance d'entraînement dans une cabine pressurisée est citoyen de la République Arabe Unie. Si l'on en croit l'hebdomadaire « El Mussawar » (l'Illustré), ces programmes d'entraînement font partie d'un projet de lancement d'un engin dans l'espace par la R.A.U.





Usis

Un nouveau plastique d'emballage

Grâce à un traitement ionisant, le Surlyn A, nouveau plastique de la firme Dupont de Nemours, possède une résistance exceptionnelle qui semble lui promettre une belle carrière dans l'emballage. La feuille ici mise à l'épreuve mesure 0,0025 mm.

Une piste de plus pour le cancer

Il y a huit fois moins de Japonaises que d'Américaines victimes du cancer du sein, mais trois fois plus de Japonais que d'Américains souffrant de cancer de l'estomac. Conséquence logique apparente : il existe bien un lien entre le mode de vie et les causes du cancer.

Plastiques conducteurs d'électricité

Mis à l'étude il y a quelques années, les plastiques conducteurs d'électricité sont près d'être réalisés par diverses firmes américaines, dont la General Electrics. Jusqu'ici, toutefois, il ne semble pas qu'ils puissent atteindre les qualités conductrices des métaux.

31 coups d'essai avant la Lune

Le N.A.S.A. estime à 31 au moins le nombre de coups d'essai nécessaires pour la préparation de l'expédition d'hommes sur la Lune. Prochaine expérience au tableau : une opération Gemini à la fin de Juin ou au début de Juillet.

Trains futurs : 650 km/h et pas de paysage

Les trains de l'an 2 000 auront, si l'on en croit les prévisions de M. Joseph Foa, du Rensselaer Polytechnic Institute, peu de chances de satisfaire les amateurs de paysages : ils fileront dans des tubes clos à la vitesse de 650 km/h, propulsés par des hélices ayant à peu près le diamètre de ces tubes. Ces sortes d'avions captifs circuleront sur des coussins d'air.

Pour mesurer l'inconnu

Voici l'analyseur physique le plus perfectionné du monde : c'est le spectrodiffractomètre de l'École des Mines à l'Université Columbia des États-Unis. Il permet de mesurer la distance qui sépare les atomes, de compter et d'identifier ces atomes dans les substances inconnues.

Vieilles voitures et nouvelles valeurs

Si vous avez un tacot vétérân, par exemple une Trèfle Citroën ou quelque vieille Voisin, ne le vendez pas à la casse ; vendez-le plutôt en Grande-Bretagne, où la passion des vieilles voitures a doublé en deux ans le prix de certains modèles. Une Bentley « Speed Six », de 1929, qui ne valait que deux millions environ il y a deux ans, s'est ainsi vendue récemment pour cinq millions. Parmi les voitures qui ont la « cote d'amour » : Bugatti.

La douche libère-t-elle les germes ?

Surprenante découverte médicale britannique : les personnes qui viennent de prendre une douche répandent beaucoup plus de germes que celles dont la dernière douche remonte à quelque deux heures. On a même retrouvé sur une personne 49 fois plus de staphylocoques après une douche qu'avant. L'explication proposée n'encourage pas du tout, cependant, le mépris de l'hygiène : en fait, la douche, en entraînant les cellules mortes superficielles, libère les germes qui pullulaient dessous ! Moralité : prenez plus de douches.



Contrôle des naissances et fatalisme

Le contrôle des naissances gagne du terrain dans l'un des pays du monde qui y semblait d'abord le plus résistant: l'Égypte. Le fatalisme, qui interdit de contrevenir aux volontés du destin, et donc de s'opposer à la naissance d'un enfant, perd du terrain dans les villes, où des centaines de femmes se pressent aux portes des cliniques spécialisées pour s'initier au « birth control ».

Qui deviendra coronarien? Des prévisions exactes à 90 %

Les prévisions médicales fondées sur des statistiques de signes ou de groupes de signes physiques sont souvent très intéressantes. Elles n'ont en fait de valeur que si elles sont vérifiées par l'expérience, c'est-à-dire quelques années plus tard. Or, comment suivre dans le temps et l'espace les sujets qui se sont prêtés à ces statistiques? Là réside la difficulté.

Elle a cependant été surmontée par un groupe de cardiologues aidés d'un statisticien, appartenant à l'Université de New York et dirigés par le Dr Gertler, spécialiste des affections coronaires. En 1959, ces cardiologues avaient étudié 490 sujets présumés normaux. Sur ce nombre, ils en avaient relevé 32 « exposés à l'atteinte coronaire ». Quatre ans plus tard, ils gardaient encore la trace de leurs sujets, ce qui est remarquable, et, fait encore plus remarquable, 28 sur les 32 sujets menacés présentaient alors une affection coronarienne, ou bien une angine de poitrine. Ce qui porte à environ 90 % l'exactitude des prévisions de ces spécialistes.

Sur quels signes se sont-ils basés? La taille, la morphologie, les antécédents familiaux, les taux sériques du cholestérol et des phospholipides, de l'acide urique, la tension artérielle minima et maxima. En résumé, les gens les

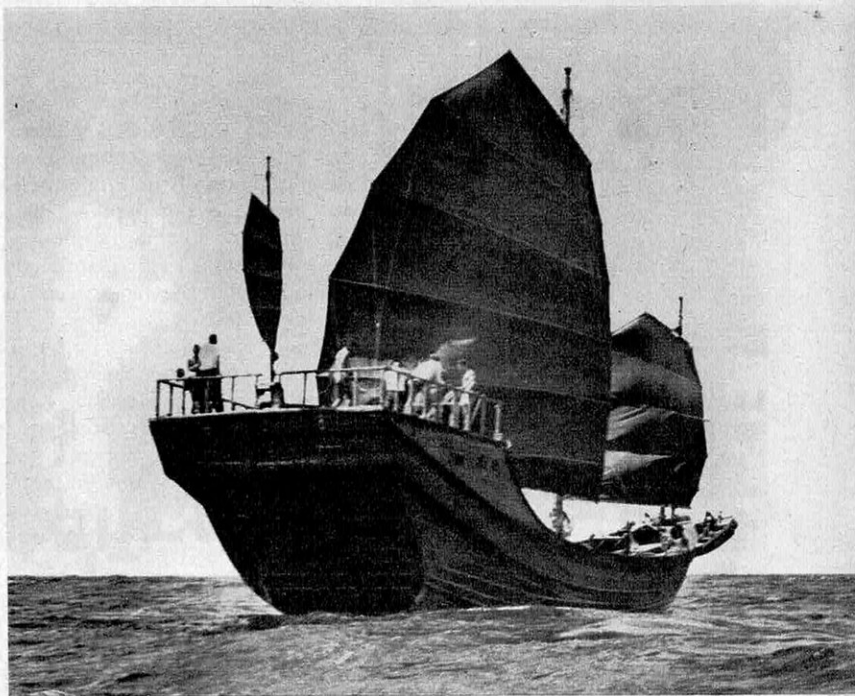
plus exposés sont: les plus âgés, les plus petits, les plus « costauds », ceux qui ont des taux élevés de cholestérol, de phospholipides et d'acide urique, enfin ceux qui ont une hérédité de maladies coronariennes.

Des chaises bien honnêtes...

Les vieilles machines à détecter le mensonge étaient, avec leurs sangles et leurs électrodes, des appareils bien propres à déclencher des réactions d'effolement chez les sujets qui y étaient soumis. La nouvelle machine est une chaise



de bureau apparemment innocent, mais dont l'assiette contient tout un équipement perfectionné capable de déceler les variations du rythme cardiaque sans que le sujet s'en aperçoive.



U. P.

L'exploit de Marco Polo réédité

Les 10 hommes de l'équipage de la jonque chinoise « Chang Weng » (vent favorable) et leur mascotte « Mau Wong » — un chaton — ont atteint les rivages de la Méditerranée après huit jours de forte tempête en mer Rouge. La jonque était partie de Hong-Kong le 22 janvier dernier.

Ainsi, six siècles après Marco Polo, l'extraordinaire expédition du célèbre navigateur vient d'être renouvelée: 90 jours de mer auront été nécessaires pour relier la mer de Chine à Cannes, via Singapour, Colombo, Djibouti et Suez.

Longue de 23 mètres, la jonque « Chang Weng » jauge 50 tonnes.



Un nouveau jeu : le Kennedy et le Khrouchtchev électroniques

Un cerveau électronique d'une nouvelle sorte, le « Criscom », vient d'être réalisé au célèbre Massachusetts Institute of Technology. Convenablement ravitaillé en informations (en langage technique : « programmé »), il est capable de prendre les décisions de tel ou tel personnage historique. « Jouant » à la Grande Guerre, des cybernéticiens avaient ainsi préparé deux « Criscoms », l'un tenant le rôle du Kaiser Guillaume II l'autre celui du Tsar Nicolas II. Eh bien ! Les cerveaux artificiels

C'est le volant de demain

Appelé à grands cris par les techniciens soucieux de sécurité, c'est le volant de l'avenir, tel qu'il vient d'être expérimentalement installé sur une Mercury. Son intérêt primordial est d'éviter le défoncement du thorax en cas d'accident.

La poésie et les savants soviétiques

On serait mal venu de reprocher aux savants soviétiques de manquer du sens poétique : n'est-ce pas à eux que nous devons quelques-unes des hypothèses les plus audacieuses de la science contemporaine ? En 1957, Radio-Moscou annonçait dans une émission à destination de l'Allemagne que des mollusques géants, gelés depuis des milliers d'années, avaient été ressuscités en Sibérie. En 1960, un professeur de physique publiait dans la Literatournaya Gazeta un article dans lequel il déclarait qu'il était « impossible de rejeter » l'idée que Sodome et Gomorrhe avaient été détruites, non par la colère divine, mais par un vaisseau spatial dont les réserves

de combustible nucléaire avaient explosé. En 1963, Radio-Moscou, dans une émission à destination de l'Amérique du Nord, annonçait cette fois que des reptiles, plus tard définis comme « tritons », conservés dans les glaces de Sibérie pendant 50 siècles, avaient été ressuscités.

C'était déjà beau, mais en 1963, la Komsomolskaya Pravda annonçait que le professeur Kalinenko, de l'Institut Soviétique d'Océanographie, avait créé des organismes quasi-vivants en plongeant simplement des plaques de cuivre et de zinc dans de l'eau distillée.

Il est vrai que les savants sont aussi des poètes...

La Cord renaît

C'était après la Citroën la plus célèbre traction-avant du monde et c'était aussi la voiture la plus aérodynamique du monde. Parce qu'une grande firme de plastiques s'y intéresse, la Cord, voiture américaine de très petite série dont la fabrication cessa en 1937, va renaître, telle quelle à cette différence près : sa carrosserie sera en plastique.

A quelle distance se trouve Pégase ?

Il y a quelques semaines, des astronomes soviétiques suscitaient une surprise considérable, bien que mêlée de scepticisme, en annonçant qu'ils avaient capté des émissions radio provenant de la constellation de Pégase et qui auraient été probablement produites par une supercivilisation. La nouvelle émanait de l'Agence de presse soviétique Tass, mais les astronomes soviétiques en question n'ont pas encore publié le détail de leurs travaux dans une publication scientifique ; on ne connaît donc ceux-ci que d'une façon résumée.

Voici toutefois les deux points principaux sur lesquels ces astronomes, MM. Nikolai Kardashev et Guennedi Cholomitsky, de l'Institut Sternberg d'Astronomie, à Moscou, se fondent pour établir leur interprétation :

1° Ces émissions radio, effectuées par un point connu sous le nom de CTA-102, ont un spectre extraordinairement étroit, soit un centième de seconde d'arc, qui, selon M. Kardashev, serait le plus commode pour des communications intersidérales.

se sont comportés à peu près comme l'ont fait les deux chefs d'État. En préparation: un Kennedy et un Khrouchtchev électroniques auxquels on fera «jouer» la crise de Cuba...

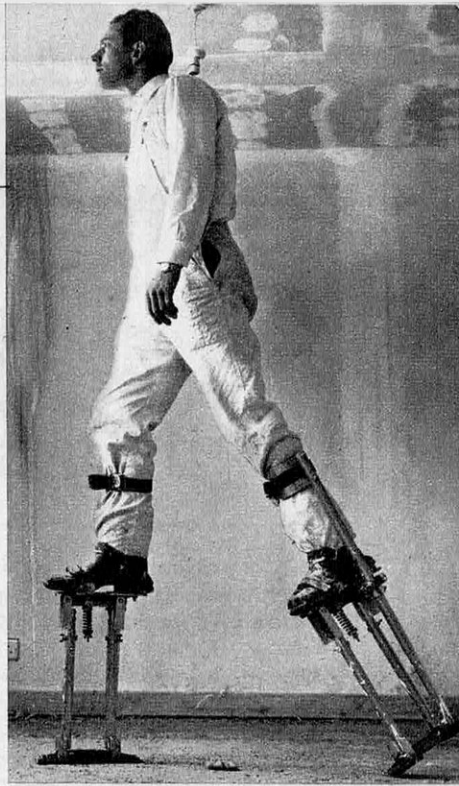
Après Goldfinger, Silverfinger

Le forban imaginaire Goldfinger voulait s'emparer des réserves d'or américaines entreposées à Fort Knox. Mais le Trésor américain affronte un problème autrement plus grave: la pénurie d'argent métal. Seule solution envisagée jusqu'à présent: supprimer la monnaie d'argent et la remplacer par une monnaie de cuivre ou de

nickel, ce qui bouleverserait l'industrie américaine des distributeurs automatiques.

Les voitures américaines adopteront le style sportif

L'exceptionnel succès de la Ford Mustang, voiture sportive plutôt que voiture de sport selon certains critiques automobiles, semble avoir engagé un grand nombre de constructeurs américains sur les chemins du style sportif. Pour 1966, les «collections» de Detroit comprendront beaucoup plus de modèles nouveaux aux lignes plus pures, aux carrosseries plus basses et aux moteurs plus poussés.



Bips

2° Étant donné leur formidable intensité et leur période de 100 jours, il serait inouï qu'un corps de l'importance présumée de CTA-102 puisse faire varier ses pulsations de 0 à 10 000 milliards de

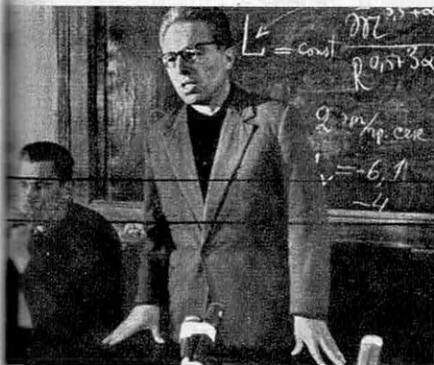
fois la production d'énergie du soleil, ce qui est la puissance estimée de CTA-102 à son intensité maximum. Ce ne serait donc pas un phénomène naturel, mais la manifestation d'une civilisation intelligente superdéveloppée. Pour cela, M. Cholomitsky se fonde sur une loi d'astronomie selon laquelle la vitesse de la lumière pose une limite au régime des mouvements réguliers que peuvent effectuer de grands corps célestes, tels que les pulsations de CTA-102.

Les Américains, eux:

1° estiment que les variations de puissance des pulsations de CTA-102 n'expliquent rien, parce qu'elles sont justement trop grandes;

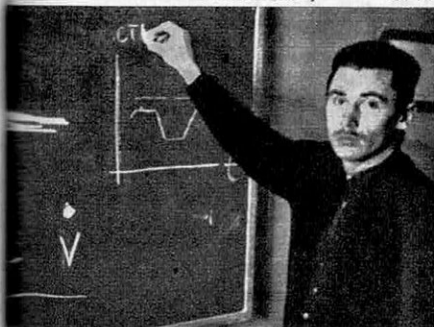
2° font remarquer que le spectre de CTA-102 présente un décalage vers le rouge, comme celui des quasars, et ils en déduisent que ce point mystérieux n'est sans doute qu'une nouvelle quasar beaucoup plus éloignée que le pensent les Russes.

Quelques humoristes concluent en rappelant que si nous essayions de répondre au «message» de CTA-102, notre réponse ne parviendrait à la mystérieuse civilisation que dans des millions de siècles.



I. Shklovsky

U. P.



Guennedi Cholomitsky

La fin de l'escabeau ?

Les échasses ne sont plus réservées aux bergers des Landes. Désormais, le peintre averti (en Angleterre) emporte, avec ses pinces et ses camions, une paire de «Shu-Jax» en alliage léger, qui lui permettent d'accéder aux plafonds aussi facilement qu'aux murs.

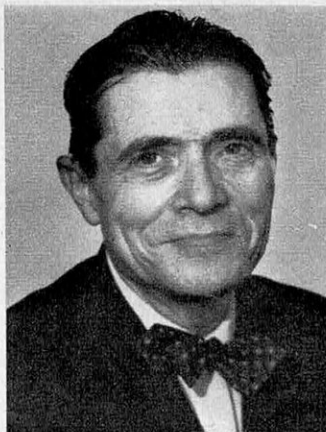
Temps gagné: 25 % au moins, disent les constructeurs.

Pas d'alcool à jeun pour les gouteux

Une équipe de l'Université de Pittsburgh a découvert que les crises de goutte sont souvent déclenchées par l'absorption d'alcool à jeun. Goutteux, si vous avez soif, buvez de l'eau ou mangez d'abord.

Lunettes électriques

Y voir la nuit sans gêner son voisin, en conservant les mains libres et en bénéficiant d'une source lumineuse située dans l'axe de vision: c'est ce que permettent les «lunettes éclairantes», dues à un ingénieur varois, M. André Calmes. Deux lampes miniatures, logées dans la monture, se trouvent connectées avec une pile dès qu'on ajuste les branches. C'est simple: encore fallait-il y penser.



André Labarthe

SALUT

Bien des tendances du monde actuel peuvent se symboliser par une image de château millénaire comblé de trésors, offert à tous vents, à toutes les convoitises. Hanté de légendes et de pratiques, l'illustre demeure serait consacrée au culte du passé. Sans avoir jamais imaginé que le siècle puisse basculer vers les sciences, les châtelains se verraient brusquement chassés par des hérétiques de petite condition et de très forte pensée qui très vite changeraient leur destin. Ainsi, dans les rangs fortement hiérarchisés des sociétés historiques, de nouveaux venus glisseraient des éléments subversifs, les premiers bataillons de la société scientifique. Telle est l'allégorie du château millénaire...

Au début du siècle dernier, on ne prêta guère attention aux premiers départs de pont-levis, de baldaquins, d'armoiries et d'armures. Mais bien vite les archives et les vieux bois ne souiraient plus qu'aux antiquaires qui les embarquaient pour l'Amérique comme de vulgaires émigrants. Dans ce pays de richesses usinières mais si pauvre en histoire, il fallait à tout prix combler les indigences du passé par quelques dorures et quelques ornements. Mais cette évolution et ces mésalliances transatlantiques avaient d'autres raisons que l'esprit mercantile et les revers de fortune. Des choses plus graves et plus majestueuses s'annonçaient. En Europe, terre de souvenirs et de traditions, les chefs-d'œuvre d'artisans laissaient place à l'invention mécanicienne, puis à la série et en définitive à la généralisation des ventes à crédit pour augmenter encore la multiplication des objets. Les temps changeaient, sans que le château y prenne garde. Les nations de vieille souche étaient exposées aux poussées du modernisme; le chant des turbines faisait déjà oublier la mélodie de la roue du moulin; l'électricité remplaçait la courroie; le charbon et le pétrole bousculaient le vieux chêne qui brûle à hautes flammes dans la cheminée; et tandis qu'apparaissait l'atome, l'auto pour tous déclassait le billet de famille et le train de plaisir qui cependant se croyaient aux avant-gardes. Les découvertes vont si vite qu'on assiste aujourd'hui

aux exploits de l'avion fin de race précurseur de la fusée, des véhicules cosmiques, des pullman lunaires et du satellite-téléphone qui va jouer les porte-voix d'un continent à l'autre.

Aux alentours du château imaginaire, là où jadis régnait le servage, l'étable où couchaient les valets, tout change aussi. Les assurances sociales, les bottes de caoutchouc, la veste de cuir et le livre sont entrés dans la ferme. Les toitures de chaume se sont hérissées d'antennes; le fumier est confié aux chimistes, les quatre saisons se sont motorisées et les panoramas de campagne jalonnés de pylones à haute tension font danser les électrons sous 330 000 volts en espérant 800 000 pour demain.

« La singularité de l'homme ne risque-t-elle pas de s'estomper durant cette montée foudroyante de la société scientifique? » disent les gens de tradition. Mais derrière les hautes façades du machinisme subsiste encore l'esprit de chevalerie; les grandeurs du sacrifice demeurent, même s'il faut revêtir l'humble blouse blanche du médecin ou celle du physicien pour s'y préparer. Nombreux sont les Plantagenet et les Richard Cœur de Lion qui, sans tournoi ni infidèles, préparent aujourd'hui, dans l'ombre des laboratoires, de grandes victoires libératrices, souvent au risque de leur vie. Et il faut se réjouir de voir les prouesses des astronautes enflammer la tête des jeunes d'une toute autre manière que les exploits de Roland sonnant du cor en mourant dans le défilé de Roncevaux.

Il ne suffit pas de traiter d'hérétiques ceux qui, dans l'allégorie, ont fait irruption dans le beau château de marquisat dont chaque pierre est blasonnée depuis le temps des croisades. Ils sont peut-être des importuns, mais nullement des imposteurs. Après avoir acquis tant d'équations et si fortement bataillé contre la matière, ils ont quelque chose à dire. Même s'ils s'inspirent de livres indéchiffrables pour le commun des mortels, adoptent un style de vie résultant de méditations et de manipulations sur des thèmes sans particules, leurs doctrines, leurs angoisses et leurs exemples ne

A LA JEUNESSE

sont pas pour autant dégradants. Depuis un demi-siècle les grandes masses des pays puissamment équipés commencent à subir fortement leurs influences.

Férus d'avenir, les scientifiques montent pierre par pierre, entre les murs du château symbolique, de nouvelles citadelles, prêtes à combattre le retour des temps révolus et des postes de guet pour interroger de lointains horizons. Ainsi coexistent désormais sous un même toit, dans un même pays, avec un même drapeau, deux sociétés : l'une marche au pas de course avec les découvertes, l'autre cherche sa référence dans l'histoire. Pour la première qui sans cesse veut empiéter sur la seconde, la raison prime la tradition et le merveilleux est toujours celui des aurores. Chaque jour des murs tombent ; la société scientifique, celle de la jeunesse, impose sa morale, ses records, ses épopées.

Une civilisation accomplie, qui se croyait uniquement traditionnelle et euclidienne, se voit donc battue en brèche, particulièrement en Europe, par une civilisation jeune, scientifique, prospective, einsteinienne. Un coup de tête, un caprice, au fil de la vie des nations, et voici les opulences historiques livrées à des hommes dont le seul titre reconnu est l'intelligence.

On assiste alors à l'étincelante fin d'un monde et aux efforts dramatiques d'un autre qui veut naître, un monde plus universel, plus unitaire que le précédent, une civilisation où la jeunesse exige la parole.

Toute la Terre offre le même spectacle. On parle quelquefois d'un conflit de générations, mais l'explication du contraste est plus simple ; il s'agit d'une rivalité entre l'esprit de contemplation et l'esprit de découverte. Certes, deux sociétés s'affrontent, l'une ayant acquis son pouvoir lentement au cours des siècles, l'autre ayant conquis le sien en cent cinquante ans à peine. L'une refusant d'admettre que d'admirables excès d'intelligence soient utiles pour apprêter l'avenir, l'autre certifiant que les ruses des mathématiques dépassent toujours celles des mythes et des magies.

Les proportions relatives de ces deux sociétés ne sont pas les mêmes sur les cinq continents. Au premier rang, l'Amérique du Nord est infiniment plus scientifique qu'historique. Elle en est réduite à mettre en scène son passé sous les sunlights de Disneyland, en Californie, avec une ruée vers l'or, bible à la main, et des peaux rouges en carton-pâte, les seuls qui restent. En revenant vers l'Europe, on trouve une France en pleine mutation, harmonisant science et histoire, mais voulant reconquérir de toutes forces cette création scientifique théoricienne qui, pendant tant de siècles, illustra sa grandeur. Continuant la route circum-terrestre, on voit apparaître le Tiers-monde, les terminus de misère, la faim mauvaise conseillère, les morts au soleil, les morts au clair de lune ramassés en camions, au petit jour, avec les ordures, les terres de mousson, de surpopulation, d'épidémies, les chapelets de contrées qui font honte aux nations milliardaires. En ces lieux où le roi est chamarré d'or et le sujet vêtu de poussière, la science est loin d'avoir droit de cité ; seule parle l'histoire et en langage de mythes et de magie. Il serait bien facile de renouveler ici la parabole du château historique car les palais ancestraux sont nombreux, mais les indigents qui les regardent viennent le plus souvent en droite ligne du néolithique. D'Amérique en Extrême-Orient, d'Écosse au Centre Afrique, de New York au Cap Horn, parmi toutes les gradations de la richesse et de la guenille, on peut reconnaître ceux que l'on fait siens : le savant, l'ingénieur, l'administrateur, l'employé, ou bien l'affamé, le sans-métier, l'inconditionnel de toutes les guignes.

Pour apprécier l'enjeu du combat que se livrent les deux sociétés, il convient de différencier nettement leurs caractères. Elles ont chacune leurs héros et leurs dieux. La civilisation d'histoire évoque les Aristote, les saint François d'Assise ; celle de la science installe sur ses Acropoles les Galilée, les Pasteur, les Einstein.

La société scientifique est celle du rendement et de la productivité. Ce sont là de nouveaux mythes substitués à ceux de l'histoire



Réalités

puisque la première démarche de l'esprit d'analyse est de chiffrer l'efficacité du travail. Dans la société historique, par contre, la courbe du rendement humain a pu rester stationnaire durant des siècles. Seule une amélioration d'outillage, d'heureuses initiatives prises çà et là ont pu modifier le rendement de la sueur. Mais deux millénaires avant Jésus-Christ, le joug, l'araire, les chariots à deux et quatre roues existaient déjà en Orient. Il fallut donc attendre l'apparition du tracteur pour soulager la peine des hommes. Ainsi, à l'opposé de sa rivale, la société scientifique est progressive. Chez elle, l'évolution est permanente, optimiste, planificatrice. Chez l'autre, elle est explosive, caractérise un « trop plein » qui survient cycliquement, souvent après de longues périodes d'assoupissement et d'abus.

La proportion des citoyens comparée à celle des travailleurs de la terre différencie nettement les deux sociétés, l'historique disposant d'une grande masse d'hommes à vocation terrienne et n'abandonnant aux travaux citadins qu'un faible contingent d'individus, la scientifique révélant une proportion inverse. L'entretien d'immenses services d'études, de laboratoires de recherches fondamentales et appliquées, de services administratifs coordonnateurs marque l'apparition du monde technologique. Mais le divorce entre l'avenir et l'histoire comporte d'autres originalités. Par nécessité absolue d'une diffusion d'informations au plus grand nombre de citoyens, la société scientifique devient démocratique alors que l'autre peut subsister en se cantonnant dans une structure aristocratique.

Telles sont les silhouettes des deux civilisations. Les hommes se sont engagés désormais dans une révision à la fois déchirante et exaltante de leur condition. C'est une prise de conscience du pouvoir humain qui n'a sans doute pas d'équivalent depuis l'apparition de l'agriculture. Le jour encore si proche où démarra la Fusée de Stephenson peut être évoqué comme l'accomplissement d'un des actes les plus solennels de l'histoire de l'hom-

me. Il apporte témoignage d'un essor fantastique. C'est un affranchissement qui tient du prodige si l'on ne craint pas de méditer sur notre condition, notre faible force physique à peine capable d'engendrer une fraction de cheval vapeur pendant quelques heures. Un formidable triomphe de l'intelligence en vérité. Une longue randonnée libératrice s'amorçait par ce premier geste de la machine. Mais il ne suffit plus aujourd'hui de disposer de grandes réserves d'énergie. Il devient aussi fondamental d'équiper la société scientifique d'instruments qui ne se contentent plus d'imiter nos gestes. La calculatrice, la penseuse, la préparatrice en décision, l'assistante électronique de laboratoire, l'assistante d'usine ou d'administration toutes bourrées de transistors prennent une valeur universelle.

Pour éviter l'emprisonnement dans une cité de machines, l'homme doit construire les prochains prototypes en mobilisant toutes les audaces de l'esprit. La tâche est lourde et le cheminement de la pensée si complexe qu'il faut à nouveau faire appel à la jeunesse. Elle seule détient l'agilité d'esprit, le pouvoir inventif, l'imagination aventurière, la puissance de travail. Il n'y a pas de société scientifique qui puisse être bien conduite sans une formidable participation des jeunes. Et comme la marche du temps s'associera toujours à celle de la science, c'est donc par un appel pathétique à tous les contingents de la jeunesse et avec leur accord que les sociétés pourront se risquer au delà des horizons actuels. Sinon, l'apparition des travaux minutés, des poinçonneuses de présence, des organigrammes, nous plongera dans un monde accablant et perfectionné, confortable et informateur, dans des bureaux moroses où le chef d'entreprise interpelle le subordonné à l'interphone.

Seule la jeunesse détient encore la possibilité du pathétique, le grain de folie, l'amour, la poésie et l'admiration non restrictive du héros... derniers conseils que la société historique puisse donner à la société scientifique avant de l'abandonner aux délectations de sa victoire.

Etes-vous ambitieux ?



Pour vous une belle SITUATION

en choisissant un de ces métiers passionnants et qui paient :

Représentant V.R.P. • Inspecteur des Ventes • Directeur commercial • Négociateur, Négociatrice • Chef de Stand • Démonstrateur • Gérant, Gérante de Commerce • Agent technique commercial • Mandataire • Courtier, Concessionnaire • Chef des Ventes, des Achats, du Service "après-vente" • Commerçant • Succursaliste • Vendeur, Vendeuse dans un magasin • etc.

et cela grâce à l'extraordinaire formation (par correspondance) de l'Ecole Polytechnique de Vente - seule grande Ecole capable de faire de vous en quelques mois d'études agréables - un VRAI TECHNICIEN COMMERCIAL.

POUR RÉUSSIR dans les Situations du Commerce, aucune condition de diplôme (niveau d'instruction primaire suffisant), SEULE EST INDISPENSABLE LA FORMATION PROFESSIONNELLE DE L'ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE.

L'Ecole Polytechnique de Vente vous offre encore tous les avantages suivants :

— **PLACE ASSURÉE** : grâce à une organisation spéciale de l'Association des An-

ciens qui dispose de plusieurs centaines d'offres de postes vacants ;

- **Enseignement personnel** facile à suivre chez vous, à l'insu de tous ;
- Orientation professionnelle **gratuite** par psychotechnicien diplômé ;
- **Stages rémunérés** en cours d'études (débutants) ;
- Paiement des cours **par petites mensualités** (ni traites ni formalités) ;
- Soutien-conseil dans le lancement de vos affaires (équipe de spécialistes) ;
- **GARANTIE TOTALE** ; de toute manière vous ne risquez rien puisque vous bénéficiez de la "**garantie totale E.P.V.**".

RENSEIGNEZ-VOUS sans aucun engagement aujourd'hui-même. Envoyez vos nom et adresse sur simple carte postale, ne pas joindre de timbre pour la réponse, ou mieux : retournez le bon ci-contre à l'ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE, 60, rue de Provence, PARIS 9^e. Vous recevrez immédiatement une importante documentation GRATUITE en couleurs qui sera pour vous une révélation.

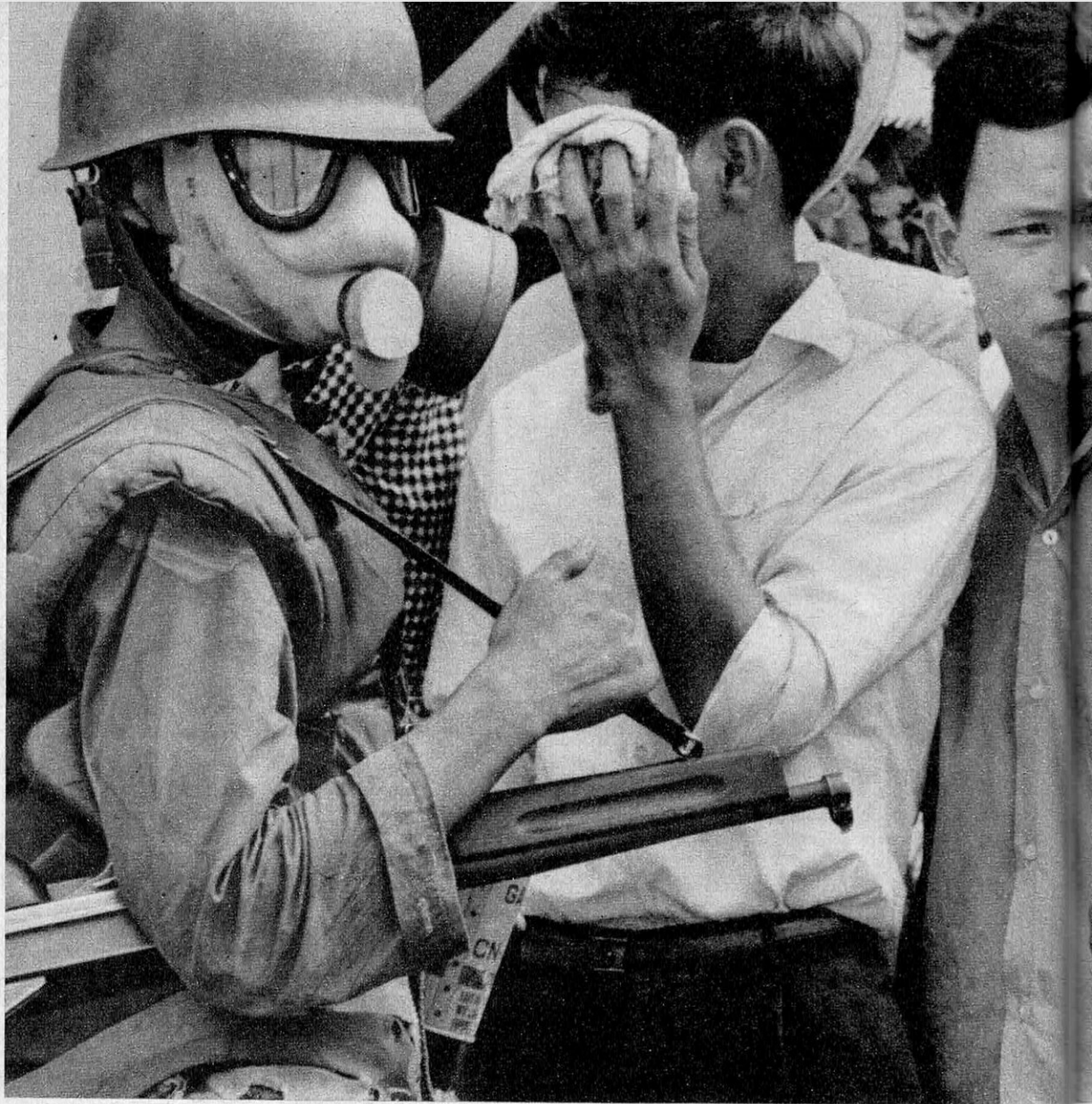


BON N° 154 pour une documentation "GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE" GRATUITE et sans engagement

M.....
Profession (facultatif)
N°..... rue
à dépt.....
ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE, 60, r. de Provence, PARIS 9^e

ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE

la plus grande Ecole par correspondance pour la promotion des adultes



Des gaz et des microbes pour adoucir les mœurs !

**Un général américain
vient d'affirmer : la guerre
chimique et biologique
est la plus humaine des guerres.
Que faut-il en penser ?**



Dalmas

Pour la troisième fois, les *Skyriders* américains piquent sur le même bosquet d'hévéas et de nouveau, vrillant le ciel pur, un chapelet de bombes s'abat sur les feuillages. Mais que se passe-t-il ? Voilà près d'un quart-d'heure que la première attaque a été lancée et pourtant, à aucun moment, l'on n'a entendu le fracas des explosions. Que signifie cette cascade de petits *ploufs*, comme si une grêle de pierres tombait dans l'eau ? Tapis dans les fourrés, figés par la peur de l'inconnu, les franc-tireurs Vietcong s'interrogent avec angoisse. Mais bientôt, leur comportement devient déconcertant : ils quittent leurs abris en titubant et jettent au loin leurs armes. Certains sanglotent, d'autres ont déjà sombré dans le sommeil,

d'autres encore rient aux larmes. Tout à l'heure, quand arrivera l'armée régulière, pas un seul d'entre eux n'opposera la moindre résistance. Amorphes et sans réactions, ils se laisseront « cueillir », entasser dans des camions, parquer derrière des barbelés. Ces virtuoses de la ruse de guerre ont eux-mêmes été joués : ils se sont laissés surprendre par les gaz.

« Oui, nous employons des gaz au Vietnam, mais nous ne le faisons que pour humaniser la guerre... »

Le 21 mars dernier, dans la soirée, le Secrétaire américain à la Défense, M. Robert McNamara, développait ce paradoxe devant un groupe de journalistes, hâtivement convoqués à la Maison Blanche. Quelques heures auparavant, Radio Hanoï accusait : les Américains répandent des substances toxiques sur nos populations désarmées. Et cette accusation, aussitôt reprise par Pékin et Moscou, soulevait déjà dans le monde une vague de protestations. M. McNamara paraissait pourtant parfaitement détendu. Le regard grave derrière ses lunettes d'intellectuel, il expliquait posément, à la manière d'un professeur, que les Américains utilisaient au Vietnam des gaz d'un type nouveau : les *incapacitants*. Ces produits, disait-il en substance, ont l'avantage de ne pas être mortels ; ils s'attaquent au système nerveux, mais leurs effets sont purement temporaires : ils ne causent aucun dommage définitif, ne laissent aucune trace, et permettent seulement de neutraliser l'ennemi, de le mettre hors de combat, pendant une période de deux à quatre heures. Et le ministre concluait : « ... Pour la première fois, nous voyons poindre l'espoir d'une guerre moins totale. D'une guerre sans morts. »

Ces affirmations de M. McNamara ont déjà de quoi surprendre. Mais que dire alors de la thèse défendue par l'un des meilleurs théoriciens américains de la guerre chimique, le général J. H. Rothschild, dans son livre « Les armes de demain » (1) ! Ce que le ministre dit des « incapacitants », le général l'étend aux gaz mortels et même à une arme plus dévastatrice encore, l'arme biologique. En militaire consciencieux, le général Rothschild se préoccupe d'abord d'efficacité et il indique que dix avions, portant chacun 5 tonnes d'agents chimiques (gaz) ou bactériologiques (germes) suffiraient à mettre hors de combat 30 % de la population américaine. Mais aussi incroyable que cela puisse paraître, il ajoute : « l'emploi massif des gaz et des germes pourrait rendre moins inhumaines les guerres de l'avenir... »

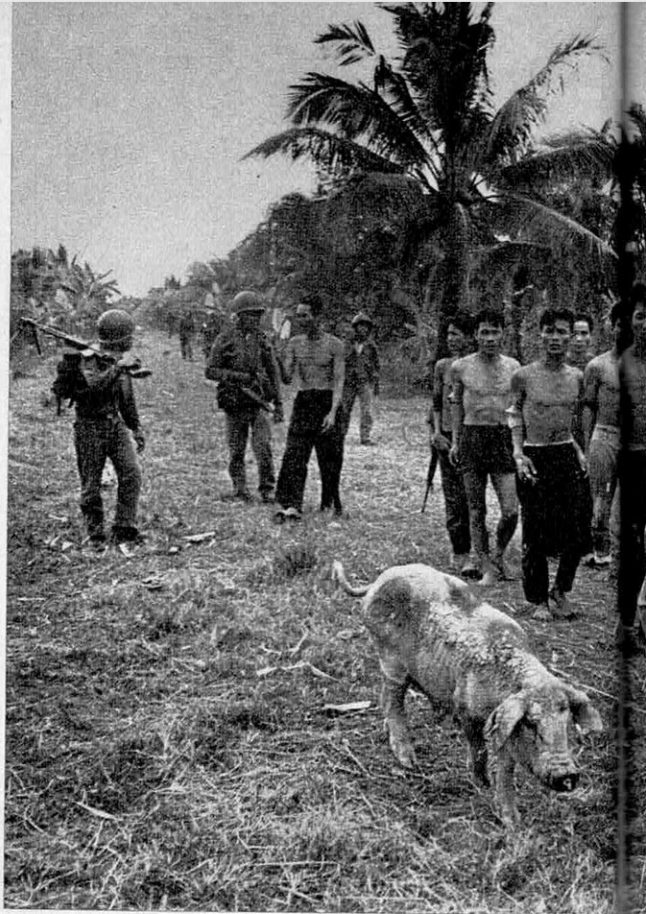
A première vue, ce plaidoyer paraît aberrant. Aucune autre forme de guerre n'inspire autant d'horreur, autant de répulsion, que la guerre

(1) « To-morrow's Weapons », by Brig. Gen. J.-H. Rothschild. McGraw-Hill Book Company. New York.

Effets comparés des armes atomiques, chimiques et biologiques

On considère qu'un bombardier B-52 peut transporter soit une bombe thermonucléaire de 20 Mt, soit assez d'agents B et C pour produire les effets indiqués ci-dessous :

	Bombe thermonucléaire 20 Mt	Agents chimiques	Agents biologiques
Zone d'effet immédiat	200 à 250 km ²	250 km ²	100 000 km ² avec seulement 200 kg de produit
Mortalité (ou morbidité) humaine dans la zone d'effet immédiat en l'absence de protection	98 %	30 % (pas obligatoirement mortel)	25 à 75 % (morbidité, mais pas obligatoirement mortalité)
Effet résiduel	Retombées pendant 6 mois, avec une zone additionnelle de 2 500 km ²	3 à 36 heures (sensiblement sur la zone initiale)	Extension épidémique possible à d'autres zones
Temps nécessaire aux premiers effets	Secondes	7 secondes à 30 minutes	Quelques jours à deux semaines
Dommages aux installations dans la zone d'effet immédiat	Détruites sur 100 km ²	Non endommagées	
Variations dans les effets	Faibles	Importants, l'arme ne devant pas nécessairement tuer, mais devant mettre hors de combat	
Délai d'envahissement possible par l'agresseur	3 à 6 mois	Immédiat	Immédiat, après la période d'incubation
Moyens de protection humaine	Évacuation Abris Masque pour population civile (contre les retombées)	Masque civil Abris avec filtres	Masque civil Abris avec filtres Immunsation
Insidiosité	Faible	Possible	Grande
Détection et identification	Simple	Complexe, mais assez efficace et rapide	Complexe et lente
Contre-mesures médicales	Faibles	Bonnes si immédiates	Très insuffisantes Nécessité d'excellentes conditions sanitaires
Possibilité de mesures de rétorsion analogues (par les États-Unis)	Oui	Oui	Douteuses si l'attaque est camouflée Tout au moins tardives
Coût des installations nécessaires à la production des agents	Très coûteux	Assez coûteux	Relativement bon marché



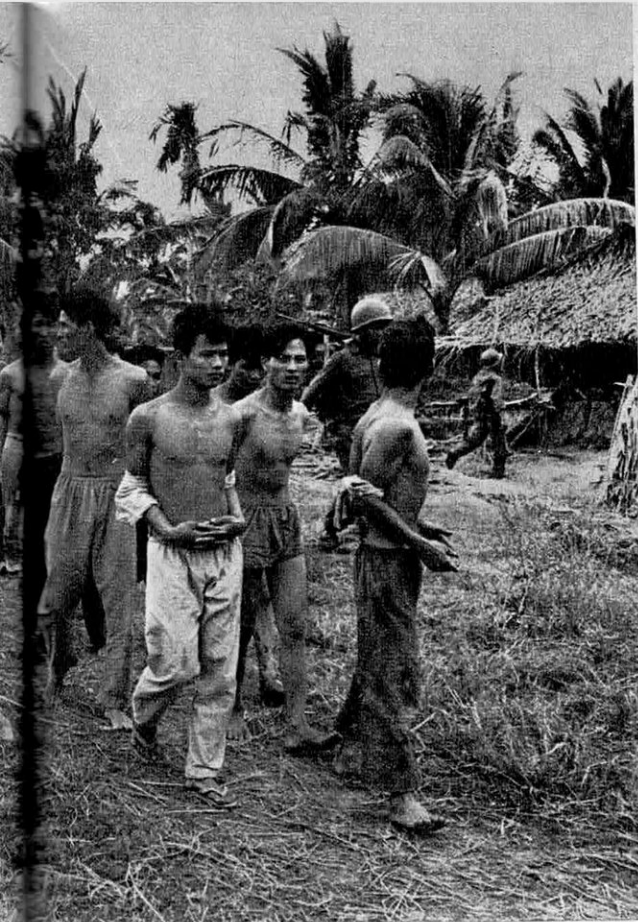
Une cohorte de prisonniers Vietcong. Les gaz « incapaces »

chimique et bactériologique. La voix du général Rothschild est pourtant loin d'être isolée. Bon nombre de théoriciens partagent son avis. Ainsi dans une récente étude, un expert français, ingénieur des poudres, qui nous demande de respecter son anonymat, écrivait : « Les armes chimiques et biologiques permettent un taux de mise hors de combat égal à celui des armes classiques ou atomiques pour un taux de mortalité bien inférieure : on peut donc dire qu'elles sont plus humaines. »

Les armes C.B.R.

Il y a seulement trois mois, un livre comme celui du général Rothschild n'aurait touché que les spécialistes. Il conquiert aujourd'hui une large audience dans le public. L'initiative américaine d'utiliser des gaz au Vietnam a eu pour conséquence inattendue d'attirer l'attention sur la guerre chimique et bactériologique. Personne maintenant ne peut plus en douter : la stratégie nucléaire n'exclut aucunement « la guerre toxique », et toutes les grandes puissances, sans exception, s'y préparent.

Les États-Unis consacrent d'immenses efforts au développement des armes C.B.R. : chimiques, biologiques et radiologiques. En



Holmès-Lébel

« citants » les ont rendu inoffensifs.

1964-65, les crédits de recherche alloués au *Chemical Corps* ont dépassé 100 millions de dollars (500 millions de francs). Les laboratoires industriels sont tenus d'informer l'arsenal d'Edgewood (Maryland) de toute découverte pouvant intéresser les spécialistes de la guerre toxique. Il existe à l'arsenal des Rocky Mountains, près de Denver, une usine spécialisée dans la fabrication des gaz de combat, qui tourne actuellement au ralenti, mais pourrait retrouver son plein rendement en moins de quinze jours.

Comme d'habitude, les Soviétiques sont plus discrets. Au cours d'une récente réunion militaire, l'amiral Gorchikov affirmait cependant : « Les guerres de l'avenir feront intervenir des armes de destruction massive comme les atomiques, chimiques et biologiques. » Et le général Dugrov précisait : « Pour beaucoup de savants soviétiques, les recherches sur les substances toxiques et la mise au point des antidotes apparaissent comme un devoir patriotique. » En 1961, la presse mondiale relevait qu'un détachement de l'« Académie de défense chimique » participait pour la première fois au défilé du 1^{er} mai sur la Place Rouge. Les experts américains estiment qu'un sixième environ des munitions de réserve dont dispose

l'Armée Rouge sont des munitions C.B.R.

Et la France? Le 19 décembre 1964, au Palais Bourbon, lors de la discussion de la « loi-programme militaire », un député, M. Joseph Frys, disait sa crainte de voir, une fois de plus, notre pays « retarder d'une guerre » : « Il est inconcevable, s'indignait-il, que la loi-programme finance les essais des armes biologiques dans le rapport de 1 milliard d'anciens francs contre plus de 3 000 milliards pour les armes nucléaires et conventionnelles. Au plus bas, ce rapport devrait être de 1 pour 100. » Dans sa réponse, le ministre des Armées, M. Messmer, indiquait qu'en plus des sommes inscrites dans la loi-programme, d'autres crédits étaient prévus sur le chapitre des recherches générales. Mais ces crédits, pour le moment, ne serviront qu'à financer des études et des recherches. En matière d'armes C.B.R., la France n'a encore entrepris aucune fabrication de série.

29 pays, dont la France, ont ratifié le Protocole de Genève (1925) qui interdit l'emploi des armes chimiques et bactériologiques. Mais de grandes puissances, comme le Japon et les États-Unis, ont refusé d'adhérer à ce traité. Et d'autres puissances non moins importantes — par exemple, l'Angleterre et l'U.R.S.S. — ont précisé qu'elles ne s'engageaient que vis-à-vis des pays qui avaient eux-mêmes ratifié le protocole. On ne peut pas oublier non plus que l'Allemagne avait adhéré à la Convention de 1899 (La Haye) prohibant les gaz de combat, et que cela ne l'a pas empêchée d'en faire largement usage de 1914 à 1918. Aucun traité n'écarte définitivement l'éventualité d'une guerre C.B.R. Ne pas s'y préparer serait pratiquer la politique de l'autruche.

Du gaz moutarde au gaz des nerfs

1914 marque les débuts de la guerre toxique moderne. Dans ses mémoires, le général Ludendorff accuse l'armée française d'avoir utilisé, la première, des grenades à gaz. Oui, admettent nos militaires, mais les « agents » choisis étaient de simples « agents de police » : des gaz lacrymogènes. On réplique outre-Rhin que le bromacétate d'éthyle des grenades françaises était au moins six fois plus toxique que les lacrymogènes courants. La controverse n'est pas près de s'éteindre. Un point pourtant est certain : les Allemands ont été les premiers à employer les gaz dans une attaque de grande envergure. Cela s'est passé le 22 avril 1915, au nord d'Ypres en Belgique. Sur un front d'une dizaine de kilomètres entre Bixschoote et Langemarck, les fantassins allemands débouchèrent plusieurs centaines de bonbonnes d'où s'échappa aussitôt un gaz verdâtre que le vent entraîna vers les lignes alliées. Ce nuage

de chlore eut des effets dévastateurs; il fit en une seule journée plus de 5 000 victimes dans les unités françaises et belges prises au dépourvu et démunies de tout moyen de protection. Dix jours plus tard cependant, le 1^{er} mai, l'infanterie anglaise réussit sans peine à repousser une deuxième attaque au gaz.

Elle avait eu le temps de mettre au point une parade : les hommes n'avaient pas encore reçu de masques à gaz, mais on leur avait recommandé de se couvrir le visage avec des mouchoirs imbibés de leur propre urine.

Ce fut le début de l'escalade. Du chlore on passa au phosgène, un suffocant, et de celui-ci à l'acide cyanhydrique. On utilisa aussi bien de véritables gaz que des aérosols (liquides pulvérisés en fines gouttelettes). De toutes ces substances expérimentées jusqu'à l'Armistice, une seule retient encore actuellement l'attention des États-Majors : l'ypérite, le fameux gaz moutarde, appelé ainsi à cause de son odeur alliacée. C'est un produit vésicant qui provoque d'atroces brûlures en détruisant les muqueuses respiratoires et cutanées. Cent récits tragiques témoignent de la toxicité de ce gaz. On rapporte, par exemple, le cas de ce médecin-major français accompagnant un groupe d'officiers « gazés » dans le convoi qui les ramenait à l'arrière. Les effets personnels des blessés avaient été entassés pêle-mêle sur la plate-forme du train. Le médecin aperçut une paire de jumelles dont il connaissait le propriétaire; il l'emporta dans son compartiment pour la rendre le lendemain; or le lendemain, il était lui-même un « gazé ». Il n'y avait qu'une goutte de « moutarde » sur les jumelles, mais dans l'atmosphère surchauffée du compartiment, elle s'était évaporée au cours de la nuit...


C'est encore de l'ypérite que les Italiens répandirent en 1936 sur les villes éthiopiennes et que les Japonais utilisèrent en Chine de 1937 à 1943. Mais l'ypérite, sans être complètement abandonnée, est aujourd'hui rangée parmi les anciens gaz de combat. Dans la terminologie des militaires, seuls les neurotoxiques, ou gaz des nerfs, ont droit au nom de gaz modernes.

Hitler devant les gaz de combat

Vers la fin de 1936, un chimiste allemand, Gerhard Schrader, qui travaillait pour la I.G. Farben-Industrie, mit au point un insecticide dont l'action était tellement foudroyante qu'il le signala aussitôt au ministère de la Guerre. Ce fut l'origine des « trilons », cette série de gaz que les Allemands préparèrent en secret et dont ils avaient amassé d'énormes quantités à la veille de la deuxième guerre mondiale. Ils agissent en inhibant, c'est-à-dire en bloquant, la production d'un enzyme, l'acétylcholine-



Ces masques rudimentaires suffisaient à protéger les Poilus contre les nuages d'ypérite (ce gaz doit son nom à la ville belge d'Ypres où il fut employé pour la première fois).



térase, qui est l'un des principaux agents de transmission des influx nerveux. Le « gazé » éprouve d'abord une sensation d'écrasement, comme s'il avait un poids sur la poitrine; puis sa vision s'obscurcit et il a du mal à respirer. Alors apparaissent les nausées, les vomissements, les diarrhées, les convulsions... et c'est enfin l'arrêt respiratoire : la mort.

En 1944, lors du débarquement allié en Normandie, Eisenhower lui-même ne se doutait pas que des milliers de tonnes de Tabun, l'un des plus redoutables parmi les gaz trilons, étaient entreposés, sous forme de munitions, derrière les lignes allemandes. « Si la Wehrmacht avait fait usage de ces armes, affirme le général Rothschild, les alliés auraient été certainement rejetés à la mer. »

Hitler détenait une arme inconnue des alliés. Pourquoi à aucun moment n'a-t-il utilisé cet atout majeur ? Ce ne sont certainement pas des scrupules moraux ou le respect des conventions internationales qui l'ont retenu. Selon l'hypothèse du général Rothschild, au début de la guerre, alors que les panzers triomphaient sur tous les fronts, il avait jugé qu'un recours aux gaz serait superflu; et à la fin de la guerre, persuadé que les alliés possédaient aussi le secret des trilons, il a été arrêté par la crainte des représailles.

Dans tous les laboratoires militaires du monde, les trilons continuent à faire l'objet d'études approfondies. L'U.R.S.S. a adopté le Tabun de la dernière guerre; les États-Unis ont perfectionné le Sarin, quatre fois plus efficace, que les Allemands avaient mis à l'étude en 1943. Les trilons répondent à tous les critères qui permettent aujourd'hui la sélection des gaz de combat. Même en temps de guerre, ils sont faciles à produire et à stocker. Inodores, incolores et dépourvus de saveur, quand ils sont purs, ils frappent sans préavis, avant même qu'on ait décelé leur présence. Des doses infinitésimales suffisent à provoquer la mort : 100 mg-min/m³ (milligramme-minute au mètre cube) pour le Sarin, 400 mg-mn/m³ pour le Tabun. De plus, il n'existe contre les trilons aucune mesure de protection ni aucune thérapeutique qui soit d'une efficacité totale. En effet, ces gaz pénètrent dans l'organisme par différentes portes d'entrée : les voies respiratoires, les yeux, la peau, si bien que le masque ne suffit pas à assurer la protection; il faut y ajouter encore un survêtement spécial. Le seul antidote actuellement connu est l'atropine, mais il n'agit que lorsqu'on l'administre dans les toutes premières minutes de l'intoxication.

La guerre pour rire

L'arme chimique, disent les théoriciens, permet de « doser les effets ». Jouant sur « un vaste

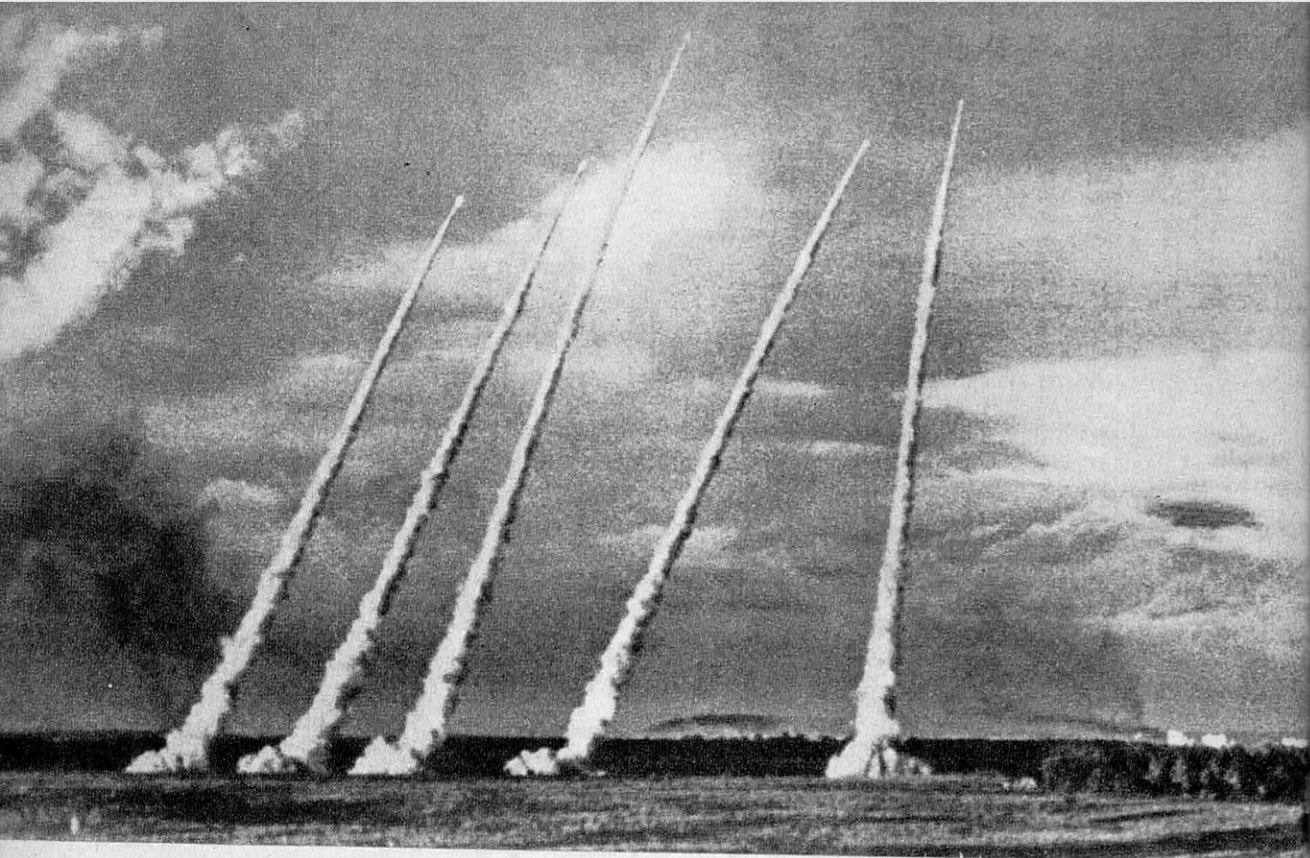
clavier », le stratège mettra en œuvre des moyens appropriés à ses fins : le Sarin dans une guerre totale, un incapacitant comme le BZ7 pour pacifier un pays ami.

Au Vietnam, les États-Unis ne se sont résignés à utiliser ce gaz que pour apaiser l'opinion américaine, indignée d'apprendre que les GI's tuaient presque autant de civils vietnamiens que de partisans Vietcong. Le partage semblait impossible à faire, puisque la tactique du Vietcong consiste précisément à se fondre dans la population civile. Avant d'en arriver au BZ7, on a essayé d'autres méthodes. Dès qu'un coup de main était signalé dans une zone, on y répandait un gaz non toxique, mais capable de colorer la peau de façon indélébile, pendant quelques jours; et par la suite, on demandait des comptes à tout Vietnamien ainsi marqué même si on le retrouvait à plusieurs centaines de kilomètres du théâtre d'opérations. On a bientôt renoncé à cette méthode dont les résultats étaient discutables. Maintenant, les avions américains arrosent de BZ7 tout rassemblement important de Vietnamiens où des éléments Vietcong pourraient se dissimuler. L'unité qu'on envoie ensuite sur les lieux a affaire à des hommes prostrés et inoffensifs qui se laissent fouiller sans difficultés, ce qui permet d'arrêter les porteurs d'armes, considérés comme des éléments Vietcong.

On s'est aperçu à l'usage que le BZ7 pouvait être utile dans de nombreuses autres circonstances. Ainsi dans le secteur de Qui-Nhon, 350 hommes de l'armée sud-vietnamienne se trouvaient encerclés par un bataillon Vietcong. Les adversaires étaient si proches les uns des autres que tout bombardement classique aurait été impossible. On demanda par radio aux hommes encerclés de mettre leurs masques et l'on répandit des gaz incapacitants. En fait, dans ce cas précis, les amis eurent à se plaindre de l'opération autant que les ennemis, car les masques à gaz prévus pour des Américains étaient trop grands pour assurer une protection suffisante aux petits Vietnamiens...

Une guerre moins inhumaine ?

Les exigences de cette guerre d'escarmouches livrée dans la jungle à un ennemi insaisissable ont amené les Américains à faire intervenir outre le BZ7, toute une gamme de nouveaux produits. Ainsi par exemple, les « défoliants ». Répandus sur les forêts où s'abrite le Vietcong, ils en font tomber d'un coup toutes les feuilles. Les défoliants sont soit des substances chimiques, soit des hormones, comme cette hormone de croissance, le phénylcarbamate d'isopropyle dont Roosevelt, en 1943, avait envisagé l'emploi pour détruire les rizières japonaises. Nous nous trouvons ici à la charnière



En 1916, les armées du Tzar employaient ces fusées fumigènes sur le front Est.

entre la guerre chimique et la guerre biologique.

La guerre biologique n'a jamais encore eu lieu. Jamais aucun pays n'a été attaqué directement, du moins sur une grande échelle, par des bactéries ou leurs toxines, des virus et des rickettsies (qui occupent une position intermédiaire entre les bactéries et les virus). Mais ce cauchemar épargné jusqu'ici au monde n'en représente pas moins une menace réelle. Dans différents pays, la production massive, industrielle, des microbes et des virus s'est maintenant organisée. Déjà à la fin de la dernière guerre, les alliés avaient découvert en Mandchourie deux usines installées par les Japonais, dont chacune produisait chaque mois 300 kg de bacilles de la peste, 5 à 600 kg de bacilles du charbon, 8 à 900 kg de bacilles typhiques, paratyphiques et dysentériques et 100 kg de bacilles du choléra.

Stratégies et virus

Comme la guerre de l'atome, celle du virus a été mise en équations par les théoriciens. On sait par exemple qu'il suffit de quelques dixièmes de microgrammes d'une toxine botulique pure pour tuer un homme. On sait aussi que le *bacillus anthracis*, bacille du charbon, le *pasteurella pestus*, bacille de la peste, et les

virus de la grippe comptent, aux yeux des experts, parmi les agents biologiques « idéaux ». On sait enfin qu'un seul bombardier B 52 serait capable de contaminer biologiquement 100 000 km² et qu'un seul engin balistique chargé de germes pourrait causer 33 % de pertes sur 250 ha.

« On peut très bien imaginer, nous dit le général Rothschild, qu'un pays très puissant, détenant l'arme nucléaire, soit contraint de s'incliner devant quelque David moderne qui aurait fourni un effort tranquille et persévérant dans le domaine de la guerre toxique... »

Mais en raison même de leur efficacité, les armes C.B.R. ne sont-elles pas les plus inhumaines des armes ? On s'explique mal comment le général Rotschild a pu soutenir qu'elles contribueraient à humaniser les guerres. Le général justifie son paradoxe en citant des faits.

La première guerre mondiale a fait 272 000 victimes (morts et blessés) dans l'armée américaine. 26,2 % d'entre elles ont été atteintes par des gaz. Or, 2 % seulement de ces « gazés » sont morts, alors que la mortalité s'est élevée à 26,8 % parmi les victimes des armes conventionnelles. Plus probant encore : 4,1 % seulement des gazés contre 25,4 % des autres blessés ont été après la guerre considérés comme des invalides. Il faut ajouter à cela que les gaz, comme d'ailleurs l'arme bactériologique, s'atta-

quent seulement aux hommes et n'entraînent aucune destruction de biens. « Si nous avions bombardé l'Allemagne aux gaz, dit le général Rothschild, nous aurions sans doute fait moins de victimes allemandes et nous n'aurions pas été obligés de dépenser des milliards pour reconstruire l'Allemagne... »

Le général arrive à cette conclusion paradoxale que l'arme C.B.R. est à la fois la plus efficace et la moins destructrice. A la fin de la dernière guerre, la reconquête du minuscule îlot d'Ivoshima a coûté 3 000 hommes aux Américains et les défenseurs japonais en perdaient, de leur côté, 5 000. Il aurait suffi d'employer des gaz pour que ces pertes soient réduites de moitié.

Pour expliquer l'horreur qu'inspire la guerre toxique, le général se fait historien et... psychanalyste. Le chevalier Bayard, rappelle-t-il, traitait avec beaucoup d'égards les archers et les arbalétriers qu'il capturait, mais il faisait pendre impitoyablement les canoniers, accusés d'employer des armes déloyales. L'arme C.B.R. est pour nous ce qu'était le canon pour Bayard. Comme lui, nous condamnons les armes déloyales et nous répudions toute forme de combat qui s'éloigne trop du tournoi de chevalerie. La terreur inconsciente qu'éveille en nous la guerre C.B.R. est la même terreur qui s'empare de tout homme à l'approche d'un serpent venimeux...

Escalade et psychologie

Les armes chimiques et biologiques entraînent une mort atroce, mais n'en est-il pas de même de toutes les armes ? « Je donne le choix à mon lecteur, dit le général Rothschild, préfère-t-il mourir électrocuté sur des barbelés, brûlé vif au napalm ou asphyxié par des gaz ? » Et le général ajoute : « Ce n'est pas telle ou telle arme qui est inhumaine, c'est la guerre elle-même. »

En allant jusqu'au bout de cette logique sans failles, on serait amené à recommander, à encourager même, l'usage des armes toxiques qui permettent d'obtenir les meilleurs résultats aux moindres frais. Or, quel homme sensé suivrait le général Rothschild dans cette voie ? On veut bien admettre que ces armes soient moins meurtrières que les armes nucléaires, mais comme celles-ci, leur pouvoir de destruction peut s'accroître indéfiniment et elles rendent possible une escalade qui, à la limite, aboutirait à l'anéantissement du monde.

Tout l'art des généraux modernes consiste à éviter cette escalade, à empêcher les guerres locales de se transformer en guerres totales. Ce résultat est obtenu par le choix des objectifs et celui des armes. On s'abstient d'attaquer les objectifs que l'ennemi considère comme vitaux :

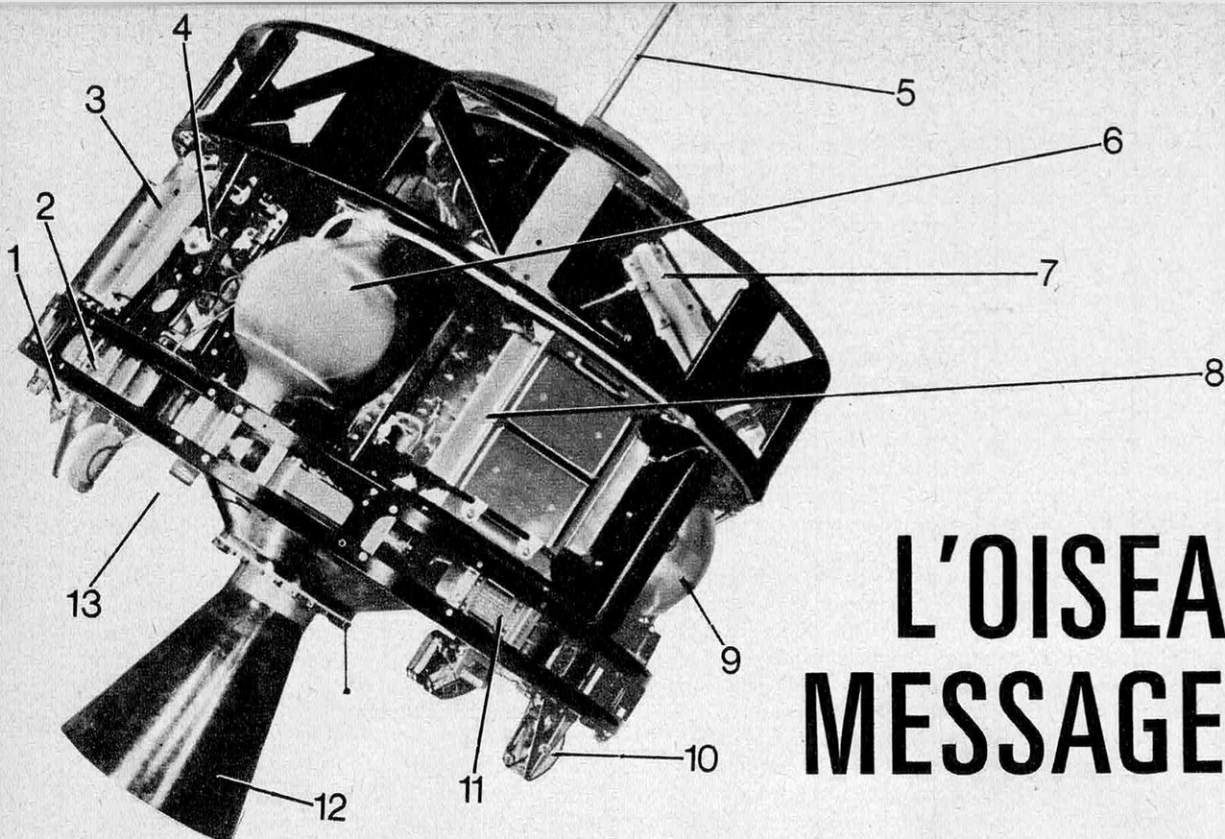
l'U.R.S.S., par exemple, sait qu'elle ne peut occuper Cuba sans s'attirer des représailles nucléaires. On s'abstient aussi d'utiliser des armes dont la « capacité de nuisance » (*nuisance capacity*) se mesure en millions de « morts-minute ». Or les armes C.B.R. sont précisément de celles-là.

Dans les guerres locales, les seules possibles aujourd'hui, la plupart des armes toxiques sont bannies, car leur intervention entraînerait infailliblement un cataclysme mondial. Seules peuvent entrer en jeu les plus bénignes d'entre elles : les gaz incapacitants. On doit reconnaître qu'elles sont inoffensives, que leurs effets en tout cas sont réversibles. M. McNamara les a éprouvées sur lui-même. Il raconte que dans une première phase, il s'est tordu de douleurs puis qu'un invincible besoin de sommeil l'a gagné. Le lendemain même, apparemment très en forme, il rapportait son expérience à des journalistes. Mais pour qui possède ces gaz, la tentation est grande de s'en servir sans discrimination et d'imposer aux populations civiles des souffrances injustifiées. C'est pour une tout autre raison toutefois que les Américains envisagent de renoncer à l'emploi du BZ 7. Il a permis de mettre hors de combat un certain nombre d'éléments Vietcong, mais en contre-partie, il a déclenché dans l'opinion mondiale une véritable révolte morale.

Dans toute l'Asie des protestations indignées se sont élevées. En Angleterre, des parlementaires travaillistes ont exprimé « leur horreur » et le chef du Foreign Office, M. Michael Stewart, s'est déclaré « préoccupé ». Aux États-Unis même, six membres de la Chambre des représentants ont fait appel au président Johnson pour que soit mis fin à la guerre des gaz. Et le « New York Times » affirmait dans un éditorial que « le gaz est un triste moyen pour défendre les meilleures causes ». Peu importe que ces protestations ne soient pas justifiées. L'horreur que fait naître la guerre C.B.R. est une donnée psychologique dont il faut tenir compte.

Il est donc peu probable que, malgré les avantages militaires qu'il présente, l'emploi des armes C.B.R. se généralise sur les champs de bataille. L'usage des moins redoutables d'entre elles soulève déjà la réprobation générale. Le pays qui y a recours devient, dans la guerre psychologique, la plus commode des cibles. Quand aux armes mortelles, elles sont peut-être, comme l'affirme le général Rothschild, moins meurtrières que les armes nucléaires. Mais elles le sont encore trop (voir notre tableau). Ce sont donc des armes de dissuasion. Chacun tient à les posséder pour que jamais personne n'ait la tentation de s'en servir.

Roland HARARI



L'OISEAU MESSAGER

1. jet d'orientation
2. batteries nickel-cadmium
3. récepteur
4. jet de contrôle de la vitesse
5. antenne coaxiale de communications
6. réservoir d'eau oxygénée
7. émetteur
8. commandes de récepteurs
9. réservoir d'azote
10. orientation sur le soleil
11. chronomètre d'arrêt
12. tuyère du moteur d'apogée
13. télémétrie et commande d'antenne

Il y a Pleumeur-Bodou, capitale française des satellites-radio, avec sa coupole dans les Landes, ses milliers et milliers de visiteurs venus des plages de Trégastel ou de Perros-Guirec et son timbre des P.T.T. Il y a aussi Paris, capitale tout court, et la rue de Rivoli avec son ministre, ses conseillers et tous ses adjoints. Mais si un « phynançoduc » n'est pas branché d'urgence entre Pleumeur-Bodou et la rue de Rivoli, Paris restera toujours la capitale, mais Pleumeur-Bodou ne sera plus qu'un timbre commémoratif : cigit la science française.

Car nous étions les premiers dans cette branche de la conquête spatiale : les satellites de télécommunication. Premiers avec les U.S.A., s'entend, mais quand même embarqués avec eux dans l'avant-garde. L'aventure était passionnante : il s'agissait, pour les communications internationales, de remplacer les câbles sous-marins par des liaisons radio retransmises par satellites.

Les câbles hertziens — qui n'ont de câbles que le nom, puisqu'il s'agit d'ondes invisibles et immatérielles — sont depuis longtemps employés par les P.T.T. en remplacement des traditionnels poteaux téléphoniques. Mais ces faisceaux, qui sont transmis par ondes ultra-courtes, doivent pratiquement travailler à vue l'un de l'autre. Ceci parce que les ondes courtes se propagent en ligne droite, comme la lumière, et que le moindre obstacle les arrête. Compte tenu de la courbure de la Terre, il faut donc une longue chaîne de stations-relais entre l'émet-

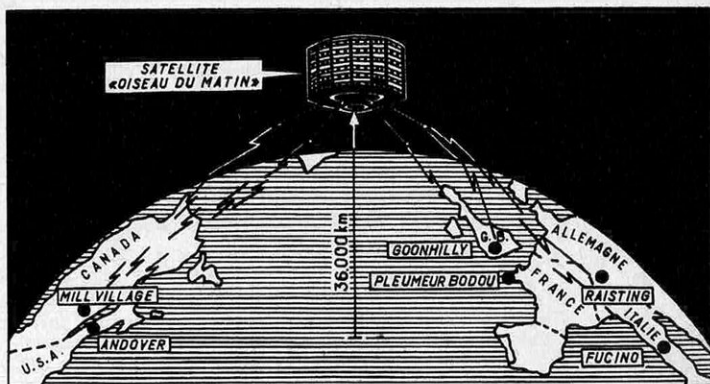
teur de départ et le récepteur, disons, par exemple, entre Paris et Marseille.

Comme il n'est pas question de poser de tels relais tous les 50 km à la surface de l'océan pour relier la France à l'Amérique, la seule solution était d'utiliser les câbles sous-marins dont l'existence est déjà ancienne. A l'heure actuelle, le câble qui nous joint à New York est suffisant ; il peut traiter 48 communications à la fois et jusqu'ici il a été rarement surchargé. Par un procédé d'ailleurs remarquablement astucieux on peut même doubler ce chiffre, et faire passer ensemble 96 messages. Signalons que le procédé consiste uniquement à se servir des temps morts qui existent dans toute conversation téléphonique : temps morts entre les demandes et les réponses, entre les phrases, entre les mots d'une phrase, et même entre les syllabes d'un mot. Par un procédé de codage électronique dirigé par une calculatrice, il est possible de profiter de tous ces temps morts pour y intercaler une autre communication. Cet incroyable enchevêtrement est évidemment décrypté à l'autre bout.

Mais il est évident que même ces 96 passages seront bientôt insuffisants, au plus tard dans quelques années. Et la prodigieuse aventure des satellites a donné l'idée : les relais de câbles hertziens ne seront plus sur Terre, mais au ciel. Du même coup, il n'est plus besoin d'en mettre des dizaines : un seul, placé suffisamment haut, peut servir entre la France et l'Amérique.

Les satellites étaient bien sûr made in U.S.A. Seule la NASA possède l'in-

DU MATIN DU MONDE



Des centaines de millions de téléspectateurs ont vu la première émission en mondovision relayée par Early Bird: l'image se promenait de continent en continent, enjambait les océans. Venue du bout du monde, elle était presque toujours de qualité étonnante. Voici l'histoire de cette prouesse.

Infrastructure et l'expérience nécessaires au lancement des fusées lourdes et à la mise en orbite des capsules. Mais la France était, avec l'Angleterre et l'Allemagne, l'un des trois seuls pays européens capables de profiter de l'expérience, car nous avions la station-relais capable de recevoir les émissions des satellites.

Achévé en juillet 1962, Pleumeur-Bodou devenait la première station réceptrice européenne, et les plus récentes découvertes de l'électronique radio y trouvaient déjà une application. L'amplificateur faisait appel à un maser travaillant dans l'hélium liquide, technique d'avant-garde qui permettait un gain de puissance considérable tout en n'ayant qu'un très faible bruit de fond.

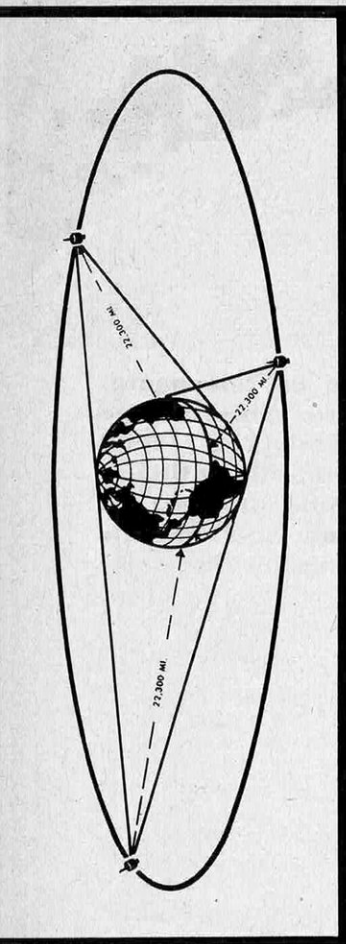
Les premières expériences eurent lieu avec Telstar et Relay, et elles furent toutes concluantes. Pleumeur-Bodou entrait alors en service régulier, couplé avec les stations de Goonhilly, en Angleterre, et de Raisting en Allemagne. Les trois stations furent accolées pour fournir le programme suivant: service, secours, réserve. Ainsi Pleumeur-Bodou fonctionne durant une semaine. Dans le même temps, Goonhilly reste en attente pour prendre immédiatement la relève au cas où la station française tomberait en panne et Raisting, placé en réserve, procède à l'entretien des dispositifs d'émission et de réception. Le semaine suivante, c'est au tour de Goonhilly d'être en service, tandis que Raisting est en attente, et ainsi de suite.

Il s'agissait surtout, jusque-là, d'ex-

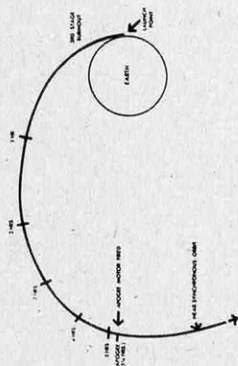
périences. Et puis, il y a quelques semaines, Early Bird, «l'oiseau du matin», prenait son vol avec quatre mois d'avance. La société responsable de sa construction, la Hughes Aircraft Co., avait bien travaillé. Car Early Bird est toujours un outil d'expérience, et la Comsatco, l'organisme de base américaine qui contrôle pratiquement toutes les communications spatiales, va devoir choisir entre trois systèmes. L'oiseau matinal appartient au groupe des satellites immobiles, celui qui a le plus de chances d'être retenu.

Nous avons décrit le principe du relais téléphonique (ou télégraphique, ou radio, télévision, etc.). Un émetteur dirige à vue, ou peu s'en faut, un faisceau d'ondes ultra-courtes vers une station réceptrice. Celle-ci capte l'émission, la réamplifie et l'envoie à son tour à une nouvelle station et ainsi de suite jusqu'à la destination finale. Le but du relais est double: reprendre le faisceau de départ, qui ne se déplace qu'en ligne droite, pour l'incliner vers le sol à destination d'une nouvelle station, et réamplifier ce signal dont la puissance se perdrait sur de longues distances.

Mettre le relais au ciel permet de n'en avoir plus qu'un, au lieu d'une chaîne, car placé suffisamment haut, il peut «voir» à la fois Paris et New York, par exemple. Le satellite n'est jamais très gros, la puissance dont il dispose manque d'ampleur, aussi est-il plus un relais directionnel qu'un relais d'amplification. En conséquence, les stations d'émission et de réception doivent être exceptionnellement puis-



Trois satellites synchrones suffisent à assurer toutes les liaisons d'un point à l'autre du globe. Le plan de mise en orbite d'un Syncom au-dessus de l'Atlantique.



santes. Andover, Pleumeur-Bodou, Raisting, etc., ont montré que la difficulté était surmontable.

Mais il faut bien sûr que ces stations voient le satellite. Or, pour qu'un satellite soit en équilibre sur sa trajectoire, il est nécessaire qu'une force compense l'attraction terrestre qui le ferait revenir au sol sans délai. Cette force compensatrice, on l'obtient en faisant tourner le satellite autour de notre globe, car ce mouvement de rotation engendre une force centrifuge égale et opposée à la pesanteur. C'est pourquoi tous les satellites tournent, de même que les planètes évidemment.

Cette rotation a un inconvénient : il n'est pas constamment à vue des deux stations émettrices et réceptrices. Il faut le suivre durant les bons moments avec une antenne mobile, et sur toute une partie de son orbite il risque de ne servir à rien. Heureusement, le temps que met une capsule quelconque pour boucler une révolution autour de la Terre dépend de l'altitude de mise en orbite. Plus cette orbite est basse, plus elle tourne vite : de quelques heures lorsqu'elle vole à des centaines de kilomètres, à plusieurs jours dès 50 000 km. Il existe donc une altitude à laquelle le satellite mettra 24 heures pour boucler une révolution. Comme la Terre tourne précisément en 24 heures, il paraîtra immobile au-dessus d'un point du globe. Insistons bien sur le fait qu'il semble immobile, et semble seulement. En réalité il tourne à la même vitesse que nous, et on peut très simplement suivre son déplacement à travers les étoiles.

Cette altitude privilégiée à laquelle le satellite nous paraît fixe est de 36 500 km, et on parle alors de satellite synchrone. Syncom II et III appartiennent à cette catégorie, de même qu'Early Bird, le plus intéressant de tous, qui vient d'être « stabilisé » au-dessus de l'Atlantique.

Cet « oiseau du matin » qui pèse 80 kg est stabilisé sur sa trajectoire par rotation et, dans ce volume réduit, on a réussi à loger tous les équipements électroniques de télécommunication, de télécommande et de télémessure, ainsi que les dispositifs de propulsion (moteur-fusée d'apogée) et de mise en position. A sa surface, 6 000 cellules photoélectriques exposées au Soleil fournissent l'énergie nécessaire, sensiblement 45 watts.

La mise en orbite d'un tel satellite est évidemment des plus délicates, puisque l'altitude de 36 500 km doit être respectée scrupuleusement sous peine de voir l'engin dériver et quitter sa position initiale. Le lancement, le 6 avril, fut couronné de succès du pre-

mier coup. A 19 h, heure locale, la Thor Delta améliorée quittait le sol ; 27 secondes plus tard, les trois moteurs à combustible solide qui avaient assuré le coup de collier du démarrage étaient éteints. Le premier étage proprement dit prenait le relais et brûlait un peu plus d'une minute. La fusée était déjà inclinée de 95° vers l'est, la stabilisation étant faite automatiquement sur programme.

C'est au tour du second étage de s'allumer, alors que la fusée survole l'Atlantique et qu'elle est maintenant guidée du sol par le réseau de la Bell Telephone Lab. Peu après l'extinction du second étage commence un vol libre de plus de 20 minutes, au cours desquelles le véhicule est convenablement réorienté en vue de l'opération suivante, la plus délicate, celle qui va préparer l'orbite définitive.

Juste avant l'apogée de ce vol libre situé au voisinage du plan de l'équateur, le troisième étage avec le satellite est mis en rotation autour de son axe et 4 secondes plus tard il démarre pour brûler pendant 22 secondes. A la fin, Early Bird atteint pour la première fois l'apogée de son orbite de transfert situé à environ 36 000 km de la Terre, au-dessus de l'océan Indien et à l'ouest de Sumatra. Notons ici qu'il n'est pas encore synchrone, et pour un observateur terrestre, il se déplace tout doucement.

La NASA fournit alors à la Comsatco les premières données d'orbite définies au moyen du réseau Minitrack et du centre de calcul du Goddard Space Ctr. Douze heures environ après le lancement, la station d'Andover peut recevoir les émissions du satellite pour la première fois et en fonction de toutes ces données, on détermine l'heure exacte de mise à feu du moteur d'apogée. Elle intervient au-dessus du Brésil 2 jours après le lancement.

Les chercheurs français menacés du chômage

A l'issue de ces opérations, le satellite est à peu près en orbite circulaire de 24 heures au-dessus du Brésil. La mise en place n'est pourtant pas encore terminée, car il reste à amener tout doucement Early Bird à l'endroit voulu, c'est-à-dire au-dessus de l'Atlantique. A cet effet, les moteurs-fusée à eau oxygénée, dont il est muni, seront allumés pour faire dériver le nœud de l'orbite vers la longitude de 27,5° ouest. On bascule ensuite l'axe du satellite qui était jusque-là orienté dans le sens de son mouvement pour le rendre perpendiculaire au plan de l'orbite, et

enfin, au moyen du même jet de gaz, on arrête la dérive de l'engin juste à la longitude 27,5° ouest. Au total ces opérations ont demandé près de huit jours, et on mesure la somme de travail et d'ingéniosité qu'il faut, pour tenir en laisse un engin qui navigue dans le vide interplanétaire à 36 000 km de nous.

Mais c'est chose faite maintenant, et déjà les stations de Pleumeur-Bodou, de Goonhilly, de Raisting et bien sûr d'Andover ont commencé les essais de transmission. Dans deux mois, ce sera mieux encore, puisqu'il sera procédé au réglage des circuits téléphoniques Europe-Amérique acheminés par le satellite entre les centres de maintenance, et en principe il devra aussi y avoir des échanges de télévision.

Tout serait donc pour le mieux dans le meilleur des mondes si la France était prête à suivre le programme. Or, en fait, l'avenir est très sombre. Nous avons Pleumeur-Bodou, c'est un fait, et la station a été entièrement remaniée pour recevoir Early Bird. Mais si notre antenne est utilisée à des fins commerciales, il est certain que les industriels qui financent le programme ne la lâcheront plus. Dans ces conditions, comment poursuivre les recherches ? Au moyen d'une seconde antenne. Seulement voilà, les crédits pour la construction de cette seconde antenne ne viennent pas et rien ne laisse prévoir leur arrivée. Une fois de plus nous sommes en train de manquer une grande affaire, et alors que nous étions les premiers avec les U.S.A., nous risquons de nous retrouver les derniers.

Les Anglais ont un budget de l'espace, les Allemands aussi, or, nous, nous n'avons rien. Une station comme celle de Pleumeur-Bodou coûterait 40 millions de francs répartis sur 3 ans, ce qui à l'échelle de certaines autres dépenses, d'utilité publique ou non, n'est rien. Même pour la construction d'une seconde antenne avec émetteur-récepteur, qui ne coûterait que 3 millions, le CNET, le Centre National d'Etudes des Télécommunications, ne dispose d'aucun crédit. Or, les PTT ont eux-mêmes à faire face à tant de dépenses qu'il n'est pas question pour eux d'investir. Et le 5^e Plan ne prévoit pas d'argent pour l'espace.

Il manque évidemment un programme européen. Bien sûr il y a la fusée Eldo, et même le projet d'un satellite français de télécommunications qui devrait être mis en service vers 1967-68. Il aurait l'avantage d'être un système complémentaire, et non concurrent, au procédé américain, et il aurait permis de traiter les liai-

sons Europe — Afrique. Or, on ne peut poursuivre indéfiniment les études, et si les finances ne s'y mettent pas, le CNET devra même dissoudre ses équipes de chercheurs. Quand on sait combien de mois et même d'années sont nécessaires pour former une bonne équipe de recherche, on mesure l'ampleur du désastre qui nous menace.

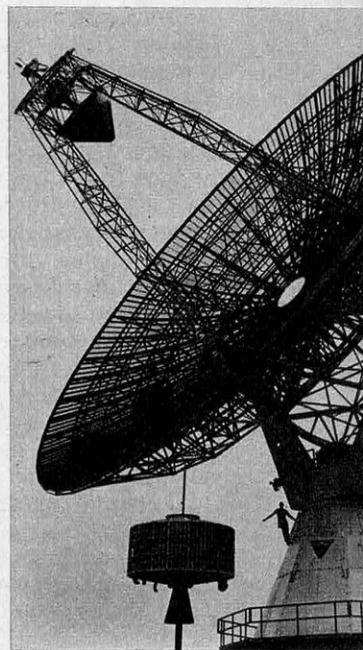
Car, que, va-t-il se passer ? Early Bird doit permettre la transmission simultanée de 240 communications Europe — U.S.A.. En octobre aura lieu la pose d'un nouveau câble sous-marin capable de traiter 256 circuits. Mais les prévisions montrent que dans 5 ans il faudra prévoir 500 circuits Europe-U.S.A. On est donc encore loin du compte, surtout si l'on admet que les prévisions sont toujours dépassées. Alors il ne restera plus à la Comsatco, organisme international mais dont les Américains détiennent 60 % des parts, qu'à imposer sa loi.

Pleumeur-Bodou... et rien de plus !

La France sera exclue des grandes recherches, après avoir été le seul pays qui ait reçu de la Comsatco un crédit de 100 000 dollars pour l'étude des satellites de télécommunication ! Le CNET avait bien disposé de cet argent, puisqu'il était en mesure de présenter un projet de 12 satellites à basse altitude, phasés suivant trois plans à 120°. Il ne faut pas oublier qu'Early Bird est une expérience, car le choix final doit se porter sur 3 systèmes : soit 18 à 24 satellites aléatoires sur orbite polaire, soit 12 satellites stabilisés à 120°, soit des satellites synchrones. Ces derniers ont l'inconvénient, vu leur grande altitude, d'être très coûteux à placer et d'introduire un délai de réponse de 0,24 s entre chaque demande et réponse. Ceci parce que la vitesse des ondes est toujours de 300 000 km/s, et qu'elles doivent parcourir sensiblement 72 000 km (2 fois l'altitude de 36 000 km).

Lorsque le choix définitif sera à faire, la France risque d'être absente. Alors que la recherche spatiale conditionne toute l'industrie d'un pays, et qu'elle est le moteur de presque tous les progrès techniques enregistrés chaque jour, nous refusons d'investir l'argent qui conditionne notre avenir de nation industrielle. Nous avons Pleumeur-Bodou, et rien de plus. Si cette station unique tombait en panne, ce serait la catastrophe. Quel sera pour nous l'augure d'Early Bird, cet oiseau du matin parti dans le soleil d'avril ?

Renaud de La TAILLE



Cette gigantesque antenne, large de 30 mètres, a été édiflée en Californie. C'est elle qui permettait le « traquage » de Syncom 3, mis en orbite pour retransmettre les Jeux olympiques de Tokyo directement aux U.S.A.

**l'audacieux pari
d'un businessman américain**

40.000 F POUR GAGNER L'IMMORTALITÉ !

A l'heure où je vous parle, il est probable qu'aux États-Unis des personnes ont déjà fait congeler un de leurs proches récemment décédé, dans l'espoir que demain la science sera capable de ressusciter ce parent. »

En face de moi, Marc Collet semble si sûr de lui que je n'ai plus envie de sourire. Il est le correspondant français de la Life Extension Society.

L'ambition de cette association : offrir aux hommes l'immortalité. Et cela, ni dans 5 ans, ni dans 10 ans ou un siècle, mais tout de suite, en 1965. Le procédé est relativement simple. Il faudrait congeler aux températures les plus basses, le plus « profond » possible les cadavres — Monsieur Marc Collet n'aime pas ce mot et préfère celui de malade — sitôt la mort clinique survenue.

A — 179°, après les perfusions de glycérine ou de DMSO (diméthylsulfoxyde) qui protègent les cellules contre les cristaux de glace, le corps humain ne subit plus aucune détérioration. Il demeure pour des temps indéfinis tel qu'il était au moment du décès. Les membres de la Life Extension Society sont convaincus que dans quelques années les médecins seront capables de décongeler les « patients », de guérir des maladies aujourd'hui incurables et de remettre en marche la machine humaine (Voir le numéro 548 de Science et Vie, mai 1963).

Avant de congeler et de décongeler les cadavres, la Life Extension Society et Marc Collet cherchent pour le moment à convaincre les sceptiques. Certes, aux États-Unis, une cinquantaine de familles se sont engagées à faire congeler tous ceux de leurs parents qui viendraient à mourir. Mais le moins que l'on puisse dire est que l'idée de ressusciter les morts ne suscite pas l'enthousiasme que la Life

Extension Society était en droit d'espérer.

Scientifiquement, la chose est-elle démentielle ? Même pas ! Quantités d'expériences de savants réputés ont démontré à quel point la vie et la mort étaient des notions fugaces, en perpétuelle transformation. Le Professeur Ettinger a réuni dans un livre tous les arguments qui plaident en faveur de l'immortalité par congélation.

On peut certes discuter tel ou tel point de son développement ; rejeter catégoriquement les conclusions d'Ettinger reviendrait à tomber dans l'excès qu'on veut lui reprocher : de préjuger de résultats scientifiques non encore acquis.

L'homme refuse-t-il l'immortalité par conviction religieuse ? Il ne semble pas. Différentes autorités chrétiennes n'ont jusqu'à présent soulevé aucune objection théologique. « Dieu a donné à l'homme un cerveau pour lui permettre de voler à 2 000 kilomètres/heure, d'envoyer des objets hors de l'atmosphère terrestre ; si l'intelligence humaine peut demain prolonger sa vie grâce à sa Science, ce ne sera certainement pas contre la volonté de son créateur. » Telle est la déclaration d'un prêtre.

Pour Marc Collet, le refus a une explication simple. L'homme rejette l'immortalité par habitude, par ignorance, par paresse. Cela est trop nouveau pour lui. « Lorsque l'être humain se sera fait à l'idée qu'il peut prolonger considérablement sa vie, alors la partie sera gagnée. »

Comme la majorité des membres de la Life Extension Society, Marc Collet n'est pas un scientifique. Si certains chercheurs éminents approuvent, ou maintiennent à l'égard des buts de l'American Life Extension Society une bienveillante neutralité, ils évitent en général la prise de position en flèche qu'implique le

NOTICE DE SECOURS : EN CAS DE DÉCÈS

JE SOUSSIGNÉ, CERTIFIE DÉSIRER QUE L'ON CONGÈLE IMMÉDIATEMENT MON CORPS EN CAS DE DÉCÈS ET QU'ON L'EMMAGASINE A UNE TEMPÉRATURE AUSSI BASSE QUE POSSIBLE. MA DEMANDE A ÉTÉ FAITE AVEC L'ENTIÈRE CONNAISSANCE DE MES PROCHES. (VOIR INSTRUCTIONS AU DOS)

SIGNATURE

LIEU ET DATE

POUR SERVIR DE TESTAMENT OLOGRAPHE, JE RÉPÈTE CECI ÉCRIT DE MA MAIN, DATÉ ET SIGNÉ DE MA MAIN, SUR UN PAPIER LIBRE (ORDINAIRE) AGRAFÉ A CELLE DES 3 NOTICES QUE JE GARDE.

J'EXPÉDIE LES 2 AUTRES A : MARC COLLET, ROSIÈRES-AUX-SALINES (MEURTHE-ET-MOSELLE) QUI EN ENVERRÀ UNE POUR ENREGISTREMENT A :

INTERNATIONAL HEADQUARTERS LIFE EXTENSION SOCIETY,
2011 «N» STREET, N. W., WASHINGTON 36, D. C., U S A

Voici un fac-similé du « carton » de congélation de la « International Life Extension Society ».

militantisme. « La plupart me demandent de conserver l'anonymat et me prient de ne pas faire état publiquement de leurs lettres », me confie Marc Collet qui correspond avec de nombreux biologistes. Rares sont ceux qui auraient l'audace de crier tout haut : non, il n'est pas possible demain de ressusciter des mammifères congelés dans l'azote ou l'hélium liquide.

« L'espoir est incontestable. Personne ne songe à le nier ! Alors pourquoi laisserions-nous échapper une telle chance ? Quel est le risque ? Perdre un peu d'argent ! »

« Quant à moi, si par négligence, je ne faisais pas congeler le membre de ma famille qui décéderait demain — ce que, bien sûr, je ne souhaite pas — j'aurais l'impression de commettre un meurtre. Certains de vos lecteurs me prendront pour un farfelu. J'estime, quant à moi, raisonner logiquement sur des hypothèses scientifiques valables. Car les bases scientifiques sont réelles », me dit Marc Collet en martelant chaque syllabe.

Des pratiques... discrètes

Je sens le défi. Mon interlocuteur attend visiblement les objections qu'il est sûr de balayer. Je songe aux réanimations miraculeuses du professeur Negovski, à ces cadavres que l'on a ressuscités ; certains, une dizaine de minutes après la mort clinique. Je pense à ces expériences où l'on a vu des insectes notamment, animaux inférieurs certes, mais dotés d'organismes extrêmement complexes, ramenés à la vie après plusieurs jours passés dans l'azote liquide...

« Je suis sûr que demain l'homme sera capable de ressusciter les personnes que l'on

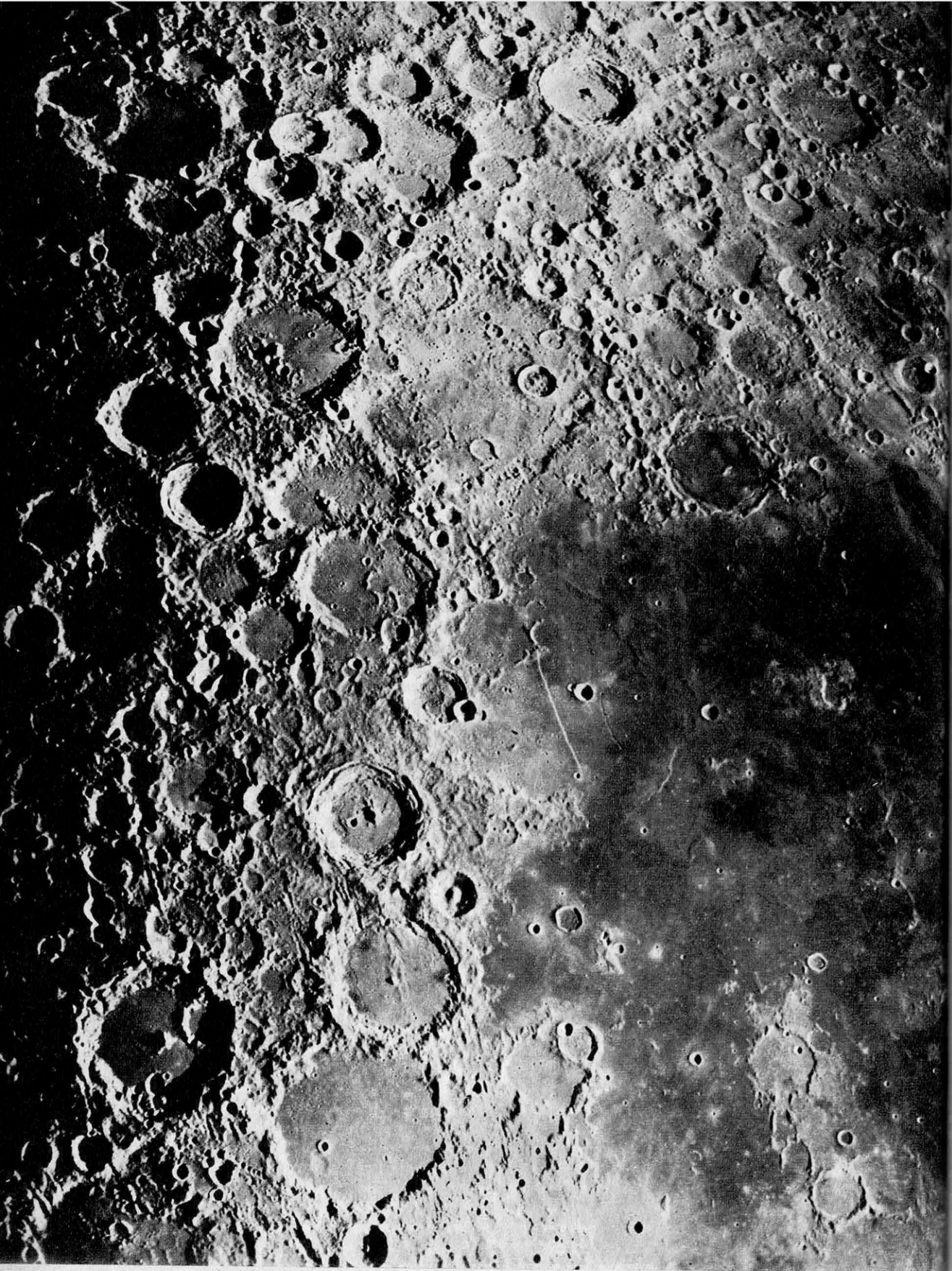
aura convenablement congelées. Certes, les premières expériences comporteront des échecs. La route est longue, mais pourquoi ne pas commencer tout de suite ? J'essaie pour cette raison de grouper autour de moi les bonnes volontés pour mettre sur pied une organisation de congélation à grande échelle. J'ai pris contact avec plusieurs entreprises françaises des industries du froid. Les questions financières posent pour moi des problèmes quasi insolubles. Congeler une seule personne devrait revenir à 30 ou 40 000 francs, plus 3 à 4 000 francs par an d'entretien. Mais si cette pratique se généralisait les prix se réduiraient plusieurs dizaines de fois. »

Si Marc Collet rencontre des difficultés considérables, aux États-Unis, le Professeur Ettinger semble recevoir un meilleur accueil. Le « big business » américain commence à s'intéresser aux suggestions de la Life Extension Society. Déjà une entreprise, la Juno Incorporated Society, accepte de congeler les cadavres.

Actuellement, la plus grande discrétion couvre ces pratiques. Leurs auteurs craignent de s'exposer aux railleries des sceptiques. Toutefois, deux groupements : la Life Extension Society et l'Immortality Research and Computation Association tentent d'introduire la congélation dans les mœurs, de remplacer le mausolée ou le caveau de famille par le réfrigérateur.

Il est probable que dans les prochaines années, les progrès constants de la Science renforceront ou estomperont les espérances d'une prolongation considérable de la vie de l'homme qui verrait ainsi s'ouvrir devant lui les confins de l'Univers.

Jacques OHANESSIAN



Les stries qui bordent en bas à gauche les grands cirques témoignent du choc Terre-Lune.

LA LUNE, CETTE ÉTRANGÈRE QUI HEURTA JADIS NOTRE SOL

Dans le lan-
gage familier qui, **peu à peu**,
envahit nos mœurs, sous l'**effet des tirs**
cosmologiques, la Lune est devenue la "**proche**
banlieue" de la Terre. C'est vrai : **qu'est-ce**
qu'une distance de 1 seconde-lumière **par rapport**
aux étoiles extra-galactiques et leurs **cortèges de planètes**
situées à des millions d'années-lumière. **Mais à nouveau**,
après Laplace, Darwin et Hoyle, on se **répose la question** :
d'où vient-elle, cette Lune, tout à la fois **si proche par sa pré-**
sence et si lointaine par son aspect physique ? **Jusqu'à présent**
aucune théorie n'a pu résoudre, de façon **satisfaisante**, l'**énigme**
qu'elle pose. Oui, d'où vient la Lune ? **Pour fantastique qu'elle**
apparaisse, l'hypothèse du colonel Bunel est **troublante**, car
elle explique tout ; et si le colonel Bunel a raison, les
Terriens devront se faire **à l'idée** que "**Madame la**
Lune" est une étrangère **venue d'un monde loin-**
tain, perdue **par hasard** dans notre système
solaire après avoir quelque peu bous-
culé notre sol, il y a de ça des
millénaires...

On a tant l'habitude de la voir accrochée au ciel qu'on finit par ne plus lui prêter attention. Rousse terreur des jardiniers, pâle comme le gel des nuits d'hiver ou sphère blonde des plages d'été, elle n'intéresse plus guère que les poètes et les rêveurs. Pour beaucoup d'astronomes elle est maintenant trop connue pour mériter une étude suivie, et il a fallu le coup d'envoi des spoutniks en octobre 1957 pour lui donner un regain d'intérêt.

Car, bien que très proche de la Terre, et malgré les facilités d'observation que permet cette proximité, les astronomes qui disposent aujourd'hui de moyens incomparablement supérieurs à ceux dont disposaient leurs pères il y a seulement un siècle, désespèrent de résoudre l'énigme que pose la Lune.

Cent hypothèses diverses ont été proposées, nombre de théories ont été présentées, mais aucune d'elles, jusqu'à présent, n'a pu réunir une majorité pour se faire admettre. Et tour à tour accusée du meilleur et du pire, tantôt élevée au rang de déesse, tantôt vouée aux gémonies, la Lune indifférente poursuit sa ronde inlassable, nous laissant le soin de répondre au point d'interrogation que posent sa présence près de nous et son extraordinaire aspect physique.

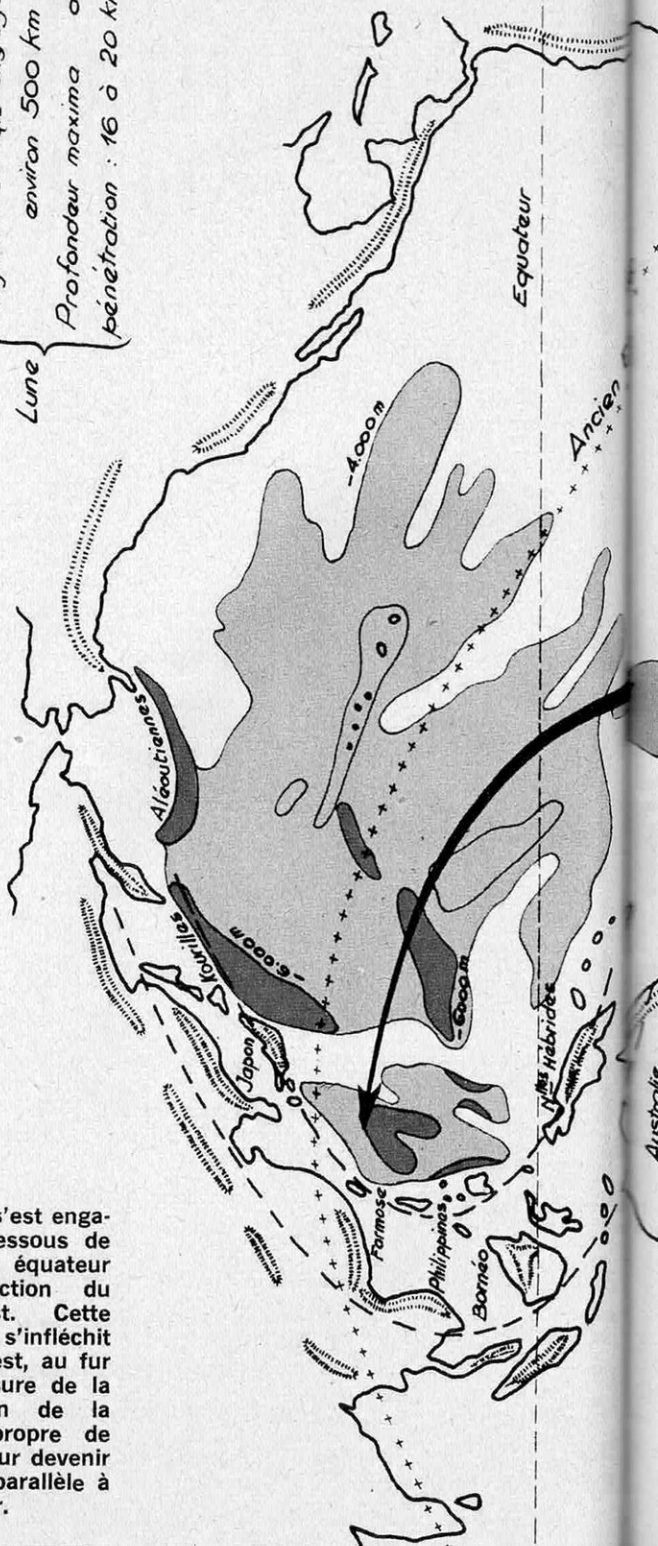
D'où vient-elle ? Et pourquoi ce facies ravagé, cette surface grêlée, criblée de trous que la moindre jumelle permet d'apercevoir ? Les plus grands savants, de Laplace à Hubble, de Darwin à Hoyle, ont pâli jusqu'à l'aube sur cet irritant problème sans pouvoir lui apporter une solution complète. Et voici qu'il y a quelques semaines nous recevions à « Science et Vie » un long manuscrit, 145 pages dactylographiées, avec planches, dessins et croquis. Titre : la Lune. Nous l'avons lu d'un bout à l'autre avec un intérêt passionné, car l'hypothèse proposée rend compte à la fois, et de la présence de, la Lune à nos côtés, et de son extraordinaire aspect physique.

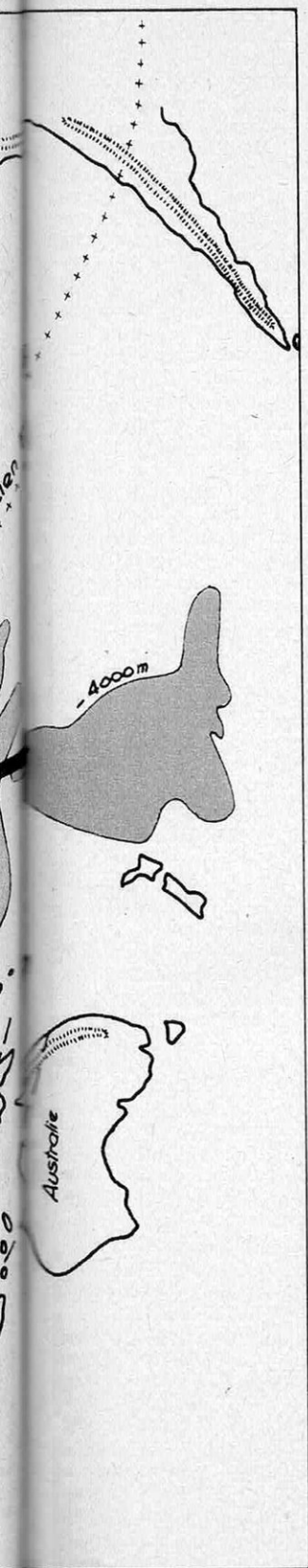
L'auteur du manuscrit n'est pourtant ni astronome, ni physicien, ni cosmologue, et son école est la plus réaliste de toutes, la moins susceptible de porter à la rêverie : la guerre et l'armée. Ancien colonel d'artillerie, pourtant la plus mathématique des disciplines militaires, il y a là de quoi faire sourire bien des diplômés ; mais ici, libre de tous préjugés, nous avons trop conscience de l'immense contribution qu'ont apporté à la science les amateurs et les autodidactes pour négliger leurs travaux, et la théorie du colonel Bunel mérite plus que toute autre d'être exposée ici. Et nous souhaitons que les astronomes s'attachent

PLANCHE N° 17 La Collision

Durée de la friction : environ 4 heures
Distance parcourue : environ 6500 km
Lune { Largeur maximale engagée : environ 500 km
Profondeur maximale de pénétration : 16 à 20 km

La Lune s'est engagée au-dessous de l'ancien équateur en direction du nord-ouest. Cette direction s'infléchit vers l'ouest, au fur et à mesure de la diminution de la vitesse propre de l'astre pour devenir presque parallèle à l'équateur.





eux aussi à l'étudier pour être en mesure, soit de la réfuter, soit de la consacrer définitivement.

Parmi toutes les hypothèses proposées pour expliquer la Lune, ce qu'il y a de plus frappant c'est qu'aucune d'entre elles ne peut justifier à la fois sa présence et son aspect. Il faut toujours deux théories, pas nécessairement contradictoires, mais qui n'ont aucun lien entre elles. Or, dit le colonel Bunel, une comparaison simple permet de comprendre le problème : au cours d'un formidable raz de marée, un trois-mâts est transporté à l'intérieur des terres. La mâture et les agrès sont abattus, la carène git éventrée sur le sol.

Le calme revenu, un homme se trouve soudain en présence de l'épave. Devant ce spectacle éminemment anormal, peut-on raisonnablement penser qu'il va attribuer ce qu'il voit à deux causes différentes, une pour le déplacement du navire, une autre pour l'état de la coque et des agrès ? Et pourtant, dans le cas de la Lune, personne jusqu'ici n'a encore attribué une cause unique à sa formation et à son état de surface. Sa naissance elle-même a donné lieu à de nombreuses hypothèses que nous allons résumer.

Avec Kant, Laplace et leurs suivants, la Lune est un satellite de la Terre né comme tous les satellites de la protoplanète encore gazeuse. Il est pourtant difficile d'appliquer cette hypothèse à la formation de la Lune, car son volume et sa masse sont beaucoup trop importants pour que la Terre ait pu lui donner naissance. Par rapport aux satellites des autres planètes du système solaire, la Lune est huit fois trop grande. Cette théorie a été rejetée par presque tous les astronomes.

Dans le but de trouver ailleurs l'origine de notre satellite, la thèse Darwinienne est apparue : il y aurait 50 millions d'années environ, alors que la surface de la Terre était liquide, sous l'influence unique de marées solaires, un déséquilibre se serait produit parmi les matériaux de la région centrale du globe. Il en aurait résulté la formation d'un second centre de gravité et, du fait de la rotation rapide de la planète, ce second centre se serait éloigné graduellement du premier et un commencement d'excroissance serait apparu à la surface. En application du principe de la résonance, cette excroissance prit des proportions telles qu'un jour bébé Lune se détacha du sein maternel.

Cette théorie est mathématiquement valable, mais elle exige des conditions impératives dont il est douteux qu'elles aient existé réellement : il fallait que

l'orbite de la Terre fût d'une grande excentricité, que sa rotation fût très rapide, que sa densité fût uniforme et qu'il n'existât aucun aplatissement polaire. De plus un certain scepticisme demeure en ce qui concerne la puissance des marées solaires mises en cause. L'influence de celles-ci est indéniable mais leur valeur intrinsèque, maintenant connue exactement, laisse des doutes quant à leur capacité de déclencher le phénomène imaginé par Darwin. Enfin des questions de densité, et de géologie concernant le granit de l'océan Pacifique, écartent également cette théorie.

Il reste maintenant le très éminent cosmologue Hoyle, qui n'accepte pas plus la Lune de Laplace que celle de Darwin. Il affirme dans sa théorie de l'agglutination que « la Terre et la Lune sont évidemment nées l'une près de l'autre ». Quelque intéressante que puisse être cette proposition, elle n'explique rien de notre satellite et nous ne la retiendrons pas.

La formation des cirques : sept théories contradictoires

Mais il faut noter qu'aucune de ces hypothèses ne permet d'expliquer la topographie lunaire, avec ses montagnes, ses immenses crevasses et surtout ses milliers de cratères dont le diamètre va de quelques mètres à 100 et 200 kilomètres. Aucun des astres actuellement connus n'offre une surface pareillement tourmentée, et les théories qui essayent de rendre compte de ce fait sont aussi nombreuses que celles explicitant la formation même de la Lune ; mais elles ne sont pas plus satisfaisantes.

Les tout premiers astronomes, qui ignoraient l'absence presque totale d'atmosphère sur la Lune, avaient pensé que le creusement des cirques était l'œuvre des Sélénites qui voulaient ainsi se mettre à l'abri des ardeurs du Soleil et du terrible froid nocturne. Après cette proposition rapidement abandonnée, nombre de théories basées sur des données quand même plus scientifiques ont été présentées. Citons celles qui méritent quelque attention : théories volcanique, tourbillonnaire, des marées ; théories glaciaire, de l'ébullition, de la fissuration ; théorie météorique.

Les quatre premières sont aujourd'hui universellement abandonnées. Les trois restantes ne sont guère plus satisfaisantes. Suivant la théorie de l'ébullition, sous une formidable poussée des matières internes en fusion comprimées à l'intérieur d'une écorce en contraction constante, un diluvium — expression consacrée — aurait rompu

la résistance de la carapace et se serait répandu à la surface. Cette masse en ébullition aurait donné naissance à d'immenses cloques ou tumescences qui, en crevant, auraient formé les cirques. Ceux-ci se seraient ensuite figés sous l'action du froid extérieur.

On appuie cette thèse par l'expérience de la mise à ébullition d'une masse pâteuse dans un récipient large et peu profond, une crème au chocolat par exemple. Si on retire du feu la pâte en ébullition, elle s'immobilise en laissant apparaître une nuée d'alvéoles circulaires présentant tout à fait l'aspect des cirques lunaires avec falaises, piton central parfois, cratères sur les murailles, intumescences, etc. Aussi cette théorie serait plus que toute autre susceptible de retenir les suffrages si une cause acceptable de la sortie soudaine du magma interne était trouvée.

Pourquoi les météorites tomberaient-elles sur la Lune et pas sur la Terre ?

Nous n'insisterons pas sur la fissuration qui est la moins admissible et nous passerons à la théorie météorique, la plus répandue et celle qui compte le plus grand nombre de partisans convaincus. L'argument de base est le suivant : les cirques trouvent leur origine dans une pluie de météorites venues de fond du ciel. Ces météorites plus monstrueuses les unes que les autres auraient criblé de leurs coups notre pauvre satellite, bouleversant sa surface et y anéantissant toute forme de vie. Si vraiment il en a été ainsi, Dieu soit loué d'avoir sauvé la Terre d'un tel cataclysme. L'avantage incontestable de cette thèse, pour ses auteurs du moins, est de disposer pour la formation des cirques d'engins de taille et de masse illimitées, l'imagination seule décidant de leurs proportions.

La plus simple logique s'oppose en fait à cette thèse : d'une part la Terre devrait recevoir la même dose de météorites et être également saupoudrée de cratères, ce qui n'est pas le cas. D'autre part, les bolides n'arrivant pas forcément à la verticale, il devrait y avoir des cratères elliptiques formés par les chutes obliques ; on les chercherait en vain. Ce sont les deux arguments les plus immédiats, mais il en existe quantité d'autres aussi sérieux qui conduisent à rejeter cette hypothèse.

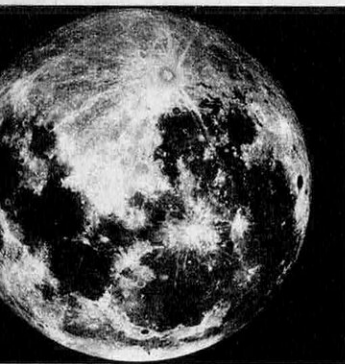
Retenons donc les éléments valables, ceux sur lesquels aucune contestation n'est possible, avant d'aborder la thèse du colonel Bunel qui rend compte, et

de l'origine, et de l'aspect. Qu'y a-t-il de sûr ? Tout d'abord la Terre et la Lune nous apparaissent comme deux planètes coulées dans des moules à peu près semblables. Leur évolution avant l'accident lunaire a été la même, quoique leur âge puisse être différent. Le refroidissement de la Lune a été évidemment plus rapide que celui de la Terre, du fait de sa masse moins importante et de son volume plus faible. Sur les deux astres la répartition des continents et des mers est affaire d'époque : elle est aujourd'hui sur la Terre ce qu'elle fut autrefois sur la Lune. Sur celle-ci, certaines rainures rassemblées dans un secteur ont une origine différente de celle des grandes crevasses ; enfin les rayonnements sont le résultat d'éruptions volcaniques. Nous savons aussi, et ceci est essentiel, que les cirques sont apparus après le refroidissement complet de l'astre. Enfin, nous avons été amenés à conclure qu'aucune des théories traitant de leur naissance n'est recevable, à l'exception toutefois de celle de l'ébullition, mais sous certaines réserves. En effet, cette théorie seule nous a donné quelques arguments indiscutables ; quelle que soit la région de la Lune observée, l'impression de fusion demeure. Seule donc une catastrophe thermique a pu donner naissance aux cirques. Comme il est impossible d'admettre que ce flux de chaleur soit venu du noyau central dont la température n'excède pas 5 000° C, il faut accepter l'unique solution qui s'impose, c'est que la catastrophe thermique est d'origine extérieure.

Sans revenir sur tous les arguments qui ont amené le colonel Bunel à sa conclusion, nous nous contenterons de décrire le phénomène tel qu'il le conçoit, et tel surtout qu'il permet d'expliquer aussi bien la présence de la Lune autour de la Terre que son aspect ravagé.

Quittons le Soleil et son cortège de planètes. Très loin, dans notre Galaxie, se trouve une autre étoile nantie également d'un système planétaire ; ce qui va devenir la Lune en fait partie. Petite planète extérieure de cette étoile, elle a des continents ornés de montagnes et sans doute des océans remplis d'eau.

Et, un jour, l'étoile explose. Le phénomène est banal, les astronomes l'ont observé depuis longtemps dans notre Galaxie, il s'agit d'une supernova. La température intérieure de l'astre passe en un temps incroyablement court de quelques millions à quelques milliards de degrés. La matière, qui s'est effondrée vers l'intérieur, repart brusquement en sens inverse. A 5 000, 10 000 km/s, les gaz

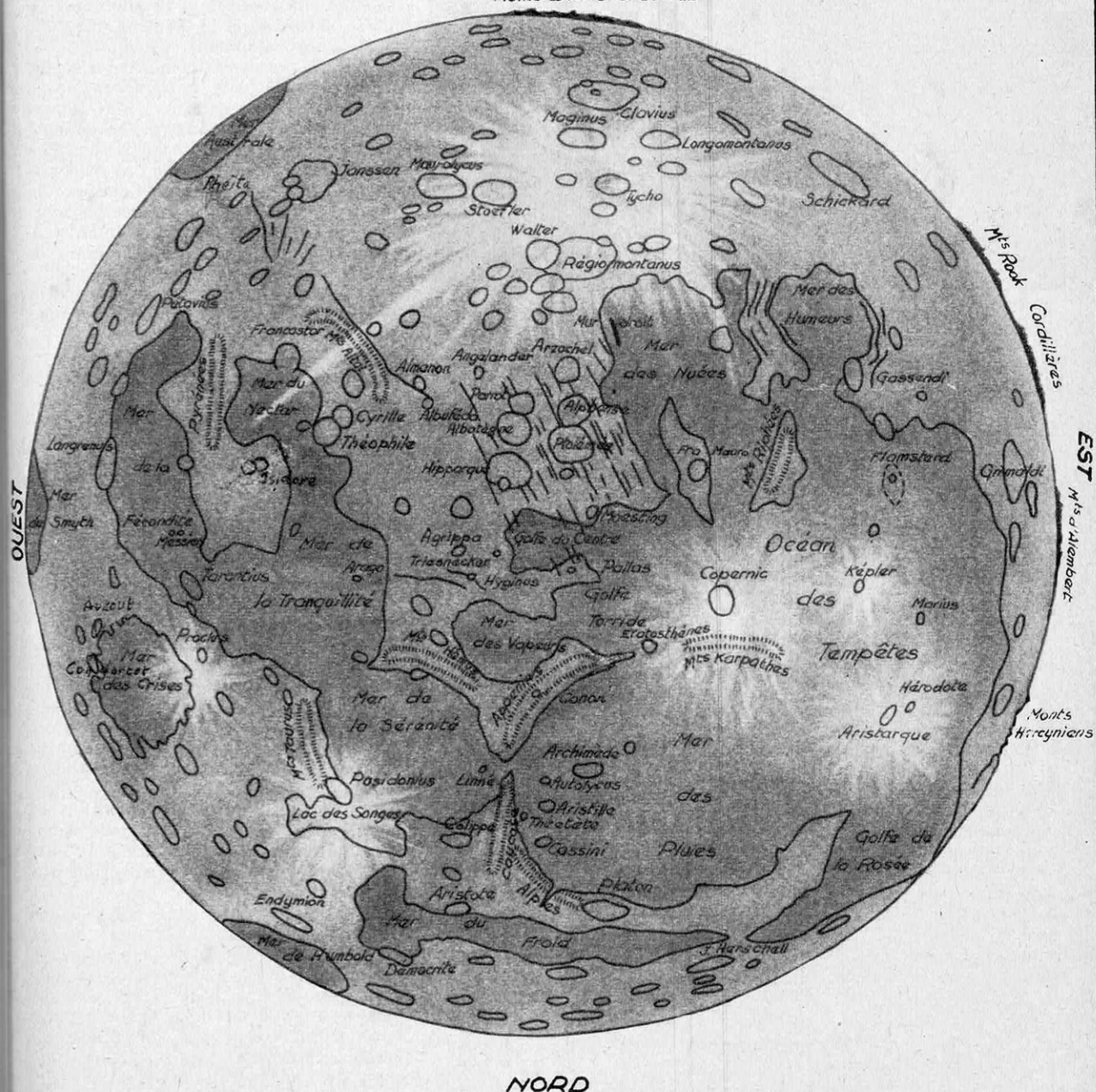


Cet aspect physique extraordinaire, avec ses cratères, ses montagnes et ses mers, aucune théorie n'avait pu en rendre compte jusqu'ici de manière satisfaisante.

La Lune L'Hémisphère visible de la Terre Relief et principaux cirques

SUD

Monts Doerfel et Leibniz

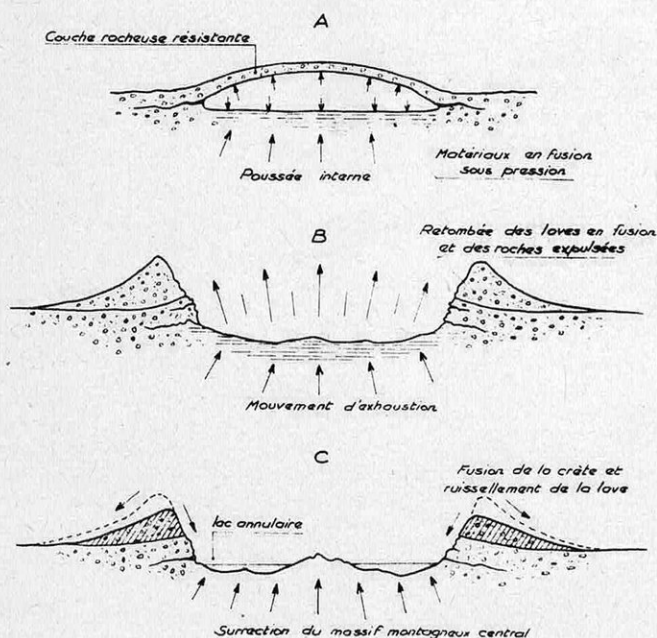


NORD



De quelque manière qu'on la regarde, la surface lunaire évoque irrésistiblement la fusion. Seule une masse pâteuse en ébullition peut présenter ces milliers de bulles qui, après éclatement, se solidifieront.

Formation d'un cirque (Époque moyenne)



A - Formation d'une Ampoule.

B - Explosion.

C - Formation du massif montagneux central et aspect final.

Nota : Les dimensions horizontales doivent être multipliées par 3, 4, 5 suivant les cirques.

formés sont lancés dans toutes les directions. La supernova s'est soudain transformée en un immense globe de feu dont le cercle apparent croît sans cesse et occupe d'heure en heure une plus grande partie du ciel.

Peu de temps après, la flamme dévorante atteint la petite planète et la vitesse de la vague gazeuse est telle qu'au contact de la petite sphère se produit un véritable choc comme l'aurait fait la rencontre de deux corps solides. Sous la violence du coup, la Lune vacille, elle abandonne son orbite, sa vitesse s'accroît et rapidement elle va se placer dans le courant qui l'emporte inexorablement.

Dès les premiers moments sa légère atmosphère a été remplacée par la masse des gaz brûlants. Maintenant toute la surface est balayée, les couches sédimentaires se sont volatilisées, en quelques instants, tout ce qui n'est pas roche a disparu. Sous l'action des dizaines de milliers de degrés les mers ont été presque immédiatement asséchées et la surface toute entière de l'astre ne présente plus à l'action du feu que les blocs rocheux de l'écorce qui, sur l'instant, sont immédiatement sublimés.

Mais, entraînée loin de son astre central, la Lune voit sa température diminuer peu à peu, se stabiliser aux alentours de 10 000°. La roche fond toujours mais ses particules ne sont plus immédiatement emportées; elles forment maintenant un élément liquide qui coule rapidement le long des pentes. Dans cet enfer rougeoyant les pics fondent et la lave, aussi fluide que l'eau, se précipite en cascade vers les bas-fonds. Les anciennes mers se remplissent peu à peu de cette matière brûlante.

Pendant longtemps encore la température du dehors va se maintenir à un niveau supérieur à celui de la fusion des roches, bien que le phénomène soit en décroissance. La transformation de la lave en gaz est maintenant moins rapide, sa fluidité diminue. Cependant, en quelques semaines, du fait de la disparition de l'étoile-mère qui lui dispensait quelque chaleur, la température à la surface de la Lune va descendre loin au-dessous de zéro.

En ce qui concerne les couches internes, la répercussion est moins rapide, la chaleur entre d'abord par les failles décapées et libérées des sédiments. Elle va pénétrer de plus en plus profondément dans l'écorce pour s'étendre à tout le sous-sol. Elle n'atteindra cependant pas le magma interne puisque le petit astre a survécu. La couche superficielle étant la plus résistante, c'est à quelques centaines,

quelques milliers de mètres au-dessous de la surface que la chaleur exercera ses ravages, faisant fondre les roches et formant des poches énormes de gaz dont les dimensions vont augmenter avec les heures.

A l'intérieur de ces alvéoles qui se sont formées dans la couche sous-jacente, la température continue à s'élever. La formation de gaz sous la voûte est de plus en plus abondante et la pression monte inexorablement. La résistance du plafond faiblit. Bientôt, sur une immense surface, le sol se soulève, le dôme formé se développe, s'enfle, et tout à coup une explosion formidable se produit. C'est la naissance du premier cirque.

Une deuxième explosion se produit un peu plus loin, un nouveau cirque se forme. Après quelques moments, sur tous les points du globe, les explosions se multiplient et des cratères de plus en plus nombreux prennent naissance. Les premiers sont de petite taille, mais avec l'échauffement progressif des roches de la zone profonde leur diamètre croît et quelques heures après le début du phénomène, ce sont des cratères monstrueux qui apparaissent. Des régions entières, des secteurs de plus de 100 km de diamètre se soulèvent et sont projetés dans l'espace. Les matières non immédiatement vaporisées retombent en pluie brûlante tout autour de chacun des cirques qui se forment. La lave en constante ébullition ruisselle et des vapeurs opaques planent au-dessus de cet effroyable bouleversement.

Bien que l'ère de la formation des cratères doive se continuer encore longtemps, durant des jours interminables, l'astre n'est atteint que sur une profondeur relativement faible, la croûte est épaisse, le cœur est intact; la Lune échappera à la destruction totale.

Dans la nuit éternelle emportée sans retour...

Seule maintenant elle s'enfonce dans la nuit et les années, les siècles passent. Exposée au froid glacé du vide intersidéral, l'écorce est maintenant partout solidifiée et le bloc rocheux s'est reconstitué, ressoudé, raffermi. La carapace enserré plus que jamais la masse interne des matériaux à haute température. Le froid qui a reconstitué le manteau lunaire continue son action et les roches se contractent au maximum. Et voilà qu'un jour, après des millénaires, une nouvelle catastrophe se produit: la contraction de la carapace ne peut aller plus loin, la résistance est à la limite.

En cent endroits divers, l'écorce

éclate et, sur toute la surface de l'astre, des failles apparaissent. Elles se multiplient très rapidement, elles courent sur le sol sans direction définie, fissurant les continents, traversant plaines et collines. Les montagnes sont évidemment épargnées, en raison de l'importance de leur masse, et les cirques, formés et solidifiés depuis fort longtemps, ne seront jamais touchés.

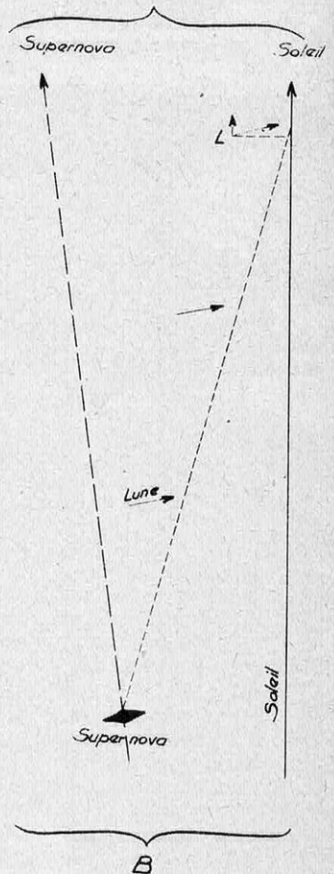
Maintenant l'équilibre s'est à nouveau rétabli, la catastrophe à retardement qui a donné naissance aux crevasses est terminée. La Lune continue dans un ciel noir criblé d'étoiles son chemin sans but. Mais rien, du fait de la supernova, ne lui arrivera plus. Le premier acte est terminé.

Pendant des millions d'années, des dizaines de millions même, elle court à travers l'espace de la Galaxie vers son nouveau destin. Car voici qu'une étoile semble grandir; elle est bien loin à l'horizon mais elle se place à peu près dans l'axe de marche de la Lune. Le temps passe, sa clarté ne cesse de grandir, et bientôt l'étoile se transforme en un disque lumineux qui inonde la Lune de sa lumière dorée. Cette étoile qui semble s'approcher, c'est le Soleil avec son cortège de planètes et déjà, de la Terre, on pourrait découvrir tous les détails à la surface de notre futur satellite.

Un autre cataclysme va donner la Lune au système solaire. Sa vitesse d'arrivée est voisine de celle de la Terre sur son orbite, sans doute légèrement supérieure. Et, attirée par le Soleil, sa trajectoire s'infléchit, se rapproche de celle de notre globe. Pour les Terriens de cette époque, s'il y en a, l'incroyable se produit.

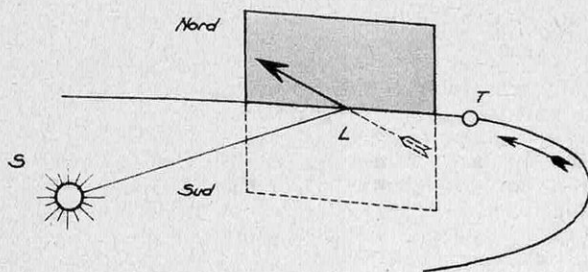
La Lune qui n'était qu'un petit point dans le ciel, grossit chaque jour davantage; le disque rocheux, crevasse, perforé, occupe maintenant la moitié du ciel. Elle est si proche que chacun fuit. Et c'est le choc. Arrivée sous un angle négatif, la Lune percute la Terre un peu en dessous de son équateur en direction du nord-ouest. Les pôles basculent, les continents se séparent et la nuit se fait sur Terre.

La formidable collision, dont les répercussions vont atteindre les points les plus éloignés du globe, a été évidemment continue. L'abordage se traduit par une pénétration un peu oblique et de plus en plus importante de la Lune dans le continent Pacifique. Le choc fracture sur une grande profondeur l'écorce solide autour de la zone de contact, créant ainsi une surcompression interne considérable. Sur cet immense secteur qui comprend la plus grande partie du Pacifique actuel, la carapace se brise et une



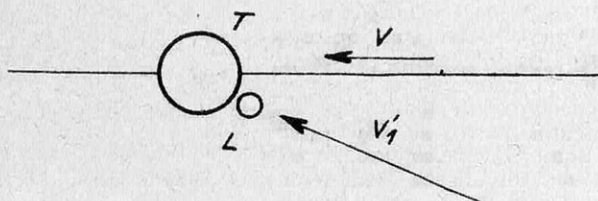
Chassée de la supernova, mais dans la direction générale du mouvement de cette dernière, la Lune va mettre des millénaires à rejoindre le Soleil, qui suit un chemin à peine différent de celui de l'ancienne étoile. A l'échelle de la Galaxie, cette petite différence se compte quand même en années-lumière !

A - Abordage direct



C

Intervention des vitesses



1. Vitesse de la Lune supérieure à celle de la Terre - Cas probable

La Lune aborde la Terre sous un angle négatif, et les vitesses sont très voisines, celle de la Lune étant sans doute légèrement supérieure. C'est le cas le plus probable, mais il n'est pas impossible d'envisager d'autres schémas, tel celui où ce serait la Terre qui aurait rejoint la Lune. Les conséquences restent identiques.

vague monstrueuse de basalte liquide, venue des profondeurs, engloutit les terres soudainement séparées les unes des autres et recouvre tout le granite qui se trouvait là; ceci explique son absence au fond du Pacifique, et justifie les immenses profondeurs qu'on y relève.

Les rives de cette zone disloquée sont elles aussi frappées, et, sollicitées vers le haut, elles se soulèvent brusquement, marquant d'une longue ligne montagneuse la limite extrême des effets de la collision. Cette surrection a eu pour conséquence la formation d'une région instable où les tremblements de terre seront fréquents. Le long de cette zone une véritable chaîne de volcans s'est formée dont les éruptions fréquentes nous rappellent encore aujourd'hui leur récente origine.

Pendant plusieurs heures, l'état de friction entre la Terre et la Lune va se poursuivre. Les forces développées au cours de ce contact prolongé vont déplacer les terres vers le nord, chassant le Groënland du pôle et poussant vers celui-ci la Sibérie orientale jusqu'alors sous le tropique; d'autre part elles attireront les terres du sud vers l'équateur.

Mais dans le même temps, le freinage s'opérant d'une manière de plus en plus violente, la route suivie va

progressivement s'infléchir vers l'ouest et quand la vitesse propre lunaire sera à peu près nulle, c'est sans doute dans une direction sensiblement parallèle à l'équateur que le tracé du contact se terminera.

Après son exploit, le futur satellite ayant perdu sa vitesse propre s'est immobilisé ou presque devant Formose. Sa puissance de pénétration annulée, elle va dans les derniers moments amorcer un mouvement de recul. La réaction violente des masses internes terrestres va maintenant aider à repousser le visiteur encombrant. Alors, privé de sa vitesse propre, privé de son mouvement de rotation s'il lui en restait quelques traces, le petit astre, lentement, très lentement va s'éloigner de la Terre. Après un très long temps il atteindra enfin sa distance d'équilibre à quelque 380 000 km de nous, et cela sous l'angle connu de 5 degrés par rapport au nouveau plan de l'équateur terrestre.

La Lune, elle, souffrira beaucoup moins de la collision. Solidifiée à grande profondeur depuis très longtemps, elle a de plus l'avantage sur la Terre encore malléable d'être plus petite. Il lui restera des rainures (on devrait dire des rayures) bien visibles sur la surface que nous connaissons et qui partent sensiblement du golfe Torride en direction des cirques Alphonse, Arzachel, Hipparque, etc. De plus, la formidable pression engendrée par le choc ouvrira les anciens cratères, en particulier Tycho, Copernic et Aristarque. Des éruptions titanesques se produiront et ces retombées volcaniques vont produire les immenses rayonnements qui entourent ces cirques. Mais l'équilibre sera vite rétabli, et la Lune restera telle que nous la voyons maintenant.

Ainsi donc la Lune est une étrangère dans notre système solaire. Elle nous vient du fin fond de la Galaxie et cette hypothèse a le mérite de rejoindre l'opinion de deux des plus grands savants actuels, l'Américain Gamow qui admet l'origine de la Lune comme «nécessairement anormale» et celle du cosmologue Clayton Urey, Prix Nobel, qui déclarait en conclusion de ses récentes recherches: «La Lune est de cent millions d'années plus âgée que la Terre.»

Et puisque le colonel Bunel situe cette collision à quelques dizaines de milliers d'années, peut-être faudra-t-il accorder quelque crédit aux plus anciennes légendes des nombreuses peuplades de tous les points du globe, et sans rapport entre elles, qui déclarent leur race présélène. Cette époque d'un ciel sans Lune, les astronomes nous la confirmeront-ils? **R. de La TAILLE**

"12 h 30... avec Peter, la partie est gagnée"

Nos correspondants hollandais étaient ravis de leur visite, et c'est détendu que je les emmenai déjeuner. Peter, leur jeune ingénieur, était un type remarquable mais particulièrement pointilleux. Son tempérament inquisiteur se manifesta lorsque nous partîmes tous les six dans ma nouvelle Ford Taunus 17 M. — Peter, êtes-vous à l'aise? — Parfait, Georges, c'est sur mesure. Mais dites-moi, c'est un nouveau modèle! Pourquoi avoir changé de voiture? — Mon cher, la ligne de celle-ci m'a réellement emballé. Comme il voulait aller au fond du problème, je n'hésitais pas à lui faire un exposé complet sur la voiture: moteur en V, 4 cylindres, puissance, reprises, pour une consommation plus qu'honnête: 8 litres aux 100. J'évo-

quais les freins à disque, la taille du coffre, j'insistais sur l'agrément du système Air-Contrôle, renouvellement constant de l'air. Je terminais en évoquant la finition qui fait des Ford des voitures particulièrement robustes. Il était ravi et je ne fus pas surpris qu'il me prenne à part en arrivant: — Georges, j'aimerais la conduire au retour. Vous aussi conduisez-la. Faites-vous confier une Taunus 17 M pour un essai, chez l'un des 600 Concessionnaires et Agents Ford. Renseignez-vous d'autre part sur les conditions exceptionnelles de crédit COFICA et sur l'Assurance FORD PROTECTION ET SÉCURITÉ.



FORD, GARANTIE DE LÉGENDAIRE ROBUSTESSE



Ford Taunus 17 M à partir de **9995 F**

(+ t.i.). Berline 6 places 2 ou 4 portes, ou Break 5 portes. 9 cv 1500 cm³. Moteur super-carré 4 cyl. en V, 4 vitesses toutes synchronisées. Freins à disque. 135 à l'heure. 8 litres aux 100. En version 10 cv, 145 km/h. FORD (FRANCE) S.A. 127, RUE DE SAUSSURE, PARIS - 17^e CAR. 49-98

L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Il n'est nullement évident que trois fois quatre valent quatre fois trois. Et le simple bon sens ne suffit pas à prouver que douze et douze sont deux fois douze. Ces opérations simples, que tout le monde connaît et tient pour vraies, car elles semblent correspondre à une vérité matérielle tangible, il a fallu des générations de mathématiciens pour les décortiquer, les analyser, et finalement les démontrer. Comme toute grande découverte, elle passe maintenant dans le domaine de la commercialisation, autrement dit de l'enseignement.

Il y a seulement dix ans, la Théorie des Ensembles, puisque c'est d'elle qu'il s'agit, venait de faire son apparition à la Faculté des Sciences dans le cadre de la licence de mathématiques. Quelques années plus tard, elle passait de la Sorbonne au lycée. Et maintenant il est question de l'introduire dès la sixième, voire au niveau du certificat d'études.

Plusieurs écoles pilotes ont d'ailleurs déjà fonctionné suivant ce programme et, aux U.S.A., la mode est si bien lancée qu'il existe maintenant des traités de mathématiques à l'usage des parents devenus incapables de suivre les devoirs de leurs enfants les plus jeunes.

Si nous avons parlé de mode, c'est qu'il apparaît de plus en plus que les choses ont été un peu vite, et vouloir enseigner au petit élève de 8 ans une discipline, et surtout un mode de raisonnement, qui étaient réservés jusque-là aux grosses têtes de l'Institut Poincaré, peut sembler paradoxal. Qui plus est, c'est au bout de la chaîne, à la sortie, que les choses commencent à se gâter; du rôle d'étudiant au rôle de professeur ou de chercheur, il n'y a qu'un pas facile à franchir. Mais de l'amphithéâtre de la Sorbonne au bureau d'étude de l'usine, il y a un fossé bien difficile: dans la pratique courante, même au niveau de l'ingénieur, la théorie des ensembles ne sert à rien. C'est ennuyeux.

En 1879, à l'Université de Halle, en

Prusse, le nouveau titulaire de la chaire de mathématiques suscite l'étonnement et même la réprobation parmi ses collègues. Ses théories sont si avancées, si abstraites, qu'il faut du temps, de la patience, et surtout beaucoup d'intelligence pour les comprendre. Toute idée neuve a du mal à faire son chemin, surtout si celui qui l'enseigne est jeune: le nouveau professeur n'a que 34 ans, c'est Georg Cantor. Russe, né à Léninograd, il a fait toutes ses études supérieures en Allemagne, ce qui lui vaut son poste à l'Université de Halle. Il y enseigne la théorie des ensembles, théorie si générale qu'avec elle il n'y a plus ni l'algèbre, ni la géométrie, ni la trigonométrie, mais seulement les mathématiques. Il est peu compris de son époque, mais son mémoire sur la théorie des ensembles lui assurera la célébrité posthume.

De Galois à Cantor

Ce mémoire refond toutes les connaissances de son époque, reprend les plus récentes découvertes de Galois, d'Abel et autres découvreurs de génie pour en faire une immense synthèse qui, partant de bases d'une rigueur absolue, mais plus abstraites encore que la relativité générale d'Einstein, monte par degrés à toutes les disciplines mathématiques. Les lois particulières n'existent plus, car Cantor a découvert que l'algèbre des nombres imaginaires ou les symétries d'un triangle obéissent aux mêmes règles, et appartiennent donc à des ensembles de structures identiques. Nous ne pouvons faire ici une théorie axiomatique rigoureuse des ensembles, car il nous faudrait pour cela le numéro tout entier. Mais, malgré son degré d'abstraction, la notion d'ensemble est une notion primitive que tout élève rencontre au cours de ses études, même les plus simples. On lui parle en effet de l'ensemble des nombres entiers, de l'ensemble des nombres pairs, de l'ensemble des triangles rectangles, etc...

**Peut-on parler de "mode" ? Le fait est là :
l'enseignement de nouvelles
mathématiques réservées jusqu'alors
aux "grosses têtes" de la Sorbonne,
figure au programme de certains
lycées. Il s'agit de la théorie
des ensembles dont on se demande
si elle est utile aux jeunes écoliers.**

Un ensemble est composé d'éléments, ou points.

Un ensemble est défini si on sait reconnaître les éléments qui lui appartiennent, ceux qui font partie de cette collection, mais à priori on étudie les ensembles sans chercher à savoir ce que représentent leurs éléments. On définit alors des structures, c'est-à-dire des propriétés particulières à certaines collections d'objets, qui peuvent aussi bien être des cubes, des fonctions, des équations différentielles ou des couleurs. On étudie plutôt les propriétés des opérations que les êtres mathématiques sur lesquels se font ces opérations.

De même que la synthèse de Descartes vint couronner une longue période de recherches en apparence très variées, et permit de reléguer au musée des curiosités une multitude de procédés d'étude des courbes et fonctions particulières, de même la synthèse de Cantor ne s'occupe plus que des structures fondamentales des mathématiques, structures qui s'appliquent à des disciplines diverses et permettent donc une considérable économie de pensée.

Il est immédiat qu'une théorie aussi générale et aussi complète, puisqu'elle permet d'englober les branches les plus délicates des mathématiques, est d'un abord particulièrement ardu. Donnons-en un exemple simple : qu'est-ce qu'un nombre ? La première réponse qui vient à l'esprit est la suivante : un nombre, c'est un, deux, trois, ou mille, ou cinq cents, ou une fraction même. Oui, mais encore ? Qu'est-ce que deux, par exemple ? réponse : deux, c'est un et un. Ce qui évidemment est encore insuffisant puisque le nombre deux n'est pas défini en lui-même, mais est défini à partir de l'unité (qu'il resterait à définir !) et d'une opération, l'addition. Que nos lecteurs ne cherchent pas plus loin à définir un nombre, car il est prouvé que c'est impossible. Il n'existe pas de nombre, il n'existe que des ensembles de nombres.

Et il convient d'ailleurs de ne pas se

faire d'illusions sur la qualité de nos chiffres, 1, 2, 3... 500, 1965, etc..., ces chiffres qui pour nous sont « les nombres », qu'ils soient entiers, fractionnaires, négatifs ou tout ce qu'on veut, car on démontre facilement que tout élément d'un ensemble arbitraire peut être considéré comme un nombre.

Nous n'irons pas plus loin, mais retenons que ce qui, dans les nombres qui nous sont familiers, est important, ce sont les opérations susceptibles d'être effectuées sur ces nombres : addition, multiplication, etc... Chacune de ces opérations définit une structure, et ce sont ces structures qu'étudie la théorie des ensembles. Le génie de Cantor fut d'avoir remarqué que ces structures se retrouvaient aussi bien dans l'ensemble des nom-



R. Viollet

Euclide, le plus grand mathématicien grec, est celui dont l'enseignement a subi le plus d'assauts au cours du dernier siècle. Riemann, Lobatchevsky, et bien d'autres encore ont formulé des géométries n'admettant ses postulats. Et pourtant, les mathématiques telles qu'il les conçut il y a trois siècles, servent encore de base à la fabrication de satellites artificiels.

bres que dans celui des fonctions, dans celui des quadrilatères plans, dans celui des polynômes, etc., d'où l'intérêt d'étudier non plus les quadrilatères, ou les polynômes, ou les équations différentielles, mais les structures qui, elles, sont générales.

Pour les mathématiciens, la théorie des ensembles est un outil si puissant, si merveilleux dans la recherche qu'ils ont voulu en faire profiter tout le

se tournent vers l'industrie. Or le passage de la Sorbonne à l'usine, non l'usine des ateliers, mais celle même des bureaux d'études, est un passage à l'échelle d'un viaduc, étroit et long. Entre les espaces de Hilbert et la machine-outil il n'y a aucun point commun : n'oublions pas que la technique est, et sera toujours, euclidienne.

Ce divorce entre la théorie mathématique et la réalité physique, divorce qui a toujours existé, la théorie des ensembles le creuse davantage. Apprendre aux élèves le pourquoi des mathématiques plutôt que le comment, c'est former des esprits supérieurs pour la recherche, mais inférieurs dans la pratique. Sans chercher bien loin, est-il plus nécessaire de savoir pourquoi une équation est résoluble, ou de savoir comment la résoudre ? Même au niveau de l'ingénieur, c'est évidemment de savoir résoudre qui est important. Ce côté « calcul », pratique, presque terre à terre, on voudrait maintenant le négliger pour ne garder que le côté le plus abstrait, celui le plus difficile intellectuellement. Pourquoi, si l'enseignement vise avant tout une formation de pur logicien, avoir alors tant critiqué le latin qui permet, lui aussi, un perfectionnement tout à fait remarquable de la culture générale et du raisonnement ?

« L'enseignement nouvelle formule tel qu'il est pratiqué dans les Facultés, tel qu'il figure au programme de certaines grandes écoles, ne débouche sur rien de pratique... » nous dit un ingénieur en chef dont le rôle est justement de former tous ces étudiants... « Placés en face d'un problème concret, même simple, ils sont perdus. Ils ont entendu parler de la question, ils savent pourquoi ce problème est résoluble, mais ils sont incapables d'en trouver la solution. Et pourtant cette solution est, si l'on peut dire, bien inférieure à leur niveau de connaissances. Seulement ils n'ont jamais appris les formules pratiques. Pour être juste, il faut dire qu'ils s'y mettent vite, et que cette formation qui leur a appris à chercher toujours le pourquoi des choses en fait de remarquables trouveurs. Très habiles à faire la synthèse d'un problème, à le décomposer en une multitude d'éléments, ils ont souvent l'idée qui fait le progrès. Souvent, mais pas toujours. En fait, l'industrie, la recherche technique, auraient beaucoup



R. Viollet

Descartes, notre grand maître à penser, eut sans doute été un fervent partisan de la théorie des ensembles car aucune mathématique ne répond aussi bien aux critères du discours de la méthode. Mais il est peu probable que lui, qui créa la géométrie analytique, ait voulu généraliser à tous l'enseignement d'une théorie si abstraite que peu sont capables de la suivre.

monde. A tel point que les mathématiques enseignées au lycée il y a seulement dix ans font déjà figure, suivant le mot du Général, de mathématiques de Papa. Seulement voilà, de la montre que nous portons au poignet à la voiture qui nous promène dans les embouteillages, tout a été calculé par Papa. Avec ses mathématiques...

Loin de nous, bien sûr, l'idée de bloquer le progrès au niveau paternel, mais est-il certain qu'un enseignement plus fin, plus délicat, soit nécessaire justement au progrès technique ? La proportion des licenciés qui sortent de la Faculté des Sciences pour entrer dans l'enseignement où dans la recherche pure est faible. La plupart

plus besoin d'étudiants formés aux choses pratiques, aux calculs sur le papier — car il n'est pas question d'utiliser une calculatrice électronique pour le moindre problème qui se pose —, aux équations qui se retrouvent dans tout problème d'ingénieur. Hors de certaines recherches de pointe de la physique, il n'est pas nécessaire de savoir pourquoi deux et deux font quatre ».

Cette déclaration rejoint et résume celles qui nous ont été faites par d'autres techniciens, ingénieurs, et étudiants passés dans l'industrie. Il faut en moyenne un an d'adaptation pour passer des théories générales aux réalités particulières. Cette année aurait pu être consacrée à une étude plus fouillée des réalités.

Il n'est évidemment pas dans notre propos de vouloir ramener la Faculté des Sciences à une école technique, mais est-il bien nécessaire d'étendre à des licences qui ne sont pas spécialement destinées à l'enseignement ou à la recherche pure des théories dont l'utilité pratique est nulle ? Nous ne le pensons pas, encore qu'un point mérite d'être noté ici : les licences d'enseignement qui sont les plus difficiles, sont aussi celles qui ont le plus de prestige, même auprès des industriels qui préfèrent embaucher les meilleurs éléments, quitte à perdre l'année de formation pratique. Qui peut le plus peut le moins.

Technique et théorie des ensembles : un divorce

Mais si ces nouvelles mathématiques indispensables à la recherche pure et donc nécessaire à la Faculté, n'offrent aucun avantage dans la pratique, on voit mal pourquoi certains professeurs veulent les enseigner dans les lycées et même dans les écoles primaires. Les Américains, qui sont pourtant les meilleurs producteurs de techniciens, veulent eux aussi mettre la théorie des ensembles entre toutes les mains. Projet qui n'a pas été considéré sans réticences et qui reste limité à certains Etats.

En France, on peut dire qu'il s'agit réellement d'une mode, car notre manque de techniciens et d'ingénieurs est trop connu pour que nous y revenions. Il faut ajouter que si la théorie des ensembles est la découverte d'un savant russe, ce sont les Français qui ont le plus travaillé à l'étudier et à



R. Viollet

Leibniz, l'un des derniers génies capables de dominer les disciplines humaines les plus diverses, offrit aux mathématiciens comme aux physiciens l'instrument de travail le plus révolutionnaire en inventant le calcul différentiel et intégral. Aucune autre découverte mathématique n'a eu depuis lors une telle importance.



R. Viollet

Abel, mort à 27 ans, complètement méconnu, appartient avec Galois aux anges maudits de la science. Les mathématiques modernes, l'analyse surtout, doivent beaucoup à ce jeune Norvégien dont la découverte des fonctions elliptiques aurait dû faire un grand professeur d'université chargé d'honneurs.

la développer. Sous le nom collectif de Bourbaki, un groupe de mathématiciens issus de l'Ecole Normale Supérieure et de la Faculté des Sciences ont publié régulièrement un traité qui prend les mathématiques depuis leur début, ce début occupant à lui seul un volume entier puisqu'il définit les toutes premières notions d'ensemble, les postulats de départ et les règles de la logique formelle. Les volumes suivants englobent aussi bien les espaces vectoriels que les équations différentielles ou la topologie. Cet ouvrage sera « Le Traité de Mathématiques », ouvrage monumental, rigoureux, logique et qui devra couvrir et grouper l'ensemble de nos connaissances. Précisons que, partout à l'étranger, les mathématiciens français font autorité et que nous comptons parmi les meilleurs du monde.

Qui suivra ces abstractions ?

Rien d'étonnant alors à ce que la théorie des ensembles figure aux programmes français. Elle doit, dit-on, former l'élève à une plus grande rigueur, le débarrasser des notions terre à terre d'où sont parties la géométrie, science de l'arpentage, l'arithmétique, science des financiers, etc. Commencer par l'abstrait, disent les partisans, c'est faciliter la compréhension du concret. Pour vérifier cette assertion, il faudrait évidemment découvrir un esprit intelligent ne sachant pas même compter, et lui apprendre les notions d'ensemble, d'opérations, de structure, et lui montrer ensuite que l'addition des chiffres n'est qu'un tout petit exemple de ces théories.

A notre connaissance, l'expérience n'a pas été tentée, et les enfants les plus jeunes savent toujours au moins additionner, ce qui leur permet de ramener l'abstrait au concret, et de comprendre les théories générales par les cas particuliers, ce qui est évidemment l'inverse du programme recherché.

En fait, l'expérience, le réel, le vécu, prouvent que la théorie des ensembles n'est comprise que de quelques intelligences supérieures. Nous n'en voulons pour preuve que le pourcentage élevé des étudiants qui sont recalés à la licence sur les certificats qui comportent presque exclusivement ces théories générales et avancées qui sont les bases des nouvelles mathématiques !

Les Américains, eux, ont adouci sensiblement le procédé et ils veulent plutôt développer une manière de raisonner logique et rigoureuse qu'enseigner à fond les mathématiques. Il est certain que le procédé a du bon et que ce constant appel à l'intelligence ne peut que favoriser la compréhension du monde physique. Mais combien ont une intelligence suffisante pour suivre les arcanes de la logique formelle ?

Là encore, avec cet espoir que tout le monde puisse comprendre la théorie des ensembles, on retombe dans cette démagogie de l'enseignement, très en faveur chez nous et fort goûtée à l'étranger, qui veut que tout élève soit capable d'affronter avec succès les études supérieures, et dont l'aboutissement effectif est la baisse de niveau des examens. Tous les professeurs sont d'accord là-dessus, il ne s'agit donc nullement d'une opinion qui nous serait personnelle.

Admettre que tout enfant peut assimiler les mathématiques modernes, c'est admettre qu'il serait également capable d'être un pianiste virtuose, un peintre de talent, un as du tennis ou un ajusteur de précision. On voit tout de suite combien une telle hypothèse est fautive et contraire à la réalité.

Et pourquoi pas la biologie ?

A part quelques écoles-pilotes où la théorie des ensembles est enseignée dès le plus jeune âge, nos lycées et écoles secondaires n'en sont pas encore là, et c'est fort bien. Les Américains eux-mêmes, qui avaient entrepris l'expérience avec toute la puissance dont ils sont capables, commencent à faire machine arrière. Ils se sont aperçus qu'ils avaient agi si précipitamment que personne ne suivait plus, à commencer par les professeurs. Cette leçon doit servir d'exemple ; la théorie des ensembles est affaire de mathématiciens, et son enseignement est l'affaire de la Faculté des Sciences. Car si l'on veut faire étudier à tous le pourquoi des mathématiques, il faut, pour faire bonne mesure, mettre également au programme les innombrables pourquoi de la physique, de la biologie, de la littérature, de l'histoire, de la géographie, et bien d'autres choses encore. Une vie d'homme n'y suffirait pas.

Renaud de La TAILLE

3 MILLIONS

3 millions cent soixante mille anciens francs exactement

**l'appartement
avec terrasse
Grand standing**

de 85 m²



à **salou** COSTA DORADA
SUR LA MÉDITERRANÉE ESPAGNOLE

**les pieds dans l'eau... et du soleil
pendant TOUTES vos vacances**

Devant le succès du programme de construction "**LA PINEDA**", lancé en Février-Mars dernier et entièrement souscrit en un mois, "**CONSTRUCTORES IBERICOS**", le plus important groupe immobilier de la Côte Méditerranéenne Espagnole et le plus favorablement connu en France par ses réalisations antérieures et par ses références bancaires de premier ordre, met en chantier la seconde tranche.



LA PINEDA 2 à 250 kilomètres de la frontière française (3 heures de voiture environ)

Ensemble de grand standing avec piscine intérieure privée. Grand hall d'entrée, sols et escaliers en marbre. Six étages sur rez-de-chaussée. Ascenseur - descenseur.

Cet ensemble est édifié à cent mètres de la plage de sable fin, près d'une belle pinède qui lui procurera tranquillité, fraîcheur et ombrage. Autour, des criques profondes et calmes, riches en poisson, vous permettront de pratiquer vos sports nautiques favoris. Port de plaisance à proximité, en cours d'édification.

APPARTEMENTS de 80, 85 et 90 m² avec terrasses, vue sur mer. comprenant :

- un living-room et 2 ou 3 chambres
- une cuisine entièrement équipée (dont cuisinière, réfrigérateur, éléments, etc.)
- une salle de bains entièrement aménagée, ainsi qu'un cabinet de toilette.

Parkings - Amarrage pour bateaux - Livraison partie en Juillet 1965 et partie au printemps 1966.

PRIX EXCEPTIONNELS DE SOUSCRIPTION maintenus jusqu'au 30 Juin 1965.

Par exemple : l'appartement de 85 m² avec terrasse, à rez-de-chaussée : 31 600 F.

Augmentation proportionnelle suivant situation et étage. **PRIX DÉFINITIFS GARANTIS.**



GARANTIE PAR CONTRAT : à tout souscripteur qui déciderait de ne pas acquérir définitivement l'appartement souscrit, il sera remboursé sa mise de fonds, augmentée d'un intérêt de 15 % net l'an.

FACILITÉS DE CRÉDIT et paiement en francs français auprès de la BANCO ESPANOL de Paris.

VOYAGE EN GROUPE PAR AVION REMBOURSÉ A TOUT ACQUÉREUR

PROMOTEUR "CONSTRUCTORES IBERICOS" 51 Calle Bruch, BARCELONE
et 58 Paseo Jaime 1^o, SALOU

BON

A DECOUPER
ou à recopier,
et adresse à

Veuillez m'adresser, sans engagement, votre documentation illustrée N° 320 **LA PINEDA 2**

NOM :

ADRESSE :

"IMMO", service 32, 14, rue Duphot, PARIS - RIC. 34-60 et 57-12 - M^o Madeleine

Un enfant ressuscité

Si c'était une fille, on l'appellerait Marie-Claude. Mais, fille ou garçon, l'enfant à naître était condamné à mort.

— Anasarque fœto-placentaire, avait diagnostiqué le médecin. Maladie Rhésus, causée par la différence entre les facteurs sanguins du père et de la mère.

Comme un peu moins de 10 % des ménages français, les parents de Marie-Claude appartiennent à des groupes sanguins de facteurs différents. Le père possède le facteur Rhésus; il est donc Rhésus positif (Rh +), contrairement à la mère (Rh —). L'enfant, lui, était comme son père doté d'un Rhésus positif. Or, il y a profonde intolérance entre ces deux groupes sanguins. Dans ce ventre qui eût dû être protecteur et nourricier, le fœtus de la future Marie-Claude était soumis à l'attaque constante des anticorps formés par le sang de sa mère, les agglutinines anti-Rhésus.

Selon l'intensité de l'attaque menée par ces agglutinines, les conséquences pour le fœtus pourraient être celles-ci :

- Anémie hémolytique légère à la naissance.
- Anémie grave, dite érythroblastique.
- Ictère, c'est-à-dire jaunisse grave du nouveau-né, laissant des traces importantes sur le système nerveux, même après guérison de l'enfant.

— Enfin, anasarque fœto-placentaire, avec œdème généralisé et hydropisie qui tue le fœtus le plus souvent au 7^e ou 8^e mois de la grossesse.

Ce dernier cas était celui de Marie-Claude. Il y a quelques années, il n'y aurait rien eu d'autre à faire que d'attendre l'issue fatale, suivie de ces épreuves physiques et morales sans nom que sont pour la mère la mise au monde d'un enfant mort-né et l'adieu à une chair issue de soi et condamnée par une fatalité biologique.

Or, Marie-Claude est vivante. Dans quelques années, peut-être, elle lira ces lignes avec la stupeur incrédule et angoissée des ressuscités.

A l'aide d'un compteur Geiger

Les parents de Marie-Claude étaient informés de leur différence de groupes sanguins. Peut-être peut-on regretter qu'ils ne l'aient pas été un peu plus tôt... Bref, leur médecin, alerté, remit la future maman aux soins d'un grand hôpital français. Là, on décida de transgresser l'un des tabous les plus stricts de

Une date dans l'histoire de la médecine française : la première transfusion sanguine réalisée "in utero" et sans laquelle la petite Marie-Claude eût été, il y a seulement un an, irrémédiablement condamnée...



e avant de naître

la médecine classique. On effectua cette opération qui fait frémir bien des médecins traditionalistes : une ponction de liquide amniotique.

Celle-ci consiste à retirer un peu du liquide nourricier dans lequel baigne le fœtus, à l'intérieur de ce sac qu'on appelle « amnios », sorte d'amortisseur hydraulique naturel, qui protège le petit être contre les pressions et les chocs. Effectuer une ponction de liquide amniotique, c'est, en principe, intervenir à l'intérieur du laboratoire sacro-saint où s'élabore la vie d'un être humain, la plus précieuse valeur reconnue par l'intelligence.

Les médecins qui l'osaient avaient une bonne raison de la faire : l'analyse de ces quelque dix centimètres de liquide amniotique peut seule indiquer la gravité du cas et l'urgence de l'intervention qui s'impose.

Qu'allait-on trouver dans ce liquide ? De la bilirubine, un colorant normalement contenu dans les globules rouges et anormalement libéré lorsque ces globules sont détruits. Cette bilirubine provient des globules rouges du fœtus, détruits par les anticorps du sang de la mère ; son taux indiquerait la gravité du cas.

Selon la technique française mise au point par le professeur Maurice Mayer et ses collaborateurs, le spectre du liquide amniotique est étudié entre 320 et 700 millimicrons de longueur d'onde, la zone révélatrice se situant autour de 460 millimicrons, longueur d'onde du maximum d'absorption de la bilirubine.

Une large aiguille devait donc être introduite à travers la paroi abdominale de la mère à travers le muscle utérin et l'amnios, jusqu'au fœtus. Dangereuse opération : enfoncer un trocart à l'aveuglette dans un ventre de femme enceinte, nul médecin ne s'y risquerait. En effet, l'aiguille pourrait percer l'un des vaisseaux sanguins du placenta et provoquer ainsi une hémorragie désastreuse.

Il faut donc, avant la ponction, effectuer un repérage du placenta. Pour cela, les médecins utilisèrent la méthode isotopique. Ils firent à la mère une prise de sang de 30 cc. A ce sang, ils ajoutèrent un isotope faible, le chrome 51 et réinjectèrent le tout deux heures plus tard par une veine dans le pli du coude.

Pourquoi deux heures plus tard ? C'était le temps nécessaire à un « lavage » des globules rouges, destiné à permettre au chrome radioactif de mieux se fixer sur eux.

Portés par la circulation générale, les globules radioactifs réinjectés coururent en nombre de plus en plus grand vers les zones les

plus irriguées du corps de la mère, comme, justement, le placenta, organe de liaison entre l'utérus et le fœtus, extraordinairement actif.

A l'aide d'un compteur de Geiger, on traça une « carte » abdominale de la mère, localisant avec précision l'emplacement du placenta.

Précisons que la radioactivité mise en jeu par cette opération ne dépassait pas celle d'une radiographie ordinaire. A l'analyse, le liquide amniotique retiré révéla l'urgence de l'intervention ; Marie-Claude était déjà très malade...

Et la jeune maman prit rendez-vous pour l'opération.

75 cm³ de vie

C'étaient deux vies que les gynécologues qui s'étaient chargés de cette opération-pilote tenaient en leurs mains. Beaucoup plus encore que deux vies : toutes les vies futures des petits êtres condamnés à mort avant d'avoir vu le jour. On peut imaginer la précision du plan opératoire établi pour cette circonstance.

Premier temps : d'un geste sec, le médecin-chef enfonce un trocart de forte section, 1,4 mm au travers de la paroi abdominale et de l'utérus, jusqu'à la paroi amniotique. Nouvelle poussée : le trocart traverse la paroi et pénètre dans la cavité abdominale de l'enfant. Le trocart étant maintenu en place, le médecin tire lentement sur le piston.

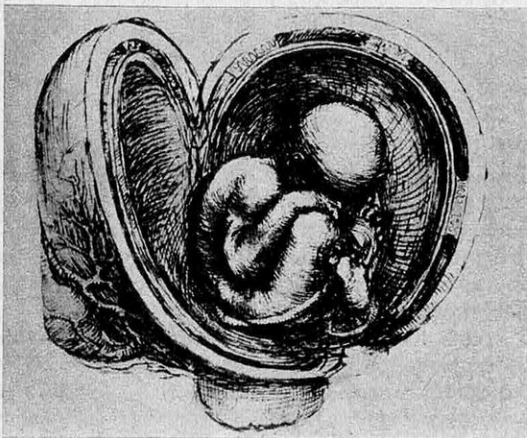
Il ne retire alors pas moins de 50 cm³ d'un liquide incolore qui distendait le ventre du fœtus, signe formel de l'hydropisie qui le menaçait de mort.

Marie-Claude n'est pas encore sauvée ; l'essentiel reste à faire : changer son sang.

Deuxième temps : une fine canule en matière plastique est alors introduite par la « lumière », c'est-à-dire le trou de l'aiguille à ponction. C'est par ce tube que doit s'effectuer la transfusion. Mais, auparavant, les médecins injectent une petite quantité d'un liquide opaque aux rayons X. Une radioscopie effectuée sur-le-champ montre alors ce liquide dessinant l'abdomen du bébé. Il est libéré de son liquide malsain. On peut procéder à la transfusion.

C'est le troisième temps : 75 cm³ de sang « neuf » à la température du corps, 75 cm³ de vie, passent à travers l'artère de plastique.

Dans l'abdomen, directement ? Oui : on sait depuis 1902 que le fœtus peut faire passer directement dans sa circulation générale du sang injecté dans son abdomen. C'est la première fois que cette notion théorique trouve une applica-



Fotogram

Dessin de Léonard de Vinci.

tion; et cette injection directe est la seule méthode possible de transfusion de sang au fœtus.

Et de quel groupe est le sang injecté? Rh—. Pour les jours qui lui restent à vivre dans l'utérus, Marie-Claude est dotée d'un sang en harmonie avec celui de sa mère.

Un traitement exceptionnel

Elle est cependant loin d'être tout à fait tirée d'affaire.

D'abord, elle doit surmonter les risques du choc que peut provoquer la transfusion d'un sang « ennemi ». Ensuite, son organisme fabrique toujours du sang Rh+ et elle est de ce fait toujours exposée à l'action meurtrière des anticorps maternels.

En effet, quand elle naît, dix jours après cette opération, mais plusieurs semaines avant terme, Marie-Claude est toujours atteinte d'anasarque. Le liquide malsain pompé lors de la première opération s'est reconstitué et ballonne son petit ventre. Par ailleurs, un examen de sang pratiqué dès sa naissance démontre qu'elle n'a plus que 37 % des globules rouges Rh— qui lui ont été transfusés. C'est un succès relatif : ainsi cette transfusion n'a pas seulement servi à la protéger provisoirement, mais elle s'est maintenue dans son corps.

C'est une autre équipe spécialisée qui prend en mains cette vie menacée : une nouvelle fois, l'abdomen est ponctionné. Et quatre exsanguino-transfusions se succèdent sur cette frêle ébauche d'un être humain, jusqu'à ce qu'on puisse affirmer que Marie-Claude est sauvée. C'est une date dans l'histoire de la médecine française. La transfusion sanguine in utero peut sauver une vie.

Il y a un an, Marie-Claude eût été condamnée à mort. Et c'est seulement parce qu'ils étaient sûrs qu'elle eût été mise au monde avant terme et privée de vie que les médecins ont pris pour elle le risque de lui infliger cette bles-

sure au ventre et de l'exposer à une infection toujours possible à la suite d'une telle blessure.

Cette opération est la première qui ait été réalisée en France, mais non dans le monde. Son « inventeur », le Dr William Liley, du National Women's Hospital d'Auckland, en Nouvelle-Zélande a jusqu'ici effectué 42 transfusions fœtales pour 32 cas, certains fœtus ayant reçu deux et même trois transfusions successives.

Est-ce une fatalité ?

On conseille depuis plusieurs années à tous les jeunes mariés de faire analyser leur sang avant de songer à leur descendance, afin de ne pas exposer celle-ci à de graves accidents. Ces accidents sont-ils une fatalité pour les enfants nés de parents appartenant à des groupes sanguins différents? Non.

Il se peut, par exemple, que le père, bien que Rh+, soit ce qu'on appelle « hétérozygote », c'est-à-dire que la moitié de ses spermatozoïdes soient Rh+ et l'autre moitié Rh—; l'enfant aura alors une chance sur deux de passer parfaitement indemne à travers le barrage des lois de l'hérédité.

Et même si le père est homozygote, l'enfant n'est pas fatalement condamné. D'abord, si c'est le premier enfant du couple, le corps de la mère n'aura pas encore appris à « reconnaître » le sang ennemi du fœtus et ne produira donc qu'une quantité limitée d'anticorps, toujours néfaste, bien sûr, mais non fatale. Ainsi, Marie-Claude était la quatrième enfant de ses parents; l'aîné n'avait présenté à sa naissance que des troubles légers. Troubles qui s'accusèrent de naissance en naissance jusqu'à mettre en danger les jours de Marie-Claude.

Par ailleurs, lorsque la ponction amniotique a révélé un taux élevé d'agglutinines dans le sang de la mère, il existe toujours la possibilité de provoquer un accouchement prématuré et de procéder alors des exsanguino-transfusions comme celles qu'a subies Marie-Claude; c'est une méthode très efficace.

Certains médecins, pour qui rien n'est trop audacieux quand il s'agit de sauver une vie humaine, envisagent cependant d'aller plus loin : ils imaginent, par exemple, de laisser à demeure la sonde qui a permis la première transfusion, afin de pouvoir répéter celle-ci plusieurs fois de suite avant la naissance du bébé. Il en est même qui parlent de la possibilité d'opérer le fœtus en incisant l'utérus et les enveloppes qui l'entourent.

Folie? Rien n'est fou en médecine pourvu que cela soit efficace et qu'au bout des peines, du sang répandu, des scalpels et des trocars on trouve cette chose inouïe, un corps qui vit, qui doit vivre, qui pourra vivre.

G. LAMBEL

POURQUOI LE V^{ème} PLAN ?

Un "coup de code" sur notre vie en 1970

Un "coup de phare" sur l'an 2000



Keystone

M. Pierre Massé,
commissaire général
au Plan :

« La recherche d'une
économie de création
serait à l'économie de
consommation
ce qu'est la civilisation de
la cathédrale
à la civilisation
du gadget. »

« *Regarder un atome le change*, disait Gaston Berger, père de la « prospective », *regarder un homme le transforme, regarder l'avenir le bouleverse.* »

Ce dernier regard, c'est le Plan. Dans la conception française tout au moins. A la différence, en effet, des plans du monde socialiste, le Plan français n'oblige pas. Indicatif, non impératif, il trace un cadre de développement dans lequel, théoriquement, les entreprises sont libres de s'insérer — et avec les nuances résultant de leur appréciation individuelle. Mais cette liberté, à son tour, est relative. Car le Plan, proposé par le gouvernement, inspire en principe son action : et ses moyens d'intervention sont tels que tout le monde est obligé d'en tenir compte. Bref, mélange de « décisions » et d'« estimations », le Plan français, en regardant l'avenir, le dessine et l'ordonne. Il ressemble, observait avec humour son Commissaire Général M. Pierre Massé, « à l'indicateur des chemins de fer britanniques dont l'horaire, est-il spécifié, représente l'heure probable à laquelle les trains arriveront à destination ».

Mais pourquoi un Plan ? demandent certains. Ni les États-Unis, ni l'Allemagne fédérale, ni l'Italie, pour ne citer que ces pays-là, n'en ont un : dès lors qu'on repousse l'idée d'une direction autoritaire de l'économie, il est plus simple de laisser jouer les mécanismes de la concurrence et du marché...

C'est mal poser le problème, répliquent les plani-

ficateurs français. Pour deux raisons : d'abord parce que toutes les entreprises du monde, si elles veulent prendre des décisions à long terme, doivent essayer de se représenter l'avenir.

— Il n'existe pas de marchés, note Pierre Massé, sur lesquels se négocieraient quinze ans à l'avance les prix de l'acier et des transistors, ou les cours de fret du Labrador à Dunkerque.

Avant d'établir son programme, l'industriel évalue donc ses possibilités d'approvisionnement et suppose ses débouchés : c'est ce qu'on appelle l'étude de marché.

Mais — et c'est la seconde raison — une telle étude, du fait de l'interdépendance des activités, gagne nécessairement de proche en proche. Prenons un sidérurgiste. S'il veut prévoir la situation future du marché des tubes d'acier, il doit connaître les perspectives de développement des carburants et du gaz naturel, donc s'informer de la recherche pétrolière. S'il compte parmi ses clients des fabriques de tracteurs, il ne pourra apprécier leurs besoins qu'en anticipant l'évolution des revenus agricoles, liée elle-même à celle des productions, et ainsi de suite.

Autrement dit, même dans une économie de marché, tout le monde fait des plans. La seule question est de savoir s'il faut tenter d'en intégrer les éléments dans une « synthèse concertée » à l'échelle nationale au lieu de les abandonner à la diversité des jugements individuels.

Oui, répond la France, parce qu'en réduisant l'incertitude, le plan, « substitut du Marché Généralisé », rend l'expansion moins coûteuse et donne aux investissements un rendement supérieur. Surtout il permet de passer du probable au souhaitable. « Acceptant les faits, mais refusant les fatalités », il devient l'expression d'une volonté collective.

L'avenir commande

« Regarder l'avenir le bouleverse », disions-nous. Mais l'avenir, regardé, bouleverse à son tour le présent. Le moteur du Plan, c'est ce flux et ce reflux : et d'abord ce retour créateur par lequel le visage futur de l'économie vient commander son développement actuel.

Dans un sens comme dans l'autre, le calcul est possible. Depuis le « tableau économique » inventé par Quesnay au XVIII^e siècle jusqu'aux « matrices » de Léontief, des méthodes de plus en plus précises, en effet, ont été élaborées pour évaluer les effets d'interdépendance. En forçant un peu, on dirait qu'il est possible de prévoir les conséquences qu'auront, cinq ans plus tard, sur la demande de bicyclettes en Afrique du Nord, un déficit de la pêche à la sardine au large de l'Islande.

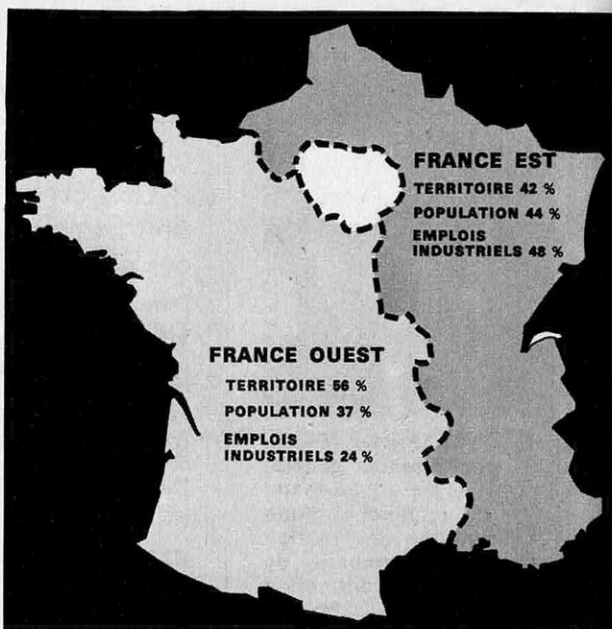
Mais tout aussi bien l'orientation que doit prendre aujourd'hui la sidérurgie française si

la Bulgarie lance, dans cinq ans, des programmes de télévision en couleurs.

Dès lors, comment se bâtit le plan ? Avant tout par l'intégration de tous ces mécanismes à l'échelle nationale :

— Si l'on se donne, explique Pierre Massé, les productions des différents secteurs et les importations correspondantes, on peut obtenir *directement* les biens et services disponibles pour la consommation des particuliers, l'investissement et l'exportation. Mais on peut *inversement* partir de la consommation et, moyennant des hypothèses raisonnables sur l'investissement et le commerce extérieur, en déduire les productions nécessaires pour la desservir.

En d'autres termes, le planificateur part du point d'arrivée. S'installant dans l'année terminale, il en apprécie les besoins puis remonte à la production qui devra les couvrir, et de là, à la main-d'œuvre qui assurera cette production.



Mais cette année terminale, elle-même, n'est qu'une fin relative. Elle débouche à son tour sur un nouveau plan qu'elle devra prévoir ; l'économiste doit donc viser un double horizon. L'un, rapproché : c'est le terme du Plan ; l'autre, plus lointain, par rapport auquel ce terme est un début.

— Le plan, dit Michel Astorg, un de ses chargés de mission, ressemble à une automobile qui, avant de démarrer, lancerait un « coup de phare » sur l'horizon éloigné pour faire surgir les masses les plus importantes, les obstacles les plus visibles, l'itinéraire le plus souhaitable, puis un « coup de code » sur l'objectif proche afin d'éclairer sa route.

Celui-ci, pour le V^e Plan est fixé à 1970. Pour celui-là, 1985 a été choisi, car l'intervalle qui nous en sépare correspond à peu près à une génération. C'est le tableau, tracé à grands traits, de cette France future qu'il ne faudra pas perdre de vue lorsque le Plan se mettra en route.

La France en 1885, comptera environ 60 millions d'habitants, mais leur répartition professionnelle aura sensiblement changé. Un million et demi d'agriculteurs auront quitté la terre; un million et demi de personnes actives seront entrées dans l'industrie; trois millions d'emplois supplémentaires auront gonflé les « services » (secteur tertiaire). C'est-à-dire que, pour une population rurale stationnaire, le nombre des citadins sera passé de 30 à 44 millions.

La production nationale, dans le même temps, aura doublé. Il y aura deux fois plus d'usines, une fois et demie plus de logements et le parc automobile se sera multiplié par quatre ou cinq. Du fait du progrès scientifique et technique, nous serons entrés dans une société de consommation de masse et nous aborderons le début de l'ère des loisirs.

L'homme de 1985, enfin, sera plus instruit. Déjà aujourd'hui 40 % des enfants des familles ouvrières entrent en 6^e, ce qui va transformer le visage de l'Université. Il y aura, dans vingt ans, quatre fois plus de bacheliers, ce qui exigera une multiplication des lycées et collèges, mais aussi cinq fois plus de bibliothèques, de théâtres ou de maisons de la culture.

— Comment, demande Pierre Massé, cet homme de demain résoudra-t-il l'arbitrage entre l'appel du loisir, la consommation de masse et les services collectifs?

Telle est, en fond de décor, la question qui va orienter les perspectives du 5^e Plan.

Les cinq options du 5^e plan

Avant de se mettre en route, toutefois, les planificateurs ont cherché à se prémunir contre les aléas du voyage. L'expérience des Plans précédents a montré, en effet, que les accidents de parcours sont nombreux; certaines prévisions sont démenties par les faits, ce qui compromet la réalisation des objectifs.

Le II^e Plan par exemple, a vu s'accroître trop rapidement les besoins d'importation, tandis que la pénurie de main-d'œuvre faisait monter les salaires, donc la demande intérieure, ce qui freina l'effort d'exportation: d'où un grave déséquilibre du commerce extérieur.

Quant au IV^e Plan, il a vu d'abord croître les revenus des ménages plus vite que la production, ce qui a provoqué une poussée inflationniste. Et la priorité assignée aux investissements n'a pas été respectée: ceux-ci ont augmenté moins vite que la consommation privée.

Pour essayer, dans le V^e Plan, d'éviter ces

embardées, le Commissariat au Plan a prévu des signaux d'alerte, des « clignotants », comme dit Pierre Massé, qui s'allumeraient au franchissement de deux séries de seuils:

— Dans le sens de l'inflation: en cas de hausse excessive des prix, de dégradation de la balance commerciale ou d'accroissement trop rapide de la monnaie.

— Dans le sens de la récession: en cas de ralentissement de l'expansion ou d'augmentation du chômage.

L'horizon lointain ainsi éclairé, les garde-fous mis en place, reste à définir le code de la route, ou, si l'on préfère, les règles de conduite. Partiellement imposées aux planificateurs, partiellement dépendant de leur choix, elles vont déterminer l'allure du véhicule et le style de sa marche. Ce sont les cinq options du V^e Plan.

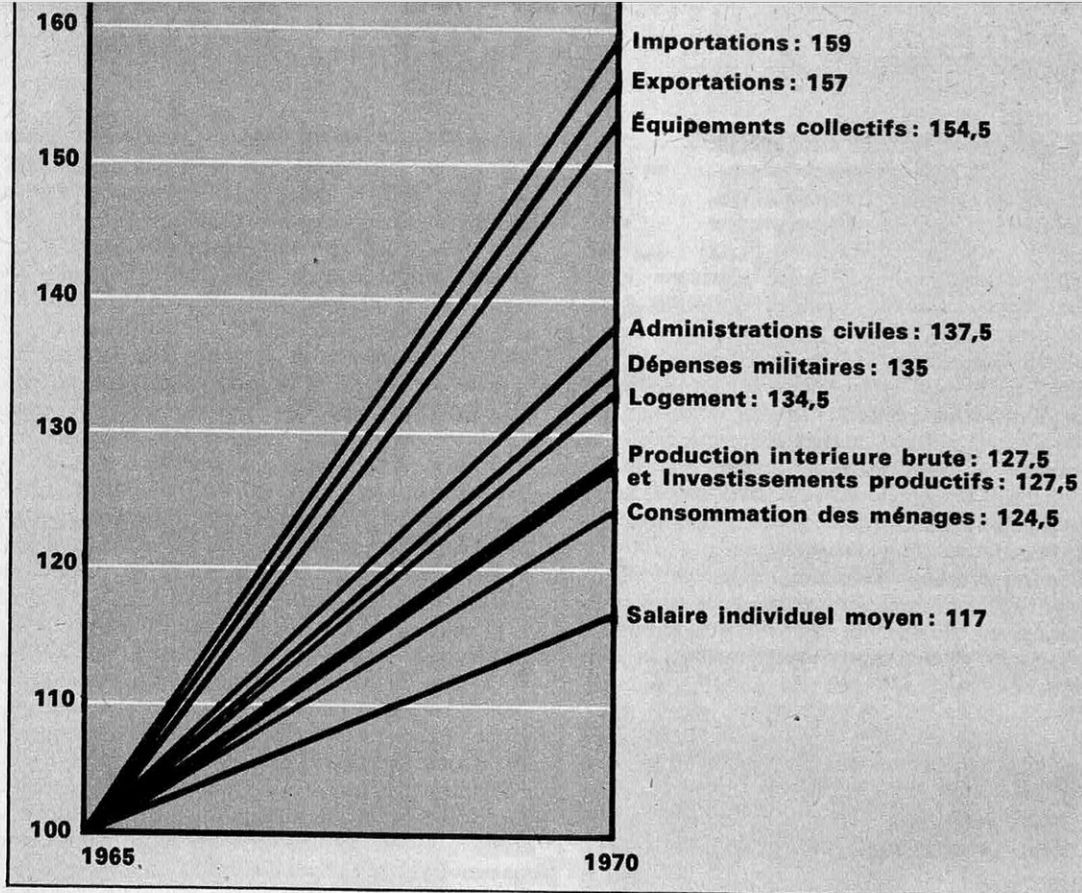
Première option, qui n'en est plus une, puisque le choix est déjà fait: c'est la réalisation définitive du Marché Commun. Là se situe le problème essentiel du V^e Plan, celui qui comporte le plus de difficultés et le plus de risques. Il impose, en effet, la stabilité monétaire et un équilibre rigoureux du commerce extérieur. Plus exactement, il commande que les exportations croissent parallèlement aux importations, ce qui n'est pas le cas jusqu'ici. Cela posera des problèmes de financement qui ne sont pas résolus. Cela exigera aussi des entreprises une adaptation de leurs structures assimilable à une véritable mutation. C'est dire que la partie n'est pas gagnée. Pourtant, dans ce domaine, « un échec serait sans remède ».

Deuxième option: celle du taux de croissance. Le gouvernement l'a fixé à 5 % par an, ce qui correspond en cinq ans, à une augmentation de 27,5 % de la production intérieure brute. Il doit permettre le maintien du plein emploi, sans réduction sensible de la durée du travail.

Une variante plus rapide était concevable, au prix d'un développement de l'immigration, d'un accès plus large des femmes au marché du travail, d'un encouragement à la migration agricole, de la mise en place, enfin, d'investissements plus productifs. Le gouvernement l'a écartée comme exigeant une politique économique plus contraignante. A l'inverse, il a repoussé une variante plus lente en raison notamment des risques de chômage qu'elle comporterait.

Troisième option: le redressement des investissements productifs. En fixant leur progression à 27,5 %, soit un taux analogue à celui de la production elle-même, on ne se dissimule pas qu'il faut renverser la tendance actuelle.

Quatrième option: C'est l'une des articulations fondamentales du Plan. Il s'agit, en effet, de savoir comment seront répartis les fruits de l'expansion. En d'autres termes, les ressources disponibles ayant augmenté de 27,5 %, où ira ce surplus? A la consommation



Les grandes options du V^e Plan se lisent aisément sur ce graphique. En cinq ans, la production nationale devrait augmenter de 27%. Mais le salaire moyen ne croîtrait que de 17 % et la consommation privée de 24,5%. Les dépenses pour les équipements collectifs, en re-

vanche, progresseraient de 54,5%. L'augmentation des crédits militaires serait légèrement supérieure à celle des sommes affectées au logement : 35% contre 34,5%. Quant aux échanges extérieurs, ils devraient faire un « bond » record de 57 à 59%.

privée ou à ce qu'on appelle les « emplois généraux », c'est-à-dire les administrations civiles et militaires, les équipements collectifs et le logement? Le Plan propose le partage suivant : 24,5 % pour la consommation privée, 29,5 % pour les emplois généraux. Ce qui signifie que la consommation des particuliers devrait progresser moins vite que la production, alors que c'est le contraire qui tend à se produire.

Mais il faut donner la priorité, estiment les planificateurs, aux investissements sociaux. Les équipements collectifs notamment (hôpitaux, écoles, routes, téléphones, etc.) progresseraient de 54,5 %. Quant aux logements, une augmentation de 34,5 % permettrait d'en construire, d'ici à 1970, environ 470 000.

Cinquième option enfin, et c'est l'une des plus nouvelles : à travers l'aménagement du territoire, le Plan vise à enraciner dans la réalité géographique l'image qu'il s'est formé de la société future. Car le développement économique, sans localisation, demeure abstrait. Les industries que l'on va bâtir, où s'édifieront-elles? Les logements, comment se répartiront-

ils? Les écoles, les hôpitaux, les musées, quel sera leur style? C'est de cela aussi que dépendra la vie de l'homme de demain, plus encore que des pourcentages. Il faut donc y songer dès maintenant, si l'on veut éviter de s'abandonner, pour dessiner ce visage de la France de demain, aux mécanismes spontanés de l'économie.

— Quelques jours suffisent, remarque Pierre Massé, pour décider de la paix ou de la guerre, quelques mois pour élaborer une Constitution, quelques années pour diffuser une technique ou compromettre une balance des paiements. Des décennies sont nécessaires pour modifier l'équilibre d'un territoire.

Or cet équilibre est aujourd'hui doublement menacé :

Traçons de l'embouchure de la Seine au delta du Rhône, une ligne qui épouse les frontières des régions économiques, tout en isolant la région parisienne. Elle met en évidence deux France : l'une, à l'Ouest, qui représente 56 % du territoire, mais ne contient que 37 % de sa population et ne fournit que 24 % des emplois industriels ; l'autre, à l'Est,

qui, pour 42 % du territoire, groupe 44 % de la population et 48 % des emplois industriels. Ici une France « développée », là une France « sous-développée » : c'est le premier déséquilibre, qui tend à s'aggraver s'il est vrai que « l'industrie appelle l'industrie » et que 120 000 agriculteurs, en quittant la terre chaque année, contribueront à dépeupler la seconde.

Le deuxième mouvement est celui de la concentration urbaine, qui ne cesse de s'accroître. Il ne s'agit plus, en effet du seul « phénomène parisien ». Rennes, Lyon, Grenoble surtout, croissent plus vite que Paris. De véritables « nébuleuses urbaines » commencent à se créer. Traçons un axe de la mer du Nord à la Méditerranée. De 1962 à 1985, les zones de peuplement industriel et urbain y verront leur population augmenter de 85 % contre 30 % seulement dans le reste du pays.

A ces deux problèmes, les planificateurs répondent différemment : ils acceptent le mouvement d'urbanisation, en prévoyant de l'organiser pour le mieux adapter aux besoins ; ils refusent le déséquilibre Est-Ouest en projetant, à l'Ouest, un effort d'industrialisation à grande échelle.

Mais, dans les deux cas, l'idée directrice est la même : rendre à l'homme une place, un rôle, un pouvoir dont les mécanismes de l'économie tendent à le déposséder. Les villes traditionnelles, sur les bords de leurs fleuves, autour de leurs marchés, de leurs forteresses, au carrefour de leurs routes, jalonnaient un monde à la mesure humaine. La première révolution industrielle en a bouleversé les structures dans la hâte et le désordre. Il appartient à la seconde, par la conscience de ses lois, de lui redonner un sens.

Ainsi, retrouve-t-on, sur ce plan, le souci exprimé plus haut : lorsque le planificateur, en face de l'appétit individuel de consommation, privilégiait les équipements collectifs nécessaires au progrès de la santé, de l'enseignement, de l'urbanisme.

— Améliorer le mode de vie, commentait un économiste, c'est autre chose et davantage que relever simplement le niveau de vie.

Quelles que soient les servitudes du V^e Plan et les vicissitudes qu'il connaîtra sans doute, c'est là la réponse des théoriciens français au défi de la consommation de masse. D'un côté, la prolifération de plus en plus futile des « nouveautés » consommables : ce que Pierre Drouin appelle la « civilisation du gadget ». De l'autre, la recherche d'une économie de création qui engendrerait des valeurs sans rentabilité mesurable. Le choix est fait :

— Celle-ci serait à l'économie de consommation, proclame Pierre Massé, ce qu'est la civilisation de la cathédrale à la civilisation du gadget.

Pierre ARVIER

comparez la gamme PETRI 1965

C'est, parce qu'elle produit 800 appareils par jour que la firme PETRI CAMERA C^o peut vous offrir 4 modèles de 24 x 36 aux caractéristiques techniques très complètes à des prix très étudiés.

pub. j.p. boisseau



PETRI FLEX 7

A RÉGLAGE DE CELLULE DANS LE VISEUR

24 x 36 Reflex mono-objectif à objectif interchangeable. Objectif PETRI F 1,8 de 55 mm, 6 lentilles traitées. Présélection automatique du diaphragme - Miroir à retour instantané. Viseur très clair - sensationnelle mise au point par micro-prismes et sur dépoli - obturateur à rideaux - vitesses : 1 s au 1/1000^e, pose B, retard. Cellule CdS, photo-résistante, 10 à 800 ASA, couplée au diaphragme et aux vitesses, avec réglage par aiguille visible dans le viseur. Nombreux objectifs et accessoires pour la macro-photographie. Prix détail max 1500 F.T.L.C.



PETRI FLEX V3

24 x 36. Reflex mono-objectif interchangeable. Objectif PETRI F 1,8, 55 mm, 6 lentilles traitées. Présélection automatique du diaphragme. Miroir à retour INSTANTANÉ ; viseur très clair. Sensationnelle mise au point par micro-prismes et sur dépoli. Obturateur à rideaux. Vitesses : Demi-sec. au 1/500^e, pose B, retard. Cellule CdS, photo résistante 6 à 3.200 ASA, double sensibilité. Amovible et couplée au bouton des vitesses. Nombreux objectifs interchangeables et accessoires pour la macro-photographie. PRIX maxi. avec cellule : 1.300 F.T.L.C.

et, complétant la gamme :

PETRI "PRO 7" 24 x 36, semi-auto, objectif F 1,8, Télémètre et cellule couplés. PRIX maxi 670 F.T.L.C.

PETRI SEVEN S 24 x 36, semi-auto, Obj PETRI F 2,8, 45 mm, 4 lentilles traitées. Grand viseur collimaté-Télémètre couplé boîtier. Vitesses : 1" au 1/500^e PRIX maxi : 570 F.T.L.C.

**IMPORTATEUR
EXCLUSIF**

PHOT'IMPORT
4, RUE MONCEY, PARIS 9^e
TEL. 874.80.42

« Précieux comme une pièce d'or », l'expression prend aujourd'hui un sens nouveau dans le langage des chirurgiens. Les pansements en or viennent d'enrichir le matériel médical : ils s'avèrent d'excellents auxiliaires pour les praticiens dans leur lutte contre les hémorragies.

L'OR DES CHI



D'ici quelques années, les vaisseaux rapiécés d'or seront peut-être aussi fréquents que les dents en or. Deux médecins américains, les docteurs Gallagher et Geschickter, arrêtent les hémorragies en se servant de pansements d'or. En haut, à droite, les instruments très simples qu'exige cette méthode toute nouvelle.

Dix Américains ont maintenant de l'or dans la tête. De l'or à 23 carats. La nouvelle vient d'être annoncée par l'une des plus sérieuses parmi les revues médicales américaines : la JAMA.

« L'or est le meilleur des agents hémostatiques », expliquent les docteurs John P. Gallagher et Charles F. Geschickter de Washington. Et ils précisent : « Nous nous sommes aperçus que l'or, découpé en feuilles minces et chargé d'électricité statique pouvait avoir de multiples usages en chirurgie : nous nous en servons pour arrêter les hémorragies de vaisseaux ou de capillaires ; nous nous en servons aussi pour prévenir les adhérences de tissus... »

Les docteurs Gallagher et Geschickter étant neuro-chirurgiens, c'est sur le système nerveux central de dix malades que la nouvelle technique a d'abord été expérimentée. Aucun accident au cours de l'intervention, aucune complication post-opératoire : le succès a été total.

Les deux médecins américains semblent bien avoir résolu un problème que des générations de chirurgiens avaient tenu pour insoluble. Pour arrêter les hémorragies, la « ligature » n'est plus une solution praticable, dès lors qu'il s'agit de gros vaisseaux. Les autres méthodes classiques présentent un grave danger, car elles peuvent conduire à la formation de caillots capables d'obstruer complètement les veines ou les artères. Le principal intérêt de la nouvelle méthode est d'écarter définitivement cette menace.

Mais l'or présente également d'autres avantages :

- Même quand la circulation est lente et la pression sanguine très basse, les pansements en or n'entraînent aucun accident circulatoire ;

- Ces pansements sont si solides qu'ils peuvent supporter des pressions systoliques (pression au moment de la contraction du muscle cardiaque) allant jusqu'à 150 mmHg ;

- L'or est un métal chimiquement inerte. Autrement dit, il ne réagit rapidement ni avec l'oxygène, ni avec les sulfures ou autres substances ;

- L'or est le plus malléable des métaux ; on peut donc le modeler de fa-

RURGIENS

çon à ce qu'il adhère parfaitement à une surface irrégulière. La seule difficulté est d'éviter qu'un tissu ne s'insère entre le pansement en or et le trou qu'il s'agit de boucher.

● Il est très rare, enfin, qu'un malade soit allergique à l'or. Chaque fois qu'on a cru déceler chez un patient une allergie à l'or, une étude plus approfondie a montré qu'il s'agissait en fait d'une allergie à un alliage employé en même temps que l'or.

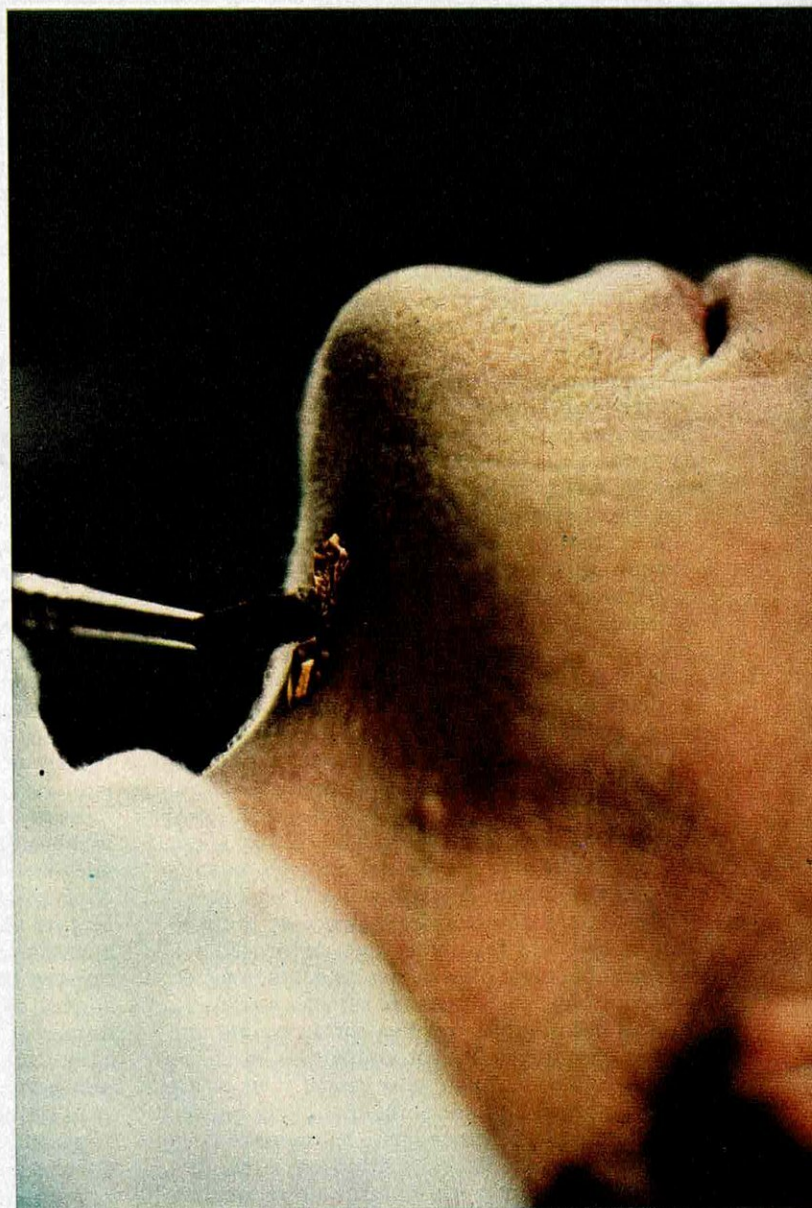
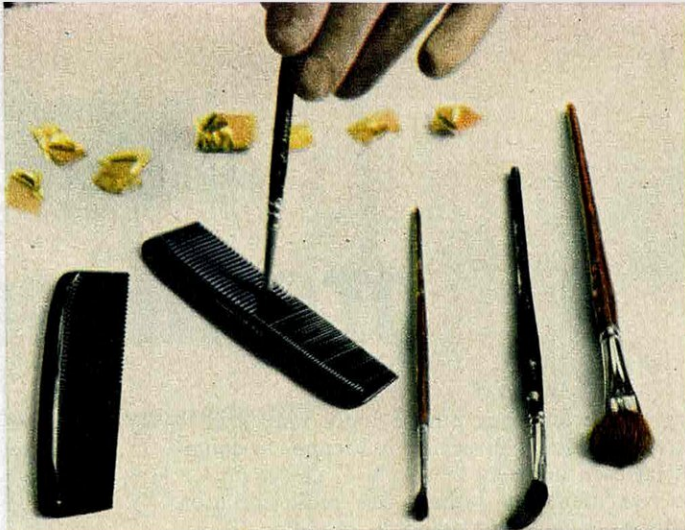
Un peigne en caoutchouc, une brosse en poils de chameau, et de l'or... Voilà les seuls instruments qu'exige la méthode des docteurs Gallagher et Geschickter. Les plaques d'or utilisées paraissent minces ; elles sont pourtant trois fois plus épaisses que celles qu'on vend dans le commerce. On évite ainsi que ne se percent dans la pellicule d'or des trous d'où jaillirait aussitôt un flot de sang...

Avant d'appliquer leur méthode à l'homme, les docteurs Gallagher et Geschickter l'ont longuement expérimentée sur l'animal. Ils ont percé l'aorte abdominale et la veine cave inférieure d'une vingtaine de lapins, et ils ont placé des pansements en or sur les trous ainsi formés. A la mort de ces animaux, on s'est aperçu que les vaisseaux « rapiécés » étaient en parfait état.

Devant de tels résultats, les deux médecins n'ont pas hésité à passer du laboratoire à la clinique. Le pas a été franchi au début de l'année. Il s'agissait d'une opération particulièrement grave. Un enfant de neuf ans était tombé d'un deuxième étage. Son cuir chevelu, profondément lacéré, révélait de véritables tranchées dans la boîte crânienne. Sa « dure-mère » exposée laissait échapper du liquide cérébro-spinal. Les deux chirurgiens ont nettoyé la plaie, suturé les vaisseaux et appliqué une feuille d'or au-dessus des sutures. L'enfant est tout à fait rétabli.

Dans l'avenir, l'emploi de l'or ne sera pas limité à la neuro-chirurgie. Déjà les docteurs Gallagher et Geschickter proposent de l'appliquer à la chirurgie des intestins, et d'autres médecins, signale le JAMA, envisagent des applications en urologie et en chirurgie esthétique.

Robert VALMY



Robert Phillips - Medical World News

premier banc d'ess

Les techniciens ont remisé leurs loupes et les stratèges, leurs dossiers : à Vienne, le congrès s'est bien amusé.

Les meilleurs experts des radio-communications devaient, en principe, réunifier l'Europe à leur façon en préconisant un système commun de télévision en couleurs. Mais la légitimité scientifique et l'étude objective des différentes solutions par lesquelles l'ingéniosité électronique loge sur une sous-porteuse, liée à l'onde porteuse d'un canal de télévision, les informations de couleurs, s'accommodent mal des critères économiques. Les liens commerciaux d'un pays à l'autre, les accords industriels, les imbrications politiques soulèvent plus de passion que l'analyse rigoureuse d'un procédé de transmission. A Vienne, les dés étaient pipés et chacun le savait.

C'est pourquoi l'on pouvait voir un délégué portant lunettes cogner l'écaille de sa monture contre la paroi d'un tube... noir et blanc, jurant ainsi, nez sur l'écran, qu'on apercevait « dans le spectre de luminance du Secam et le long des lignes de balayage, les trémolos parasites des signaux modulés de chrominance ». Tout cela n'était guère sérieux et, encore une fois, chacun le savait.

A l'inverse, un technicien de l'Est comparait, en coulisse, le N.T.S.C. américain à un enfant prématuré constamment en crise de cyanose. « Le P.A.L., ajoutait-il, ce n'est jamais que l'injection de solucamphre qui le ranime, mais ne le guérit pas ! »

Les Français n'étaient pas en reste : « Nous apportons le seul procédé, clamaient-ils, qui enregistre ses images sur les magnétoscopes classiques ». — « C'est secondaire, rétorquaient les Anglais. Sur quoi, les Autrichiens applaudissaient le Secam... et votaient... P.A.L. ! »

Devant ces dissonances, Science et Vie n'avait pour seule ressource que de procéder à un véritable banc d'essais des trois systèmes en présence (voir page ci-contre et pages couleurs). Toutes ces querelles prouvaient au moins une chose : c'est que la T.V. en couleurs — merci — se porte bien. Là où elle existe. Oui, c'est vrai : jusqu'en 1960 et après cinq à six années d'exploitation commerciale, le nombre des récepteurs en couleurs vendus en Amérique n'atteignait pas 1 % du nombre de téléviseurs

monochromes. Mais, depuis, la situation s'est renversée : 1,4 million d'appareils vendus en 1964 avec un chiffre d'affaires de 470 millions de dollars; des prévisions, pour 1965, portant sur des livraisons de 2,2 millions de téléviseurs en couleurs représentant 800 millions de dollars : 4 milliards de nouveaux francs. A la fin de l'année, le nombre de récepteurs en service dépassera 5 millions, équipant ainsi 10 % des foyers américains. En 1970, 15 millions de téléviseurs en couleurs seront livrés sur le marché intérieur des U.S.A.

Parallèlement, au Japon, tous les records sont battus. Toshiba révèle avoir en 1964 décuplé ses ventes par rapport à 1963. Ses objectifs pour l'année en cours : produire 80 000 unités, créer une nouvelle usine dans la préfecture de Saitama et augmenter les cadences de 50 %. Le journal « Japan Times » affirme même qu'il y aura pénurie cette année sur le marché intérieur, malgré les prix encore élevés : l'équivalent, en moyenne, de 3 000 francs pour un poste de qualité.

Officiellement, l'Angleterre « démarre » en 1968. Quant aux Russes, qui ont adopté le Secam français, ils ne conçoivent pas que les fastes du 50^e anniversaire de la Révolution d'octobre se déroulent sans T.V. couleurs. Les techniciens de la Compagnie française de Télévision sont déjà sur place pour équiper les studios. On dit même que la Russie envisagerait l'équipement d'une T.V. couleurs en relief par le procédé stéréoscopique à écran et verres polarisants. Des expériences ont déjà été réalisées à Leningrad.

Et en France ? Chut ! On ne sait rien. Comme d'habitude, on est prudent. Officieusement, la télévision en couleurs prendra son grand départ d'ici trois ans. On travaille « en sourdine ». Nul ne veut précipiter le mouvement. En fait, personne n'escompte que l'augmentation des revenus des consommateurs soit telle, dans les années à venir, qu'elle justifie un « boom » immédiat des ventes pour un produit jugé encore, ici, de « fantaisie ». Mais le progrès technique va plus vite que l'amélioration du niveau de vie. Alors, on espère, demain, mettre au point le fameux tube trichrome qui ne serait guère plus coûteux que le classique tube noir et blanc.

Essai de

la TV couleur

COMMENT NOUS AVONS OPÉRÉ...

Nous devons à l'obligeance de l'ORTF d'avoir pu réaliser le banc d'essais des trois procédés de télévision en couleurs : Secam, N.T.S.C. et P.A.L.

Les installations du studio-couleurs des laboratoires d'Issy-les-Moulineaux permettaient, en effet, la confrontation des trois systèmes, dans les meilleures conditions possibles. Les images étaient reçues sur un même tube trichrome (fabriqué par Philips-Eindhoven) afin d'éliminer les différences éventuelles de teintes et de saturation qui, éventuellement, auraient pu être provoquées par les imperfections propres d'un des tubes de réception.

Des commutateurs permettaient de passer immédiatement d'un système à l'autre. Il ne faut donc pas s'étonner que dans les meilleures conditions de réglage, l'image d'une diapositive fixe ait été au départ exactement semblable pour les trois procédés.

Une fois ces premières mises au point accomplies, il s'agissait de recréer artificiellement les trois perturbations essentielles qui peuvent affecter en cours de transmission et de réception les modulations des signaux de télévision. Ces perturbations réalisées par les techniciens de l'ORTF ont été, en général, plus accentuées qu'elles ne se produisent, pratiquement, dans la réalité. Mais qui prouve le plus prouve le moins et il était intéressant de tester la « solidité » des signaux dans chaque système.

La phase différentielle est la conséquence des multiples distorsions propres aux équipements. La chaîne de ces équipements débute à la caméra, passe par les voies de studios, les câbles, s'envole par les relais mobiles de reportage entre les faisceaux hertziens

d'interconnexion entre les émetteurs, est reprise par d'autres émetteurs. Finalement, le signal de télévision se trouve soumis à tous les caprices de l'infrastructure du réseau existant et se trouve perturbé par des variations de phase. Les caractéristiques propres des tubes d'émission et de réception peuvent également amener des distorsions qui dépendent de la phase.

On verra dans les pages suivantes que le Secam supporte sans difficulté ce type de distorsion, que le N.T.S.C. y est particulièrement sensible (du fait même que la sous-porteuse est modulée à la fois en phase et en amplitude) et que la ligne à phase alternative du P.A.L. pallie assez bien ce grave défaut.

Le défaut de bande passante peut être la conséquence d'une atténuation de la sous-porteuse de chrominance. Les signaux s'altèrent en cours de route et s'affaiblissent, surtout si le récepteur est éloigné de l'émetteur. Là encore, le Secam marque un point sur ses concurrents.

Les bruits de fond sont provoqués par des émissions haute-fréquence parasites qui, dans certaines conditions de propagation, peuvent prendre le pas sur le signal « utile », notamment en région de montagne. Une pluie « d'étoiles » recouvre l'écran (ce que la photographie n'a pu rendre). Le « filage » de la couleur s'avère légèrement plus accentué sur le Secam, mais l'image est de toute façon insupportable avec les trois procédés.

A l'issue de cette confrontation, le Secam l'emporte indiscutablement sur ses concurrents, d'autant plus qu'en matière d'enregistrement magnétique, la supériorité de la modulation de fréquence sur la modulation de phase est ici particulièrement flagrante.

Banc d'essai

S.E.C.A.M.

PHASE DIFFÉRENTIELLE



Dans les meilleures conditions de transmission et de réception, la qualité de l'image reçue sur un même tube trichrome est pratiquement identique pour les trois systèmes confrontés.

LES RÉSULTATS

Toutes ces photographies ont été prises avec une émulsion ultra-rapide Ektachrome HS, type lumière du jour, mais corrigée par un filtre refroidissant 82 c. Le temps de pose était de 1/2 seconde et l'ouverture moyenne de $f:4$ avec plus ou moins un diaphragme selon la brillance de l'écran.

- **PHASE DIFFÉRENTIELLE :** Excellente tenue du SECAM-Virage très prononcé des couleurs sur le NTSC. Bonne tenue du PAL.
— Avantage au Secam.
- **DEFAUT DE BANDE PASSANTE :** Assez bonne tenue du Secam dont l'image demeure colorée. Couleurs délavées sur le NTSC. Image pratiquement blanche sur le PAL.
— Avantage très net au Secam.
- **BRUITS DE FOND :** Tendance au « filage » des couleurs sur le Secam, ce qui ne se produit ni sur le NTSC, ni surtout sur le PAL. Mais dans les trois cas, l'image devient insupportable avec les bruits de fond très poussés.
— Avantage au PAL.

Miltos Toscas

DÉFAUT BANDE PASSANTE



BRUITS DE FOND



i des trois systèmes de télévision en couleurs

N.T.S.C.



P.A.L.



Même aux États-Unis où, d'année en année, les prix de revient se sont abaissés (on paiera, en 1965, 500 dollars ce qui valait 550 dollars l'année passée), le coût d'un récepteur en couleurs représente deux fois et demi celui d'un téléviseur monochrome. Le grand responsable : le tube actuel à « shadowmask », cinq fois plus cher à fabriquer qu'un tube noir et blanc. L'explication : les prodiges d'ingéniosité technologique déployés pour le réaliser. En effet, la surface du tube est recouverte d'un million de phosphores bleus, verts et rouges et disposés de telle sorte que chacune de ces pastilles soit excitée par seulement un des trois pinceaux électroniques pénétrant à travers l'un des 330 000 trous d'une feuille de métal incurvée disposée 12 mm en avant des phosphores : le « shadowmask ».

LES 3 SYSTÈMES EN PRÉSENCE

Afin de permettre aux récepteurs en noir et blanc de capter les émissions en couleurs, tous les systèmes de télévision en couleurs émettent sur toute la largeur du canal et à la pleine définition de 7 millions de points par seconde un signal dit de luminance, très voisin, dans sa forme, d'un signal monochromatique. Ce signal représente l'addition des tensions appliquées aux signaux de chromaticité rouge, vert, bleu.

Comme on connaît la valeur totale des trois chrominances, rouge, vert et bleu, il suffit d'émettre deux messages d'information couleur, le troisième étant automatiquement déduit par soustraction.

Les systèmes diffèrent quant au mode de transmission des deux informations de couleurs.

Dans le N.T.S.C., les deux messages de chrominance sont transmis simultanément en combinant une double modulation en amplitude et en phase.

Dans le S.E.C.A.M., les deux informations sont transmises séquentiellement, et avec mémoire, ligne par ligne et alternativement au tube cathodique. On utilise à cet effet, la modulation de fréquence et une ligne à retard de 64 microsecondes.

Le P.A.L. représente une variante du N.T.S.C., faisant appel à un dispositif qui compense automatiquement les erreurs de transmission qui dépendent de la phase. La phase de l'un des deux secteurs de modulation est commutée de 180° d'une ligne à l'autre sur l'émetteur, d'où la désignation Pal (Phase Alternation Line).

Aussi depuis quelques années, toutes les firmes du monde entier s'ingénient-elles à découvrir d'autres méthodes de contrôle de la couleur. L'une des grandes voies de recherches est celle de la grille de focalisation, associée avant tout au nom du grand physicien Ernest O. Lawrence. Industrialisé par Chromatron Ltd, le tube Lawrence est également d'une grande complexité, car n'utilisant qu'un seul canon, il doit faire appel à des prodiges d'électronique pour produire successivement les couleurs. La Compagnie française de Télévision vient de réaliser cette année un prototype de tube faisant appel, comme le tube Lawrence, à une grille de focalisation, mais beaucoup plus rationnel, dans son principe. D'une grande simplicité de construction par rapport au « shadowmask », il présente en plus d'énormes avantages.

1° Contrairement au shadowmask, il permet de donner au tube une forme rectangulaire et non plus ronde.

2° Il exige des tensions d'alimentation et des puissances de déflexion deux fois moindres.

3° Alors que l'écumoire du shadowmask ne laisse passer que 15 % des électrons, le dispositif nouveau permet non seulement de ne plus faire « ombre » aux 85 % des électrons qui se perdent, mais encore de les accélérer et de les reconcentrer, procurant une image beaucoup plus brillante.

Dans le tube CFT, l'écran porte une série de bandes verticales de phosphores colorés, la largeur d'un triplet n'atteignant pas 1 mm. (Ces bandes peuvent être disposées sur une plaque de verre, à l'intérieur du tube, et non plus directement sur la face du tube, ce qui facilite la construction.) En avant de ces bandes se trouve un réseau de fils métalliques verticaux disposés avec précision devant les bandes de phosphore. Ainsi, au lieu d'un masque percé de 330 000 trous, la technologie se contente d'une grille formée d'un millier de fils au maximum. Le tube est, en quelque sorte, unidimensionnel. Cette grille est portée à un potentiel très positif et chaque fil joue le rôle d'une lentille électrostatique. Les pinceaux d'électrons viennent alors se focaliser sur les bandes de phosphores de couleur correspondant aux tensions de chromaticité excitant chacun des canons.

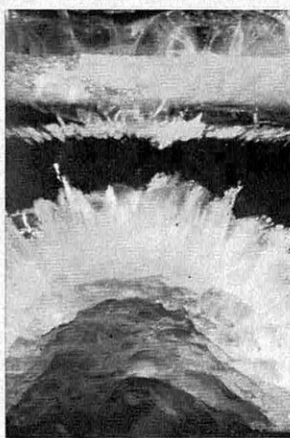
Pour simple qu'il soit dans son principe, ce tube fort ingénieux n'a pas encore dépassé le stade du laboratoire. Mais la Compagnie Française de Télévision aborde déjà les problèmes qui se poseraient à une fabrication de grande série : c'est un bon présage.

Après le Secam, notre pays aurait-il l'apanage d'être une fois de plus à l'avant-garde de la technique « couleurs » ? Pourquoi pas !

Luc FELLOU

A 10 000 M/SECONDE

DES MÉTÉORITES EN PLASTIQUE



Qu'arriverait-il à une capsule spatiale si elle était frappée de plein fouet par une météorite, même une toute petite d'un ou deux millimètres de diamètre ? On estime que ces particules interstellaires sont animées de vitesses pouvant atteindre 10.000 mètres par seconde, soit 36.000 km/h. A de telles vitesses, un projectile minuscule peut avoir des effets dévastateurs.

Pour étudier ces phénomènes d'impact à très haute vitesse, le professeur Kinslow poursuit une série d'expériences à la Station Arnold de l'U.S. Air Force. Grâce à des fusils à hydrogène comprimé, il tire des petits projectiles en matière plastique sur des cibles constituées par des blocs de matière plastique de formes diverses. La vitesse des projectiles peut être réglée de 1.000 à 10.000 mètres/seconde ; les ondes de choc et les destructions au sein du bloc en plastique sont enregistrées par des caméras spéciales à haute vitesse.

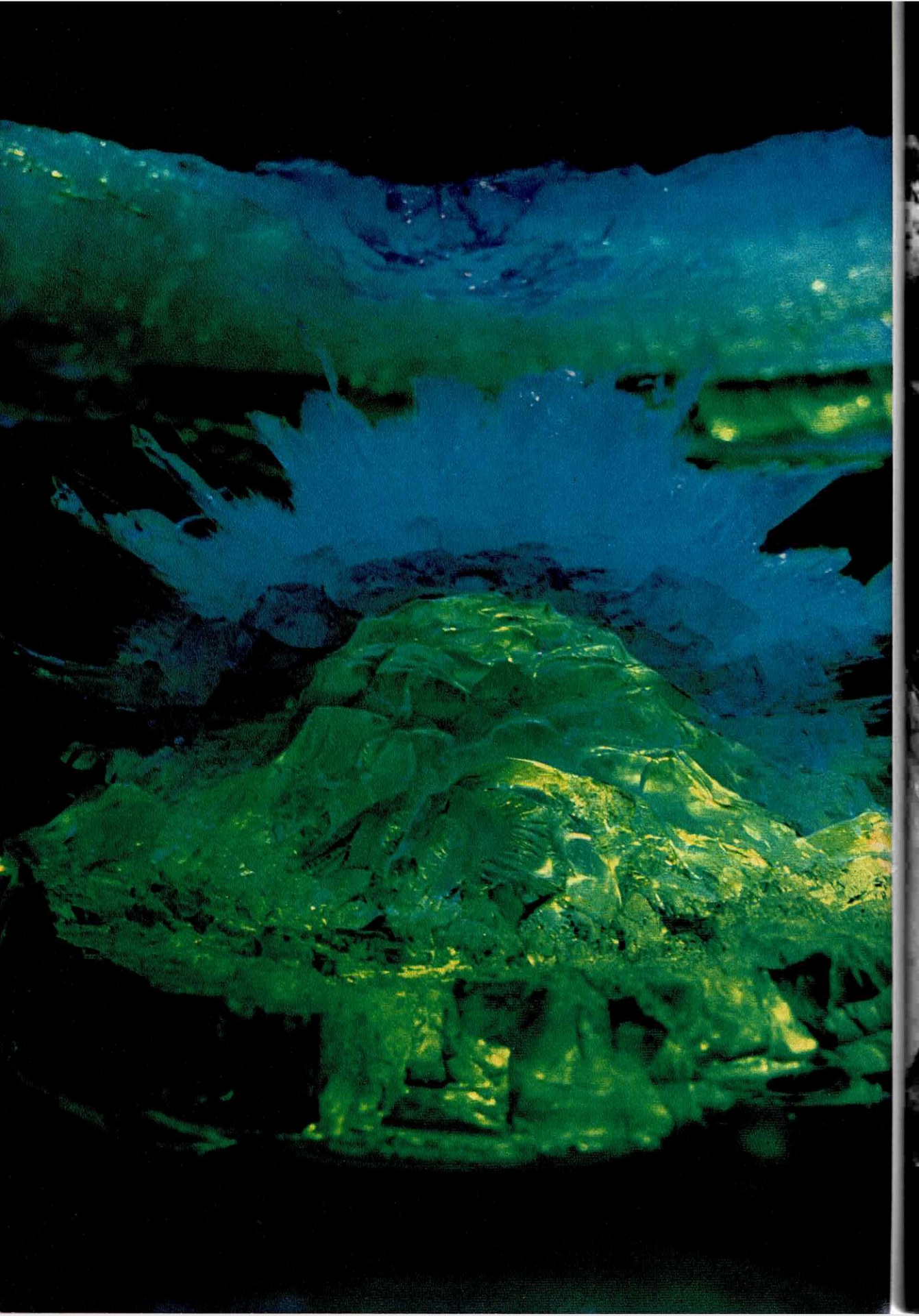
Les effets du choc varient avec la forme du bloc-cible. L'énergie cinétique du projectile se transforme, au moment de l'impact, en chaleur. Celle-ci vaporise le projectile et une partie de la cible, créant un cratère et lançant un train d'ondes de choc à travers le bloc. Ces ondes peuvent être réfléchies sur les faces internes du bloc et éventuellement se concentrer en des points de tension interne élevée.

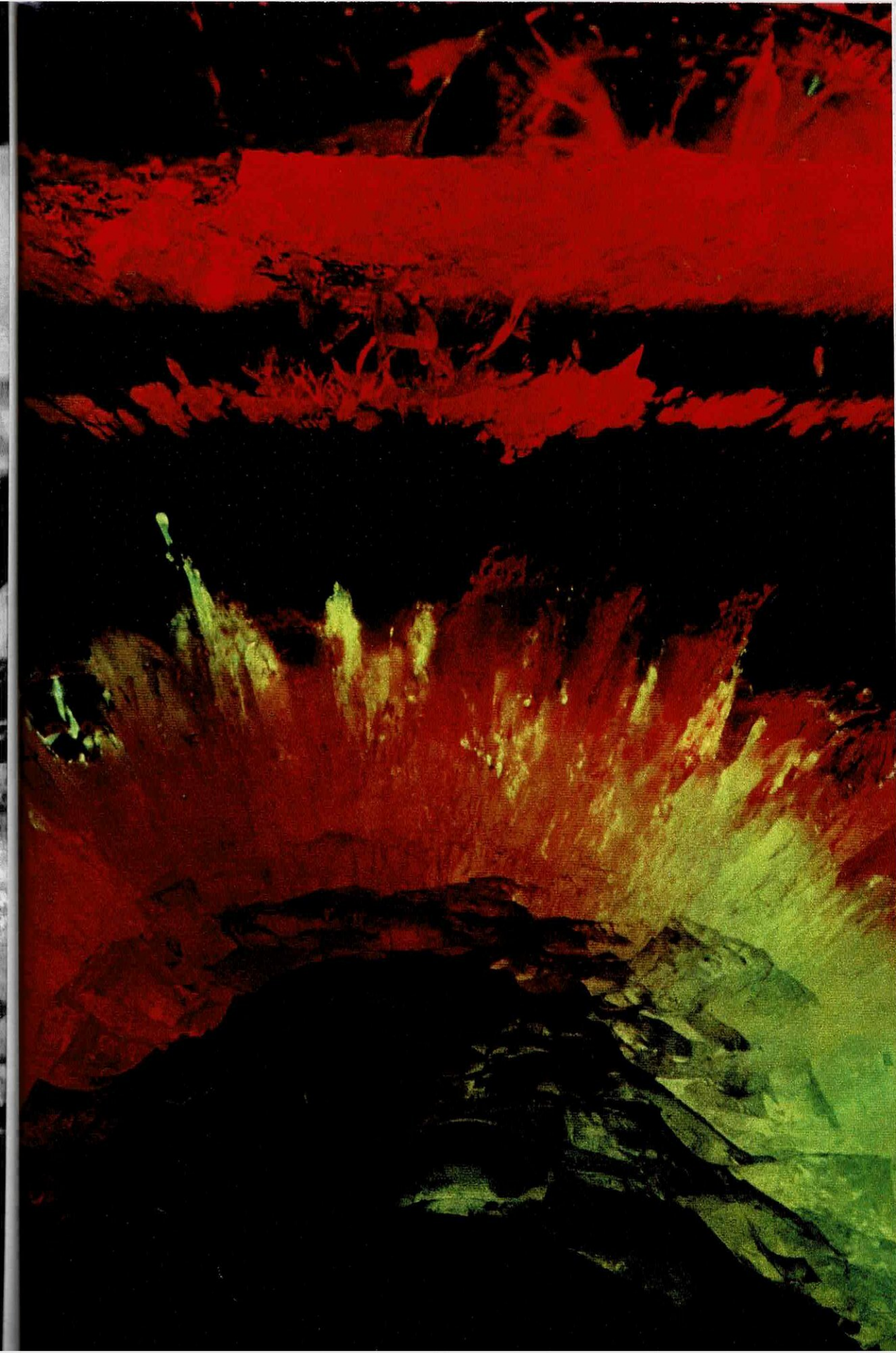
Un des points que le professeur Kinslow cherche tout particulièrement à élucider, c'est de savoir ce qui arriverait si une météorite frappait un réservoir de carburant d'une fusée. Les ondes de choc émises dans le liquide pourraient, en se propageant, provoquer des dégâts imprévus. Il faudrait aussi savoir ce qui se passe si le réservoir est vide, ou s'il est protégé par un ou plusieurs revêtements extérieurs, espacés ou non.

Un « à-côté » intéressant de ces travaux : plusieurs spécialistes du cerveau ont découvert que l'étude des effets de choc dans ces blocs de plastique leur apporte une meilleure compréhension des traumatismes cérébraux dus à de graves fractures du crâne.

Le photographe Don Rutledge, à l'aide d'un éclairage spécial, a mis en évidence les divers effets de choc dans ces blocs de plastique. Le projectile, dans toutes ces images, a pénétré par le bas.

Voir pages suivantes







Qu'y a-t-il derrière la science Chinoise ?

Le 16 octobre 1964, un noir nuage de feu, atroce champignon, surgissait dans le ciel de Chine, près du lac Lop Nor, dans le désert de Takla Makan, en province du Sinkiang, à l'extrême ouest. Quelques jours plus tard, ses retombées radioactives atteignaient le Japon et, quelques mois plus tard, les États-Unis.

Champignon atomique et radiations, telles pourraient être les nouvelles armoiries du colosse de l'Est, armoiries qui suscitent dans le monde entier cette anxieuse question : quelle est désormais la puissance de la Chine ?

Mais cette question peut être posée de façon moins spéculative, plus directe : étant donné que la puissance d'une nation contemporaine est fonction de sa science, où en est la science chinoise ?

Nous n'avons là-dessus que de maigres informations. Les pays en révolution souffrent souvent de cette maladie mentale qu'on appelle paranoïa, où se retrouvent la folie des grandeurs et la manie de la persécution. La Russie stalinienne, comme la France de 1789, manifestèrent ainsi une « secrétivité » jalouse tout en cherchant à propager leurs bouleversements sociaux dans le monde entier.

Mais on peut tout de même évaluer l'avancement de la science chinoise en analysant la genèse de sa bombe A.

Ce qui est avant tout certain, c'est que cette bombe n'est pas un produit de la science pure, mais de la science appliquée, c'est-à-dire de la technologie.

Tandis qu'avant l'explosion les experts occidentaux flairaient comme des limiers les progrès de la Chine et les Américains informés prédisaient l'explosion au jour près, grâce aux observations recueillies par les avions de Formose qui avaient réussi à survoler le Sinkiang, il régnait un sentiment général de résignation ennuyée : encore une nation qui s'obstinait à « cuisiner » laborieusement une bombe au plutonium !

Quand la bombe explosa, les experts s'éveillèrent. Stupeur ! Ce n'était pas une bombe au plutonium 239, mais à l'uranium 235. Ce qui révèle une technologie nucléaire considérablement plus avancée qu'on ne l'avait supposé,

et une capacité de production de matériel nucléaire nettement plus forte que prévu. Reprenons-en l'historique :

— 1949 : de riches gisements d'uranium sont découverts dans le Sinkiang et dans quelques autres provinces.

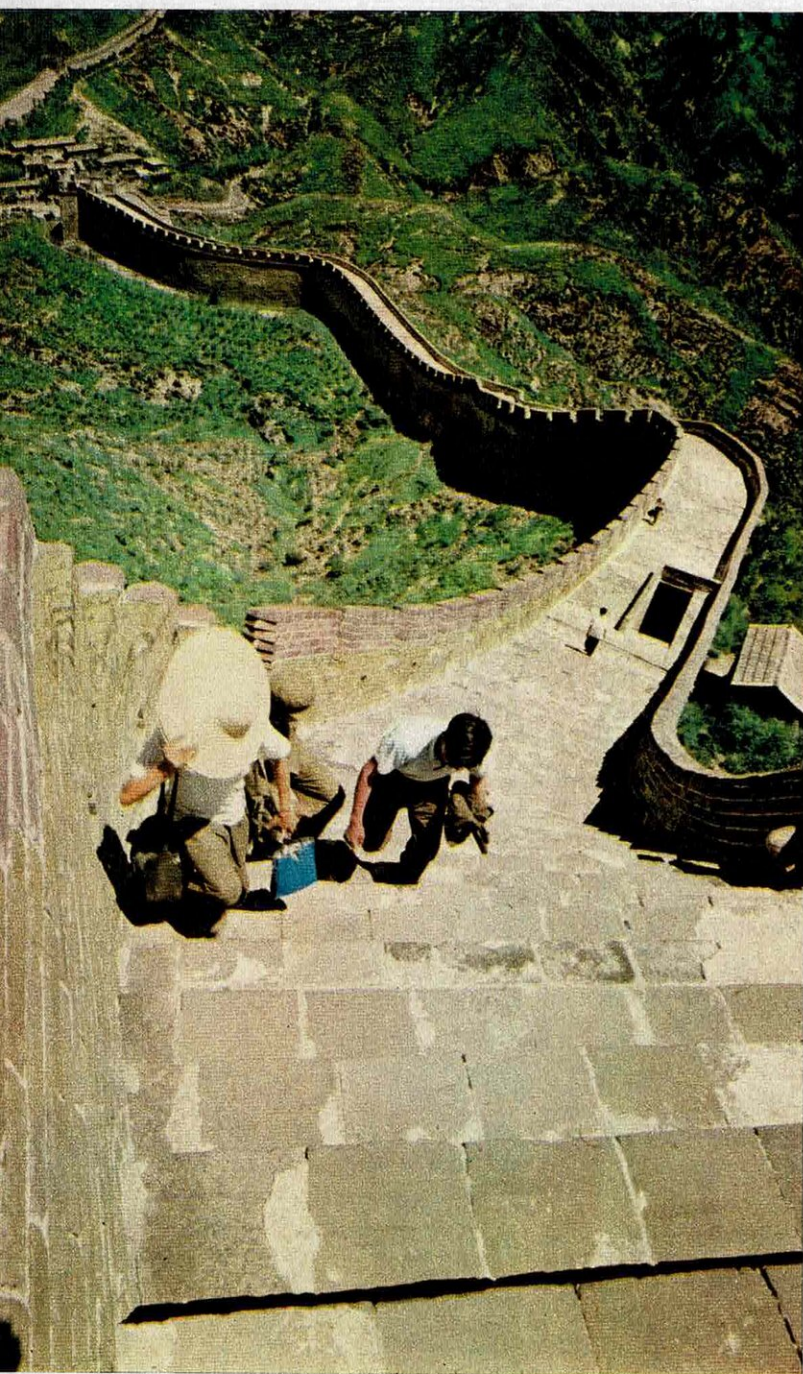
— 1950 : des rapports de presse, qui vont se multiplier pendant plusieurs années, affirment que les Russes aident les Chinois à monter une installation pour la diffusion gazeuse afin de produire de l'uranium enrichi en isotope 235.

— 1957 : le 15 octobre, Khrouchtchev promet aux Chinois, dans un accord secret, de leur livrer au moins un échantillon de la bombe A russe, plus les données techniques pour sa fabrication. Promesse qui ne sera pas tenue...

— 1958 : un réacteur de fabrication soviétique est néanmoins installé près de Pékin. C'est un réacteur du type eau lourde-uranium enrichi, de quelque 7 à 10 000 kW. Trois ou quatre autres, également de conception soviétique, suivirent, dont deux réacteurs de recherche, de 10 000 et 15 000 kW, au centre de recherche nucléaire d'Urumchi, qui occupait 3 000 hommes. (Les experts ne sont d'accord ni sur leur nombre exact ni sur leurs emplacements.) Les Russes fournissaient le combustible.

— 1960 : en juillet, l'accord soviétique prend brutalement fin. Environ 1 400 savants et techniciens russes quittent la Chine, assénant un coup violent aux efforts nucléaires chinois aussi bien qu'à la science chinoise en général et à un certain nombre de projets industriels et de construction en cours.





Manuel Litran

Cet immense chemin de ronde : c'est la célèbre Muraille de Chine qui s'étend sur plus de 2 000 km. C'est l'empereur Ché-Houang-Ti (246-209 av. J.-C.) qui la fit construire. Allant du golfe du Tche-li jusqu'au Kan-Sou, au nord des provinces septentrionales, elle était destinée à faciliter les mouvements de troupes chinoises contre les attaques des Huns. Derrière cette muraille, la poussée chinoise vers la création d'une nation moderne se traduit par une vaste base d'enseignement : 1 000 000 d'étudiants.

Les Chinois sont lâchés, seuls, au milieu du courant.

Or, on sait que les procédés technologiques d'extraction du plutonium provenant du cœur des réacteurs sont considérablement plus simples que ceux de la production de l'uranium enrichi ; ce qui explique pourquoi les Français et les Anglais produisent des bombes au plutonium. Le procédé le plus communément utilisé pour produire de l'uranium enrichi est la diffusion gazeuse, qui implique d'immenses consommations de courant électrique et la manipulation de l'hexafluorure d'uranium, extrêmement corrosif.

La production de combustible pour certains réacteurs demande aussi, dans l'intérêt du rendement, de l'uranium quelque peu enrichi. Il ne fait aucun doute que les Russes aidaient les Chinois à monter une installation pour la diffusion gazeuse à faible enrichissement seulement, pour la production de combustible pour réacteurs.

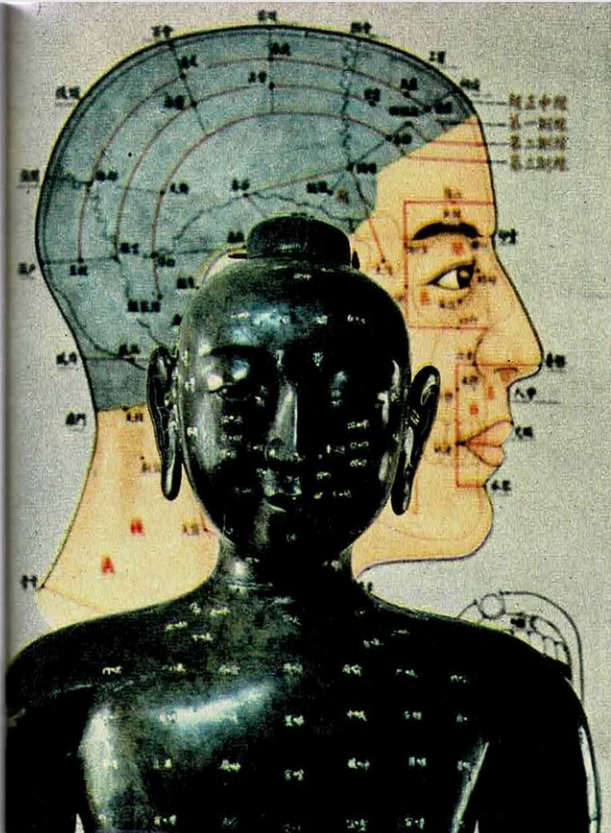
Les Russes partis, les Chinois vinrent néanmoins à bout, et tout seuls, de leurs projets. Ils procédèrent par paliers, mobilisant des quantités sans cesse accrues d'énergie, et produisirent de l'uranium enrichi, non seulement pour les cœurs de réacteurs, mais aussi pour leurs bombes. Ils apparaissent donc comme complètement indépendants des Russes pour ce qui est du combustible nucléaire et l'on suppose aujourd'hui qu'ils sont actuellement en train de monter des réacteurs nucléaires.

Impressionnant succès.

Qui en est responsable ? A l'Ouest, on en est aux suppositions. On cite souvent le brillant Dr Ch'ien Hsueh-Sen, qui a fait ses études aux Etats-Unis. Toutefois, c'est un ingénieur d'aéronautique et un technicien des fusées, et non un physicien nucléaire ; peut-être a-t-il organisé l'ensemble du programme atomique chinois, mais il demeure que l'expert nucléaire le plus important, selon un expert également chinois, le Dr Chu-Yan Cheng, de l'Université du Michigan, est le Dr Ch'ien San Chiang, éminent physicien qui fut reçu docteur ès sciences à la Sorbonne en 1943 ; c'est le chef de l'Institut de l'Energie atomique de Pékin.

Autre personnage-clé, le Dr Wang Kan Chiang, ancien directeur adjoint de l'Institut de Recherches Nucléaires de Doubno, en U.R.S.S., est l'adjoint de Ch'ien.

Il est notoire que les physiciens nucléaires chinois ont fait merveille à Doubno, que la Chine a contribué pour un cinquième environ aux frais



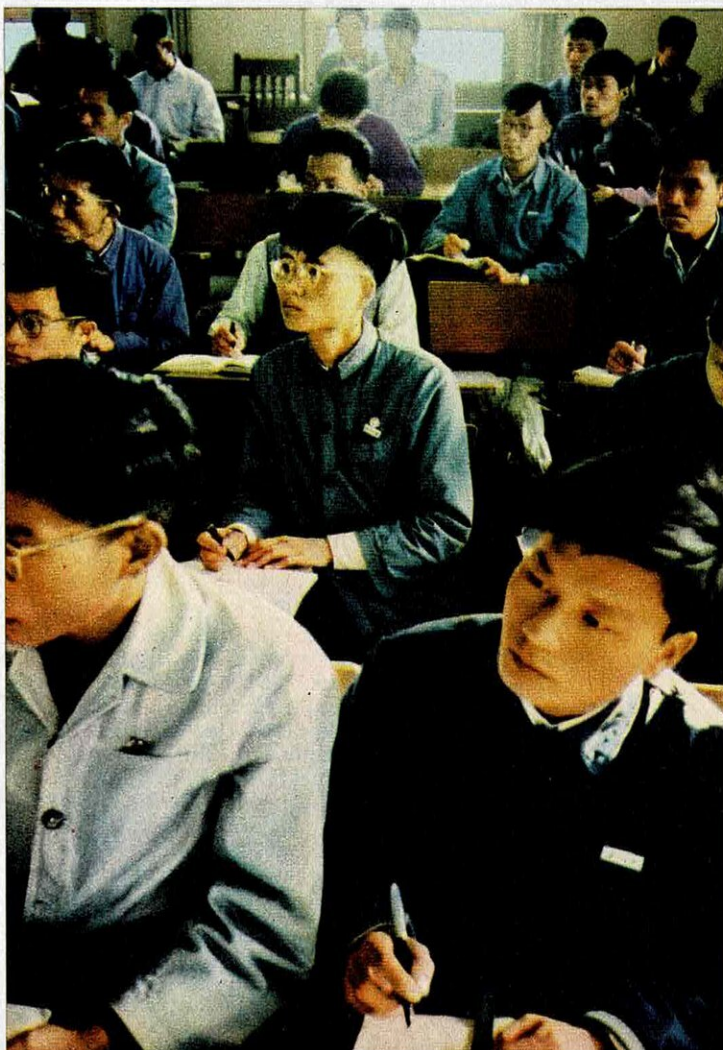
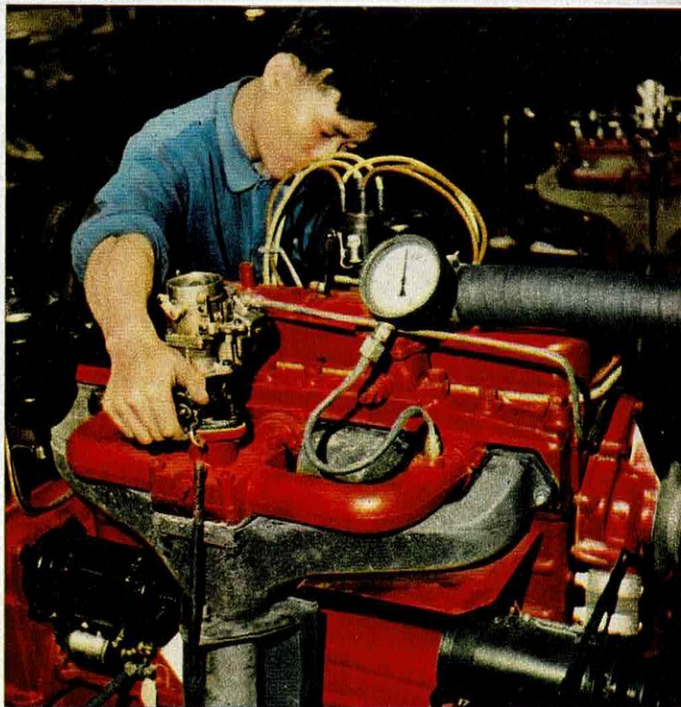
Brian Brake - Magnum

des travaux qu'ils y effectuèrent, et qu'à la fin de 1960 et en 1961, un tiers environ des travaux publiés à Doubno l'était par des Chinois. Il n'est pas négligeable que sur 58 000 Chinois faisant des études de science, 1 000 environ se spécialisent dans la physique nucléaire.

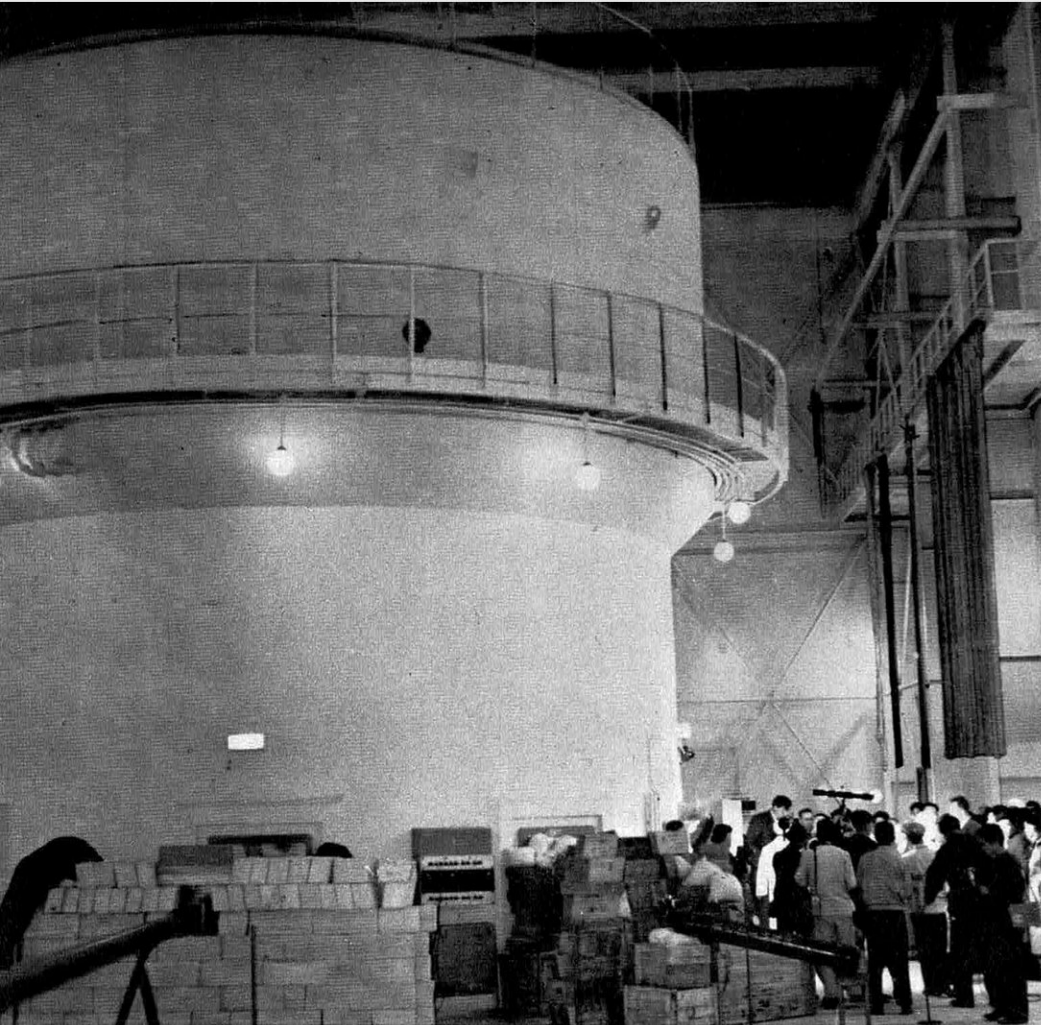
De cette analyse des progrès nucléaires chinois se dégagent les points suivants: les Russes ont fourni une aide précieuse; leur départ a été un choc; les grands savants chinois actuels sont ceux qui ont été formés à l'étranger, principalement à l'Ouest; la Chine possède de brillants jeunes techniciens d'avenir, dont la plupart ont été formés en Russie et atteindront leur maturité dans dix ans environ; la science chinoise ne s'intéresse, en gros, qu'à la puissance militaire et au développement économique, sachant que la grande force aujourd'hui en termes de budget et de main-d'œuvre repose sur la science appliquée plutôt que sur la science pure, bien qu'il s'effectue quand même un certain nombre de recherches fondamentales.

La médecine traditionnelle chinoise est paradoxalement encouragée par le nouveau régime; près de 500 000 spécialistes pratiquent l'acupuncture. Contraste avec les efforts d'industrialisation et surtout l'expansion des Universités. La Chine compte aujourd'hui plus de 400 Instituts d'études supérieures.

Bisch - Rapho



Brian Brake - Magnum



Ce réacteur atomique expérimental de 10 000 kilowatts est le premier qu'ait possédé la Chine. Il fut solennellement inauguré à Pékin le 27 septembre 1958. Il s'agissait d'un réacteur du type eau lourde-uranium enrichi de fabrication soviétique.

Une fable d'actualité

Dirigeant du Parti Communiste Chinois, M. Mao Tsé-toung fait là-bas figure de Lénine, de Charles de Gaulle et de George Washington tout à la fois. Pour nous, il pourrait également être comparé à Cadmos, le légendaire fondateur de Thèbes, qui tua un dragon, en sema les dents et en vit naître des soldats.

Cette Chine scientifique semble née elle aussi des dents du dragon, le dragon nationaliste dont les dents étaient les savants laissés sur place après le départ de Tchiang Kai Chek. On comptait alors en Chine 10 000 étudiants de faculté détenant des diplômes de sciences naturelles, 10 000 d'agronomie, 25 000 spécialisés dans les métiers d'ingénieur et quelque 7 000 futurs médecins. Une poignée seulement, à peine un millier, possédait des diplômes d'études supérieures, d'ailleurs acquis à l'étranger, étant donné qu'il n'existait pas d'institut de hautes études en Chine. Cette petite élite travaillait principalement dans les 21 instituts de recherches

de l'Academia Sinica, l'Académie des Sciences chinoise, et de l'Académie Nationale de Pékin.

Cette analyse est renforcée par le fait qu'en 1960, sur les 190 savants spécialisés en sciences naturelles, la crème des crèmes de l'Academia Sinica, 150 avaient fait leurs études à l'étranger (80 en U.R.S.S. et les autres en Europe et au Japon).

Ce faible nombre de travailleurs scientifiques fut augmenté par le persuasif rappel au pays des Chinois poursuivant des études où des travaux à l'étranger. Durant l'année 1958, 2 000 à peu près s'en revinrent, surtout des Etats-Unis, dont 100 à 200 de premier ordre, ce qui était appréciable. Depuis 1958, toutefois, très peu sont retournés au pays.

Le plan soviétique pour l'organisation de la science et de la technologie en U.R.S.S., établi par l'Académie Soviétique des Sciences, fut soigneusement étudié et pris pour modèle. Avec l'étroite coopération des Russes, la nouvelle Académie Chinoise des Sciences — l'Academia Sinica — fut formée, combinant la vieille Aca-





Hsinhua News

démie des Sciences et l'Académie Nationale de Pékin. Elle fut agrandie, eut un statut ministériel et devint un organisme gouvernemental pour le contrôle et la coordination de l'effort scientifique, ses instituts étant les centres principaux des activités de recherche. Un savant, M. Kuo Mo-jo, en fut nommé et en demeure président. Jusqu'en 1956, le contrôle de la science, donc, était resté aux mains des techniciens scientifiques.

La Marche des Savants

1956 fut une année fertile en événements majeurs, événements qui révélèrent chez les dirigeants chinois une détermination d'acier d'intensifier l'activité scientifique et technologique pour le développement national et l'intention de subordonner complètement la science à un plan d'accroissement économique, industriel et militaire.

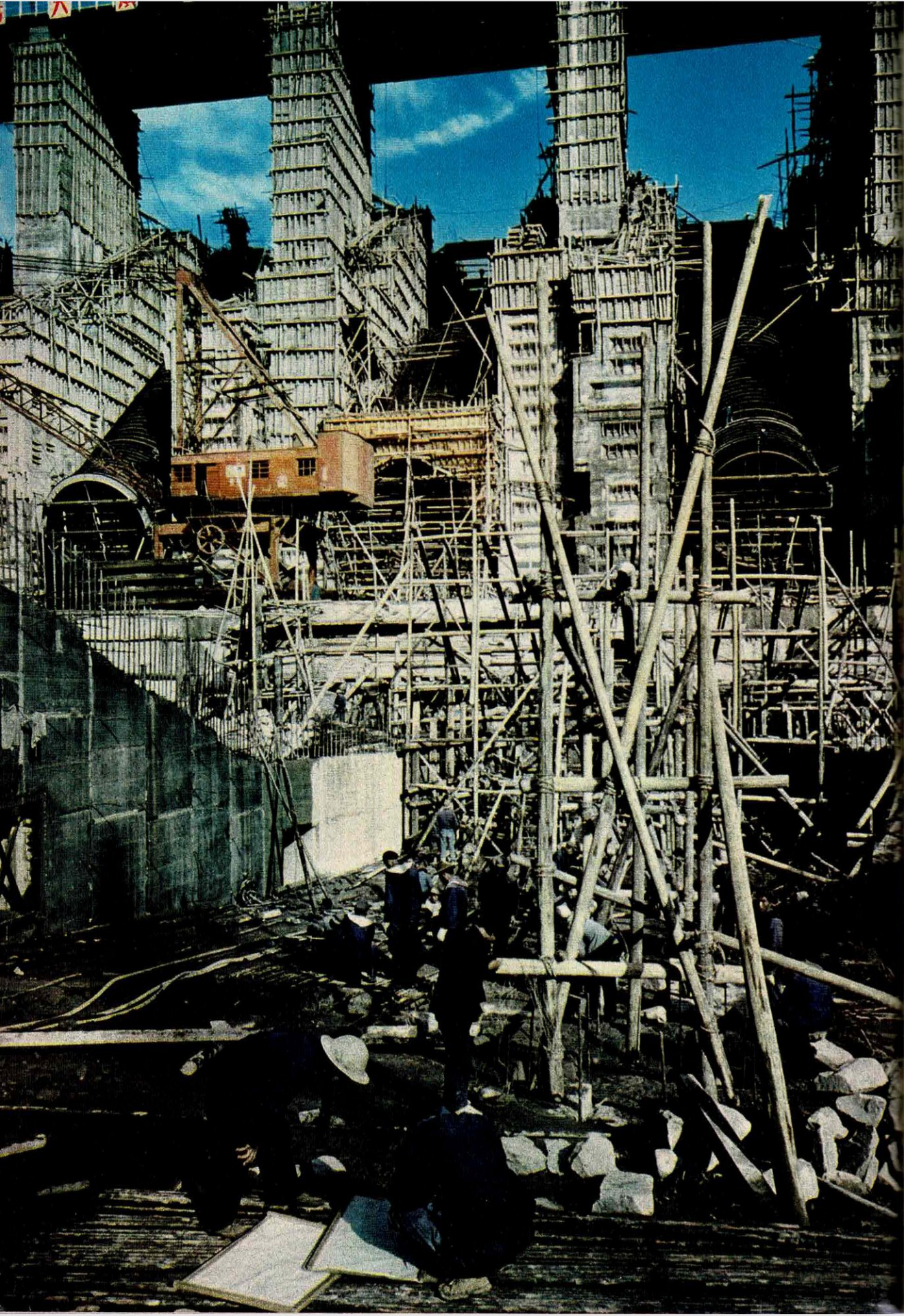
En 1956, le budget national pour la science fut porté à l'équivalent de 500 millions de francs actuels; jusqu'alors, c'avait été un maigre brouet

de 75 millions. Et depuis, le budget consacré à la science augmente largement chaque année; on estime actuellement qu'il aurait atteint 10 milliards pour la période 1961-64.

En 1956, le contrôle de la science chinoise fut enlevé à l'Academia Sinica, qui apparemment ne distribuait pas de façon satisfaisante le budget destiné «aux besoins de la construction nationale»; il fut confié à une commission de membres du Parti jugés dignes de confiance. Cette commission fut regroupée en novembre 1958 sous le commandement du maréchal Nieh Jung-Chen, vice-Premier ministre et membre du Comité Central du Parti Communiste; nommée Commission Scientifique et Technologique, elle affermit la direction absolue du Parti sur la science et la technologie. Dans le jargon officiel, ceci constituait une «garantie fondamentale pour que soit manifestée de façon absolue la supériorité du socialisme, et pour le développement accéléré des techniques scientifiques de notre pays».

Cette mesure déterminait la pré-

Les méthodes artisanales en usage encore il y a quelques années tendent à disparaître. Cette cockerie caractéristique de l'époque du « Bond en Avant » traitait néanmoins 1 000 tonnes par jour.



sente structure de l'organisation de la science et de la technologie. La Commission supervise l'Académie des Sciences et en doit rendre compte directement au Conseil d'Etat, dont le chef est le président du Conseil, M. Chou En Lai.

Lorsque les Nationalistes furent chassés, on comptait un peu moins de 150 instituts et laboratoires de recherche, publics et privés. En 1958, leur nombre s'était élevé à 848, dont une centaine environ étaient soumis à la direction de l'Academia Sinica. Les autres instituts de recherche étaient dirigés par l'Académie d'Agriculture, l'Académie de Médecine, les divers ministères et provinces, les régions autonomes et les municipalités.

En 1956, finalement, le plan détaillé pour le développement scientifique fut établi lorsque le Comité Central du Parti Communiste sonna le clairon pour la « marche en avant de la science ». Les Chinois préparaient alors leur second plan quinquennal (1958-62).

Ce plan détaillé s'appelle le « Plan de douze ans pour le développement de la Science » (1956-67) et son but est d'atteindre le niveau international en 1967.

Les éléments de ce Plan-de-douze-ans sont extrêmement intéressants. Les priorités de ses projets ont été établies comme suit :

- Utilisations pacifiques de l'énergie atomique.
- Radio-électronique : ultra-hautes fréquences, semi-conducteurs, instruments électroniques.
- Ordinateurs électroniques.
- Moteurs à réaction.
- Automation.
- Technologie des missiles et des fusées.

Celles-ci furent appelées « les sciences de pointe ». Elles furent suivies en priorité par :

- La prospection du pétrole et des autres ressources minérales.
- Le développement des alliages et nouveaux procédés métallurgiques.
- Les carburants et produits de synthèse organique lourds.
- Le nouvel équipement des centrales d'énergie et l'industrie lourde.
- La mise en valeur du fleuve Jaune et du Yang-tsé-kiang.
- L'emploi de produits chimiques dans l'agriculture, ainsi que la mécanisation et l'électrification de l'agriculture.

Le nouvel équipement des centrales d'énergie et l'industrie lourde exigent que d'immenses barrages viennent endiguer les fleuves : notamment le fleuve jaune et le Yang-tsé-kiang.

— La prévention et la lutte jusqu'à la disparition des maladies endémiques.

— Les problèmes théoriques fondamentaux en sciences naturelles.

L'ordre des priorités est révélateur. Il accentue l'importance de la science appliquée et de la technologie. Bien loin à l'arrière vient l'agriculture, et, en queue de liste, le développement des sciences fondamentales. On a estimé que la priorité donnée à « l'utilisation pacifique de l'énergie atomique » était si importante, qu'elle a absorbé (avec les missiles) pleinement la moitié des 15 milliards de francs du budget scientifique total de 1958 à 1964.

Le plan fut révisé par 640 scientifiques soviétiques en Russie et discuté par une délégation de 120 savants chinois en visite, avec la coopération soviétique requise pour une centaine des 582 projets de recherche prévus.

La langue la plus populaire : l'anglais

La fraternelle contribution russe au développement de la science et de la technologie en Chine ne saurait être exagérée et elle a été pleinement reconnue par les Chinois eux-mêmes. Presque dès le début, les Russes envoyèrent la main-d'œuvre hautement qualifiée dont la Chine avait le plus urgent besoin pour son développement.

Dans toutes les branches de la science pure et appliquée, l'influence soviétique a été très grande. Les techniciens russes ont travaillé dans les laboratoires chinois sans interruption jusqu'à leur brusque rappel par Moscou. Précisons que ce rappel fut si complet qu'une délégation de cinq membres de la Royal Society ne rencontra, au cours de sa visite en 1962 en Chine, aucun Russe.

Par ailleurs, des milliers d'étudiants furent envoyés en Union Soviétique pour des études secondaires et supérieures. En outre, des centaines de techniciens et de chercheurs avancés, possédant un potentiel de recherches, allèrent acquérir de la pratique dans les laboratoires russes.

En 1949, les manuels scolaires anglais et américains furent interdits et, en attendant que les Chinois éditaient les leurs, on eut recours aux manuels russes, ce qui justifia une forte affluence de professeurs soviétiques. Les autorités chinoises établirent un programme fracassant, de 1950 jusqu'à 1953, pour l'étude du russe, exigeant des élèves aussi bien que des professeurs chinois la connais-



sance parfaite de la langue de leur allié. Ils furent gavés de russe, et les professeurs, nonobstant un âge parfois avancé, étaient obligés d'apprendre 300 mots par semaine !

Une forte résistance s'affirma alors contre cette « russification », particulièrement de la part des techniciens qui avaient fait leurs études à l'Ouest et qui possédaient déjà parfaitement les langues occidentales : l'anglais, l'allemand et le français. Vers 1957, l'étude de la langue russe fut abandonnée, les Chinois ayant à cette époque largement avancé dans la préparation de leurs propres manuels.

Aujourd'hui, une seule langue vivante est exigée ; la deuxième est facultative. A l'heure actuelle, selon un expert sinologue qui a visité le pays en 1964, la langue anglaise est devenue la plus populaire.

Choix des élus

La ruée des Chinois vers la création d'une nation moderne complètement industrielle exigeait une vaste base d'enseignement, ce dont ils étaient conscients. En 1949, au moment de la prise en charge par les Communistes, le pays comptait 227 universités et collèges, publics et privés, avec un total de 131 000 étudiants.

Les Chinois étendirent rapidement le système éducatif à tous les niveaux. Les universités, déjà existantes quand les Nationalistes furent chassés, furent réorganisées et prirent de l'expansion, des nouvelles furent créées. Le résultat ne manqua pas de se manifester ; en 1963, on évaluait le nombre d'étudiants universitaires à 819 000 et à 400 le nombre d'instituts d'études supérieures. Entre 1949 et 1963, ces collèges et universités avaient décerné des diplômes à un million d'étudiants, dont un tiers environ avaient suivi des études d'ingénieur. Actuellement, 58 000 étudiants se préparent à être des savants.

Avant la prise en charge communiste, il n'existait pas d'études supérieures en Chine. Les assoiffés de science devaient aller à l'étranger pour obtenir des diplômes supérieurs. Les Communistes ont fait un certain effort pour remédier à cela, mais il demeure que le nombre de diplômés est encore nettement insuffisant.

Un expert américain, spécialiste en affaires chinoises, a estimé que 800 étudiants seulement ont été admis aux études supérieures en 1962. Et ceci semble confirmé par les impressions d'un certain nombre de visiteurs occidentaux aux universités chinoises, durant ces dernières années. Un visiteur occidental à l'Université de Nan-

king constata, par exemple, que dans la section de physique, sur 1 100 élèves, 20 seulement poursuivaient des études supérieures.

Les Faux Orgueilleux du Céleste Empire

Que vaut donc l'éducation chinoise scientifique ?

Le géophysicien anglais C. H. G. Oldham a classifié les réussites universitaires de 13 étudiants venus de la Chine communiste, qui poursuivaient un doctorat de chimie à l'Université de Hong-Kong entre 1960 et 1964. Cette dernière institution est inspirée des universités anglaises et observe d'ailleurs les normes britanniques d'enseignement. Et l'expérience a démontré que les étudiants chinois peuvent poursuivre sans difficulté leurs études dans ces universités. Cette éducation semble donc fort bonne.

Comparés à leurs collègues occidentaux, souvent soupçonnés d'être des professeurs Nimbus subversifs ou aliénés, les savants chinois travaillent dans une atmosphère heureuse.

Selon ceux qui ont visité la Chine, le peuple nourrit à leur égard un réel enthousiasme et nul doute qu'une intelligente propagande du Parti y ait largement contribué.

Néanmoins, le régime prend toujours les précautions nécessaires pour maintenir la modestie de ces savants. Leur prestige est grand mais n'atteint guère toutefois celui de leurs collègues soviétiques. Les Communistes chinois se soucient beaucoup du « faux orgueil bourgeois » qui pourrait subsister chez ces hommes d'élite et ne manquent pas une occasion de leur rappeler que ce sont les travailleurs qui sont les maîtres du pays.

Les travailleurs scientifiques et les membres des personnels universitaires ne s'en tirent pas trop mal du point de vue financier, mais ils ne sont certes pas, aussi favorisés que leurs collègues russes. Le titulaire d'un titre universitaire qui entre dans un laboratoire de recherche y débute au salaire de 60 yuans par mois, ce qui ne fait jamais que 120 francs actuels... Et un professeur ne gagne que 360 yuans, soit 720 francs seulement. Voici, à titre de comparaison, les salaires des ouvriers qualifiés de là-bas : de 40 à 300 francs.

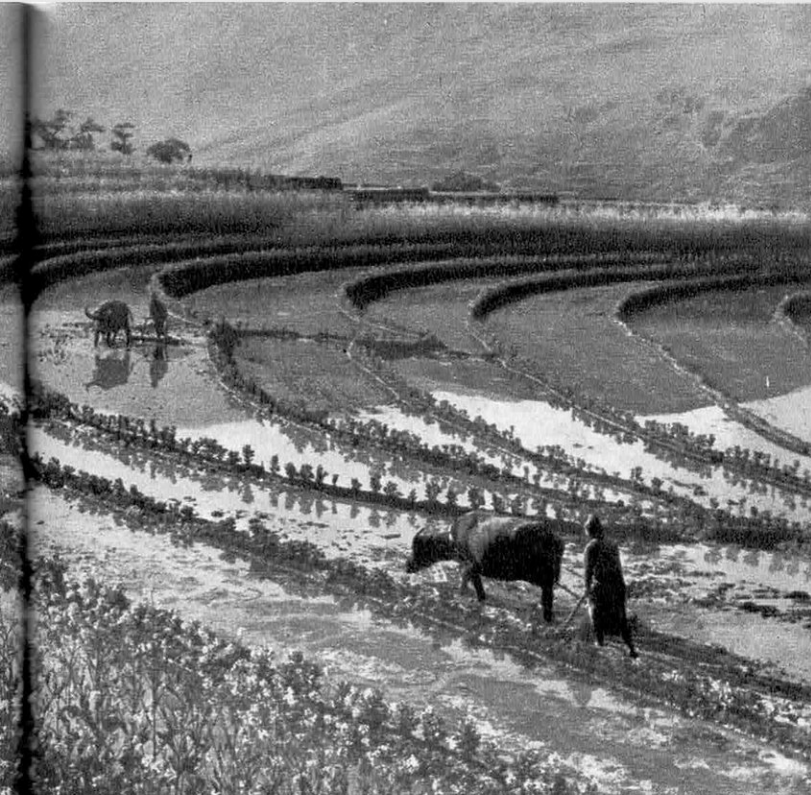
"Marcher sur ses deux jambes"

Mis à part le niveau scientifique qu'implique l'état de la technologie atomique, quel est le statut de la science et de la technologie chinoises ?



Depuis les trois désastreuses récoltes successives de 1959 à 1961, provoquées par des inondations et des sécheresses, l'agriculture demeure l'un des soucis principaux du régime. Tous les engrais sont utilisés : détritiques végétaux, cendres, plumes, os, fourrures, rebuts industriels et vases aquatiques, rejets d'égouts préalablement traités. Mais la Chine demeure surtout à l'avant-garde dans la culture des algues alimentaires et la recherche des plantes ayant une valeur économique.





Holmès - Lebel



Pour le deviner, les observateurs occidentaux épluchent les publications chinoises, au nombre de 200, et les visiteurs étrangers, dont la plupart sont des membres de la British Royal Society, ouvrent grands leurs yeux. Mais cela ne suffit pas toujours.

Toutefois, il est évident que ce statut est directement fonction de l'intérêt pratique, industriel et économique que présentent les disciplines, surtout la météorologie, la géologie, l'entomologie, la métallurgie, les arts et métiers, etc. Pour les mêmes raisons, dans les sciences fondamentales, les sciences physiques ont la préséance sur les sciences biologiques.

Les impératifs absolus de la poussée chinoise dans la « modernité », que nous pouvons appeler leur **Drang nach Westen**, car ce n'est rien d'autre que l'occidentalisation de leur société, les ont forcés à n'aborder la science appliquée que par un biais typiquement chinois. Ils appellent cela « marcher sur ses deux jambes », et c'est la mobilisation de toutes les ressources disponibles en main-d'œuvre et en méthodes. « Marcher sur ses deux jambes », c'est joindre pragmatiquement l'ancien au nouveau, les techniques traditionnelles et les connaissances acquises pendant des siècles à la plus récente technologie. Ainsi, en entomologie, par exemple, les insecticides sont aussi bien répandus par des sacs d'emballage que par des avions; dans les collèges, les étudiants sont instruits par des « experts ruraux », qui ne sont que des paysans expérimentés, aussi bien que par des professeurs qui ont obtenu leurs doctorats dans les principales universités d'Amérique et d'Europe.

Parallèlement à cela, des paysans et des ouvriers n'ayant aucune notion scientifique, mais de bonnes connaissances empiriques et une certaine capacité d'innovation, sont délégués en tant que « paysans ou ouvriers scientifiques » dans les instituts de recherche. Selon certains rapports, cette sorte d'association a donné des résultats appréciables, surtout quand il s'agissait de faire garder aux savants les pieds sur la terre. On comprend, toutefois, que beaucoup de professionnels aient été moins qu'enthousiastes...

Ce sont toujours les vieux savants ayant fait leur apprentissage en Occident qui effectuent la plus grande partie du travail « sérieux ». En général, la recherche est toutefois routinière, peu portée à la spéculation.

De nombreux visiteurs signalent l'abondance de jeunes techniciens, certes enthousiastes autant que doués,

Comme toutes les nations de grande civilisation mais qui sortent d'un long sommeil, la Chine n'a pas encore décidé de rattraper son retard dans les biens d'équipements. L'effort d'industrialisation doit satisfaire à d'autres objectifs. Aussi la présence de cet agent de la circulation dans l'une des avenues principales de Pékin est-elle surtout symbolique. Mais s'il circule peu de voitures, on voit néanmoins déjà apparaître des modèles de fabrication entièrement chinoise, telle cette voiture « Drapeau rouge ».

Holmès - Lebel



V.I.P.

mais qui n'atteindront pas leur maturité avant cinq ou dix ans. Bref, la science chinoise apprend à marcher avant de prétendre courir. Qui l'en blâmerait ?

La plus grande partie du travail qualifié s'effectue dans les laboratoires des instituts de l'Academia Sinica et, dans une moindre mesure, dans ceux de l'Académie d'Agriculture et de l'Académie de Médecine.

C'est avec sagesse que le gouvernement a décidé de lâcher un peu les rênes à la recherche, pour lui permettre de s'adapter sans trop de heurts aux plans nationaux. Cepen-

dant, chaque Institut doit s'assigner des objectifs qui intéressent un « plan général unifié » et, si les savants ont toute licence de proposer des projets personnels, ceux-ci doivent être approuvés en haut lieu, à Pékin, selon les indications. Dans les Instituts où la recherche est plus fondamentale, comme dans plusieurs des Instituts de l'Academia Sinica, les savants eux-mêmes contribuent apparemment dans une part importante à la détermination du programme de recherches.

Un Anglais "terriblement impressionné"

C'est en physique que les Chinois sont à leur grand avantage. Sir Gordon Sutherland, directeur du National Physical Laboratory de Grande-Bretagne, a visité la Chine à la fin de 1962 ; il en est revenu « terriblement impressionné », de son propre aveu, par le développement chinois dans l'électronique et la physique des solides. Ce qui souligne la concentration des Chinois sur la science appliquée.

Dans la physique des solides, ils s'intéressent particulièrement à l'étude des métaux et surtout de l'acier, ce qui s'explique par l'effort dans le domaine de l'industrialisation. Les travaux de recherche fondamentale comme de re-



cherche appliquée sont d'un niveau remarquable.

Même avant la visite de Sir Gordon Sutherland, les spécialistes s'accordaient à trouver excellente la qualité des articles d'électronique dans les publications chinoises. Selon tous les rapports, les Chinois se suffisent actuellement à eux-mêmes pour la production de tous les éléments électroniques, y compris les transistors, pour lesquels ils ont commencé à produire des cristaux semi-conducteurs dès 1956.

On savait déjà en 1959 que les Chinois disposaient de trois ordinateurs digitaux, mais à l'heure actuelle ils en ont certainement d'autres, car tout indique qu'ils se servent d'ordinateurs pour le tracé des canaux, l'analyse des ondes sismiques et les recherches cristallographiques. Dès 1959 également, ils se servaient de machines à traduire électroniques pour la transcription des textes russes.

Avant l'ère communiste, la chimie était très faible et elle demeure encore d'une quinzaine d'années en retard. Toutefois, il faut signaler une activité considérable dans le domaine des hauts polymères, fibres et plastiques de la chimie organique et de la biochimie, avec une orientation marquée vers la science appliquée.

Le reflet de cette activité est visible dans l'impressionnante augmen-

tation de la production chimique chinoise depuis 1958, surtout dans le domaine des plastiques, des produits pharmaceutiques et de certains produits lourds. La production d'engrais, autrefois négligée, progresse rapidement, bien que les quelque 3 millions de tonnes actuellement produites soient loin de suffire aux besoins nationaux, de l'aveu même des Chinois, qui estiment leurs besoins dans ce domaine à quelque 15 ou 20 millions de tonnes.

L'industrie pharmaceutique, pratiquement inexistante en 1949, produit actuellement 1 500 médicaments, parmi lesquels les antibiotiques, les sulfamides et les vitamines. Et cette extraordinaire progression correspond aux efforts manifestés dans le secteur de la santé publique.

Mille trente-six inondations...

De l'an 206 av. J. C. à 1936, la Chine a été soumise à un régime... écossais de sécheresses et d'inondations: 1 036 inondations et 1 060 sécheresses. Qui s'étonnerait alors de l'accent mis par les Chinois sur toutes les sciences et techniques qui leur permettraient de contrôler les forces de la nature?

Le Céleste Empire était riche en géographes; les Communistes n'ont pas renié cette tradition. Les centres géographiques chinois disposent d'un

Nourrir 700 millions d'habitants: dans un pays qui a été soumis, en 7 siècles, à deux mille sécheresses et inondations, c'est l'une des préoccupations essentielles. La production d'engrais, de l'ordre de 3 millions de tonnes, n'atteint pas encore les besoins évalués à quelque 15 ou 20 millions de tonnes.



équipement qui varie du moyen à l'excellent. Et des bataillons de civils ont été enrôlés dans une vaste opération cartographique: en 1958, par exemple, des équipes de géographes ont dirigé 140 000 personnes dans la province du Sé-Tchouan et 170 000 dans celle du Kwangtung pour une vastissime opération de reconnaissance géographique. Grâce à cela, les Chinois disposent actuellement de cartes pédologiques et géobotaniques complètes de leur immense pays.

L'hydrologie et l'hydrographie, sciences solidement implantées désormais en Chine, n'ont pas comme seul but de prévenir les inondations, mais aussi de produire de l'énergie hydro-électrique et d'améliorer la navigation fluviale. C'est ainsi que le fleuve Jaune et le Yang-tsé-kiang commencent à changer de visage et à participer à la richesse nationale.

Plus de la moitié de la Chine demeure inconnue du point de vue géologique avant 1950. Plus de 21 000 «travailleurs géologiques», comprenant, bien sûr, un certain nombre de techniciens secondaires, s'acharnent actuellement à combler cette lacune, et permettent de trouver des gisements divers jusque-là ignorés.

Enfin, la météorologie n'est pas oubliée: l'extension de son réseau de stations de météo place la Chine au troisième rang, après les Etats-Unis et l'U.R.S.S.

Acupuncture et vertus des simples

La nation chinoise entière ne comptait avant l'ère communiste que 6 à 12 000 médecins diplômés (selon les estimations), le pays ne produisant que 500 médecins par an. Le programme intensif d'enseignement médical instauré par le nouveau régime a permis de décerner 102 000 diplômes entre 1949 et 1952 seulement.

Le célèbre neurologue canadien, le Dr Wilder Penfield, visitant la Chine en 1962, nota que sa médecine était de premier ordre, parfois même brillante, mais que la recherche et que l'enseignement de base étaient en retard. Par contre, il souligna que les centres de chirurgie du cerveau valaient ceux de tous les autres pays.

Les médecins chinois ont construit un cœur-poumon pour les opérations à cœur ouvert.

L'un des hauts faits de la médecine chinoise, dont témoigne un film documentaire que l'on montre fièrement aux visiteurs étrangers, fut le rattachement d'un bras coupé, effectué par le Dr Chen Chungwei dans un

hôpital de Changhaï, en janvier 1963, opération d'ailleurs réalisée avec succès dans d'autres pays, tels que la France.

La médecine traditionnelle chinoise, qui intrigua tant l'Occident autrefois et qui l'intrigue encore, est paradoxalement encouragée par le nouveau régime. Près de 500 000 spécialistes pratiquent activement l'acupuncture et l'herbothérapie, mais cela est peut-être bien dû à la carence actuelle de médecins diplômés. Il se dessine toutefois un courant pour l'«annexion» de la médecine traditionnelle par la médecine orthodoxe. Ainsi les médecins chinois étudient-ils actuellement les bases psychosomatiques possibles de l'acupuncture.

La grande bénéficiaire du programme médical chinois a été la santé publique: choléra, variole, peste et maladies endémiques sont enfin écrasés. Moustiques, mouches et rats ne sont plus, en Chine, dans leur paradis sur terre — pas plus d'ailleurs que les oiseaux amateurs de céréales. Au tableau de chasse national chinois de 1959 figurent un milliard de moineaux, un million et demi de rats, cent mille tonnes de mouches et onze mille tonnes de moustiques...

Le Grand Bond en Avant

Le retard que les Chinois doivent rattraper dans les sciences biologiques ne les a pas empêchés de s'aligner avec le niveau général occidental dans quelques disciplines particulières, telles que l'embryologie expérimentale, grâce à des chercheurs entraînés en Occident, et la biochimie, dans le domaine des enzymes, des acides nucléiques et des protéines en particulier.

C'est en génétique que le retard semble grave, peut-être par la faute du Lyssenkoïsme d'importation soviétique (en U.R.S.S., on l'appelle Mitochondrinisme), théorie qui prétendait fonder la biologie sur la transmission héréditaire des caractères acquis. Quant à la biologie moléculaire, l'une des branches les plus dynamiques de la biologie moderne, elle semble inconnue en Chine.

Et l'agriculture? Depuis les trois désastreuses récoltes successives de 1959 à 1961, provoquées par des inondations, des sécheresses et surtout l'absence des millions de paysans enrôlés dans la campagne d'industrialisation du «Grand Bond en Avant», elle est l'un des soucis principaux du régime.

Dans le domaine des engrais, les Chinois recourent largement au «système D». Ils utilisent ainsi des en-



La Chine a parcouru un long chemin: mêlant paradoxalement la tradition et le «système D» aux recherches les plus poussées, elle offre aujourd'hui le double visage de ce qui a été et de ce qui sera.



V.I.P

grais à base de détritux végétaux, de cendres, d'os, de plumes et de fourrures, de rebuts industriels et de vase aquatique, et même à partir d'excréments humains et de rejets d'égouts préalablement traités...

Mais ils sont par contre à l'avant-garde dans la culture d'algues alimentaires (chlorelles) pour la nourriture des porcs et même celle de l'homme.

La botanique appliquée bénéficie de grands efforts, surtout dans la reforestation pour la régénération des terres mortes. Mais on a également recueilli 800 000 spécimens végétaux pour une recherche des plantes ayant une valeur économique ou alimentaire.

L'entomologie appliquée, c'est-à-dire en gros le contrôle des insectes nuisibles, par les méthodes traditionnelles aussi bien que les modernes (insecticides et contrôle biologique opposant l'insecte à l'insecte), connaît un grand succès. Elle le doit sans doute à un original réseau de postes d'observation d'insectes qui couvre la Chine et auquel collaborent 700 000 paysans.

Néanmoins, le Dr Tien-hsi Cheng, de l'Université de Pennsylvanie, affirme que la Chine est en retard de dix ans sur l'Occident en matière d'entomologie appliquée, et encore plus en retard dans les recherches de base, mais que ses méthodes pourraient très bien convenir aux pays sous-développés d'Asie, pour lesquels les techniques occidentales de lutte contre les insectes nuisibles sont trop coûteuses ou trop techniques.

Et comment bombarder l'ennemi ?...

En somme, la Chine a parcouru un long chemin. Il est douteux qu'elle atteigne en 1967 le niveau scientifique international, comme elle se l'était fixé dans son plan de sciences de douze ans. Mais sa science mérite le respect et, s'il faut en croire l'exemple russe, elle méritera aussi l'admiration avant longtemps.

L'admiration ? Ou bien l'horreur ?

Il n'est pas besoin d'anticiper pour comprendre que les Chinois s'intéressent autant aux moyens de transporter leur bombe qu'à ceux de la fabriquer.

Les services de renseignements occidentaux ont appris qu'en janvier de cette année, le Conseil National de la Défense chinois a inauguré un plan quinquennal pour un renforcement massif de la puissance militaire du pays. L'un des éléments de ce plan consiste en la construction de

nouveaux chasseurs et bombardiers à réaction. Cela est-il possible ?

La Chine a commencé dès 1957 à fabriquer des Migs 15 et 17 sous licence soviétique. On estime à 35 le nombre de ses usines aéronautiques, dont une, celle de Moukhdén, en Mandchourie, produit 30 Migs 17 par mois. En 1962 ou 63, la Chine a également commencé à fabriquer ses propres Migs 19 et l'on a vu récemment dans le ciel de Chine quelques Migs 21, les plus récents chasseurs soviétiques, probablement fabriqués en Chine eux aussi.

De toute évidence, la capacité chinoise dans la production aéronautique croît rapidement, même si l'on ne voit aucune trace de construction d'appareils plus lourds et même s'ils sont encore incapables de concevoir leurs propres avions, comme ils l'affirmaient en 1957.

Cependant, le même plan du Conseil National de la Défense prévoit le développement des missiles à ogive nucléaire et à courte portée, et cela constitue un aveu bien tardif, car il y a belle lurette que ces missiles sont en cours de réalisation. On peut donc en déduire que la Chine pourrait fort bien « sauter » par-dessus le bombardier nucléaire pour attaquer tout de suite les problèmes de création d'une force de missiles atomiques.

Ce ne sont pas là des spéculations. M. Ch'ien Hsueh-Sen, cité plus haut, et qui s'occupe des projets nucléaires chinois, était avant et pendant la guerre une éminente figure des projets américains de fusées au California Institute of Technology. C'est lui qui, immédiatement après son retour en Chine, en 1955, a créé l'Institut de Dynamique de Pékin, et c'est encore lui qui a donné corps au plan chinois de fabrication de missiles. S'il n'est pas le directeur des travaux de la bombe A, il est fort probablement celui des travaux qui portent sur les missiles à ogive nucléaire. Et l'on sait même qu'un polygone de lancement de missiles a été aménagé dans le Sinkiang, près du centre atomique.

En 1964, le rédacteur en chef de l'hebdomadaire américain « Aviation Week », qui fait autorité, estima que les Chinois ont déjà procédé à des essais de missiles d'une portée de 800 à 1 100 km.

De toute façon, il est certain que les progrès scientifiques et techniques chinois font des pas de géant. Et comme l'a déclaré un expert, il est tout à fait possible que 1967 soit l'année où les Chinois feront comprendre au monde que le dragon a fait ses dents.

Bruno FRIEDMAN



LA FABULEUSE AVENTURE D'UN PROTON (II)

Dans notre dernier numéro (N° 572, mai 1965, « Fabuleuse aventure d'un proton ») nous avons montré le fonctionnement du synchrotron français « Saturne ». Ce très grand accélérateur de particules lance à une vitesse très proche de celle de la lumière (270 000 kilomètres par seconde) des protons arrachés à des noyaux d'hydrogène. Fronde géante, il fournit des bouffées de projectiles infinitésimaux tirés par rafales et frappant des cibles d'uranium ou de cuivre. D'autres particules apparaissent alors, les mésons qui ne « vivent » que dix milliardièmes de seconde mais qui, entretemps, ont pu frapper d'autres protons. Au sein même de la matière se produisent alors d'extraordinaires phénomènes...

POUR UNE EX
1 MILLI

Depuis un an, chaque jour, des physiciens, des ingénieurs, des techniciens avaient construit, installé, réglé, les instruments derniers-nés de la physique nucléaire. Certains de ces appareils étaient tellement lourds et volumineux qu'il fallait un pont roulant pour les déplacer, d'autres si petits que seules des brucelles pouvaient les saisir. Au bord même de « Saturne », bien des fois j'avais vu changer d'apparence la casemate bétonnée où devait se dérouler l'expérience.

Durant des mois, des hommes en blouse blanche avaient officié presque toujours en silence comme des prêtres d'une nouvelle magie. Puis, à chaque pas en avant, ils s'étaient groupés dans de mystérieux colloques pour décider et aménager leur instrumentation, car dans des expériences de cette ampleur les plans initiaux subissent souvent de grandes modifications en cours de réalisation.

Maintenant, à quelques heures près, tout était achevé. Les visages des chercheurs étaient détendus, plus de trace d'inquiétude. Leurs gestes étaient bien mesurés et bien médités : une tête se pencha avec précaution sur l'oculaire d'un théodolite afin d'aligner un dernier montage et repérer exactement les directions des trajectoires de particules. Parfois des doigts déplaçaient avec une agilité de virtuose un curseur sur une règle à calcul toute nacrée.

C'était une ultime vérification. Ainsi peu à peu les choses s'annonçaient, toujours selon les mêmes rites : les audaces de la pensée les plus abstraites avaient abouti à des jeux de doigts, à des assemblages de métal, de cristaux, de fils, de circuits porteurs d'idées. Il en a toujours été ainsi : dans la recherche on commence et on recommence toujours, on passe d'une aventure à l'autre en construisant des formes, en façonnant de la matière ; quand les Curie, les Becquerel et les Joliot eurent leurs grandes inspirations elles furent aussitôt concrétisées sous forme rudimentaire par les gestes les plus simples avec des appareils à quatre sous où un bout de chatterton tenait lieu de soudure. Mais ici la mise en scène de laboratoire qui soutient l'aventure de l'esprit prend maintenant une taille quasi industrielle. Des placards bourrés d'électronique, une énorme chambre à bulles, une chambre à étincelles, des caméras disposées selon des directives que rien ne dévoile meublent la casemate.

La polarisation des protons

L'expérience qui va se dérouler sera presque silencieuse. Elle porte simplement le nom de son auteur, Abragam, professeur au collège de France. Des révolutions seront imposées aux particules de l'infiniment petit presque de



EXPÉRIENCE ATOMIQUE : LION DE CLICHÉS!

Un infime grain de matière a frappé un autre grain : des milliers et des milliers de clichés, triés, annotés, repertoriés, traduiront finalement « l'événement » nucléaire.

façon confidentielle. Le seul signe apparent sera auditif : la petite musique annonçant la marche rythmée du synchrotron dira que les bouffées de protons sont convenablement préparées. Mais l'analyse de l'expérience imposera une plus grande attention.

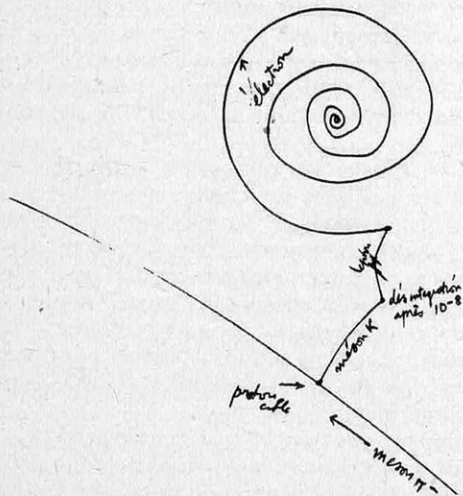
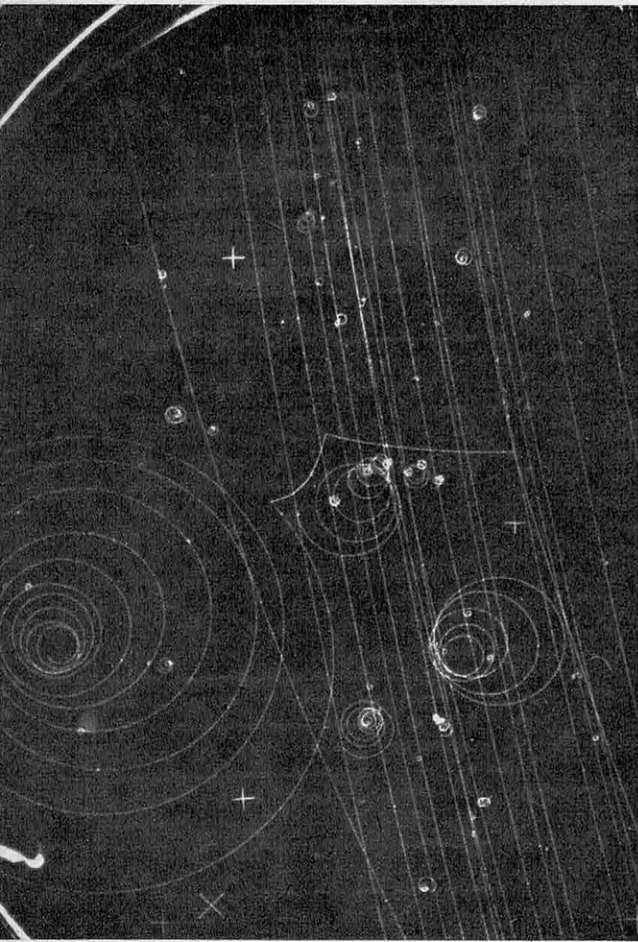
Le choc d'un proton sur la cible d'uranium ou de cuivre installée sur le synchrotron a créé des mésons π . Il y en a 100 000 à chaque bouffée de la machine accélératrice. Guidés par des électroaimants tout au long de leur parcours, ces mésons sont dirigés sur un cristal, corps gavé d'eau dont l'hydrogène fournira les protons nécessaires à l'expérience. Mais ces protons n'ont pas une attitude commune. Le physicien ne les a pas laissés se conduire comme l'entend la Nature. Il les a orientés, ou pour être exact, il les a *polarisés*. Comment s'y est-on pris pour agir ainsi sur la disposition d'une particule au sein même de la matière? Le proton du noyau atomique est sans cesse mobile; il tourne sur lui-même et les physiciens ont baptisé ce mouvement le *spin*. Polariser des protons consiste à rendre parallèles leurs axes de rotation sur eux-mêmes et à imposer le même sens à leur mouvement de rotation. On peut donc dire en d'autres termes que polariser revient à établir une cohérence entre le sens de rotation et les directions des axes des différents protons.

Mais comment un proton tourne-t-il? Est-ce à la façon d'une bille, ou de la sphère terrestre en rotation autour de l'axe des pôles? Non. La physique la plus avancée n'ayant pas encore déterminé la structure intime du proton, on ne peut évidemment pas comparer sa vitesse de rotation à l'une de ces vitesses angulaires si courantes en mécanique rationnelle et qui permettent de définir certains mouvements des objets (1).

Pour polariser les protons du cristal il faut placer celui-ci dans un champ magnétique de 18 000 gauss environ, à une température de -272 degrés centigrades, très proche du zéro absolu, et, d'autre part, les irradier avec des ondes électromagnétiques à haute fréquence (quatre millimètres de longueur d'onde). En conjuguant ces trois actions, soixante pour cent des protons du cristal s'orientent dans le sens du champ magnétique.

Comment peut-on se représenter cette nouvelle disposition des choses au plus profond de la matière, là où la percussion du méson contre des protons mis en attitudes similaires aura peut-être des conséquences imprévisibles, génératrices de découverte? Tout se passe comme

(1) On connaît cependant le moment angulaire d'un proton aussi bien que ceux de la majorité des particules atomiques. Mais un moment angulaire n'est pas une vitesse angulaire !



Dans cette photographie de réaction nucléaire prise dans une chambre à bulles, un méson π a donné naissance à un méson K après choc sur un proton. 10^{-8} secondes après le méson K s'est désintégré et a donné naissance à un lepton M. « L'événement infinitésimal » se conclut par l'apparition d'un électron qui s'enfuit.

si l'on frappait un jeu de quilles mises debout, au lieu d'agir avec un projectile sur des quilles posées à terre, enchevêtrées en tous sens. La polarisation est en quelque sorte une ruse de physicien pour obtenir une action plus efficace, c'est une mise en scène simplifiant le problème du choc de deux particules.

Que résulte-t-il de ce choc ? Le plus fréquemment, la particule frappeuse, un méson π qui possède une grande énergie, fait reculer le proton qui s'est malencontreusement placé sur sa route. Le méson π est lui-même dévié et ce phénomène s'appelle la diffusion élastique. Ici, on peut encore faire appel à une analogie, celle du billard : Une boule blanche frappe une boule rouge, elle la repousse, elle-même dévie ; le destin a changé. Dans l'infiniment petit, ces phénomènes se déroulent à l'échelle de 10^{-23} ...

Spectromètre et compteurs à scintillation

Apparaît ici un nouvel appareil, le spectromètre. Par son nom il évoque le vieil oncle optique fréquemment utilisé pour décomposer la lumière. Mais cette fois le spectre ne sera pas ondulatoire, il sera matériel et l'analogie qui lui convient est celle d'un appareil courant en mécanique agricole : le van. Projetant à distance par une soufflerie des grains de blé sortant de la batteuse et qui sont encore mélangés à de la balle et de la paille, il suffit de diriger un puissant courant d'air perpendiculaire pour répartir au sol les petits projectiles selon leurs vitesses et leurs poids, les grains de blé les plus près de la bouche d'où sort le courant d'air perpendiculaire. Le spectromètre agit de même sur les particules. A la place du courant d'air perpendiculaire, un champ magnétique transversal a été disposé. Ainsi les particules chargées (des mésons dans cette expérience) subissent une force perpendiculaire à leur vitesse ; leur trajectoire est courbée, les moins rapides étant les plus courbées.

Tout cela s'est passé entre les masses polaires des électroaimants de 18 000 gauss, ceux que l'on a baptisés de noms de rêve et de fleurs : myosotis, chèvrefeuille. Comment peut-on prendre conscience de ce qui s'est passé et que nous venons de décrire ? Sur les trajectoires des particules, on a disposé des compteurs à scintillation, c'est-à-dire des plaques en plastique fluorescent où chaque particule qui passe produit un éclair lumineux très bref et très faible.

C'est une scintillation lumineuse qui peut être enregistrée par une cellule photo-électrique très sensible. Le principe est simple : la particule atomique étant chargée électriquement, son champ est très rapidement variable. Il excite donc la fluorescence comme les champs

électriques alternés qui agissent dans les tubes d'éclairage à gaz rares (1).

Les particules vont donc entraîner des signaux qui les individualiseront et permettront de les compter. Nouvelle étape de l'expérience, cette micro-impulsion électrique va se dérouler entre d'autres mains, elle va pénétrer dans les dédales d'une super-électronique : résistances, condensateurs, transistors et mémoires à ferrites (2), analogues à celles des grandes machines I.B.M. ou Bull. Cette superélectronique va donner un chiffre correspondant au nombre de particules détectées et une classification pour chacune d'elles.

On a dès lors le moyen de repérer un certain nombre d'événements atomiques. Une fiche d'identité approximative est déjà constituée, mais il y a mieux à faire. Les compteurs que nous avons décrit donnent une information grossière. Si l'on veut connaître de façon plus précise les trajectoires des particules, on dispose à l'entrée et à la sortie du spectromètre une chambre à étincelles qui permet de matérialiser l'événement atomique par une trajectoire photographique. Ainsi un compteur à scintillation associé à une chambre à étincelle permet d'obtenir la première fiche signalétique du choc d'un méson et d'un proton. Parlant grossièrement, on sait dès lors qu'il y a eu *tant* de chocs, avec des particules lancées à *telle* ou *telle* vitesse, avec *tel* ou *tel* angle de déviation. Durant une heure, mille photographies sont relevées. Chaque heure d'expérience revient à 500 000 francs, chaque cliché coûte donc 500 A. F. Mais qui sait? Pour 500 francs on peut peut-être obtenir le prix Nobel et faire une découverte qui transfigurera le monde.

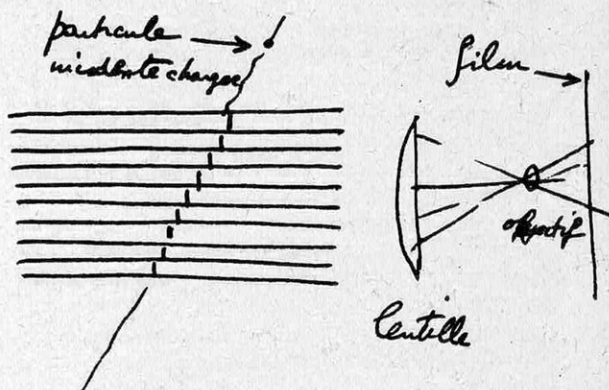
La chambre à étincelles

Comment fonctionne une chambre à étincelles? Le principe est très simple. Elle ressemble à un gros condensateur formé d'une série de plaques séparées par des intervalles rigoureusement identiques (ci-contre). Une plaque sur deux est reliée à la Terre. Les autres, reliées entre elles, reçoivent une impulsion de haut voltage après le passage d'une particule chargée qui traverse toute la batterie de plaques. Le passage de l'infime projectile déclenche donc une cascade d'étincelles visibles entre les plaques, étincelles qui grâce à une lentille et un objectif sont groupées sur un film. On voit donc sur le cliché et par leur coupe les plaques de condensateurs étagées parallèlement. Entre chacune d'elles, par un trait perpendiculaire, les traces d'étincelles d'éclatement

jalonent la trajectoire de la particule (1).

Des milliers et des centaines de milliers de clichés ayant été relevés, on passe désormais à l'analyse des résultats. Il convient maintenant d'étudier en détail cette moisson de trajectoires dont les unes sont classiques, et dont quelques autres vont peut-être révéler des étrangetés qui susciteront encore des méditations sans fin et de nouvelles expériences. Les trajectoires ne sont pas longtemps des droites ou des courbes régulières. Chaque fois qu'une particule frappe une autre particule, il y a des brisures de traits, des déviations, des courbes nouvelles peuvent être finalement engendrées.

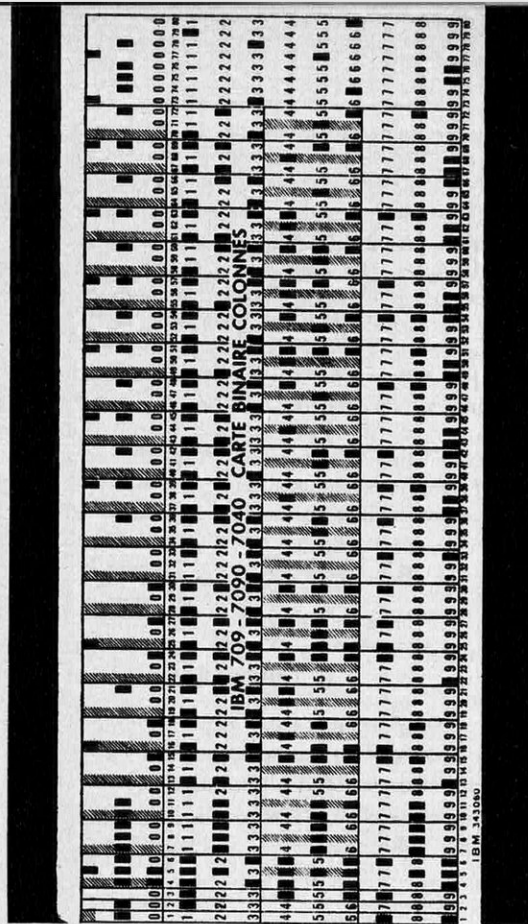
On quitte alors le bâtiment de Saturne, ses blocs de ciment et ses casemates-laboratoires. On traverse la rue et l'on pénètre aussitôt dans la zone de dépouillement des expériences. Dans toute une série de chambres noires, les photographies seront projetées une à une sur une table lumineuse, défilant en chapelet pour permettre l'observation détaillée de leurs caractères. Ce sont des femmes convenablement éduquées qui recherchent et notent les étranges caractéristiques des événements nucléaires qui passent sous leur regard. Durant des heures, elles guettent l'apparition d'une de ces étrangetés qui se manifestent quand un infime grain



de matière a frappé un autre grain. Est-ce pour le cliché suivant que l'un des constituants de l'Univers révélera son secret? Ces observatrices,

(1) Cette cellule est photo-multipliatrice d'électrons.
(2) Ces mémoires à ferrite servent à enregistrer et à conserver par leurs traces électriques des phénomènes quasi instantanés, qu'on aura par la suite tout loisir d'étudier en détail.

(1) On peut également analyser l'expérience avec une chambre à bulles. Celle-ci, découverte par le physicien américain Glosier, est constituée par un récipient métallique dont la surface interne est parfaitement polie. Des hublots de verre permettent la photographie des trajectoires de particules. Un liquide est maintenu dans le récipient à une pression légèrement supérieure à celle qui, à la température choisie pour le fonctionnement, provoquerait l'ébullition. Un millième de seconde environ avant que les particules ne traversent le liquide, on provoque une chute de pression en déplaçant un piston qui ferme la chambre. L'ébullition devrait apparaître, mais elle ne s'amorce qu'avec un certain retard et commence de façon préférentielle aux points où se trouvent des germes pouvant former des bulles, la trajectoire électrisée des particules, par exemple. Un flash photographique éclaire la chambre et décèle le passage.



Cette carte perforée groupe toutes les caractéristiques d'un « événement » atomique.

ces trieuses analysent les événements au moyen d'un appareil de mesure rappelant le pantographe des planches des tables à dessin modernes, et qui permet de repérer les angles d'incidences des trajectoires de particules. Les résultats sont aussitôt notés sur une carte perforée. L'inscription est automatique, l'opératrice amène sur les différents points à observer un réticule mobile lié mécaniquement à deux codeurs permettant de traduire les coordonnées sous forme de signaux électriques. Les cartes perforées sont ensuite utilisées par une calculatrice électronique I.B.M. 7094. Quelques centaines de milliers de cartes résultent d'une seule expérience. Les physiciens prévoient qu'il sera bientôt nécessaire d'en collecter près d'un million pour connaître les divers aspects d'une expérience nucléaire.

Debout derrière ces opératrices, vêtues de blouses blanches, observant chacun de leurs gestes, je ne pouvais m'empêcher d'admirer. Accomplir durant des heures un tel dépouillement, observer avec autant de minutie, de soins et d'honnêteté constitue un tour de force. Mais ce travail se plaçait ici comme le seul chaînon humain dans toute une suite de métamorphoses qui s'étaient échelonnées depuis la mutilation de l'atome d'hydrogène,

le coup d'envoi de son proton dans le van de Graaff, la ronde infernale de Saturne, le passage dans les entrefers des électroaimants sous un froid absolu, l'irradiation par haute fréquence, la polarisation; enfin, les chambres à étincelles et les caméras... Tout paraissait jusqu'ici inaccessible, transcendant, à la fois rigoureux et intimidant. Dans cette pièce noire, on avait oublié depuis longtemps la petite musique annonciatrice de la bouffée de protons. A côté de moi, tandis que se succédaient les clichés, j'entendais un léger souffle, une femme respirait.

Pour éduquer l'une de ces spécialistes, il faut prendre une bachelière et lui faire suivre trois mois de cours pratiques. Les femmes sont d'étonnantes recrues. Quand on offrit aux étudiants ce moyen commode pour les aider à payer leurs études, on connut de grandes déceptions. La femme est reine de la minutie et surtout de l'honnêteté. Elle ne laisse rien passer de suspect. Aussitôt elle signale l'événement douteux. Ainsi, une partie du lot de photographies est mesurée deux fois avant d'être confiée à la calculatrice I.B.M. Saclay a mesuré, en 1964, 40 000 événements atomiques.

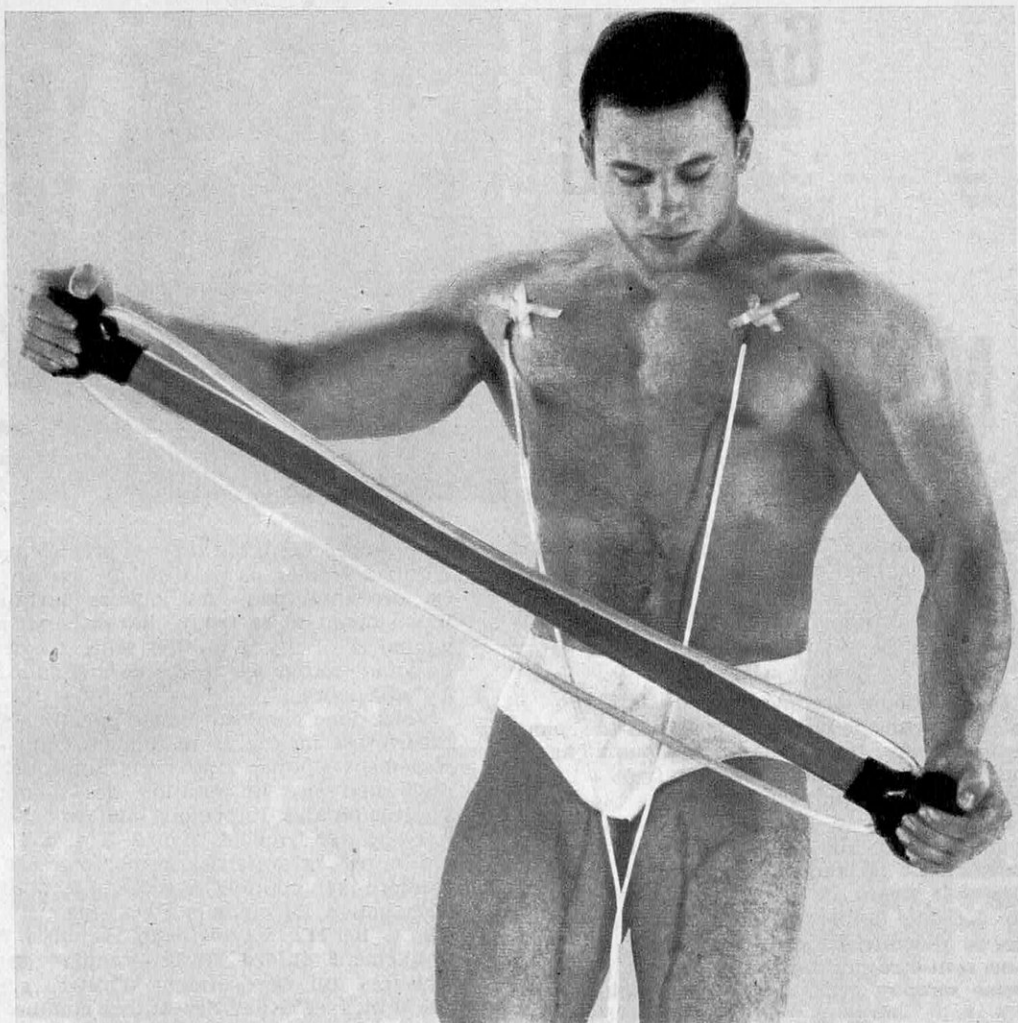
Combien faudra-t-il en déceler encore pour connaître un peu plus l'ultime raison des choses, avancer de quelques pas? On sait déjà beaucoup sur le noyau de l'atome et ses constituants, mais la moisson n'est sans doute pas suffisante pour qu'elle puisse révéler les énigmes qui se dressent après chaque expérience, à mesure que progresse le savoir. Dans ces recherches où l'on atteint les sommets de l'abstraction, l'expérience qui soutient, prolonge ou amorce la pensée aboutit à la plus banale des récompenses, une carte perforée que rien ne distingue à première vue de celles qui régissent les mouvements des stocks d'un magasin ou la comptabilité la plus courante. La physique de pointe aboutit à des piles de cartes perforées. Il y en a tellement qu'un centre comme Saclay ne peut suffire à les analyser toutes, en temps convenable. Il faut donc l'aide des autres laboratoires semblablement équipés pour dépouiller la précieuse collecte. Apparaît alors l'aide internationale. L'Angleterre, la Suisse avec le C.E.R.N. viennent aider la France. La haute physique appelle l'Europe et quand on approchera de plus près encore les mystères de la matière, il faudra instituer une collaboration mondiale pour étudier l'événement. Alors le culte du secret scientifique deviendra risible.

André LABARTHE

BIBLIOGRAPHIE

L'énergie nucléaire, par Yves Chelet, Le rayon de la Science, Éditions du Seuil.
Les accélérateurs de particules, par Pierre Lapostolle, Bilan de la Science, Éditions Fayard.
La science contemporaine, par Leprince Ringuet, Éditions Larousse.

Il s'est construit un corps d'athlète en 5 minutes par jour



HANNOVER - Cette méthode utilise l'étonnante nouvelle science des isotoniques. Utilisée à Tokyo par l'équipe olympique allemande et américaine. Sept secondes d'exercices par jour pour chaque groupe de muscles augmentent votre force physique de 4% par semaine. Vous pouvez recevoir une documentation gratuitement de cette nouvelle méthode en écrivant à Sapec (servBWT 31) 1, rue Suffren Reymond Monte Carlo. Il suffit d'envoyer une simple carte postale disant : " Prière de m'envoyer une documentation gratuite " - et indiquer votre nom et adresse. Si votre demande arrive parmi les 500 premières, une surprise vous attend.

COMMENT GAGNER AU "JEU DE MARIENBAD"



Seize pions suffisent pour jouer. Quatre tas de un, trois, cinq et sept pions

```

0 0 0 0 0 0 0
  0 0 0 0 0
    0 0 0
      0
  
```

Deux joueurs prennent des pions à tour de rôle. Chacun peut prendre autant de pions qu'il le désire, mais dans un seul tas à chaque tour. Il peut prendre toute la rangée à l'occasion. Le joueur qui prend le dernier pion perd.

A première vue, les tactiques possibles sont si nombreuses que le jeu est imprévisible et passionnant. Si vous ne l'avez jamais pratiqué, essayez-le avant de poursuivre votre lecture, car il risque de perdre son attrait, ou tout au moins, d'acquiescer un attrait différent. Vous avez peut-être, au contraire, joué et gagné de fortes sommes grâce à ces seize pions. Il est cependant douteux que ce jeu ait jamais droit de cité dans les salles de casino, car les apparences sont toujours trompeuses. On y joue beaucoup dans le film « L'année dernière à Marienbad » (d'où son nom actuel de « jeu de Marienbad », au lieu du nom plus général de « jeu de Nim »). Un personnage du film gagne toutes les parties qu'il engage. L'effet est impressionnant mais nullement mystérieux. En observant une règle simple, il est possible de gagner sans risque.

Lorsque deux joueurs connaissant la théorie du jeu, c'est-à-dire jouant **parfaitement** sont

en présence, celui qui joue en premier perd. En d'autres termes, la position du jeu au départ est perdante (pour des joueurs parfaits). De plus, lorsqu'on se trouve devant une position gagnante, il n'y a qu'une seule bonne façon de jouer, toutes les autres donnent l'avantage à l'adversaire.

Voici donc comment jouer parfaitement. La théorie est longue et fastidieuse, nous allons seulement donner une règle pratique. Cette règle nécessite la notation des nombres en système binaire. Rappelons quel est ce système. Avec les dix symboles 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ordinaires, la suite des nombres s'écrit de la manière bien connue. Avec deux symboles 0 et 1 seulement, la même suite s'écrit :

0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000... On a simplement enlevé de la première suite les écritures qui nécessitaient d'autres symboles que 0 et 1 et utilisé les autres comme ils venaient. Comme les deux suites représentent les **mêmes nombres**, elles se correspondent ainsi :

```

0 1 2 3 4 5 6 7...
0 1 10 11 100 101 110 111...
  
```

Ecrivons alors le nombre de pions de chaque tas en système binaire et comptons les 1 de chaque colonne. Cela donne au départ :

0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0			1	0	1
0	0	0							1	1
0										1
								2	2	4



Une colonne est paire si elle a un nombre pair de 1, sinon elle est impaire. Ici, les trois colonnes sont paires.

La règle est la suivante : si les trois colonnes sont paires, la position est **perdante** pour celui qui va jouer ; si l'une au moins des colonnes est impaire, le joueur peut gagner, car il peut jouer et restituer à l'autre un jeu où les colonnes sont paires. La tactique gagnante est de rétablir la parité des colonnes. Lorsqu'on se trouve devant un jeu « pair », il est impossible de jouer en le laissant « pair », donc le premier joueur doit perdre. Mais, lorsqu'on se trouve devant un jeu « impair », il y a une façon et une seule de jouer qui le rende « pair ».

Attention cependant ! La règle n'est valable que lorsqu'elle est utile. La position suivante :

0
0
0

est « impaire » suivant la règle, mais elle est en fait perdante. Ici il n'y a plus de **choix** possible, de décision à prendre, chacun ne peut que prendre un pion à son tour.

Nous allons suivre une partie à titre d'exemple. Indiquons cependant auparavant que l'utilisation de la notation binaire nécessite un entraînement particulier et qu'elle présente le seul intérêt d'être constamment utilisable lorsqu'elle est utile. Un joueur expérimenté possède des repères personnels. Ainsi la règle de symétrie consiste à rendre le jeu symé-

trique par rapport à une ligne fictive tracée entre deux rangées de pions (à une permutation près). Le jeu suivant par exemple est perdant pour le prochain joueur.

0
0 0 0
0 0 0
0

Un exemple de partie

Soit deux joueurs A et B. A joue en premier. Il doit logiquement perdre, mais la moindre faute de B peut renverser la situation. A prend cinq pions dans le premier tas, laissant :

0 0	10
0 0 0 0 0	101
0 0 0	11
0	1
	123

B prend tout le second tas pour rétablir la parité :

0 0	10
0 0 0	11
0	1
	22

A ne peut que changer la parité : il prend deux pions du second tas.

0 0	10
0	1
0	1
	12

Ici attention ! Si B prenait tout le premier tas, il rétablirait la parité !

0	1
0	1
	2

Mais il irait évidemment à sa perte. En effet, la règle ne joue que lorsqu'il y a **choix** possible. Dans les cas :

0 ou 0
0 0
0 etc.

la règle est inutile et fausse. B doit donc savoir que les situations à un seul pion par tas sont particulières, et il enlève un pion du premier tas :

0
0
0

A perd automatiquement.

Un conseil pour terminer : priez poliment votre adversaire de jouer le premier.

BERLOQUIN

LA MENOPAUSE EST-ELLE

Certaines y pensent déjà dès la trentaine. D'autres s'efforcent de retarder le moment fatidique: deux femmes sur trois sont obsédées par le spectre de la ménopause.

Est-ce une étape naturelle de la vie, ou une erreur de la nature? Faut-il la combattre ou apprendre à la vivre? Est-ce une véritable maladie, avec des causes et des symptômes précis, ou bien une crise aggravée par la crainte que les femmes en ont? Le «drame» de la ménopause a fait couler beaucoup d'encre. Est-il un mythe ou une réalité?

Ses bases physiologiques, en tous les cas, sont bien réelles. Comme la puberté, dont elle est en quelque sorte l'image inversée, la ménopause marque une modification de la production des hormones sexuelles: les ovaires tendent à cesser de fabriquer de la folliculine; il n'y a plus d'ovulation. De plus, comme la production de folliculine était sous la dépendance d'une hormone de l'hypophyse, la folliculo-stimuline (ou F.S.H.), l'hypophyse «s'affole» de ne plus obtenir de résultat et sécrète de plus en plus de F.S.H. Un équilibre hormonal est rompu, un autre doit s'établir, mais la période transitoire, comme à la puberté, ne se passe pas sans quelques malaises. La bouffée de chaleur est le plus constant — et le plus visible! Mais le cortège de symptômes décrits par les femmes est autrement plus riche et plus varié.

Un méchant tour de la nature?

Si l'on excepte les cas anormaux de ménopause précoce ou de castration chirurgicale, l'arrêt des règles devrait être considéré comme un phénomène naturel puisqu'il survient inéluctablement chez toutes les femmes, sensiblement au même âge, entre 45 et 50 ans.

Pourtant, il n'en révolte pas moins nombre de femmes, et il se trouve même des médecins pour leur faire écho. Il faut reconnaître que, sur ce point, l'espèce humaine est défavorisée; dans le règne animal, les femelles sont généralement fécondes jusqu'à leur mort. Reste à savoir si la comparaison est valable car les animaux ne bénéficient généralement pas de la longévité qui est la nôtre.

Il n'en est pas moins vrai que certains gynécologues voient une anomalie de la nature dans cette interruption de la fécondité propre à la femme. C'est, en particulier, l'opinion d'un grand gynécologue américain, le Dr Wilson, de Brooklyn. Il n'hésite pas à qualifier

la ménopause d'«inexplicable accident de la nature». Il y voit une maladie par carence, au même titre que le diabète, et tout comme on combat celui-ci en administrant de l'insuline, le Dr Wilson pense qu'il faut administrer aux femmes les hormones que leurs ovaires ne fabriquent plus. Il ne voit pour sa part aucun inconvénient à entretenir ainsi des cycles et des règles artificielles jusqu'à 70 ans et plus! D'autant, précise-t-il qu'un tel traitement ne prolonge pas la fertilité — «les ovaires meurent littéralement à la cinquantaine, et rien ne saurait les ressusciter» — mais il serait le secret de jeunesse...

Pas d'hormones inutiles

Or ce qui affecte le plus les femmes à l'approche de la ménopause, c'est le sentiment qu'elles vieillissent brutalement. Elles se regardent soudain dans la glace, et elles ne se trouvent plus séduisantes. Elles sont trop grosses ou trop maigres, elles n'ont plus la poitrine de leurs vingt ans, leurs cheveux ternissent... Et puis, avec la disparition de ces règles qui naguère les dérangeaient plutôt, elles ont le sentiment de perdre le symbole de leur féminité. A tel point que certaines femmes réclament des cycles artificiels, uniquement pour pouvoir «rester femmes» aux yeux de leurs maris...

— En réalité, nous déclare un grand endocrinologue de l'hôpital Necker, seules les bouffées de chaleur sont indiscutablement liées à la ménopause. Encore y sont-elles inconstantes et dépendent-elles beaucoup de l'état «nerveux» des femmes. Les autres phénomènes proviennent de l'âge. Pour les hommes également, la cinquantaine est souvent difficile. Le vieillissement ne s'effectue pas «en pente douce», il procède par à-coups. On dit couramment de quelqu'un qu'il «a pris un coup de vieux». Il ne viendrait à l'idée de personne d'attribuer la presbytie à la ménopause! Et bien, il en va de même de la plupart des troubles que ressentent les femmes à la cinquantaine. Il y a simultanéité — et non lien de cause à effet — entre le vieillissement et la ménopause. La meilleure preuve en est que les femmes atteintes de ménopause précoce ne vieillissent pas prématurément pour autant. Je connais une Américaine qui a cessé d'être réglée à 28 ans; eh bien, aujourd'hui, à 40 ans, elle en paraît 25...

«La ménopause est un phénomène physiologique et il faut l'accepter, comme il faut

E UN MYTHE ?



La femme doit atteindre à l'image botticellienne de la sérénité...

accepter le vieillissement. Et surtout, il faut bannir les traitements hormonaux inutiles. Je ne vois que deux indications à l'administration d'hormones. Si les bouffées de chaleur sont fréquentes et pénibles, il faut les soigner; or il est certain que le traitement le plus efficace est l'administration d'œstrogènes (les hormones femelles) à petites doses, éventuellement associées à d'infimes doses de testostérone (l'hormone mâle). Il est également évident qu'il faut traiter l'atrophie des voies génitales qu'entraîne parfois la diminution du taux d'hormones sexuelles, surtout chez les femmes qui n'ont pas eu d'enfants. Mais je ne crois pas qu'il faille aller contre la nature en entretenant indéfiniment des cycles artificiels. Je suis peut-être victime d'un préjugé... Il n'en est pas moins vrai que l'administration d'hormones présente plusieurs inconvénients. La testostérone, c'est bien évident, risque de masculiniser les femmes à l'époque où justement l'âge altère leur séduction. Quant aux

hormones femelles, elles peuvent provoquer des saignements utérins, elles font grossir, et on ne sait toujours pas si, en maintenant le sein en activité, elles ne favorisent pas l'apparition de cancers. Enfin, le fait même d'être traitées entretient chez ces femmes l'idée qu'elles sont malades: il « titularise » un état de maladie qui n'existe pas.

Un nouvel âge ingrat

Le fait est que, traitées ou non, deux femmes sur trois environ se sentent malades à la ménopause. Aux bouffées de chaleur s'ajoutent les migraines, les lourdeurs dans les jambes, la fatigue matinale, l'insomnie, l'irritabilité, voire la mélancolie, la neurasthénie ou l'angoisse. Même si une faible part seulement de ces troubles est objectivement imputable à la ménopause, ils n'en sont pas moins réels, puisqu'ils sont ressentis comme tels par la femme. Dès lors, le gynécologue est bien



obligé d'en tenir compte et d'y porter remède.

Mais toute thérapeutique doit s'inspirer de ce postulat que la ménopause est un phénomène naturel contre lequel il ne faut pas s'insurger. Le devoir du gynécologue, c'est d'aider la femme qui fait appel à lui à traverser cette période difficile. Et pour cela, il lui faut plus de patience, de générosité et de compréhension que de subtiles connaissances professionnelles.

L'incarnation de ce gynécologue idéal, nous l'avons poursuivie jusque dans les Alpes où elle prenait quelques vacances. C'est une femme et peut-être cela lui confère-t-il plus de compréhension pour ses semblables. Des femmes troublées par leur ménopause, elle en voit tous les jours, le matin à l'hôpital, l'après-midi chez elle. Aussi connaît-elle bien la question, d'autant qu'elle est elle-même en plein âge critique. Et lorsqu'on la voit arriver, bronzée, souriante, alerte et encore toute réjouie des quatre heures de ski qu'elle vient de faire, on a l'image même de la ménopause vaincue.

— La ménopause, c'est un cap naturel aussi grave que l'adolescence. On a la cinquantaine, on passe de l'autre côté de la barrière. Bien sûr, il y a quelques troubles manifestement dus à l'insuffisance hormonale : essentiellement l'arrêt des règles et l'atrophie éventuelle des voies génitales. Les bouffées de chaleur sont également un signe constant. Mais elles dépendent beaucoup de l'état psychique ; en fait, il n'y a aucune relation entre la fréquence des bouffées et le degré de carence en folliculine. Ce sont des troubles vaso-moteurs dus aux *variations* du taux d'hormones plutôt qu'à l'absence d'hormone. Et comme tous les troubles vaso-moteurs, ils suivent le cours des émotions : rares dans les périodes calmes, les bouffées se multiplient lors des périodes de tension. Que son mari l'emmène à la montagne ou en croisière, et je vous garantis que la femme n'aura pas de bouffée de chaleur. Par contre si elle est seule chez elle, si elle se sent délaissée et si elle se tourmente, elle en sera accablée.

« Bref, tous ces troubles plus ou moins gênants, bouffées, insomnies, émotivité, seront mieux compensés par des traitements symptomatiques (des sédatifs notamment) que par des hormones. Un tranquillisant fera mieux dormir que de la folliculine. Même lorsqu'elles paraissent efficaces, les hormones ne le sont pas forcément en tant que telles, comme l'a montré une expérience « double-aveugle » conduite dans un hôpital new-yorkais : 50% des femmes

recevaient des hormones, 50% recevaient un placebo (c'est-à-dire un produit de même apparence, mais totalement dépourvu de propriétés thérapeutiques). L'effet sur les troubles était le même dans les deux cas ; il était impossible de distinguer les 50% de femmes qui avaient vraiment reçu les hormones.

« En fait, je ne reconnais la nécessité des hormones que dans trois cas : l'atrophie des voies génitales, la décalcification massive et les risques de coups durs chez les névrosées. Si celles-ci supportent vraiment très mal leurs bouffées de chaleur, il faut leur administrer des œstrogènes en petites quantités. »

Là est véritablement le problème de la ménopause : dans la manière dont on l'affronte. Ce déséquilibre hormonal, dont les conséquences réelles sont minimales, survient généralement à un moment difficile dans la vie d'une femme. Ses enfants, mariés ou non, ont quitté la maison familiale, son mari est à l'âge du « démon de midi », sa séduction la fuit. Elle se sent universellement délaissée, surtout si elle n'a vécu jusqu'alors que pour être aimée et procréer. De là son angoisse, son émotivité, et aussi la pléiade de ses symptômes variés. Ils lui sont prétexte à retenir l'attention — tout au moins celle de son médecin... Ce qui ne veut pas dire qu'ils ne soient pas réels. Mais de même qu'un enfant à qui l'on dit « ne rougis pas » rougit deux fois plus, de même la femme obsédée par ses bouffées y sera plus sujette qu'une autre. Certaines redoutent leur aspect inesthétique ; elles n'osent plus sortir, elles n'osent plus faire de sport, elles n'osent plus rire... Que de petits drames quotidiens peut déclencher la bouffée ! La femme passe son temps à ouvrir les fenêtres, au grand agacement de son mari... surtout s'il a de l'asthme ! La nuit, elle rejette brutalement les couvertures au pied du lit. Bref, le mari est exaspéré par les bouffées de sa femme ; et la femme, qui se souvient des attentions du même mari lorsqu'elle attendait son premier enfant, se sent décidément bien malheureuse. Ses angoisses, ses insomnies naissent de cette peur de vieillir et d'être délaissée.

Comme un révélateur

— En fait, nous dit notre gynécologue, il y a des années qu'elles vieillissaient sans s'en rendre compte. Mais la ménopause agit comme un révélateur. Soudain les femmes se regardent et elles se trouvent beaucoup moins séduisantes. Elles font le bilan de leur vie et elles sont insatisfaites. Comme les adolescentes, elles se plongent dans le narcissisme, elles « s'écoulent ». Elles ont mal aux jambes parce que, sous le prétexte de « leur » ménopause, elles ne bougent plus. Elles grossissent parce qu'elles com-

pensent leur sentiment d'abandon en se gavant de gâteaux. Et ainsi elles accumulent les symptômes, parce que, plus elles en auront et plus le gynécologue leur consacrer de temps. Elles ont désespérément besoin qu'on s'intéresse à elles. Or, à la même époque, leurs maris sont souvent dans une phase d'activité intense, et peu disposés à s'attendrir sur les maux d'une épouse languissante (c'est aussi souvent l'époque à laquelle ils quittent leurs femmes). Leur « ménopause » à eux viendra 15 ans plus tard, à l'âge de la retraite. La femme est donc seule avec ses problèmes, ses regrets, ses obsessions. Parfois cela peut aller jusqu'à la névrose, voir le délire et la psychose, et exiger l'intervention d'un psychiatre. La psychose mélancolique, avec ses tendances au suicide, est la forme la plus fréquente. Fort heureusement la plupart des cas ne sont pas aussi graves. Mais il n'est pas rare de voir les femmes de cet âge obsédées par la crainte du cancer, parce que c'est le moment de la vie où chacune connaît quelqu'un qui en est atteint. »

A chacune selon ses mérites...

Au début de ce siècle, la première bouffée de chaleur sonnait l'heure de la retraite; la femme se résignait à n'être plus qu'une vieille dame et s'initiait sagement à « l'art d'être grand'mère ». Aujourd'hui les femmes ne veulent plus capituler si tôt. Et elles ont raison. Il est possible de n'être pas une vieille femme à 50 ans. Mais ce n'est pas en luttant contre la ménopause qu'on y parvient, pas plus qu'on ne se rajeunit en portant des cols claudine. La première recette consiste à ne pas céder à la panique du vieillissement, à ne pas s'enliser dans le regret nostalgique de ce qui n'est plus. Les hormones ne font que prolonger la phase de déséquilibre sans pour autant remédier aux méfaits de l'âge. Quant à la chirurgie esthétique, elle peut être indiquée chez les femmes qui ont besoin de paraître le plus jeune possible, pour conserver une situation sociale ou une profession commerciale par exemple. Mais il ne faut pas en abuser.

— Je ne connais rien de plus attristant que ces femmes de 50 ans qui se font faire des seins d'adolescentes sur un corps dont l'usure ne peut être dissimulée. »

Le véritable remède consiste à trouver un mode de vie adapté à ce nouveau stade de l'existence. Les femmes qui ont une profession intéressante ont rarement une ménopause difficile. Libérées du souci des enfants, moins préoccupées de problèmes amoureux, elles peuvent se consacrer pleinement à leur travail dans lequel elles atteignent enfin à la maturité.

Quant aux femmes qui ne travaillent pas,

PILULES ET MÉNOPAUSE

Le Dr Wilson, partisan des cycles artificiels, signale aussi l'heureux effet sur la ménopause de l'usage antérieur de pilules anticonceptionnelles. Celles-ci, on le sait, sont essentiellement constituées d'œstrogènes, associés ou non à la progestérone. Rien d'étonnant à ce que leur utilisation prolongée influe sur la ménopause, peut-être en la retardant. Mais l'usage des pilules est encore trop récent pour concerner beaucoup de femmes parvenues à l'âge de la ménopause. Aussi les observations du Dr Wilson ne portent-elles que sur 58 cas de femmes âgées de 37 à 57 ans, ce qui ne permet pas de tirer des conclusions définitives. D'après ces quelques cas, il semble pourtant que l'usage des pilules a pour effet de supprimer les troubles de la ménopause, sans agir pour autant sur l'interruption de la fécondité. Par contre, un autre médecin, canadien, déclarait il y a quelques mois, lors d'une réunion du Collège américain des chirurgiens, que les contraceptifs pouvaient reporter la période d'enfantement à un âge avancé. Selon lui, ces médicaments auraient peut-être la propriété de retenir le potentiel ovarien et de reporter l'ovulation et la gestation jusqu'à la cinquantaine, voire la soixantaine.

il convient de leur trouver une occupation qui les délivrera de leur auto-contemplation exacerbée.

— C'est au gynécologue qu'il appartient d'être assez psychologue pour leur suggérer une activité qui leur convienne. Les antiquités sont souvent la solution idéale. Mais il y a aussi les mystiques qu'on orientera vers les œuvres religieuses ou vers la politique, les matérialistes qui s'adonneront avec passion au commerce, les artistes qui se plongeront dans l'aménagement de la maison de campagne... Et quelques années plus tard, tout sera oublié ! La crise passée, la femme atteint finalement à la sérénité. La ménopause n'est plus qu'un lointain souvenir. Sauf, évidemment, si un traitement hormonal prolongé entretient indéfiniment la phase de déséquilibre. Évidemment, pour le gynécologue, la tentation est grande de se débarrasser de ces patientes, particulièrement irritantes, en leur administrant des œstrogènes. Mais le véritable traitement ne consiste pas à masquer ainsi leurs troubles. Notre rôle est d'apprendre aux femmes de 50 ans à découvrir les joies de la maturité, à entretenir leur ligne par des exercices physiques, à remplir leur vie par des activités qui conviennent mieux à leur âge que les joies de la séduction... Car, en définitive, chaque femme a la ménopause qu'elle mérite. »

Jacqueline GIRAUD



V 538716
V 538895

H 256013
H 297206

La nouvelle codification électronique par mesure angulaire permet au fichier électronique d'identifier instantanément les empreintes d'un criminel.

LES 5 DU CERVEAU

MILAN : la machine joue au détective

Depuis quelques années, certaines polices utilisent l'ordinateur pour identifier les empreintes digitales d'un criminel, tout au moins pour focaliser l'enquête sur une petite liste de suspects. Avec le fichier « manuel » classique, il est pratiquement impossible de trouver un criminel uniquement à partir des empreintes qu'il a laissées, surtout quand elles sont incomplètes. Grâce à l'électronique, on inscrit les empreintes du fichier de police dans une mémoire d'ordinateur, par l'intermédiaire d'un lecteur optique qui les analyse et les décompose en un ensemble de points. Quand on relève une empreinte au cours d'une enquête, on la photographie; cette photo, traduite en un système de points, est introduite dans la machine qui la compare à toutes les empreintes du fichier. Dès que l'œil électronique détecte une similitude, l'ordinateur imprime les informations sur l'individu qu'elle soupçonne avoir « signé » le forfait. Malheureusement, jusqu'ici le robot ne pouvait identifier avec certitude que des empreintes complètes et nettes. On ne recueille pas souvent sur le lieu d'un crime des indices aussi idéaux : une empreinte est généralement incomplète et déformée, ce qui fait varier la position géométrique des points qui la définissent.

Mais les services techniques d'IBM à Milan ont inventé une nouvelle codification qui permet l'identification quasi certaine du malfai-

teur. On ne définit plus l'empreinte par des points, mais par les valeurs d'angles (sinus ou cosinus) de ses courbes par rapport aux lignes horizontales et verticales d'une grille. On obtient un dessin qui ne varie que faiblement avec l'absence, le manque de netteté ou la distorsion de certains éléments de l'empreinte, alors que la moindre déformation, avec le système par points, s'exprime pour le cerveau électronique par une empreinte tout à fait différente de l'originale.

PARIS : elle enseigne la médecine

Dans les Facultés de Médecine de l'avenir les « carabins » examineront des robots et poseront leur diagnostic pour un malade électronique. Et ce malade sera en même temps le professeur, qui guidera l'étudiant dans son examen. Ce monstre de la pédagogie future existe déjà, à Paris : c'est une machine IBM 1401, semblable à celle qu'utilisent beaucoup d'entreprises françaises.

Les étudiants se réunissent autour d'elle par petits groupes, comme pour une conférence d'externat. Sous la direction d'un moniteur, ils doivent établir un certain nombre de diagnostics. Chaque cas leur est présenté sous la forme de quelques renseignements : sexe, âge du malade, résumé de son histoire médicale, signes fonctionnels qui l'amènent à consulter le médecin. A partir de là, l'étudiant pose des questions à la machine, comme il les poserait au malade lui-même. Bien plus, il peut lui demander de faire tous les examens cliniques

De la
criminologie
à la musique

5 MÉTIERS DU ÉLECTRONIQUE

et tous les tests de laboratoire qu'il juge utiles; d'ausculter le cœur, de palper l'abdomen, de radiographier les poumons. La machine lui répond instantanément, en décrivant les symptômes révélés par ces examens et en donnant les résultats des tests demandés. Par exemple, à la question : « recherche du sucre et de l'albumine dans les urines », l'ordinateur répond : « normal ». A cette autre : « numération formule sanguine », il répond : « polynucléose neutrophile, éosinophilie ». Il s'agit de la maladie de Hodgkin. Pour le diabète floride, les mêmes questions donneraient respectivement : « glycosurie importante » et « normal ».

L'étudiant réfléchit à tout cela et, quand il

Les cerveaux électroniques peuvent tout, ou presque. Et demain, ils feront tout. La pensée et l'activité du monde se résumeront dans les principes mathématiques et les opérations logiques de ces machines. Déjà, en attendant de jouer leur rôle suprême, infini et universel, elles trouvent chaque jour des applications plus variées. La compagnie I.B.M. (International Business Machines), empire mondial de la pensée électronique, vient de tenir à Barcelone un colloque sur les utilisations concrètes du calcul automatique élaborées par ses différents centres européens. Nous en présentons ici cinq exemples, qui illustrent l'astuce, l'originalité et la diversité d'emploi des cerveaux artificiels. C'est-à-dire, en fait, l'intelligence et l'imagination des hommes qui les ont créés.

pense avoir trouvé, pose son diagnostic. La machine ne se contente pas de lui dire « vrai » ou « faux ». Elle s'adapte aux réponses de l'étudiant, en se reprogrammant au fur et à mesure du dialogue. Elle lui répondra : « Votre diagnostic est juste, mais les signes que vous avez trouvés sont également compatibles avec telle autre maladie : établissez le diagnostic différentiel. » Autrement dit : « Vous êtes bien tombé, mais justifiez mieux votre diagnostic. »

BRÊME : elle inaugure les enchères automatiques

La vente à la criée de fruits, légumes, poissons ou fleurs, comme on la pratique traditionnellement, est une opération pittoresque et bruyante, mais surtout archaïque : le crieur le plus rapide ne peut mener l'enchère plus vite que les commis n'arrivent à enregistrer les ventes. Mais aujourd'hui, à Brême, un système téléordinateur IBM, dont le cerveau est un ordinateur 1401 à disques magnétiques, fait la criée sans bruit, à des vitesses électroniques. Chaque lot de denrées est proposé, adjugé et vendu, l'achat enregistré, le compte du client débité, le bon de livraison imprimé, en moins de 200 millièmes de seconde.

La salle de ventes est un amphithéâtre ultramoderne. Les pupitres comportent 350 claviers où, par simple pression d'un bouton, les acheteurs transmettent leur décision à l'unité centrale de l'ordinateur : une imprimante sort instantanément le bon de livraison et la facture,

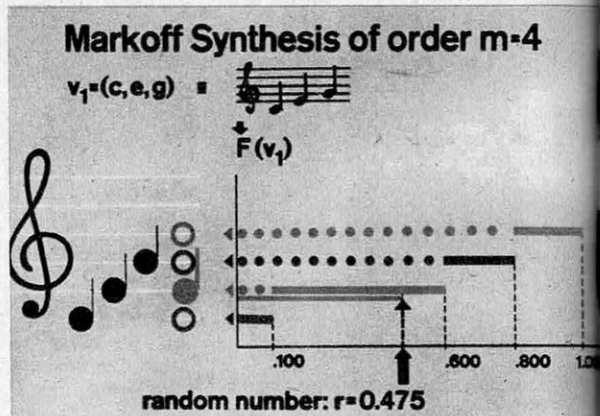




après avoir intégré toutes les informations concernant à la fois la marchandise et le client, dont toutes les coordonnées sont stockées dans la mémoire de la machine. Au moment de l'adjudication, le client se « pointe » en introduisant sa carte perforée dans son clavier.

Alors que dans les enchères traditionnelles les denrées proposées le matin ne peuvent souvent être enlevées que plusieurs heures après dans l'après-midi, ici elles sont livrables instantanément. Au milieu de la salle, un tapis roulant présente les échantillons de lots aux acheteurs.

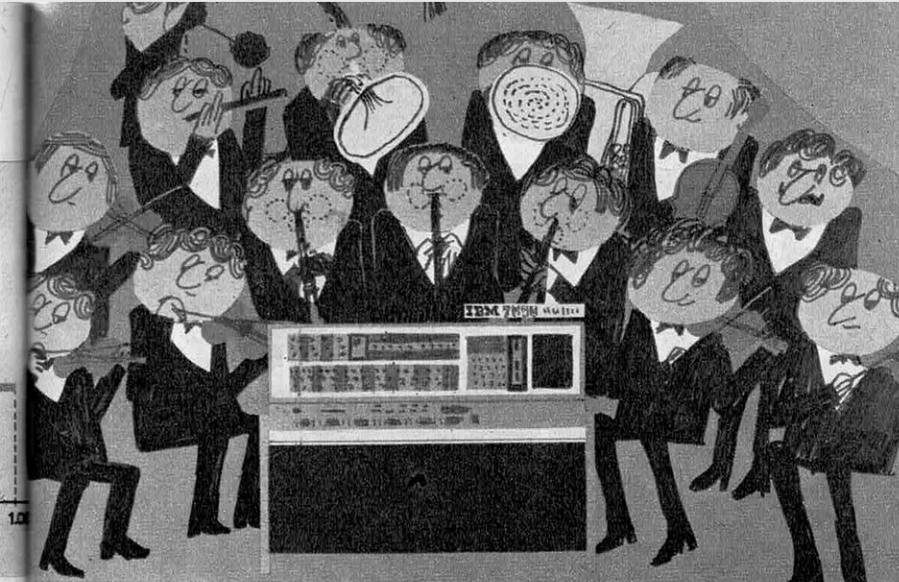
Le commissaire-priseur est en liaison automatique avec l'ordinateur, et le renseigne par carte perforée sur tous les changements qui interviennent en cours de vente. Derrière lui est affiché un grand cadran, qui est en fait le chronomètre de l'enchère. Ici, l'encan se fait à rebours : au lieu de surenchérir, on part d'un prix maximum. L'aiguille descend et l'acheteur qui appuie le premier sur son bouton remporte le lot. A lui de décider à quel prix il est prêt à descendre sans risquer de voir enlever la marchandise par un concurrent.



LONDRES : elle trouve la « martingale » boursière

Le jeu de la bourse et du hasard, qui représente par exemple au Stock Exchange de New York des transactions journalières portant parfois sur 7 millions de titres, peut devenir un jeu scientifique. Jusqu'ici, mis à part les placements de père de famille, sans intérêt spéculatif, on ne connaît pas de « système » pour prédire l'avenir d'un titre. Les gens prudents, qui veulent limiter la « casse », se constituent un portefeuille avec un assortiment d'actions complémentaires, dans l'espoir que la moyenne des cours leur sera favorable. Mais comment miser juste sur une action, comment la jouer gagnante avec de très fortes chances de succès ? Autrement dit comment sélectionner à coup sûr, ou presque, une valeur prometteuse qui montera rapidement ? Car le spéculateur ne veut pas garder ses actions, il veut les acquérir au bon moment, les revendre au plus tôt en réalisant un profit rapide. Pour cela, il est à l'affût d'informations boursières venant de sources autorisées. Quant au « joueur » inexpérimenté, il part du principe qu'une action qui a baissé doit remonter : il achète donc au prix bas, au moment où, croit-il, le mouvement de hausse doit reprendre. Il sera le plus souvent condamné à attendre longtemps, tandis que son capital est immobilisé, que le cours atteigne le haut de sa courbe.

Restait à trouver la « formule magique » qui révélerait au moment opportun le titre qui est « mûr » pour une grimpée rapide. Cette formule a été découverte par IBM de Londres. Il s'agit d'abord de déterminer si les bruits qui courent sur une action correspondent vraiment à un volume de transactions soudainement accru, qui seul reflète sûrement l'intérêt des professionnels avisés pour cette action. Le volume de transactions pour un titre donné



À gauche : la première installation au monde de vente à la crie électronique a été installée à Brème. Chaque transaction est conclue en moins de 200 millièmes de seconde. Au centre : un programme de composition musicale pour ordinateur, suivant les chaînes markoviennes, qui constituent un excellent modèle des lois mathématiques régissant une mélodie.

peut, dans ces circonstances, augmenter formidablement en l'espace d'une semaine. Or, l'analyse a montré une étroite corrélation entre le volume d'achats anormalement élevé d'une valeur et la montée de son prix, dans l'immédiat et à long terme. On peut déceler les titres intéressants en surveillant l'augmentation de leur volume d'achats en Bourse.

Pour compléter la « formule », il faut aussi surveiller la courbe de son cours. On s'est aperçu que lorsqu'une action a atteint un certain niveau par rapport à son prix de base, elle a beaucoup plus de chances de monter encore que les actions dont le prix n'a pas atteint ce niveau. Les experts ont analysé la courbe d'une action en la découpant de la façon suivante : prenant comme prix de base le cours le plus bas pendant une période d'observation de 30 semaines, ils ont déterminé une série de « niveaux » échelonnés à 10%, 20%, 30%, etc., au-dessus du prix de base. Ils ont alors découvert que le moment le plus favorable pour l'achat d'une action se situe entre le 3^e et le 4^e niveau de son cours, à condition qu'il y ait aussi un accroissement inhabituel du volume d'achat.

Sur 20 titres analysés de cette sorte, 17 ont monté d'une façon fulgurante et imprévisible par l'analyse classique.

TUBINGEN : elle fait de la musique

Au 5^e siècle avant notre ère, Pythagore définissait la relation entre la longueur d'une corde en vibration et la hauteur du son qu'elle émet : ainsi se trouvait pour la première fois établi le lien entre les mathématiques et la musique. Partant de là, il exprimait mathématiquement les intervalles harmoniques. D'autres mathématiciens ont précisé depuis les rapports entre le monde des chiffres et celui des sons. C'est d'ailleurs un fait notoire que la « bosse des maths » va souvent de pair avec celle de la musique :

Einstein était violoniste, pour ne citer qu'un cas parmi de nombreux autres. Il est donc dans l'ordre des choses que le calcul électronique soit devenu, pour les musicologues, un auxiliaire intéressant.

On sait qu'on peut enseigner à la machine les règles de composition pour un style de musique donné ; on peut les lui apprendre soit directement, en codant les règles d'un manuel de composition, soit implicitement, en la programmant de façon à ce qu'elle dégage d'elle-même, à partir d'une analyse d'œuvres musicales introduites dans sa mémoire, les règles qu'il lui faudra suivre.

On peut ensuite demander à la machine (en l'occurrence une IBM 1620) de composer une nouvelle mélodie par application des deux méthodes, par analyse et synthèse, en tirant des notes selon les lois du hasard. Les morceaux qu'elle crée sont remarquablement fidèles au genre musical choisi, et souvent d'une grande qualité esthétique.

Mais l'ordinateur n'est pas seulement auteur, il est également interprète. Au Centre du traitement automatique des données musicologiques de l'Université de Tubingen, un 1620 exécute lui-même « sa » mélodie. Dans le cas le plus simple, on peut le transformer en instrument en reliant un de ses canaux, porteur d'impulsions binaires, à un haut-parleur : la fréquence détermine la hauteur de la note. Mais l'ordinateur est aussi capable de simuler toutes les combinaisons imaginables de sons musicaux. C'est ainsi qu'on a enregistré une très belle « Fantaisie pour trois flûtes à bec ». On a même donné un « Concert pour calculatrice et orchestre », en combinant les sons des instruments et ceux de la machine. La machine fait éclater les limitations physiques imposées traditionnellement par les instruments musicaux et la dextérité de l'interprète humain.

Claude PASSERELLE



PISSEVIN

LA VILLE AUX 50.000 PIETONS

C'est une ville sans toits, sans rues, sans trottoirs, sans autos ni vélomoteurs. Les toits sont devenus des terrasses, des jardins suspendus. Autos et camions se sont escamotés sous terre ou volent à la hauteur du premier étage. Inutile d'interdire les klaksons, les pétarades et les fumées d'échappements. Les avertisseurs sont plus bas ou plus haut que les semelles des habitants.

Il s'agit en effet d'une ville en étages, les sous-sols appartiennent aux mouvements des roues et les rez-de-chaussée à la respiration des hommes.

Le plus extravagant veut que l'on ait baptisé cette ville d'un nom fou, truculent, un nom mal élevé : Pissevin.

Et pourquoi Pissevin ? Parce que c'est un « lieu dit », m'explique-t-on. Mais pourquoi ce lieu est-il dit de façon si cocasse ? S'il s'agit d'une ville de soleil aux horizons de vigne, on aurait pu choisir un autre mot pour chanter le vin ou la lavande. Si l'on voulait à tout prix qu'il sente la barrique, on aurait facilement trouvé dans le vocabulaire du midi des mots de lumière. Mais Pissevin a un sens. La ville nouvelle est en train de se bâtir en haut d'une côte où mène un dur chemin effacé depuis longtemps par les bulldozers et que le cheval montait gueule ouverte, crachant sa bave en tirant une carriole. Parvenu au sommet, le charretier s'écarterait dans les buissons, laissant le cheval au milieu du chemin. Après quoi, l'un buvait son verre de vin, l'autre son seau d'eau fraîche.

On dira donc Pissevin. On s'y habituera. Après tout, quand on bâtit une ville qui s'endort au chant des cigales on peut bien l'appeler Pissevin et c'est un très beau mot.

Pissevin est la sœur jumelle de Nîmes : Nîmes l'austère, Nîmes qui par pudeur retient son sourire aura une cadette qui rira pour deux.

D'ici une dizaine d'années donc, 50 000 Nîmois vivront à quelques kilomètres de la Maison Carrée, dans une ville sœur « inventée » par Luc et Xavier Arsène-Henry.

Une ville sculpture

Comment crée-t-on une ville en 1965 ?

J'ai suivi l'architecte au sommet de la petite colline où, parmi les pins, dort la ruine d'un vieux moulin à vent. Dans le lointain, Nîmes enroulait ses quartiers autour de ses monuments. A nos pieds, les 300 hectares de garrigue où s'élèvera la ville nouvelle.



L'architecte Arsène-Henry.



C'était encore, il y a quelques années, une garrigue des environs de Nîmes. Un lieu dit : Pissevin. Des architectes sont venus, décidés, s'il fallait bâtir une cité, à la modeler comme une sculpture et à réapprendre aux hommes la douceur de vivre.

Dans la lumière du matin, l'architecte parle de « sa » ville :

— Il ne s'agit pas de construire une nouvelle banlieue, une ville satellite sans personnalité. La ville est conçue pour s'intégrer dans le paysage. Des structures verticales viendront scander son rythme linéaire. Il faudra que le voyageur reconnaisse de loin la silhouette de la cité, comme l'on reconnaît aujourd'hui Carcassonne ou Aigues-Mortes.

Rejetant la formule de la ville qui n'en finit plus d'allonger ses banlieues, Arsène-Henry veut faire renaître le symbole des remparts d'autrefois.

Lors de ses premières promenades dans la garrigue, il s'est tout d'abord imprégné du paysage, prenant croquis sur croquis. Peu à peu, jouant avec des volumes, il les a placés sur les plateaux successifs. Au fil des dessins, la silhouette de la ville apparut. Les volumes en place, il ne restait plus qu'à y creuser les rues, les places, les avenues, les squares...

Pour lui, une ville se « modèle » comme une sculpture.

La voiture : tout juste tolérée

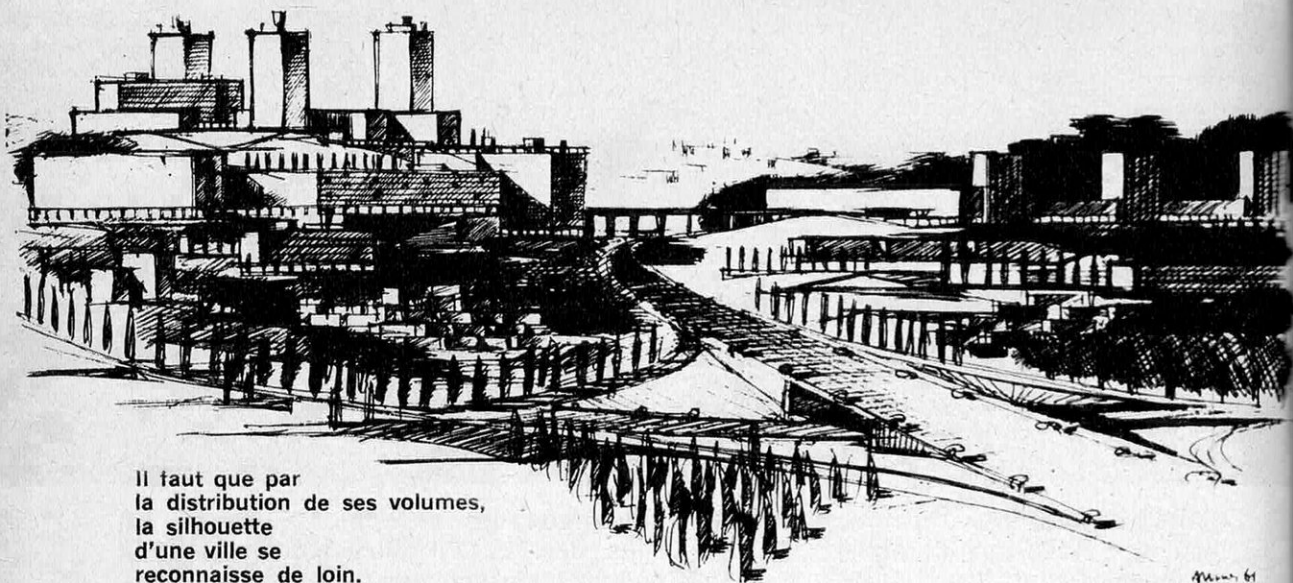
Lentement, nous sommes redescendus vers la ville. Autour de nous s'allongent de grands bâtiments de béton auxquels leurs pilotis donnent des airs de mille-pattes. Nous marchons maintenant à l'ombre d'une sorte de galerie, et tout à coup je m'aperçois que des camions roulent au-dessus de nous. Une voie passe là-haut, une voie sur pilotis réservée aux voitures.

Aujourd'hui, dans toutes les grandes villes

la voiture a chassé le piéton, cantonné sur son trottoir rétréci et encombré. Ici, à Pissevin, il n'existera pas de trottoirs ; en fait, la notion même de trottoir aura disparu. En aménageant un réseau de voies sur pilotis, en séparant les circulations sur deux niveaux superposés, le but des architectes est de rendre à l'homme la douceur de vivre, le sens de la flânerie. Tout juste tolérée, l'automobile devra au plus vite rejoindre un parking couvert (chaque logement aura le sien), accessible par un réseau de petites routes reliées à la voie sur pilotis. Et dans dix ans au plus tard, 50 000 Nîmois habitants de Pissevin et néo-piétons convaincus vanteront aux habitants de la ville ancienne les charmes de la marche à pied.

Là réside l'aspect le plus révolutionnaire du projet. L'idée n'est pas nouvelle. Le Corbusier la défend depuis trente ans. A Toulouse, Georges Candilis, qui construisit avec lui la célèbre « Maison du Fada », élève aujourd'hui une ville de 100 000 habitants, et, là aussi, les « circulations » seront séparées. D'ailleurs, Candilis est allé plus loin encore : de véritables rues intérieures traverseront les immeubles et les relieront directement les uns aux autres, à la hauteur du 5^e et du 9^e étage...

Notre longue promenade nous a conduit sur la terrasse d'un immeuble d'où l'on voit des ouvriers poser une façade préfabriquée, comme on « monte » un meccano. Une terre jaune, sans un brin d'herbe, cerne de toutes parts le chantier. Demain, cette lande se transformera en espaces verts qui couvriront les deux tiers de la ville. Et c'est dans cet immense parc que seront installés sept collèges et lycées, un stade et deux piscines.



Il faut que par
la distribution de ses volumes,
la silhouette
d'une ville se
reconnaisse de loin.

La ville s'étendra sur 300 ha que traverse, au fond d'un vallon, l'ancien chemin de Pissevin. Elle comprendra deux quartiers principaux. Sur les collines où deux plateaux successifs permettent d'accrocher les immeubles, la zone Nord sera conçue comme une place forte : des immeubles-tours briseront la monotonie des « enceintes » successives, constituées par les édifices en longueur. Ce quartier groupera plus de 6 000 logements, le grand centre commercial et celui des affaires. Un peu plus loin, des maisons individuelles s'installeront dans la verdure. Ce quartier ne sera mis en chantier que lorsque sera achevé la « ville basse », actuellement en construction où 800 familles occupent déjà les immeubles terminés. A chaque balcon, le linge qui sèche au vent du Midi jette sur les façades d'innombrables taches de couleurs. « Bien malin, dit l'architecte, celui qui arrivera à persuader les femmes de la Méditerranée qu'elles doivent faire sécher leur lessive dans leurs salles de bains... »

La France défigurée

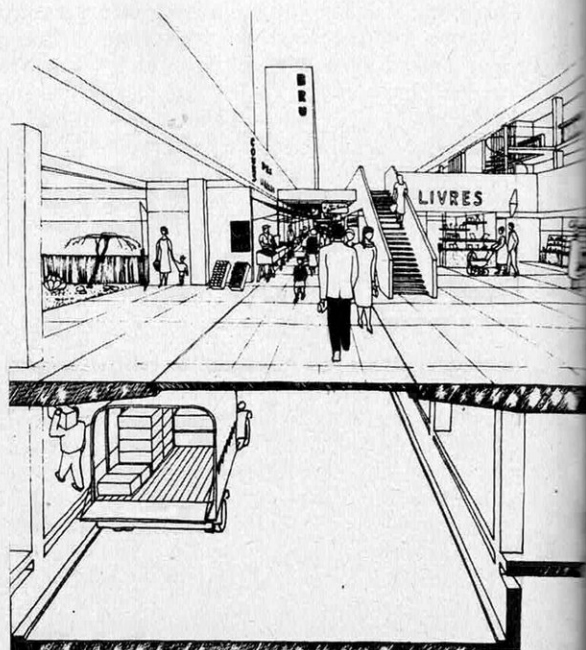
Il y a seulement deux ans que le chantier de Pissevin s'est ouvert aux portes de Nîmes. Comme beaucoup de villes françaises, la vieille cité éclatait dans son cadre traditionnel.

Dans tout le pays, à la fin de la guerre, il fallut non seulement reloger les sinistrés, mais aussi faire face à une énorme poussée démographique. L'ère des grands ensembles commençait. Pour la première fois, le mot urbanisme apparut sur le fronton d'un Ministère. Mais pendant de longues années encore, il restera une formule vide de sens. Construite à grand peine, la célèbre « unité d'habitation » dont

aujourd'hui les Marseillais sont si fiers demeura longtemps l'unique prototype de « cité radieuse » en France. Encore avait-elle été baptisée la « Maison du Fada ».

On construisait n'importe où, n'importe comment, des centaines de milliers de logements, à l'avance périmés, qui défigurent le visage du pays.

Alors surgit un nouveau problème : l'invasion de l'automobile. La vieille cité radio-concentrique, qui pousse ses banlieues autour d'elle, sans se préoccuper de la circulation ni des voies d'accès, est aujourd'hui menacée d'asphyxie. Les habitants se réfugient dans de mornes banlieues-dortoirs, abandonnant au



commerce le centre de la cité. Paris a ainsi perdu 100 000 habitants en 10 ans.

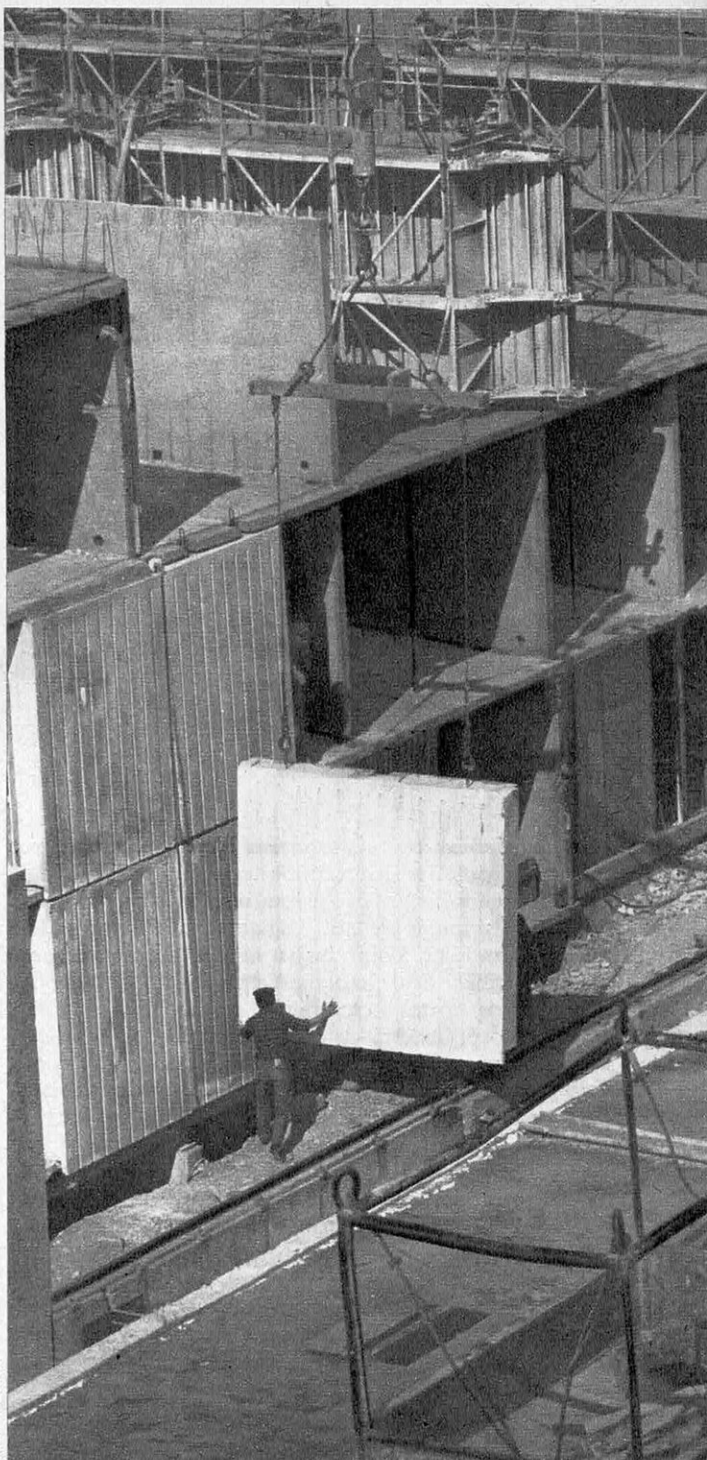
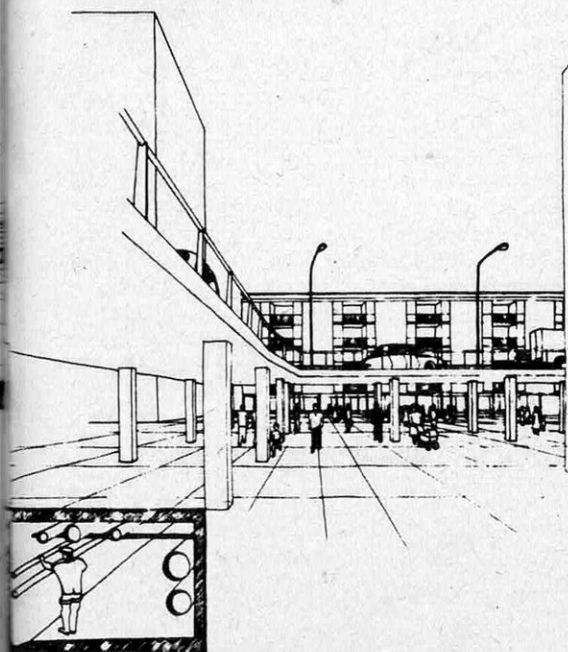
Nîmes parallèle

Après une longue apathie, des mesures sont aujourd'hui prises pour imposer une urbanisation moderne au pays. Une délégation à l'aménagement du Territoire dirige maintenant la rénovation et le développement de l'habitat. La création des Zones à Urbaniser en Priorité (Z.U.P.) permet depuis 1958 de regrouper la construction dans un même site; ceci afin de lutter efficacement contre la spéculation foncière et de faire bénéficier l'ensemble de la population d'équipements collectifs à la mesure de notre temps.

Nîmes est l'exemple même de la vieille cité radio-concentrique menacée d'asphyxie. Et ce n'est pas par hasard qu'on y édifie à présent une ville parallèle proposant un ensemble de solutions encore inédites en France.

Capitale régionale placée sur la route de l'Espagne, enrichie chaque année de 10 000 nouveaux habitants, porte ouverte sur la Camargue et les Cévennes, Nîmes, grâce aux travaux d'irrigation du Bas-Rhône, sort aujourd'hui d'une longue somnolence, et la promesse d'une nouvelle Côte d'Azur à moins de 30 km de ses Arènes l'incite à affronter hardiment l'avenir. Or l'avenir pour Nîmes, c'est Pissevin. Cette ville nouvelle marque une rupture avec les erreurs du passé. Elle montre que les architectes français — au moins certains d'entre eux — ont compris que construire une ville, ce n'est pas seulement aligner des immeubles, c'est aussi la rendre vivable et vivante.

Marc GILBERT



J. P. Bonnin

A gauche : le centre commercial. Les camions viennent décharger les marchandises sous la rue. A droite : on distingue la voie sur pilotis pour les automobiles, la rue et ses piétons. Toutes les canalisations sont groupées dans une galerie de sous-sol, d'accès facile. Ci-dessus : des éléments préfabriqués de construction.



L'avion de m

Sur les routes encombrées des week-ends et des grandes migrations estivales, plus d'un automobiliste s'est pris à envier les occupants de l'avion léger qui, là-haut, dans le ciel vide, le doublait allégrement, libéré des traversées de villes, des chaussées déformées, des poids lourds et des « chauffeurs du dimanche »...

Et pourtant, ces touristes aériens sont-ils tellement avantagés par rapport à leurs confrères « de surface » ? La poésie du vol, la détente nerveuse, la rapidité, cela compte beaucoup, évidemment. Mais, arrivés au terme de leur voyage, il leur faudra atterrir sur un terrain aménagé à cet effet, parfois encore assez éloigné de leur destination définitive, et donc recourir ensuite à un moyen de transport terrestre ; le mauvais temps souvent, la nuit toujours sont pour eux des obstacles infranchissables. Enfin, chacun sait que l'avion léger, construit en petite série et même souvent de façon artisanale, coûte cher : plus de 30 000 F pour un modeste biplace, et le double — au moins — pour un quadriplace à l'aménagement strictement « standard ». Dans ces conditions, il est compréhensible que la possession de tels appareils soit réservée, en fait, à une minorité assez fortunée, ou à des clubs permettant d'en répartir le coût sur un plus grand nombre d'utilisateurs.

Il n'y a aucune raison, toutefois, pour consi-

dérer la situation actuelle comme immuable. De nombreux chercheurs, dans tous les pays du monde, ont étudié les moyens de faire profiter l'avion léger — dont la conception générale, en fait, n'a guère évolué depuis 30 ans — des progrès réalisés plus récemment par la technique aéronautique, surtout en ce qui concerne les qualités de vol aux très basses vitesses. Il leur semble possible de concevoir un appareil de construction assez simple, très facile à piloter, d'une grande sécurité, capable de décoller et d'atterrir à peu près sur place, et même, éventuellement, de se transformer en véhicule routier.

En raison des services qu'elle pourrait rendre, tant sur le plan utilitaire que sur celui du simple tourisme, une telle machine serait susceptible d'intéresser une clientèle beaucoup plus importante, justifiant une production en grande série qui permettrait d'obtenir un abaissement très sensible des prix, et de mettre ainsi l'aviation privée à la portée du plus grand nombre.

Les solutions envisagées

Comment pourrait se présenter cet « Avion de Monsieur Tout-le-Monde », qui devrait présenter les qualités suivantes : sécurité, facilité de pilotage, souplesse d'utilisation,

Depuis 7 ans, la vogue de l'autogire, due à la simplicité de construction d'un modèle lancé par Bensen, n'a cessé de s'étendre sur tout le territoire des États-Unis. Aussitôt, on s'est demandé, dans tous les pays du monde, si des principes analogues pouvaient s'appliquer à l'avion léger de tourisme. La "2 CV de l'air" est-elle pour demain ? Voici tous les "conditionnels" du problème.

onsieur tout-le-monde

économie enfin, poussées à un degré bien supérieur à ce qu'il est sur les appareils actuellement utilisés ?

Disons tout de suite que l'aérodynamique des basses vitesses a été suffisamment explorée, depuis les débuts de l'Aviation, pour que l'on puisse admettre, sans grand risque d'erreur, que toutes les solutions possibles ont déjà été expérimentées, de façon plus ou moins poussée. Une innovation radicale, dans ce domaine, est très improbable, et les progrès ne peuvent plus provenir que d'une combinaison judicieuse de principes connus.

Une formule semble séduisante, en raison de sa simplicité et des possibilités qu'elle offre : celle de l'autogire.

Inventé en 1930 par l'ingénieur espagnol Juan de la Cierva et pratiquement abandonné depuis la guerre au profit de l'hélicoptère, l'autogire (qui se distingue de ce dernier par son rotor tournant en autorotation, sous l'effet du seul vent relatif) a été relancé en 1958 par l'Américain Igor Bensen, sous une forme très simplifiée et, on peut même le dire, rudimentaire : structure en tubes métalliques sans habillage, train d'atterrissage non amorti, rotor bipale oscillant, démunie de toute articulation de pas, de battement ou de trainée.

Conçu en vue de sa construction par des amateurs, utilisant ou non des éléments pré-

fabriqués, ce « gyrocopter » a été largement diffusé, aux États-Unis comme dans bien d'autres pays. Il a donné lieu, aussi, à de nombreuses imitations, plus ou moins évoluées, et dont certaines ont reçu de notables perfectionnements par rapport au modèle dont elles s'inspiraient.

Pour la plupart, les appareils de cette formule réalisés jusqu'à présent — qu'ils aient été considérés comme engins de sport ou comme prototypes expérimentaux, en vue d'extrapolations futures — présentent des caractéristiques similaires : ils sont monoplaces, n'offrent à leur pilote qu'un confort très sommaire et aucune protection. Leur architecture impose l'emploi d'une hélice propulsive de petit diamètre et mal alimentée, donc d'un rendement fatalement médiocre. Dans la majorité des cas, cette hélice est entraînée par un moteur 4 cylindres, 2 temps McCulloch, moteur d'engin-cible téléguidé provenant des surplus de l'U.S. Army, intéressant par son bas prix — tout au moins dans son pays d'origine — et par son rapport puissance-poids élevé : 72 ch pour 35 kg seulement, mais présentant les inconvénients du 2 temps (forte consommation, démarrages capricieux), et celui d'un régime de rotation trop élevé (4 000 tr/mn) pour permettre une bonne adaptation d'hélice. Enfin, leur rotor est généralement démunie de système

de lancement; il doit donc être lancé initialement à la main par le pilote, sa rotation s'accroissant ensuite par l'action du vent relatif, durant le roulement au sol, jusqu'à ce que soit atteint le régime de vol (350 tr/mn. environ).

Sous cette forme, les performances obtenues restent très modestes, compte tenu de la forte puissance appliquée : la vitesse de croisière ne dépasse guère 100 km/h, et le décollage, par vent nul, demande une centaine de mètres de roulement au sol. En fait, on estime qu'un avion classique monoplace, genre « Bébé-Jodel », muni du même moteur — lui qui se contente habituellement d'un Volkswagen de 25 ch — décollerait facilement dans les mêmes limites, et volerait près de deux fois plus vite. L'avantage ne resterait à l'autogire que pour l'atterrissage — qu'il effectue pratiquement sur place — et bien entendu pour l'« indécrochabilité », caractéristique de la voilure tournante en autorotation.

Les perfectionnements apportés ultérieurement à cette formule de base, tant par Bensen que par d'autres constructeurs, ont porté sur les points suivants :

- Montage d'un moteur à régime de rotation moins rapide (le plus souvent un Continental 65 ch) et surélévation du rotor, permettant l'emploi d'une hélice de plus grand diamètre;

- Installation d'un carénage et d'un pare-bris protégeant le pilote et améliorant l'écoulement de l'air vers le moteur et l'hélice ;

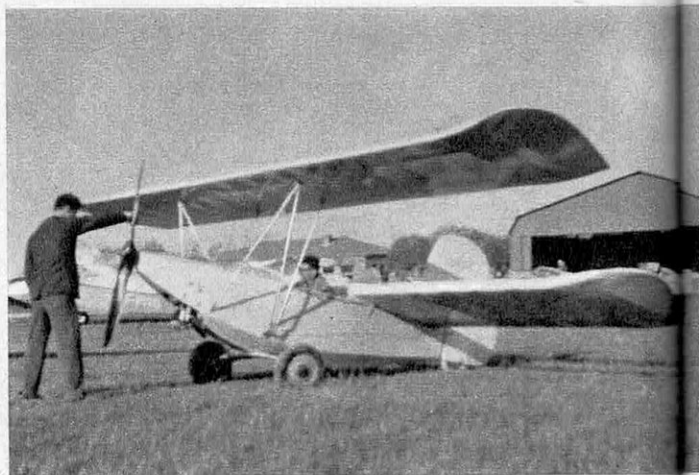
- Adaptation d'un système de lancement assurant la mise en rotation du rotor avant le départ, soit à l'aide d'un flexible branché sur le moteur de propulsion, soit par un petit moteur auxiliaire (un 50 cc suffit) monté sous la tête du rotor. Ce procédé permet de réduire à quelques dizaines de mètres le roulement au décollage par vent nul.

Mais l'autogire, croyons-nous, ne présentera un avantage déterminant par rapport à l'avion classique que lorsque ses performances de décollage seront en rapport avec celles d'atterrissage — car rien ne sert de pouvoir se poser presque sur place si la topographie des lieux vous empêche, ensuite, de repartir.

Le décollage « sauté » est une possibilité, qui a déjà été expérimentée avant-guerre, mais n'a pas encore été appliquée aux autogires ultra-légers actuels. Il implique en effet une variation de pas des pales du rotor; celui-ci est lancé, au pas nul, à une vitesse nettement supérieure à son régime de vol, puis mis à un pas positif, créant une sustentation immédiate qui fait faire à l'appareil un bond de quelques mètres. Le décollage s'effectue en oblique, sous l'action de l'hélice propulsive, et doit être suivi d'un palier de prise de vitesse durant lequel le rotor ralentit jusqu'à son régime normal de vol, tandis que ses pales reviennent au pas




Le plus perfectionné des autogires : « l'Avian » canadien. C'est un biplace de 180 ch avec rotor tripale à pas variable permettant le décollage « sauté ».



L'avion le plus économique : le « Pouplume », réalisé par M. Croses, à Mâcon. L'hélice est entraînée par un 250 cmc Peugeot, 2 temps. Poids total : 100 kg. Vitesse : 50 km/h.



Jim Bede compte sortir à 2 500 dollars (12 500 F) son BD-5 petit biplace de 65 ch, réalisé avec de grands panneaux en nid d'abeille d'aluminium assemblés par collage.



d'autorotation. Le système de variation de pas, et la nécessité d'automatiser cette séquence, pour un appareil destiné à être mis entre toutes les mains, représentent une complication mécanique qui aura certainement une incidence sensible sur le coût de fabrication de l'appareil.

Les quelques éléments ci-dessus permettent d'imaginer ce que devrait être l'« Autogire de Monsieur Tout-le-Monde » : un biplace d'environ 150 ch (ou un quadriplace d'au moins 200 ch), à cabine fermée, assurant un confort suffisant, muni d'un rotor à pas collectif variable et d'un système de lancement soit mécanique, soit par éjection d'air comprimé en bouts de pales.

Deux prototypes, présentant ces caractéristiques, ont déjà été réalisés, l'un aux États-Unis (Umbaugh), l'autre au Canada (Avian). Tous deux sont biplaces en tandem, et équipés d'un moteur de 180 ch. Mais ils semblent devoir rester nettement plus coûteux que les avions classiques de même capacité et de vitesse équivalente, en raison de leur plus grande complexité mécanique, et de la puissance nécessaire pour s'accommoder de la forte traînée du rotor en rotation.

Leur prix restera encore, en tout cas, inférieur à celui des hélicoptères purs, aux systèmes de commandes et de transmission plus compliqués encore. Il n'est pas question, dans l'état actuel de la technique, d'inclure ces derniers dans la liste des engins aériens susceptibles de connaître une grande vulgarisation; les deux modèles d'hélicoptères dits « économiques » construits en série aux U.S.A., par Hughes et Brantly, coûtent environ 25 000 \$ (125 000 F), et sont surtout destinés aux écoles de pilotage, aux entreprises de taxi aérien et aux businessmen au temps particulièrement précieux.

Les divers autres types de « V.T.O.L. » (appareils à décollage et atterrissage vertical) n'ont pas non plus leur place ici, pour les mêmes raisons, aggravées d'exigences généralement supérieures en ce qui concerne la puissance et du manque de sécurité en cas de panne de moteur (le siège éjectable ne pouvant être considéré comme une solution valable ici !).

Le critère de sécurité auquel devra nécessairement répondre un aéronef de grande diffusion est en effet le suivant : en cas d'arrêt accidentel du moyen de propulsion, rester contrôlable, conserver ses qualités d'atterrissage court, descendre avec une vitesse verticale modérée, et garder des possibilités d'évolution permettant le choix du point d'atterrissage.

En fait, il semble possible d'approcher des conditions idéales, au meilleur compte, avec un avion presque classique, à voilure fixe, à condition que celle-ci soit de surface suffi-

sante, dotée d'hypersustentateurs développés (becs de bord d'attaque, volets de courbure à grand recul), et bien soufflée par une grande hélice démultipliée. Sans doute n'est-il plus question ici de décollage ni d'atterrissage sur place; mais plusieurs expériences ont montré qu'il était possible d'obtenir ainsi, avec une puissance relativement modérée, des résultats vraiment spectaculaires.

La grande série est-elle possible ?

Quelle que soit la solution envisagée, tout projet de lancement d'un engin aérien de grande vulgarisation se heurtera fatalement à un obstacle majeur : le prix.

Les différents types de machines volantes énumérés ci-dessus ne semblent pas devoir être plus simples à construire que les avions classiques actuels, et exigent généralement des puissances plus élevées; ils n'ont donc aucune raison de coûter moins cher à l'achat, s'ils sont fabriqués dans les mêmes conditions.

Un seul facteur est susceptible de provoquer un abaissement sensible de ces prix : la production en grande série des cellules et ensembles mécaniques, des moteurs et des équipements.

Malheureusement, des séries comparables, même de loin, à celles que connaît l'Automobile, ne peuvent pas être raisonnablement espérées pour un avenir prévisible. Car les débouchés possibles ne semblent pas près de justifier une telle production de masse, même en supposant acquise la possibilité — tant matérielle que légale — de se poser en tous lieux.

Tout le monde n'éprouvera pas le besoin — ni même le goût — de quitter ce bon vieux « plancher des vaches » pour aller se propager, soutenu par un simple rotor ou quelques mètres carrés de tôle, dans un milieu mouvant et changeant (surtout dans nos contrées à climat océanique), démunies de routes et de leurs rassurants poteaux indicateurs. La signalisation au sol est une possibilité — plusieurs procédés de ce genre ont déjà été proposés, mais elle ne résout pas tous les problèmes de navigation; elle ne résout pas, en tout cas, ceux que pose le manque de visibilité, qu'il soit dû à la nuit ou à des mauvaises conditions météorologiques.

Ces difficultés, qui apportent d'importantes limitations à l'emploi des engins aériens légers, quels qu'ils soient, en limiteront nécessairement aussi la clientèle. Il nous semble tout à fait illusoire de compter sur eux pour décongestionner d'une façon quelconque le trafic routier; et d'ailleurs, en admettant que cela puisse être un jour, leur prolifération dans les trois dimensions, aux abords des grands centres urbains, poserait vite aux autorités char-



L'avion « tout plastique » vient de voir le jour. Réalisé par Piper, le PA-29 « Papoose » se compose de deux coques — voilure et fuselage — en sandwich stratifié.

gées de régler la circulation aérienne des problèmes auprès desquels ceux de la circulation routière déjà actuelle feraient figure d'aimables plaisanteries...

S'il est impossible de compter sur une production en très grande série pour abaisser de façon radicale le prix des matériels de l'aviation privée, des solutions existent cependant, qui doivent déjà permettre d'en rendre l'utilisation plus pratique, et la construction moins coûteuse.

On assistera sans doute, dans les années à venir, à un développement rapide des appareils légers à décollage et atterrissage très courts ou verticaux utilisant la voilure tournante : hélicoptères et surtout autogires, pour des usages qui seront plus souvent utilitaires que touristiques. Leur multiplication devrait avoir pour heureux effet d'inciter l'administration à assouplir les règles actuelles de la circulation aérienne, qui interdisent ou, au mieux, soumettent à des formalités très strictes tout atterrissage en dehors d'un aérodrome agréé.

Mais ces engins resteront d'un prix relativement élevé, pour les raisons indiquées plus haut (à l'exception des petits autogires ultrasimplifiés, genre Bensen, dont la diffusion restera forcément limitée, en raison de leur intérêt exclusivement sportif).

Par contre, c'est du côté des avions classiques à voilure fixe qu'il semble possible, même avec des séries relativement faibles, de réaliser des économies sur le coût de fabrication, en adoptant des procédés permettant de simplifier la structure, donc de réduire les frais de main-d'œuvre, qui constituent un des postes les plus importants du prix de revient.

Ces procédés, dont plusieurs ont déjà donné lieu à la réalisation de prototypes, sont tous basés sur la construction des éléments de la cellule en corps creux, avec le minimum de renforts intérieurs, grâce à l'emploi d'un matériau présentant une grande résistance pour une faible densité : généralement un « sandwich » formé de peaux en tôle d'alliage léger, contreplaqué ou plastique stratifié, et remplissage en « nid d'abeille » d'aluminium ou de papier plastifié, en klégécel ou même en balsa.

De telles méthodes s'accommoderaient très bien de la livraison de l'appareil sous forme de grands éléments préfabriqués, l'acheteur désireux d'acquiescer son avion au moindre prix en assurant lui-même ensuite le montage, l'équipement et la finition.

Pour réduire le prix des moteurs, une solution souvent préconisée est l'utilisation de moteurs d'automobile, produits en grande série. Mais bien peu d'entre eux se prêtent à cette adaptation, en raison de leur système de refroidissement, de leur poids et de leur régime de rotation élevé. Le Volkswagen, largement utilisé par les constructeurs-amateurs, ne peut convenir qu'à un monoplace. Le six-cylindres de la Chevrolet « Corvair », développant 140 ch (et même 180 ch avec compresseur), pourrait se révéler intéressant pour les tri- et quadriplaces.

Pour améliorer la sécurité et la facilité de pilotage, des solutions éprouvées existent et sont utilisées depuis longtemps déjà sur certains appareils de série. En alliant une charge alaire modérée à une hypersustentation assez poussée de la voilure, à une puissance suffisante et à un bon rendement d'hélice, il est facile de concevoir un avion de grande sécurité, peu rapide sans doute, mais présentant d'excellentes qualités de vol aux basses vitesses, et capable d'utiliser des terrains très exigus.

À côté des avions de voyage toujours plus rapides, plus confortables et mieux équipés en moyens de radionavigation, que proposent actuellement les constructeurs, il y a place dans notre ciel pour ces engins aux prétentions plus modestes qui, sans mériter encore le titre d'« Avion de Monsieur Tout-le-Monde », devraient déjà contribuer puissamment au développement de l'aviation privée, en la mettant à la portée de nouvelles couches d'utilisateurs.

Michel BATTAREL

BALDESSA RF/LK

Viseur collimaté - Flash incorporé -
Télémètre couplé - Posemètre à
cellule couplé - Color Isconar
2,8/45 avec
parasoleil incor-
poré - Pron-
tor 500 LK 1/15 à
1/500 x synchro,
retardement



F 499 + T. L.
balda

GAMME COMPLÈTE DE F 149,50 à F 1.200

ALDIS XT 434

projecteur semi-automatique
à commande manuelle

300 watts - Double voltage - Ventilateur à
double action - Magasins standards - 30 ou 50
vues : AGFA, BRAUN, LEITZ, ROLLEI, ZEISS...
retour en arrière du magasin



F. 399
+ T.L.

Objectif
85 ou 100 mm
avec un ma-
gasin et une
lampe

qui pense posemètre...

SIXON 86,00

SIXTINO 91,00

SIXTOMAT 136,00

330,00 **LUNASIX**

186,50 **SIXTAR**

avec étui + t.l.

...dit **GOSSEN**

TRIOblitz

le coffret X-15 comporte :

- le flash POWER-KOMPAKT X-15
- le boîtier transformateur (flashing sur secteur et recharge de la batterie)
- le câble de synchronisation (raccordement du photoflash à l'appareil photographique)
- le « bounce » support pour le flashing « indirect »
- le mode d'emploi



F. 290 + T.L.

6x9



9x12

pour professionnels
et amateurs avisés

13x18



18x24

KOWA SE 24 x 36

Reflex mono-objectif 1 : 1,9
Obturateur réglable 1 sec. à 1/500
à réglage semi-automatique du diaphragme, avec cellule au
sulfure de cadmium. Stigmomètre pour mise au point.
Avancement rapide. Télé 86 %. Grand angle 36 %.



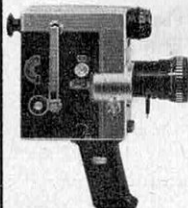
F
970
+ T.L.

Made
in
Japan

Modèle H à calculateur incorporé
automatique objectif 2,8 **F 670** + t.l.

Nizo FA 3 8 m/m

Reflex Vario-Diaphragme
automatique. Viseur télémétrique.
Obturateur à secteur variable.



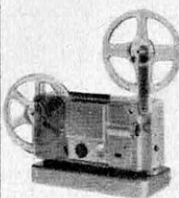
Avec Variogon
Schneider 1 : 1,8/8 à
30 mm 1.590 F + T.L.

Avec Variogon
Schneider 1 : 1,8/8 à
48 mm 1.990 F + T.L.

Avec Zoom
Angénieux 1 : 1,8/7,5
à 35 mm 1.760 F + T.L.

Nouveauté

Marche AV-AR. Arrêt image, rebobi-
nage rapide, remise en marche AV.
automatique. Bob. 120 m. Charge-
ment automatique. Lampe pilote.
Faible encombrement. Lampe quartz-
iode 12 v. 100 w.



Mise automati-
que de la lampe
en position d'allu-
mage à la fin du
chargement.

110/220 volts

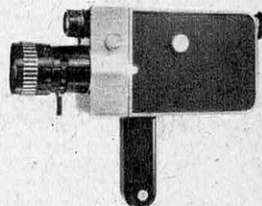
Nizo FPI 8 m/m

Nizo Electric 8 m/m

Reflex-Vario - Moteur électrique
Diaphragme automatique
avec Variogon-Schneider

1 : 1,8
9 à 30 mm

F
1.340
+ T.L.
Coffret cuir
F 75
+ T.L.



En noir et blanc
Les films **ADOX**



sont vraiment **AD'HOC**

APPAREILS - FILMS - PRODUITS CHIMIQUES

Distribué par les **E^{TS} J. CHOTARD** Boite Postale 36 - Paris 13^e
VENTE ET DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS SPÉCIALISÉS

BANCS D'ESSAIS

LES PERFORMANCES VRAIES DES MAGNÉTOPHONES DU MARCHÉ FRANÇAIS

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
CONSERVATOIRE
DES ARTS ET MÉTIERS
LABORATOIRE
NATIONAL
D'ESSAIS
1, RUE GASTON-BOISSIER
PARIS-XV RR TÉL. IEC. 29-89

PARIS, LE 17 Mars 1965

PROCÈS-VERBAL DE L'ESSAI N° 155 339

RECU N°
ANNEXES :
4 courbes
1 mode opératoire

DEMANDÉ PAR SCIENCE ET VIE
5, rue de la Baume
PARIS (8e.)

ENREGISTRÉ LE 11 Février 1965

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES
DU MAGNÉTOPHONE REVOX G 36

Objet de l'essai.-

L'essai avait pour but d'effectuer un certain nombre de mesures sur le magnétophone REVOX G 36 N° 46 213 (2 pistes - stéréophonique)

Les mesures portaient sur les points suivants :

A - CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- 1° - Vitesse de défilement
- 2° - Fluctuations de vitesse

B - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1° - Caractéristiques en enregistrement-lecture

- a) Courbe de réponse électrique
- b) Distorsion harmonique
- c) Rapport sur bruit nominal

2° - Caractéristiques de la partie lecture

- a) Courbe de réponse électrique
- b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture

Le laboratoire s'interdit de communiquer à des tiers les résultats des essais. Si le demandeur désire les publier avec référence du laboratoire, il ne peut le faire que par reproduction intégrale du procès-verbal. Toute infraction à cette règle autorise le laboratoire à publier les résultats complets des essais.

./...

Le magnétophone est devenu un matériel de grande diffusion, mais ses possibilités demeurent encore mal connues. En soumettant différents modèles à nos bancs d'essais, notre objectif essentiel a été de préciser leurs caractéristiques vraies et les qualités qu'on peut en attendre.

Le succès du magnétophone n'a cessé de s'affirmer ces dernières années. Favorisés par l'acquisition de qualités nouvelles de légèreté, de souplesse d'emploi, de fidélité, les modèles se sont multipliés, chacun étant d'ailleurs plus spécialement conçu pour un ou plusieurs usages déterminés (grande musique, parole, dictée). L'éventail est aujourd'hui des plus larges, avec des prix s'échelonnant de quelques centaines à plusieurs milliers de francs.

Il est bien évident qu'on ne peut attendre des résultats identiques de tous ces appareils. Leurs destinations ou leurs prix sont à l'origine de performances différentes. Il n'en reste pas moins que le futur utilisateur reste souvent bien hésitant lorsque vient l'heure du choix. Car ces différences ne sont pas toujours évidentes à la lecture des caractéristiques publiées par les constructeurs. Il n'est même pas rare que la qualité de reproduction sonore annoncée pour un magnétophone amateur, de prix moyen, soit supérieure à celle fournie avec un matériel de prix nettement plus élevé ou un matériel professionnel. Cela suppose bien entendu quelques fantaisies dans la rédaction des notices publicitaires de bien des marques.

A la vérité, la plupart de ces notices comportent des caractéristiques incomplètes qui, aux yeux du profane, apparaissent comme des performances remarquables. On annonce par exemple une courbe de réponse de 40 à 20.000 Hz, ce qui laisse supposer un magnétophone de très haute musicalité. Mais on se garde bien de préciser

Conditions d'essai.

Les différents essais ont été effectués dans les conditions suivantes, d'après les indications du constructeur :

Tension nominale d'alimentation 150 volts 50 Hz

Bande utilisée : A p f e PE 31

Tension nominale d'entrée (bornes "microphone") : 3 mV

Sortie ligne : Tension nominale de sortie : 0,7 V

Impédance de charge : 100 K Ω

Sortie H.P.B. : Puissance nominale de sortie : 6 W

Impédance de charge : 5 Ω

Niveau d'enregistrement nominal : Correspondant à l'indication "0 dB" du voltmètre

Tous les essais ont été effectués à la vitesse de 19 cm/s, sur la piste 1. La fréquence de référence était prise à 1000 Hz.

Mode opératoire.

Le mode opératoire relatif aux différentes mesures est donné dans une annexe jointe au présent procès-verbal.

Résultats des mesures.

A - CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

1° - Vitesse de défilement

Tension d'alimentation	Sortie (V)	Vitesse réelle - vitesse théorique
nominal - 10 %	117 V	0,32
nominal	150 V	0,33
nominal + 10 %	163 V	0,33

2° - Fluctuations de vitesse

Fluctuations totales 0,2 % crête
Fluctuations pondérées 0,1 % crête

B - CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1° - Caractéristiques en enregistrement lecture (sortie ligne)

a) Courbe de réponse électrique

Tension d'entrée réglée à 0,55 mV

(voir courbe en annexe)

b) Distorsion harmonique

(voir courbe en annexe)

Taux de distorsion correspondant à la tension nominale de sortie : 1 %

Tension de sortie correspondant à 5 % de distorsion : 2,2 V

c) Rapport signal sur bruit nominal

Rapport signal sur bruit : non pondéré 33 dB

pondéré 68 dB

2° - Caractéristiques de la sortie lecture

a) Courbe de réponse électrique (sortie ligne)

La courbe obtenue en lisant une bande étalon de fréquence correspondant à une constante de temps de 50 μ s, a été reproduite en annexe.

NOTA : L'amplificateur de lecture du magnétophone était réglé, d'après le constructeur, pour des constantes de temps de 70 \pm 10 μ s.

b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture

(sortie haut-parleur extérieur)

(voir courbe en annexe)

Taux de distorsion correspondant à la puissance nominale de sortie : 2,2 %

Puissance de sortie correspondant à 5 % de distorsion : 8 W

Le Chef du Service des Essais
d'Acoustique,



avec quelles distorsions sont traduites ces fréquences. Ce qui enlève toute valeur à la courbe de réponse annoncée.

Le magnétophone, appareil très en vogue aujourd'hui, reste ainsi paradoxalement assez mal connu du public. Il n'en fallait pas plus pour qu'il soit inclus dans le programme de nos bancs d'essais.

Nous avons demandé au Service des essais d'acoustique du Laboratoire national des Arts et Métiers de procéder aux mesures des caractéristiques d'un certain nombre de magnétophones : Revox, Philips, Grundig, etc.

Notre étude concerne, ce mois-ci, le Revox G 36 (prix : 2770 F). Nous publierons les autres résultats d'essais dans les mois qui suivent.

Écart de la vitesse de défilement

Les mesures qui peuvent être faites sur un magnétophone sont particulièrement nombreuses. Toutes cependant n'intéressent pas directement l'utilisateur. Aussi avons-nous étudié un programme d'essais limité aux caractéristiques les plus utiles pour nos lecteurs.

Chacun sait que les magnétophones amateurs possèdent une ou plusieurs vitesses parmi les suivantes : 2,38 cm/s, 4,75 cm/s, 9,5 cm/s et 19 cm/s. La vitesse la plus rapide assure la meilleure reproduction sonore et détermine ainsi les possibilités maximales d'un enregistreur. Aussi avons-nous choisi de faire toutes les mesures de nos essais à la vitesse la plus rapide de chaque appareil.

La première caractéristique intéressante d'un magnétophone concerne

l'exactitude de cette vitesse de défilement de la bande magnétique. Un écart par rapport à la vitesse théorique modifie la fréquence du signal et se traduit par une élévation ou un abaissement uniforme de la hauteur des sons. Il importe donc que cette vitesse soit la plus exacte possible. L'écart relatif admis, pour des magnétophones amateur, ne doit pas dépasser $\pm 2\%$ à 19 et 9,5 cm/s.

Fluctuations de vitesse

L'écart de vitesse n'est pas toujours uniforme. Il peut être irrégulier : fluctuations lentes (pleurage) ou fluctuations rapides (vibré). Celles-ci se traduisent par des fluctuations correspondantes de la hauteur des sons. On comprend qu'il soit intéressant de connaître ces variations de vitesse. Sur un bon magnétophone amateur, les fluctuations totales de vitesse ne doivent pas être supérieures à 0,6% (mesurées de crête à crête).

Ces caractéristiques mécaniques, qui sont très importantes, sont très difficiles à obtenir. Là réside d'ailleurs, d'une façon générale, le point faible des magnétophones. Bien des appareils qui donnent satisfaction lorsqu'ils sont neufs perdent rapidement leurs qualités en raison d'une usure prématurée. Et il suffit bien souvent de quelques dizaines d'heures de marche pour voir apparaître les premiers signes de faiblesse mécanique et, avec eux, des fluctuations de vitesse excessives et une altération de la qualité sonore.

Voir en page 149 l'annexe au procès-verbal ci-contre. Cette annexe stipule le mode opératoire pour la mesure des caractéristiques mécaniques et électriques des appareils soumis aux essais. Les conditions d'essais, élaborées par le laboratoire du Conservatoire des Arts et Métiers ne s'appliquent donc pas uniquement au Revox. Elles concernent également tous les magnétophones qui feront ultérieurement l'objet d'un compte rendu dans ces colonnes.

Précisons ici que, de ce point de vue, nos essais ne donnent aucune indication, tous ayant été faits sur du matériel neuf.

Courbe de réponse globale

A ces caractéristiques mécaniques s'ajoutent des caractéristiques électriques dont l'une des plus importantes, la courbe de réponse totale, éclaire immédiatement sur les possibilités de l'appareil.

Cette courbe donne la gamme des fréquences reproduites par le magnétophone en enregistrement lecture et indique avec quelles distorsions est assurée cette reproduction. C'est ainsi que pour un bon magnétophone amateur on considère que la courbe de réponse doit être de 50 à 12.000 Hz à ± 2 dB. Ce qui signifie que la gamme des fréquences de 50 à 12.000 Herz est reproduite avec des distorsions maximales de 2 décibels en plus ou en moins par rapport à une reproduction sans aucune distorsion. Rappelons ici que le décibel (dB) est un nombre qui représente un rapport de puissances électriques ou d'intensités sonores. Il exprime par exemple le rapport de l'intensité d'un son à celle d'un autre. C'est aussi la plus petite variation d'intensité sonore perceptible par l'homme. Ainsi, lorsqu'un magnétophone reproduit un son sans distorsions, cela signifie que ce son est reproduit avec la même intensité sonore que le son original. Et lorsqu'une courbe de réponse est à +1 dB près, cela signifie que le son reproduit est plus intense que le son original de 1 dB. On comprend donc qu'il y a là une donnée, une précision, qui est absolument indispensable pour pouvoir apprécier une courbe de réponse, c'est-à-dire la qualité du son transmis.

Courbe de réponse en lecture seule

Graphiquement, la courbe de réponse idéale est parfaitement plate, correspondant à la reproduction de la gamme de fréquences à 0 dB. Bien entendu, une telle courbe n'existe pas. Mais les constructeurs cherchent à s'en rapprocher et réalisent parfois des appareils dont la courbe de réponse est droite pour une large bande de fréquences, comme le montre la courbe d'enregis-

trement-lecture du Revox qui est reproduite ici.

Outre la courbe de réponse globale, en enregistrement-lecture, il est également possible d'établir une courbe de réponse pour certains éléments d'un magnétophone. Pour l'utilisateur, il peut ainsi être intéressant de connaître la courbe en lecture seule, celle-ci donnant d'utiles indications sur l'aptitude de l'appareil à la lecture d'une bande magnétique enregistrée sur un autre magnétophone, ou d'une bande préenregistrée comme on en trouve maintenant dans le commerce.

Distorsion harmonique

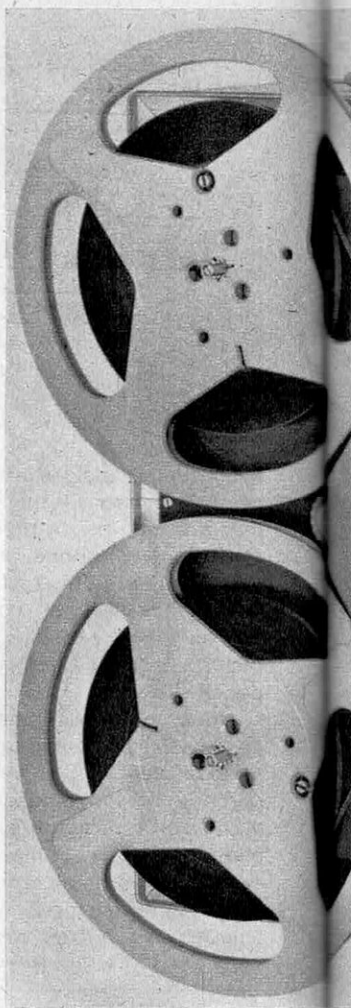
On sait qu'un son est composé d'un fondamental et d'un certain nombre d'harmoniques. Ceux-ci déterminent le caractère du son produit par un instrument, son timbre. Des harmoniques résultent également des distorsions engendrées dans un magnétophone et produisant un son différent du son d'origine. Ces distorsions se mesurent en pourcentage d'écart par rapport au son initial et en fonction de la tension de sortie (distorsions examinées globalement en enregistrement-lecture) ou en fonction de la puissance de sortie de l'amplificateur de lecture (distorsions recherchées en lecture seule).

Le rapport signal sur bruit nominal est le rapport existant entre le son le plus intense enregistré et reproduit sans distorsions, et le bruit de fond provoqué par l'ensemble du système de reproduction, y compris la bande magnétique. Ce rapport, qu'on exprime en décibels, donne ce qu'on appelle la dynamique de l'appareil, ou plus exactement, une dynamique, car celle-ci peut se définir de plusieurs façons très légèrement différentes. Son intérêt, c'est qu'elle permet de connaître la gamme des intensités sonores que peut reproduire sans distorsions un magnétophone, laquelle se situe entre les intensités les plus fortes et les intensités les plus faibles (juste au-dessus du bruit de fond que peut reproduire correctement l'appareil). Il est évidemment préférable que ce rapport soit le plus grand possible.

Roger BELLONE

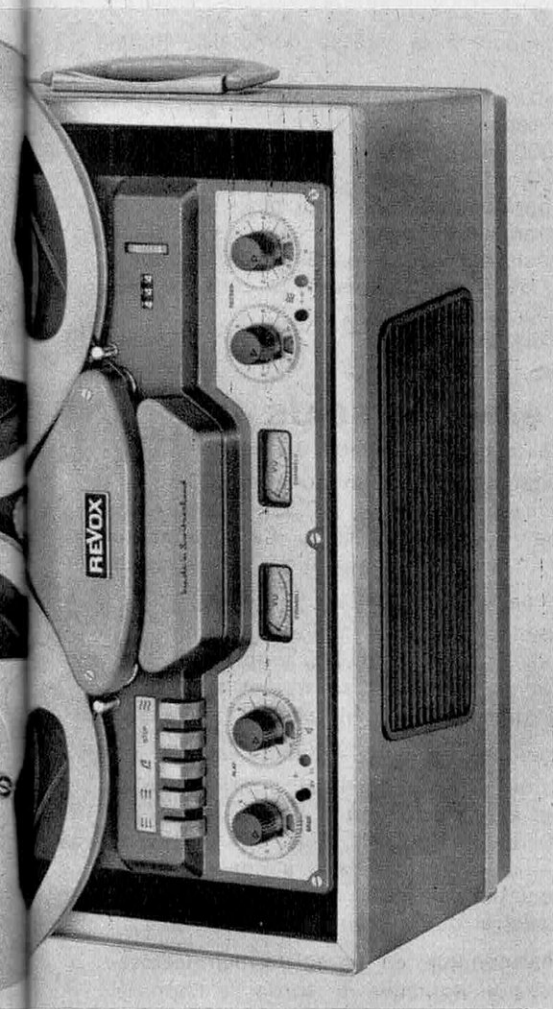
Le matériel utilisé pour ce banc d'essais nous a été aimablement prêté par la F.N.A.C., 6, boulevard de Sébastopol à PARIS.

LE REVOX G



La qualité se paie : le Revox, appareil de fabrication suisse peut paraître relativement coûteux (2770 F), mais ses performances musicales satisfont les amateurs les plus difficiles.

Voir les résultats de notre banc d'essais en page 150.



ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL DE L'ESSAI N° 155 339

Conditions nominales d'enregistrement

Les signaux sont enregistrés dans les conditions suivantes :
La tension d'alimentation est réglée à sa valeur nominale.
Le magnétophone étant en position « enregistrement » on applique une tension d'entrée sinusoïdale aux bornes d'entrée « microphone ».

Le gain de l'amplificateur d'enregistrement est réglé de façon que le niveau d'enregistrement d'un signal de fréquence égale à la fréquence de référence, soit égal au niveau nominal lorsque la tension d'entrée est réglée à sa valeur nominale.

Conditions nominales de lecture

Les signaux sont lus, sauf indications contraires, dans les conditions suivantes :

La tension d'alimentation est réglée à sa valeur nominale.
Le magnétophone étant en position « lecture », le signal obtenu à la lecture d'une bande défilant normalement, est recueilli aux bornes « sortie ligne », fermées sur l'impédance nominale de charge correspondante.

Le gain de l'amplificateur de lecture, s'il existe, est réglé de façon que la lecture de la bande d'essai, enregistrée à la fréquence de référence au niveau d'enregistrement nominal, produise aux bornes de sortie une tension égale à sa valeur nominale.

Mode Opérateur

A — CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

1° — Écart relatif de la vitesse de défilement

On utilise une méthode stroboscopique. On fait défiler une bande spéciale munie de perforations espacées de 3,81 mm, et on éclaire cette bande à l'aide d'une lampe au néon alimentée par le secteur à 50 Hz. On note le nombre de perforations qui défilent pendant un temps donné. On en déduit l'écart relatif en % entre la vitesse réelle et la vitesse théorique.

L'essai est fait en milieu de bande, et pour trois tensions d'alimentations réglées respectivement à la valeur nominale et à cette valeur modifiée de $\pm 10\%$.

2° — Fluctuations de vitesse

On enregistre un signal à 3 000 Hz. Le signal est ensuite reproduit et la tension de sortie est appliquée aux bornes d'entrée d'un fluctuomètre. Deux lectures sont effectuées sur l'appareil, l'une correspond aux fluctuations totales, l'autre correspond aux fluctuations pondérées. La courbe de pondération est conforme à l'avis N° 409 du C.C.I.R. (Genève 1963).

Le taux de fluctuations est exprimé en % crête.

B — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

1° — Caractéristiques en enregistrement lecture

a) Courbe de réponse

On enregistre la bande d'essai, à différentes fréquences, dans les conditions nominales d'enregistrement. La tension d'entrée est maintenue constante et son niveau est réglé à 15 dB en dessous du niveau de la tension nominale. On lit ensuite la bande ainsi enregistrée dans les conditions nominales de lecture. Le signal de sortie est appliqué à l'entrée d'un enregistreur de niveau. On obtient ainsi directement la courbe de réponse donnant les variations du niveau de sortie, exprimées en décibels, en fonction de la fréquence.

b) Distorsion harmonique

On enregistre différentes plages de la bande d'essai à la fréquence de référence, dans les conditions nominales d'enregistrement, en réglant la tension d'entrée à des valeurs respectivement inférieures, égales, ou supérieures à la valeur nominale. On lit ces différentes plages dans les conditions nominales de lecture. On mesure les tensions de sortie et les taux de distorsion harmonique correspondant à ces différentes plages. Les résultats sont traduits sous forme de courbe exprimant les variations du taux de distorsion harmonique en fonction de la tension de sortie.

c) Rapport signal sur bruit nominal

On enregistre une plage dans les conditions nominales d'enregistrement pour une tension d'entrée nulle. On relit ensuite cette plage dans les conditions nominales de lecture. On mesure les niveaux de sortie obtenus respectivement sans pondération (bande 20 — 20 000 Hz), et avec pondération (courbe A des sonomètres). Le rapport signal sur bruit nominal est obtenu en comparant ces niveaux de sortie au niveau correspondant à un taux de distorsion harmonique égal à 5%.

2° — Caractéristiques de la partie lecture

a) Courbe de réponse électrique

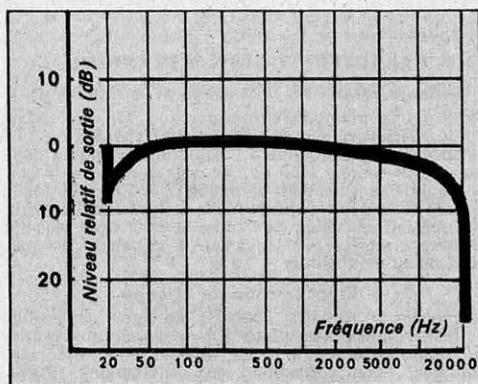
Le magnétophone est placé dans les conditions nominales de lecture. On fait défiler une bande de fréquences correspondant à la vitesse choisie, et on mesure le niveau du signal de sortie correspondant à chaque fréquence de la bande. Les résultats sont traduits sous forme d'une courbe donnant les variations du niveau de sortie, exprimées en décibels, en fonction de la fréquence.

b) Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture

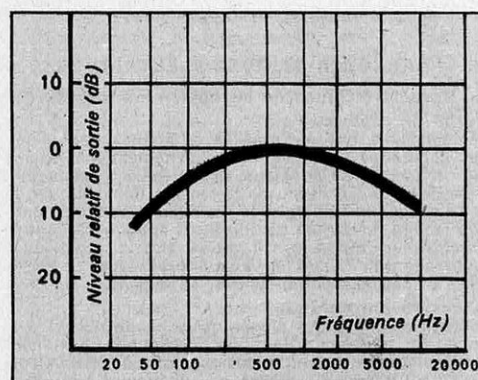
Le magnétophone étant en position lecture, on fait défiler une bande de distorsion comportant un signal enregistré à la fréquence de référence, à un niveau relativement élevé, mais avec un faible taux de distorsion. Le signal est recueilli aux bornes « Haut-parleur extérieur » fermées sur l'impédance nominale de charge correspondante. Le haut-parleur interne du canal correspondant est mis hors circuit. Les correcteurs de tonalité sont placés dans la position correspondant à une courbe de réponse électrique horizontale, en enregistrement-lecture.

On mesure la distorsion harmonique du signal de sortie. On étudie les variations du taux de distorsion en fonction du niveau de sortie en faisant varier le gain de l'amplificateur de lecture. Les résultats sont traduits sous forme de courbe exprimant les variations du taux de distorsion harmonique en fonction de la puissance de sortie.

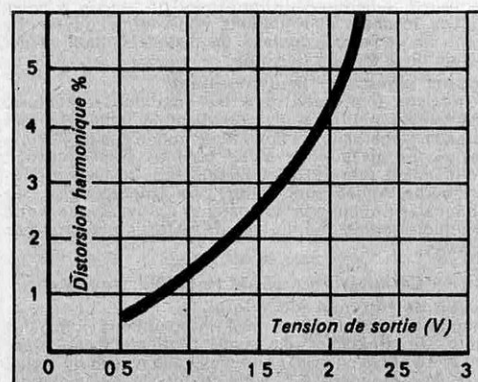
NOTA. — La distorsion résiduelle, provenant du signal enregistré sur la bande, et mesurée avec une chaîne de lecture normale, est de l'ordre de 0,8%.



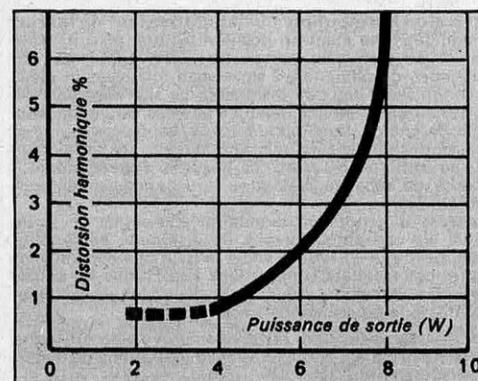
Courbe de réponse en enregistrement-lecture.



Courbe de réponse en lecture seule.



Distorsion en enregistrement-lecture.



Distorsion harmonique de l'ampli de lecture.

CARACTÉRISTIQUES DONNÉES PAR LE CONSTRUCTEUR

Stéréo 2 pistes (aussi : modèle 4 pistes)

Vitesses : 9,5 et 19 cm/s

Ecart par rapport à la vitesse nominale : moins de 0,3%

Diamètre maximal des bobines : 26 cm

Courbes de réponse :

40 - 18.000 Hz pour 19 cm/s, à +2 —3 dB

40 - 12.000 Hz pour 9,5 cm/s, à +2 —3 dB

Distorsion harmonique : 3% au plus au niveau d'enregistrement de pointe

Rapport signal-bruit : 55dB en 2 pistes, ou mieux

Dynamique : 55dB en 2 pistes, à 19 cm/s et avec 3% de distorsion

Consommation : 120 Watts

Poids : 20 kg.

NOTRE BANC D'ESSAIS

Ecart de vitesse de défilement à 19 cm/s :

A la tension d'alimentation nominale : 0,33 % ;
à une tension de +10% : 0,33% ; et à une
tension de — 10 % : 0,32 %. Ce résultat est
excellent et correspond aux dires du fabricant.

Fluctuations de vitesse :

Fluctuations totales : 0,2 % crête.

Fluctuations pondérées : 0,1% crête.

Ce résultat est excellent, se situant au-dessous
des 0,6% de tolérance généralement admise.

Courbe de réponse en enregistrement-lecture :

Cette courbe est pratiquement droite de 40 à
12.000 Hz et la distorsion n'est que de —2 à
—3 dB de 30 à 15.000 Hz. Cette courbe se rap-
proche sensiblement de celle annoncée par le
constructeur et correspond à un appareil de très
bonne qualité et de haute musicalité.

Distorsion harmonique en enregistrement-lecture :

Pour la tension nominale de sortie de l'appareil
(0,7 V) la distorsion est de 1% ; elle atteint 5%
pour une tension de 2,1 V. C'est un bon résultat.

Rapport signal sur bruit nominal :

Il est : non pondéré, de 52 dB, et pondéré : de
68 dB. C'est un très bon résultat.

Courbe de réponse en lecture seule :

Cette courbe n'est pas droite. Les fréquences
transmises s'échelonnent de 90 à 6 000 Hz à
—5 dB et de 60 à 10.000 Hz à —8 dB. Le
résultat reste très acceptable.

Distorsion harmonique de l'amplificateur de lecture :

Elle est de 2,2% à la puissance nominale de
sortie de l'amplificateur et la distorsion de 5%
est atteinte à 8 watts. Résultat acceptable.

Notre conclusion :

Le Révox G 36 apparaît comme un excellent
magnétophone, probablement l'un des meilleurs
sur le marché qui soit à la portée des amateurs.

Pierre ARVIER



Claude BERNARD

le triomphe de l'expérience

science et vie



Claude Bernard, l'ex

dit, étudié les glandes digestives. Il s'étonne que le foie, qui est la plus volumineuse de ces glandes et qui jouit d'une irrigation sanguine très forte, n'ait pour fonction que de sécréter de la bile, comme on le croyait alors. Par une intuition de génie, il pense que cet organe pourrait bien être le siège de la glycogénie. Tout illuminé par cette pensée, il entreprend des expériences aussi précises qu'ingénieuses; elles montrent le bien-fondé de l'hypothèse. Il complète ensuite cette découverte par celles de la matière propre à se changer en sucre et du ferment qui opère la transformation. C'est une belle démonstration de la valeur de la méthode expérimentale mise au service de l'hypothèse.

Cl. Bernard aura eu le mérite de chasser ce qu'il appellera les « fantômes de la scolastique », en séparant la science de la métaphysique. Dans son

par le professeur Dujarric de la Rivière membre de l'Institut

Le Ministre V. Duruy parlant un jour de Claude Bernard à J. B. Dumas et lui demandant ce qu'il pensait de ce « grand physiologiste », l'illustre chimiste lui répondit: ce n'est pas un grand physiologiste, c'est la physiologie elle-même.

Claude Bernard a édifié une œuvre considérable. On peut s'étonner et admirer qu'en un temps relativement court, il ait pu mener à bien tant de travaux qui tous sont marqués du sceau d'une grande originalité. Sa thèse de médecine, qu'il a passée en 1843, et qui traitait de la nutrition et des glandes digestives, l'orienta vers l'étude de la plus importante de ces glandes, le foie, dont il montrera le rôle dans la glycogénèse. Ce sera l'occasion — car tout s'enchaîne dans son œuvre — de montrer l'action du système nerveux dans cette glycogénèse. L'emploi du curare l'aidera — véritable scalpel physiologique — à associer et à analyser les phénomènes les plus délicats de la vie des organes. D'autres recherches sur les nerfs vaso-moteurs, sur les liquides de l'organisme, les anesthésiques, l'asphyxie, la chaleur animale seront exposées dans ce volume.

Le travail que Claude Bernard préférait, sans doute, est celui qui a trait à la fonction glycogénique du foie. Lorsqu'en 1854 il se présenta à l'Académie des Sciences, il commença son exposé de titres scientifiques par ce travail bien qu'il ne fût pas le premier en date.

Magendie avait montré qu'il existe dans le sang une petite quantité de sucre, mais on pensait que celui-ci provenait des aliments. Bernard était médecin et avait même été interne des hôpitaux. Il connaissait bien le diabète du point de vue clinique. On savait à l'époque que, dans les cas de diabète très accusé, la quantité de sucre éliminée par le malade peut être supérieure à celle qui est fournie par les féculents absorbés et que, d'autre part, la suppression totale d'aliments générateurs de sucre n'empêche pas complètement la présence de celui-ci dans le sang et dans les urines. Il existerait donc un organe qui est capable de produire du sucre. Cl. Bernard avait, nous l'avons

livre *Science expérimentale*, il rappellera cette phrase de Descartes: « On pense métaphysiquement, mais on vit et on agit physiquement ». Il n'admettra pas la philosophie qui voudrait assigner des bornes à la science, pas plus, du reste, que « la science qui prétendrait supprimer les vérités philosophiques qui sont *actuellement* hors de son domaine ».

Son idée directrice, celle qui a inspiré et dominé son œuvre, est que la physiologie doit avoir son individualité propre, son indépendance complète. Cette vérité nous paraît aujourd'hui aussi simple qu'incontestable parce que, comme le faisait remarquer Dastre, les faits sont solidement établis et que, suivant le mot de Montaigne, « l'habitude en a éteint l'étrangeté ». Mais, du temps de Claude Bernard, les idées héritées d'Aristote n'étaient point mortes et la doctrine du vitalisme triomphait.

L'instrument de son activité féconde fut cette méthode expérimentale dont Francisco Redi, premier médecin du Duc de Toscane, avait été, au XVII^e siècle, l'initiateur, dont Bacon puis Lavoisier, Zimmermann, Curie, Chevreul avaient montré l'intérêt, mais qui devait prendre toute sa valeur entre les mains de Claude Bernard et de Pasteur. La méthode expérimentale ne reconnaît d'autorité que celle des faits. Son application fut d'autant plus efficace que Cl. Bernard, persuadé que les phénomènes de la vie obéissent à des règles précises, fit bénéficier la physiologie de la rigueur des lois de la physique et de la chimie sans oublier pour autant qu'elles s'exercent sur des êtres vivants.

Observateur sagace et doué d'une remarquable intuition, Cl. Bernard était pour lui-même le critique le plus sévère. Il possédait une habileté manuelle qui faisait de lui un expérimentateur hors de pair. C'est pour cette habileté d'opérateur qu'il avait été, pendant son internat en médecine, remarqué par Magendie qui l'attacha à son laboratoire au Collège de France. Paul Bert raconte que les collaborateurs de Claude Bernard disaient, en plaisantant, qu'il semblait avoir des « yeux tout autour de la tête ».

x

périmentateur

Le travail intense fait au laboratoire, la « chasse aux découvertes » ne laissait au grand savant aucun loisir. A la suite d'une grave maladie, il fut obligé de prendre plusieurs mois de convalescence qu'il alla passer dans sa Bourgogne natale. C'est là, dans le calme de la maison familiale, qu'il se prit à penser aux travaux qu'il avait réalisés, à ceux qu'il allait reprendre et surtout aux règles de la recherche et de l'expérimentation. De ces méditations est sortie cette merveilleuse *Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale* qui, parue en 1865, constitue un monument impérissable, une somme, un guide pour les chercheurs, un objet de méditations pour les esprits cultivés.

La forme valait le fond. Les grands savants sont souvent de bons écrivains (1). Le style de Claude Bernard, ce style qu'admiraient les lecteurs de la « Revue des Deux Mondes » était clair, précis et surtout original. Renan, qui s'y connaissait, disait que son style était « sa pensée elle-même ». Henry Patin, l'auteur des *Études sur les tragiques grecs*, disait au grand savant, en le recevant à l'Académie Française : « Vous avez créé un style ».

En Claude Bernard l'homme égalait le savant. Pasteur a parlé de « la beauté noble de sa physiologie empreinte d'une grande douceur ». Renan nous le représente comme un homme pensif, absorbé par l'idée scientifique qu'il poursuivait.

Au cours de ces inoubliables après-midi de dimanche que nous passions souvent, Chauvois et moi (2) à Nogent, chez d'Arsonval, ce savant souriant et fin nous racontait — avec quel recueillement nous l'écoutions ! — la vie au laboratoire de Cl. Bernard. L'atmosphère de ce laboratoire où s'élaboraient pourtant des travaux ardu était simple et cordiale. Toujours aimable malgré les lourds soucis qui l'accablaient parfois, le Maître plein de bonhomie formait avec ses collaborateurs : Paul Bert, Grebant, Dastre, d'Arsonval, Morat et d'autres un groupe très uni, les élèves répondant à la bienveillance de leur chef par une affection dévouée, mais profonde. Des savants : Pasteur, Berthelot, Becquerel, Dumas, des médecins amis personnels de Claude Bernard : Davanie, Lasègue, Tripier, des littérateurs : Renan, Hugo, Dumas venaient parfois au laboratoire.

Malheureusement, le travail s'accomplissait dans des conditions matérielles lamentables. Le laboratoire était un local, une sorte de cave — une tanière disait Paul Bert qui y avait vécu — humide, froide, mal aérée. Quelle opposition entre la pauvreté de ce laboratoire et la richesse des découvertes éblouissantes qui en sortaient : C'est dans cette « tanière » qu'il prit le refroidissement aux conséquences duquel il devait succomber le 10 février 1878. Il eut des funérailles nationales. C'était la première fois qu'elles étaient accordées à un savant.

(1) « L'intelligence humaine est un ensemble si bien lié dans toutes ses parties qu'un grand esprit est toujours un bon écrivain. » (Renan.)

(2) L. Chauvois a écrit sur d'Arsonval un livre du plus haut intérêt : D'Arsonval, soixante-cinq ans à travers la science. In-8° Paris, Ed. J. Oliven.

Un jour de 1855, le commissaire de police du quartier de l'Ecole de Médecine vit revenir son chien avec une canule d'argent dans l'estomac. L'animal avait disparu depuis trois jours. Qui avait pu le voler et s'amuser à le torturer de cette manière ? Le commissaire fit une enquête. Il ne tarda pas à découvrir que le coupable était probablement un certain Claude Bernard, professeur de médecine, qui avait déjà provoqué l'indignation de ses voisins, choqués par les opérations qu'il pratiquait sur des animaux vivants.

Il le convoqua. A l'heure dite, le vieux commissaire vit arriver un grand bonhomme en redingote grise, coiffé d'un chapeau à larges bords, le cou enveloppé d'un immense cache-nez de laine noir et gris. Il le reçut assez froidement et, sans un mot d'explication, le fit passer dans la pièce à côté.

Réflexe de savant qui tient à ses outils : Claude Bernard ne sut pas cacher sa satisfaction de retrouver sa canule perdue. Il l'avait placée trois jours plus tôt dans l'estomac du chien.

Le commissaire prit très mal cet aveu. Le savant réussit pourtant à l'apaiser en lui expliquant : « J'ai acheté ce chien à des inconnus. Il ne souffrira pas de l'expérience que j'ai faite sur lui. Il vivra. »

Puis il entreprit patiemment de montrer au vieux monsieur l'utilité de cette opération : il s'agissait de prélever sur l'animal vivant du suc gastrique afin de poursuivre des recherches sur les processus chimiques de la digestion, recherches du plus haut intérêt pour la médecine.

Tout finit par s'arranger. Le chien guéri fut rendu à son maître et le commissaire devint même l'ami de Claude Bernard.

Il avait peut-être été impressionné par la renommée de son « client ». Le nom de Claude Bernard était connu des savants de toute l'Europe ; à Paris, ses découvertes avaient fait grand bruit.

« En trente ans, Claude Bernard fit plus à lui seul que cinq générations de savants : son œuvre scientifique est immense, d'abord par les découvertes... plus grande encore par l'intuition en éclairci qui illuminait son champ d'action », écrivait le P^r Pierre Mauriac.

Carrière prodigieuse. A quarante ans, Claude Bernard avait achevé son œuvre expérimentale. Il avait élucidé le rôle des sucs digestifs et démontré le mécanisme de l'absorption des graisses, révélé — ce que personne n'avait imaginé avant lui — la fonction glycogénique du foie, précisé le rôle de certains poisons et étudié sous un jour

neuf le fonctionnement du système nerveux.

En moins de dix années de travail, avait dressé un tableau nouveau des diverses fonctions du corps. Et finalement, bousculé la théorie en cours, selon laquelle seuls les végétaux étaient capables de synthèse, tandis que les animaux n'avaient qu'une activité destructrice. Pour la première fois se trouvait ainsi établie l'unité des phénomènes de la vie.

Etayant toutes ses découvertes sur des preuves qu'il arrachait à l'expérience, Claude Bernard les dépassa, en quelque sorte, en exposant sa méthode de recherche et de raisonnement scientifiques : une méthode qui aujourd'hui encore guide les travaux des biologistes et des médecins. L'essentiel de cette méthode, il l'a exposé dans « *L'introduction à la Médecine expérimentale* ».

C'est parce qu'il fut d'abord un expérimentateur exceptionnel, toujours prêt à s'incliner devant les faits, même s'ils venaient à contredire son hypothèse, qu'il a pu avancer d'un pas assuré dans les chemins encore inexplorés de la physiologie en se dégageant des théories régnantes, même quand elles étaient soutenues par les plus grands noms de l'époque.

Les faits ont toujours raison

Ce principe qui devait guider tous ses travaux, qui fut la véritable clé de sa méthode de travail, s'est peut-être imposé très tôt à l'esprit de Claude Bernard parce que son départ dans la vie fut difficile et qu'il apprit vite l'importance de l'événement et le caractère contraignant des données objectives.

S'incliner devant les faits, il avait compris cette nécessité au cours de son enfance paysanne, dans une famille peu favorisée par la fortune.

Claude Bernard est né le 12 juillet 1813 dans le petit village de Saint-Julien-de-Villefranche. François Bernard, son père, y possédait une grande maison cachée au milieu des vignes et des arbres fruitiers. Il imaginait qu'en Beaujolais, il était aisé de faire vivre sa famille, en cultivant la vigne et en vendant son vin. Des étés de pluie et d'orage ruinèrent ses illusions. L'exploitation finissait par coûter plus qu'elle ne pouvait rapporter. Couvert de dettes, François se fit instituteur.

Sous l'œil attentif et affectueux d'une mère très pieuse, le petit Claude allait chaque jour à l'école communale et chaque dimanche servait la messe à l'église du village. C'était un petit garçon que rien vraiment ne distinguait des autres : il aimait traîner dans les chemins à observer les plantes, à taquiner les animaux ou à les cajoler

sans manifester un zèle excessif pour le travail scolaire. Il allait pourtant quelquefois chez M. le curé de Saint-Julien qui lui apprit quelques rudiments de latin.

Ces connaissances élémentaires lui suffirent à être admis au collège catholique de Villefranche, où l'on enseignait les belles lettres. Au programme : le grec, le latin, la littérature française, quelques notions de mathématiques. Mais on ignorait résolument la chimie, la physique et l'histoire naturelle.

Bientôt il dut quitter le collège où il ne s'était fait remarquer que par son caractère taciturne et son peu d'entrain à partager les jeux de ses camarades : ses parents n'avaient plus les moyens de supporter les frais de ses études.

On réussit à caser le jeune Claude comme préparateur, chez M. Millet, pharmacien à Vaise, dans la proche banlieue de Lyon.

Ce n'est pas là toutefois que le jeune garçon dut sentir se développer en lui une passion pour la pharmacie ou la médecine. De fait, Claude Bernard n'y était chargé que de fonctions subalternes : nettoyer la boutique, faire les courses et entretenir la thériaque dont la seule odeur lui soulevait le cœur.

— Ne jetez rien, Monsieur Claude, recommandait M. Millet. Mettez tout dans la thériaque — une composition opiacée — découverte, dit-on, par Mithridate pour guérir les morsures de bêtes féroces, et où pouvaient entrer une soixantaine de substances diverses. Une affaire pour l'apothicaire qui pouvait y déverser tous ses fonds de flacon et les restes de ses préparations.

Choqué par cet obscurantisme thérapeutique, M. Claude manifestait peu de passion pour son nouvel emploi. Il se consolait de cette médiocrité en consacrant tous ses loisirs au théâtre. Son unique soirée de liberté mensuelle, il la passait au théâtre des Célestins. Et chaque soir, il veillait très tard dans sa souppente, au-dessus de la pharmacie Millet, pour écrire un vaudeville : *La Rose du Rhône*. Il réussit même à le faire jouer sur une petite scène lyonnaise. La représentation lui rapporta 100 francs.

Il n'en fallut pas davantage pour le convaincre que s'ouvrait devant lui une brillante carrière d'auteur dramatique : il fit ses adieux à M. Millet et partit à la conquête de Paris, avec dans sa valise son second manuscrit : un drame historico-romantique, en cinq actes : *Arthur de Bretagne*.

A peine arrivé dans la capitale, Claude Bernard court soumettre son œuvre à Saint-Marc Girardin, profes-

« On ne peut prendre pour modèles que des gens qui ont fait leurs preuves et qui joignent l'exemple au précepte. Je croirai Torricelli, Galilée, parce qu'ils ont laissé des vérités dans la science, mais Bacon n'y a laissé que des erreurs et il veut réglementer des choses qu'il ne connaît pas et dont il n'a jamais pu se servir. »

Claude Bernard

seur de littérature à la Sorbonne et docte critique du **Journal des Débats**.

Girardin feuilleta le manuscrit et déclara tout net :

— Vous n'avez pas le tempérament dramatique. Vous avez fait de la pharmacie... Eh bien, maintenant essayez donc de la médecine, vous gagnerez plus sûrement votre vie.

Le "coup du lapin"

Déçu, le jeune provincial erre quelques heures dans les rues de Paris avant de regagner la chambre qu'il a louée dans un petit entresol du Passage du Commerce-St-André-des-Arts. Il y passe une nuit agitée à méditer sur cet échec. Pas question pour lui de retourner battu chez M. Millet. Pas question non plus de rentrer dans sa famille qui vit dans un état de gêne permanent.

Au matin, la rage au cœur, il tire la leçon de ce premier échec. Il en fait sa première chance en allant s'inscrire à la Faculté de Médecine. Il suit les cours avec assiduité, sans manifester grand intérêt pour son travail, ce qui est peu surprenant quand on songe à la médiocrité de l'enseignement médical dans cette première moitié du XIX^e siècle. Il franchit pourtant les seuils successifs des examens, mais sans brio. A 26 ans, il est reçu interne des hôpitaux, vingt-sixième sur vingt-neuf.

Ce n'était pas brillant. Mais une double chance vient à ce moment donner un coup de pouce décisif à l'orientation de son travail. Remarqué par l'un de ses « patrons » à l'Hôtel-Dieu, il est choisi comme assistant de Magendie et un an plus tard échoue au concours d'agrégation, échappant ainsi aux besognes de l'enseignement pour lequel il était si peu fait et qui eussent stérilisé peut-être ses travaux personnels.

Timide, distrait, souvent confus, il ne sait pas parler en public. Sa leçon d'agrégation sur le sang a été audessous du médiocre, note le jury. Même au sommet de sa carrière, au Collège de France, ses exposés, qui faisaient courir tout Paris, restaient souvent très décousus. Il perdait le fil de ses pensées. Mais à quarante-trois ans, il avait trouvé le « truc » : il faisait à son auditoire le « coup du lapin ».

« Se tournant vers d'Arsonval, son préparateur, il lui demande s'il n'a pas sous la main un lapin dont le nerf sympathique serait sectionné. Il s'en trouvait toujours un ainsi préparé. Claude Bernard s'en saisissait et faisait son expérience, pendant laquelle il pouvait en toute tranquillité finir



ses réflexions et reprendre le fil de son cours », raconte le Pr J.-L. Faure.

Expérience qu'il avait tentée une quinzaine d'années plus tôt : après avoir rassemblé les résultats des observations faites depuis un siècle, Claude Bernard avait entrepris de les vérifier. Il coupa le grand sympathique dans le cou d'un lapin pour voir si, comme on le pensait alors, la paralysie des nerfs amenait un refroidissement en ralentissant les phénomènes de combustion. L'expérience lui démontra le contraire. C'est à partir de cette constatation qu'il aboutit à une théorie nouvelle sur le fonctionnement du système nerveux et de la circulation du sang.

Ainsi, peu doué pour l'enseignement et rebuté par la médecine hospitalière, le jeune physiologiste aborde le grand tournant de sa carrière : en dépit des difficultés qui devaient surgir entre les deux hommes, Claude Bernard trouva en Magendie le maître qui avait choisi de rejeter les théories vitalistes à la mode pour se mettre à l'école des faits. « Je me compare à un chiffonnier, disait-il, avec mon crochet à la main et ma hotte sur le dos, je parcoure le domaine de la science et je ramasse ce que je trouve. »

Claude Bernard se lance dans la recherche : la passion de la science, la curiosité de l'expérience jusqu'au bout du connaissable qui venaient de s'emparer de lui ne devaient plus le lâcher.

Magendie : il donna la première démonstration expérimentale de la distinction des nerfs sensitifs. Plus tard, il découvrit la sensibilité « récurrente » des racines antérieures et montra que cette sensibilité n'est qu'un « emprunt » des racines postérieures. Membre de l'Académie de médecine, dès sa formation (1819), Magendie fut professeur de médecine au Collège de France (1831).



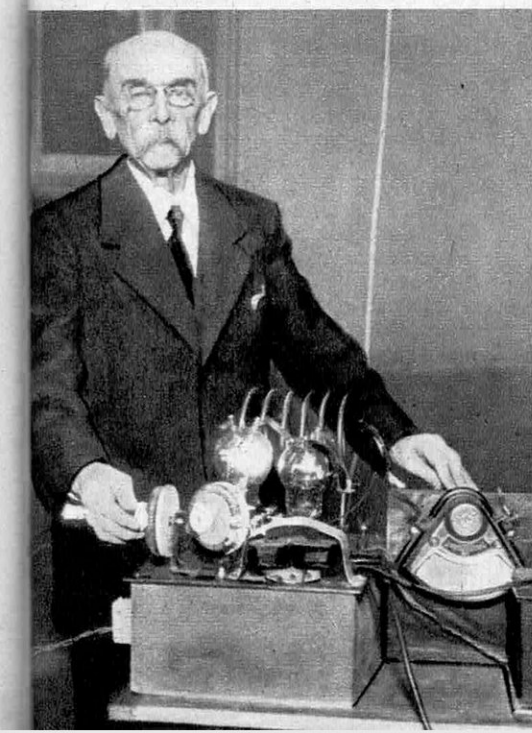
« La leçon de Claude Bernard » : un tableau du peintre Léon-Augustin Lhermitte qui fut membre de l'Académie des beaux-arts. On reconnaît, sur la toile, les principaux collaborateurs du grand physiologiste. De gauche à droite (de face) : Dumontpallier, Malassez, Paul Bert, Claude Bernard et Dastre-Cassis.

Naguère étudiant paresseux, il est debout chaque jour à l'aube pour courir au laboratoire. Magendie apprécie beaucoup cet assistant à l'esprit décidé qui manie le scalpel avec une sûreté sans défaut. Mais Claude Bernard ne se contente pas de « ramasser ce qu'il trouve » comme son maître. Il devine ce qu'il va trouver, il sait ce qu'il cherche. Il fait des hypothèses audacieuses qu'il soumet sans faillir au contrôle rigoureux de l'expérimentation. Il organise l'expérience d'une manière plus habile et aboutit à des résultats plus spectaculaires. La supériorité de son adjoint finit même par agacer Magendie à tel point qu'il lui interdit l'utilisation de leur laboratoire commun pour ses travaux personnels.

Peu importe, Claude Bernard avait son laboratoire de la rue Saint-Jacques. Après avoir entrepris ses premières vivisections dans un coin de sa chambre, il avait découvert une cave hu-

mide, sans lumière et sans aération où il put installer le laboratoire rudimentaire qu'il utilisa pendant des années en dépit de l'odeur fétide qui y régnait, décourageant les visites de ses amis les plus fervents comme Renan et Berthelot. Peu à peu, Magendie vieillissant se mit à fréquenter de plus en plus rarement la « tanière » du Collège de France qui finit par devenir le royaume exclusif de son élève.

Il y poursuit ses expériences sur la digestion, qui devaient bouleverser la théorie des médecins de l'époque : pour eux, la digestion n'était qu'un simple phénomène de liquéfaction des aliments. Par une de ces intuitions de génie qui ont fécondé, après les avoir inspirées, ses expériences les plus décisives, Claude Bernard réussit à démontrer que le sucre n'est pas directement assimilable par l'organisme mais seulement après sa transformation en glucose et lévulose par une diastase du suc pancréatique.



Le professeur Arsène d'Arsonval fut le préparateur de Claude Bernard, avant de devenir lui-même l'un de nos plus grands académiciens. Son nom reste surtout lié à l'application des courants à haute fréquence à la thérapeutique médicale. Sa méthode fut d'ailleurs longtemps appelée « d'Arsonvalisation ».

Une profession comme l'agriculture

En 1843, il avait lancé une idée encore plus révolutionnaire : les animaux ne prennent pas uniquement les substances contenues dans les produits naturels. Ils en fabriquent à leur tour. Par exemple, le foie fabrique du sucre.

Pendant des semaines il s'acharne à doser le sucre dans les veines de l'organe considéré généralement comme l'usine de sa combustion : le foie. A sa grande surprise, il trouve du sucre non seulement dans les veines sus-hépatiques de chiens abondamment nourris d'aliments sucrés mais chez ceux qui ont été privés de sucre pendant plusieurs jours. Le résultat de l'expérience est si inattendu que Claude Bernard la renouvelle à plusieurs reprises. Ses premières constatations s'en trouvent confirmées. Mais il n'est pas encore satisfait : il ne cherchait pas à prouver mais à comprendre.

Renversant le sens de l'expérience, il veut vérifier si un organe, et lequel, est capable de fabriquer du sucre. C'est bien le foie. Il a pris soin d'effectuer la vérification sur le foie d'un animal sacrifié et soigneusement lavé : plusieurs heures après, l'organe produit encore du sucre.

La découverte de la glycogénie est une des plus importantes réalisée par Claude Bernard, mais ses expériences parallèles lui ouvraient au même moment des perspectives où devaient s'engager ses successeurs. Il expliquait : « Je suis arrivé, en blessant un point déterminé de la moelle allongée, à exagérer la formation glycosique dans le sang au point de faire apparaître le sucre dans l'urine et de rendre un animal diabétique artificiellement. J'ai montré qu'on peut, en agissant sur les nerfs d'une glande, ou d'un muscle, modifier d'une manière tout à fait locale la composition du sang veineux de ces organes. »

Claude Bernard faisait preuve ainsi d'une prescience étonnante : mais il n'affirmait rien qu'il n'eût vérifié. Lui qui déclarait : « La médecine n'est ni un art, ni une science, mais une profession comme l'agriculture », il ouvrait la voie à la psycho-somatique moderne qui conserve l'ambition lointaine de se constituer en véritable science.

Mais lui n'avait pas prévu ce développement qui affirmait : « Il n'y a jamais influence du moral sur le physique. » Il n'eut ni le temps ni les moyens de faire la contre-épreuve de cette affirmation aujourd'hui démentie.



«A l'automne de la vie, les illusions se détachent de l'âme les unes après les autres comme les feuilles tombent des arbres à l'automne de l'année. Il n'y a pas lieu de s'en plaindre puisque c'est la loi de la nature». Lettre de Cl. Bernard à Madame Raffalovitch.)

Son ambition est mesurée et pourtant grandiose : il ne prétend pas aller au delà de ce qu'il peut connaître dans l'état de la science à l'époque où il vit, mais il entend atteindre cette limite. Sa vie tout entière est consacrée à la recherche : et quand il quitte son laboratoire, son regard n'entrevoit rien d'autre que les animaux qu'il y a laissés en observation, et les moyens à sa disposition pour vérifier ce qu'il imagine.

En dépit de la mauvaise humeur de certains de ses confrères, de la jalousie des autres, on reconnaît les mérites exceptionnels du professeur Claude Bernard : pour lui, on a transformé la chaire de botanique de la Sorbonne en chaire de physiologie. L'Académie des

Sciences l'accueille en 1854 et deux ans plus tard, quand meurt son maître Magendie, il se voit attribuer la chaire de médecine expérimentale au Collège de France.

Toujours un peu embarrassé, taciturne, sans éloquence en public et dépourvu de cet esprit qui plaît dans les salons, Claude Bernard vit à l'écart de la vie mondaine, en dépit de sa notoriété. Tout au plus se rend-il parfois aux dîners Bixio où il retrouve les Goncourt, Flaubert, Théophile Gautier. Mais il quitte très tôt ses amis pour regagner sa maison toujours vide. Est-ce timidité, gaucherie de ce « paysan à Paris », ou tout simplement sa passion exclusive pour la science ? Il est demeuré à l'écart du commerce des femmes. Elles furent toujours pour lui d'ailleurs des créatures un peu à part et leur présence à ses cours l'agaçait, le gênait. Si son amour-propre était agréablement flatté d'apercevoir dans les rangs de ses auditeurs le prince de Galles, Pasteur, le comte de Paris, il trouvait surprenant d'y découvrir des femmes : « Ce sont, disait-il, des femmes sans sexe. »

Mais parfois le vieux savant cédait avec naïveté aux charmes féminins. Comme ce jour où, fasciné par une brune inconnue dont la cheville gauche s'ornait d'un bracelet de pierres précieuses, il en perdit le fil de son exposé et confondit l'aorte et la carotide. Alors, tirant son mouchoir de sa poche, il accusa un mauvais rhume de lui troubler l'esprit.

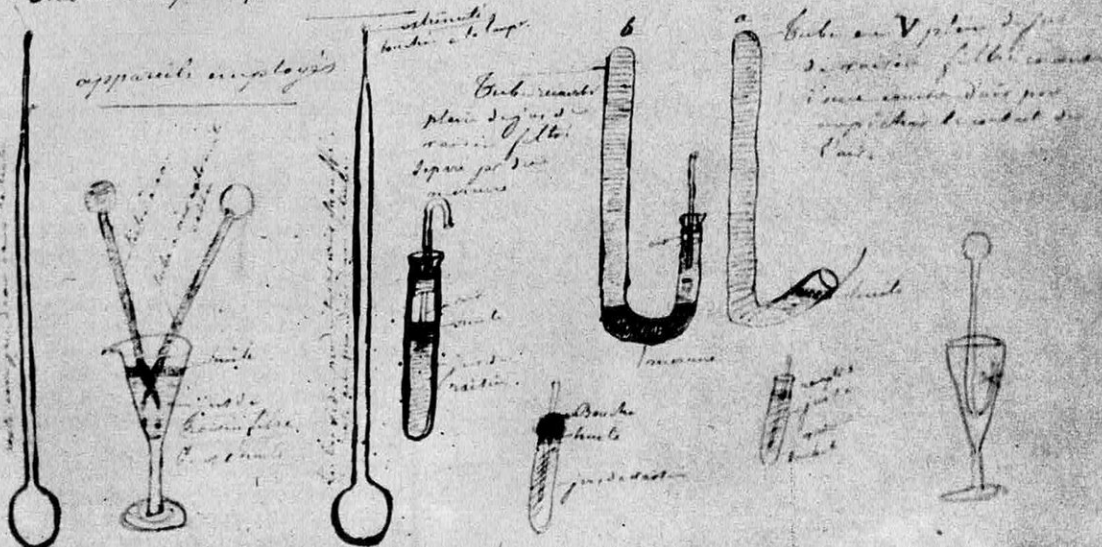
Ses crises de mélancolie, ses accès de découragement, sa misanthropie inquiétaient ses amis qui décidèrent : il faut le marier.

Une mégère non apprivoisée

C'est ainsi qu'il épousa, un jour de 1852, une jeune fille « très bien », fille d'un médecin parisien, Marie-Françoise Martin. Il eût mieux fait de rester célibataire. Lui qui rêvait, très bourgeoisement, d'un foyer paisible où retrouver le repos nécessaire au savant et « d'une compagne qui, en l'appréciant, lui eût épargné les menus soucis de l'existence », il se vit accueillir chaque soir par « une mégère nullement apprivoisée », comme l'écrivait le doyen H. Roger, l'un des rares amis de Claude Bernard à fréquenter la maison.

Les deuils vinrent encore assombrir l'atmosphère de ce foyer sans joie ; quatre enfants étaient nés : deux filles, deux garçons. Les deux fils de Claude Bernard moururent en bas âge, l'un à trois mois, l'autre à quinze mois.

Catholique intransigeante, avare,



physiologie comparée] 21 octobre 1850

Sur une nouvelle fonction du foie

N° 368. chez l'homme et les animaux

Arts. Chénard
Duruy.
Chénard.
Chénard.

Par M. Claude Bernard.

— extrait —

Les expériences d'un grand nombre de physiologistes ont été faites par M. Chénard en particulier, ont prouvé que le foie est une fonction normale du sucre dans le sang et dans l'urine. Mais lorsqu'on a considéré cette existence des principes sucrés, comme une circonstance accidentelle et d'importance secondaire, la nature de la manifestation.

Dans ce travail, je veux démontrer expérimentalement et :

1° que la présence du sucre dans l'organisme animal est un fait constant et indispensable dans l'accomplissement régulier des fonctions vitales.

2° prouver que la présence de la matière sucrée chez les animaux n'est point liée à une alimentation déterminée et qu'elle est produite dans le foie par une fonction spéciale de cet organe.

3° j'indiquerai enfin, les principales caractéristiques de cette formation de sucre dans le foie et je montrerai qu'elle est sous la dépendance du système nerveux.

Après avoir de ce point la demande à être développée.

1° Première Présence du sucre dans l'organisme

Pendant la période de la digestion, le sang qui sort du foie par les veines porte une quantité notable de sucre. Ce sucre est le sucre de l'homme et les animaux et quelque soit la nature de leur alimentation.

D'abord, établissons en fait qu'il n'y a que deux sources de sucre : les veines hépatiques et les veines artérielles. Le sucre est le sucre de l'homme et les animaux et quelque soit la nature de leur alimentation.

Une simple note, modestement intitulée : « Sur une nouvelle fonction du foie chez l'homme et chez les animaux ». Ce sont précisément ces travaux sur la fonction glycogénique du foie qui valurent à Claude Bernard, en 1851, le grand prix de physiologie à l'Académie des Sciences.

Quelques jours plus tard, Claude Bernard obtenait de Victor Duruy, ministre de l'Instruction publique, ...un préparateur ! Cela peut paraître modeste. Pour un homme épuisé par vingt ans de recherches solitaires et pressé par l'âge d'accélérer son travail, cette aide représentait une commodité considérable.

D'autant plus que les idées jaillissaient en un feu d'artifice ininterrompu. L'intuition exigeait l'expérience qui devait la confirmer ou la contredire, et de l'expérience elle-même se dégageait une nouvelle voie à explorer. La recherche, pour lui, ne pouvait jamais finir.

« Quand nous faisons une théorie générale, disait-il avec l'humilité de celui qui compare ce qu'il a découvert à ce qui lui reste caché, la seule chose

dont nous soyons certains, c'est que toutes ces théories sont fausses, absolument parlant... car elles devront se modifier avec l'accroissement de la science et d'autant plus souvent que les sciences sont moins avancées dans leur évolution. Ce qui distingue le savant, ce n'est pas de faire des découvertes auxquelles le hasard peut avoir beaucoup de part. C'est de trouver les lois des phénomènes. »

L' "Introduction"

Dominer l'expérience, expliquer les faits qu'il a observés, chercher à les relier par des lois, formuler clairement les principes qui ont guidé sa recherche et la méthode qui lui a permis de vérifier ses hypothèses et de confirmer ses découvertes, Claude Bernard en rêve chaque soir pendant le court trajet qui sépare sa « tanière » de son appartement de la rue des Ecoles. Il voudrait rédiger ce travail de synthèse qui doit être le couronnement de toute son activité expérimentale. Ses leçons au Collège de France, puis ses leçons de physiologie comparée au Muséum d'Histoire Naturelle, sans compter les heures passées au laboratoire ne lui en laissent guère le temps.

Il faut que lui, si fier jusque-là de sa robuste santé, soit condamné à la chambre par une épidémie de choléra et contraint à une longue convalescence dans son village natal pour qu'il achève son « Introduction à l'Etude de la Médecine Expérimentale ».

A Saint-Julien, il n'a pas de laboratoire, mais il ne peut s'empêcher de faire sur son propre raisin de multiples expériences afin de déterminer l'origine de la fermentation alcoolique qu'il considérait comme un processus spontané des êtres vivants. Il se moquait fort, alors, de ces « niaiseries d'infinitement petits » imaginés par son confrère Pasteur. Il ne devait jamais publier le résultat de cette recherche qu'il n'eut jamais le temps de mener à bien. Il eût peut-être reconnu son erreur. Mais entre deux visites à sa vigne ou à sa cave, il mettait la dernière main à son **Introduction**. Il n'avait pas l'intention d'en faire une philosophie, mais de fournir une méthode de travail, une sorte de « logique » de l'expérience.

Il s'adresse au biologiste, au médecin à qui il assigne une tâche immense, et pourtant limitée à ce qui peut être révélé ou vérifié par l'expérience. Et c'est la grande nouveauté de la leçon de Claude Bernard : les faits, les événements de la vie ne sont pas par essence inaccessibles, ils rejoignent



St-Julien, une petite commune du Rhône, où Cl. Bernard devait souvent revenir aux périodes difficiles de sa vie.
Un coin du musée aménagé dans la maison où naquit et vécut le grand savant, près de « ses chères vignes ».



Chère Madame
 Juste le 1^{er} de l'an j'ai été
 regretté d'un autre, effroyable
 de rhumatisme à l'os
 tellement horriblement je ne
 puis absolument travailler
 pour l'instant. C'est un
 peu le jour de l'an
 679 gues
 C. Bernard



Une des dernières lettres de Claude Bernard adressée à M^{me} Raffalovitch et où il se plaint de douleurs rhumatismales. A droite : Son masque mortuaire par le sculpteur Guillaume. Ses derniers mots furent de regret : « C'est dommage, c'eût été bien finir », soupira-t-il, faisant allusion à ses travaux inachevés sur la fermentation.

gnent ceux qu'étudient chaque jour la physique et la chimie et où n'intervient aucun principe surnaturel. C'était un point de vue révolutionnaire à une époque où beaucoup de biologistes estimaient que l'essence d'un être relevait d'un principe vital inconnaisable, reconnaissant ainsi l'impuissance même de la science à laquelle ils prétendaient se consacrer. Beaucoup plus modestement, Claude Bernard admet que l'essence, la cause première, échappent à son investigation et décide de limiter la physiologie à la recherche des causes immédiates, à déterminer l'enchaînement des phénomènes qu'il peut découvrir à travers l'expérimentation. Aux métaphysiciens de chercher les « pourquoi ». Que le savant se borne à comprendre « comment » les choses se passent.

C'est pourquoi, commente-t-il, la physiologie expérimentale ne sent le besoin de se rattacher à aucun système philosophique. Le rôle du physiologiste est de chercher la vérité en elle-même sans vouloir la faire servir de contrôle à tel ou tel système de philosophie.

Cette règle reste celle de tous les savants. Le raisonnement est toujours le même, aussi bien dans les sciences qui étudient les êtres vivants que dans celles qui s'occupent des corps bruts.

Quant paraît le livre, au moment même où Claude Bernard rentre à Paris, il est accueilli avec une faveur exceptionnelle par tout le monde savant.

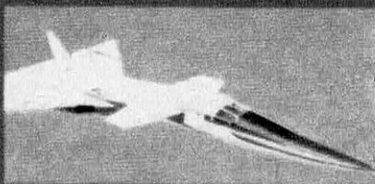
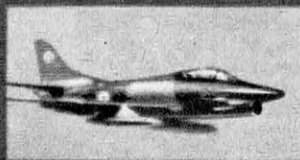
Mais le jour de 1868 où il est reçu à l'Académie Française, ses amis sont atterrés par son visage amaigri, son expression de lassitude. Ce n'est plus que « le spectre de la science », dirait-on. Épuisé par une maladie dont il ne devait jamais se remettre, excédé par l'enfer familial, il finit par se séparer de cette existence intenable pour retrouver sa vie solitaire. Ce ne fut pas sans amertume ni rancœur. Il eut ce mot terrible pour M^{me} Claude Bernard : « Si vous aviez soigné notre fils comme vous soignez vos chiens, il ne serait pas mort ! »

Sa vie avait confirmé ce qu'il écrivait quand il avait 22 ans : « Je crois qu'il est écrit qu'en amour je ne serai jamais heureux. »

Pourtant, il découvrit un jour dans son auditoire du Collège de France une femme fort belle qui trouva grâce à ses yeux. Elle-même se prit d'une tendre amitié, mêlée d'admiration pour le grand homme du jour. En dix ans, il adressa à son amie près de 500 lettres qui reflètent ses préoccupations de savant, sa solitude, la douceur qu'il éprouve aussi à cette amitié. Quand il écrit à M^{me} Raffalovitch, il lui envoie parfois quelques pétales des fleurs de son jardin. Ce fut le seul aveu que ce grand savant timide se permit à l'égard de celle qui, jusqu'au dernier jour, resta sa seule confidente. Celle à qui fut adressé le dernier message qu'ait pu tracer la main de Claude Bernard, quelques jours avant sa mort, le 17 février 1878. **Pierre ARVIER**

SCIENCE
VIE
et
EDITION TRIMESTRIELLE No 70 4 F

aviation 65



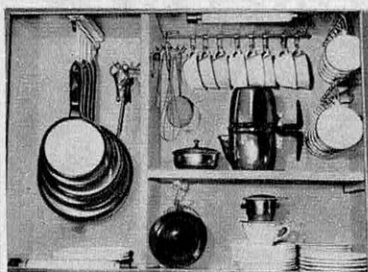
NUMERO HORS SERIE

un numéro exceptionnel **aviation 65**

L'industrie aéronautique mondiale • Où va le transport aérien ? • L'avion à géométrie variable • Transports supersoniques • Le "bang" sonique • Turboréacteurs • Les aéroports à l'heure de Concorde : vers le futur Paris-Nord • L'aviation d'affaires • Les sports aériens • Où en est l'avion pour tous ? • L'avion de combat atteint Mach 3 • Hélicoptères • Engins balistiques stratégiques et tactiques • L'arsenal des missiles

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

Suggestions du mois



Rangement de cuisine moderne

Accroche-casseroles et tasses
Porte-torchons et serviettes
Support-ustensiles

KI-PAN-TOU

En vente : grands magasins, bonnes
quincailleries et maisons d'articles
ménagères

CIBOT

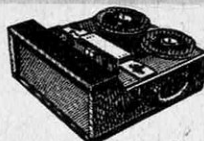
HAUTE
FIDÉLITÉ

★ **RADIO**
● Amplificateur stéréophonique ●
2 x 20 Watts. Très haute fidélité.



11 lampes + 4 diodes-double PP. Montage circuit imprimé. Sorties: 3-6-9 et 15 ohms. Transfo à grains orientés. Courbe de réponse: 30 à 40 000 p/s \pm 2 dB. Distorsion harmonique: 0,5%. Coffret vermiculé noir. Face avant alu mat. Dim.: 380 x 315 x 120 mm. KIT complet 513,58

En ordre de marche 1080,- F
Toutes pièces détachées Radio
Demandez notre Catalogue n° 104 bis.
CIBOT-RADIO - 1 et 3, rue de
Reuilly, PARIS (12^e) Tél. DID. 66-90



Magnétophone
de luxe
« PERFECT »
Semi-
professionnel
3 VITESSES
2 ou 4 pistes

- PLATINE ANGLAISE haute précision
- AMPLI Haute Fidélité 5 WATTS
- MIXAGE - SURIMPRESSION - SONORISATION
- GRAVES-AIGUES séparées
- Bobines 18 cm
- GAMME : 40 à 20 000 p/s
- 2 haut-parleurs, incorporés dans une mallette bois formant enceinte acoustique

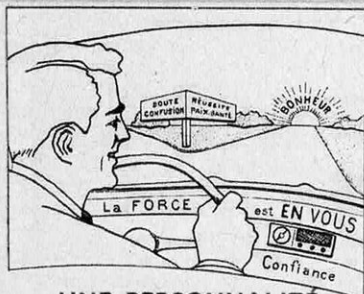
Gainage luxe 2 tons

Le magnétophone de vos rêves...
que vous câblerez facilement en moins
d'un week-end

PRIX DIRECT D'USINE en KIT **574**

Absolument compl. (2 pistes) Frs
En ordre de marche, complet : 665
Doc. complète S.V. contre 1 F

UNIVERSAL-ELECTRONICS, Paris
117, rue St-Antoine - Tél. 887.64.12
Crédit - Détaxe - Garantie totale 1 an



UNE PERSONNALITÉ DYNAMIQUE HARMONIE - RÉUSSITE

par la bonne volonté et au prix de qq cent. par jour. Dem. auj. même: «Dirigez votre Pensée vers l'Harmonie», fco 10 F, ou «Apprenez à vivre», fco 10 F. **AMOUR ET LUMIÈRE**, Ass. Coopérative de Dynamisation Psycho-Spirituelle, villa «Le Phare», Roquebrune, Cap-Martin (Alpes-Mar.) C.C.P. Marseille 26.88-34

ENCORE UNE NOUVEAUTÉ DES RÉFRIGÉRATEURS

HELVETIA

LE « FRIGIRA »



La grande firme de réfrigérateurs **HELVETIA** lançait il y a deux ans au Salon des Arts Ménagers le « FRIGIMEUBLE ». Poursuivant son effort et toujours à l'avant-garde du progrès, cette firme présente cette année une grande nouveauté: un réfrigérateur qui, pour un encombrement au sol normal, double sa contenance, car il est équipé de « plateaux tournants ». Modèle 270 et 400 litres.

Avec les plateaux tournants aucune place de perdue. Autre avantage et non des moindres, ce plateau pivote et permet d'avoir accès immédiatement à la denrée choisie.

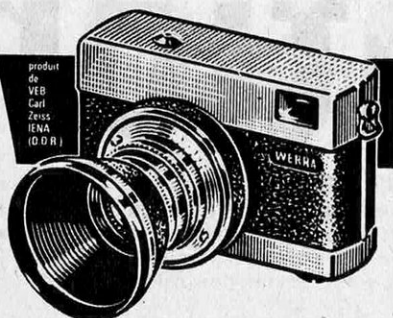
Enfin, le « plateau tournant » breveté S.G.D.G. peut être placé à n'importe quelle hauteur, grâce à un jeu de crémaillères et sans axe central; cela permet de mettre les plus grands plats.

Les réfrigérateurs **HELVETIA** sont fabriqués par la Société de Constructions Métallurgiques de Châtelleraut, 74, avenue De-Lattre-de-Tassigny à Châtelleraut (Vienne) et distribués par la Société **ADAM**, 2, bd St-Martin, PARIS X^e.

Avec votre
WERRA

*Vous ferez de très belles
photos noires ou en couleurs*

- l'obturateur central (1 sec. au 1/750^{ème}) est l'un des plus rapides du monde
- l'objectif Tessar 1:2,8/50^{mm} est extraordinaire



PAYSAGES - PORTRAITS - SPORTS

VOS DISQUES: UN CAPITAL! PROTÉGEZ-LES



CELLULE DE BASE

disothèque quatre tiroirs pour le classement de 40 disques.

**POSSIBILITÉ D'ASSEMBLAGE
ILLIMITÉE.**

**POUR LA CONSTITUTION
D'UN MEUBLE DE CLASSEMENT
SUIVANT LA PLACEDISPOSIBLE
OU L'AGENCEMENT INTERIEUR
D'UN MEUBLE EXISTANT.**

Prix de l'unité en bois verni: 95,-
Documentation sur demande.



175, rue du Temple, Paris (3^e)
ARC 10-74 — Métro: République

Liste des dépositaires et documentation gratuite

SCOP

27, RUE DU FG ST-ANTOINE - PARIS XI^e

Suggestions du mois

EXA II REFLEX 24 x 36



Frère cadet de l'EXAKTA Varex, plus simple que ce dernier, il offre des possibilités étendues aux amateurs voulant sortir de l'ordinaire. Obturateur 1/2 sec. au 1/250°. Utilise mêmes objectifs et accessoires que l'Exakta. Prix avantageux.

SCOP

Liste des dépositaires et documentation gratuite.
27, rue du Fg-St-Antoine,
PARIS (11°).

L'APPAREIL QUI FAIT LES PHOTOS EN COULEURS LES MOINS CHÈRES DU MONDE



0,07 F la vue
format 10 x 16
sur film de 16 mm
qualité égale au
24 x 36

APRÈS 400
PHOTOS LE
PRIX DE VOTRE
APPAREIL EST
AMORTI

bobines de 45 à 300 vues
Montage en bande ou sur carton 5 x 5.

INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE
pour : tourisme, microfilm, macrophoto. Documents scientifiques, éducatifs, commerciaux, industriels, etc.

Documentation illustrée PK 1 c. 1 F
Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11°)
Métro-autobus : St-Ambroise

EXAKTA VAREX 24x36



LE VRAI REFLEX du BON AMATEUR

Visée interchangeable : prisme, capuchon, amplifiée. Lentilles de champ à usages divers. Vitesses : 12 sec. au 1/1000°. Gamme d'objectifs de 20 mm à 2 m. Accessoires peu onéreux pour amateurs et techniciens.

SCOP

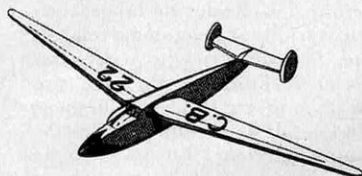
Liste des dépositaires et documentation gratuite
27, rue du Fg-St-Antoine
PARIS - XI° - 628.92.64

En Week-End ou en Vacances

il y aura toujours une place dans votre voiture pour l'un de ces sensationnels

MODÈLES RÉDUITS

si faciles à construire et aux hautes performances.



CB 22 — Planeur d'entraînement à fuselage rectangulaire, bi-dérive, ailes trapézoïdales — Envergure 1 m.

Nervures et couples imprimés.

La boîte avec plan 8,25 F

ÉPERVIER — Grand planeur de concours, permet des vols de longue durée, fuselage triangulaire — Envergure 1,10 m.

La boîte et le plan 13 F

« KIVOLO »



pour moteur à explosions. Il décolle du sol et vole parfaitement. Envergure 650 mm. Poids 240 g. Pièces imprimées et découpées. Livré sans moteur, avec plan et notice de montage 15 F

Hélice en nylon 2,25 F

Le moteur PEE WEE de 0,3 cc

20 g - 17 500 t/mn 35 F

* CRUISERS *



TRITON (livré construit)

Plastique haute résistance, insubmersible, moteur électrique hors-bord puissant, 4,5 volts, Phare avant, glaces, etc.
Longueur 450 mm, larg. 170 mm 44 F

CHRIS-CRAFT 22 (à construire) pour moteur électrique ou à explosions ou moteur hors-bord - Long. 560 mm - Coque et superstructures en acajou
La boîte (sans moteur) 26,40 F

Demandez notre Documentation Générale N° 122

« LE MODÉLISME EN FRANCE »

140 pages - 1 000 illustrations. Envoi contre 3 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS 10°.

Magasin PILOTE - Conseils techniques - Accessoires - Service après-vente.



NOUVEAUTÉ ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE



890 x 380 x 180 mm

4 octaves sur le clavier + 1 couplée en accompagnement.

16 timbres variés par commutation

« VARIÉTÉS » : 3 octaves + accompagnement sur 2 octaves graves couplées.

« CLASSIQUE » : 4 octaves avec possibilité d'unité de timbre sur le clavier.

Incorporés : vibrato réglable en fréquences et en amplitude. Sortie de pédale d'expression. Réglage de puissance. Écoute sur casque. Balance entre graves et aigus.

PRIX EXCEPTIONNEL : 2 500 F

FRANCE 88 compact

EXTRA-PLAT : 350 x 200 x 80 mm

2 x 8 watts

16 transistors 8 diodes, 2 VU-MÈTRES



Réponse : 10 à 50 000 Hz ± 1 dB.

Distorsion inférieure à 1% à 8 watts.

Corrections : ± 14 dB à 40 Hz.

± 15 dB à 10 KHz.

Entrées : PU tête magnétophonique - 5 mV - Tuner 500 mV. Micro 0,5 mV.

Prise monitoring. Sortie HP de 2,5 à 15 Ω. Sortie 3° canal : 15 Ω.

Peut s'alimenter sur batterie 28 V.

EN ORDRE DE MARCHÉ, 560 F

MFHIFI DIGEST. Tout ce que vous devez savoir avant de choisir 200 p. : 7,00



175, rue du Temple, Paris (3°)

ARC 10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris

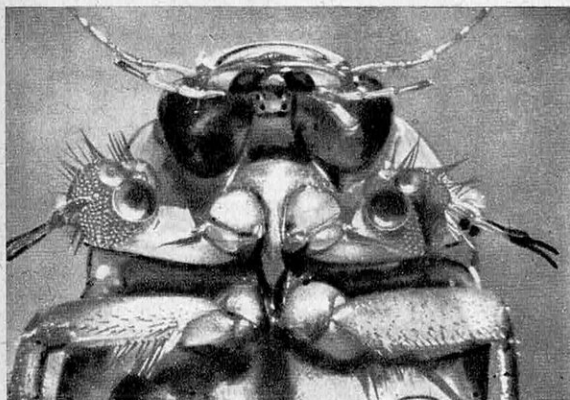
Métro : Temple-République.

Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h.

Fermé : Dimanche et lundi.

LES LIVRES DU MOIS

Macrophotographie et microphotographie. Pereli V. Traduit de l'italien par Favre P. — *Introduction: L'agrandissement. Microphotographie-Macrophotographie. Les systèmes d'éclairage. Macrophotographie: Image macrophotographique. Éclairage. Les parties optiques. Appareils macrophotographiques. Microphotographie: Image microscopique et image microphotographique. Éclairage. Les parties optiques. Statifs. Matériel photosensible en blanc et en noir: Choix du matériel*



photosensible. Choix du format. Les petits formats. Les formats moyens et grands. Tirage des épreuves positives. *Détermination du temps de pose: Temps de pose et éclairage de l'image. Mesure de l'éclairage de l'image. Les filtres. Photographie en couleurs. Techniques spéciales: L'éclair électronique. Le contraste de phase. L'infrarouge. L'ultraviolet. La fluorescence.* 534 p. 14,5 × 21. 235 fig., tabl. et photos. 1965 F 65,00

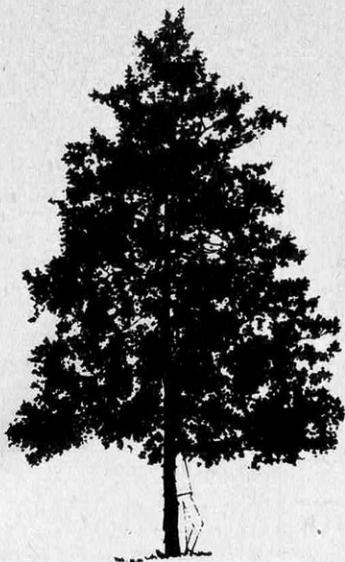
Les antennes. *Antennes de réception FM et TV.* Sjöbbema D.J.W. Traduit du néerlandais par Ciais R. La transmission d'énergie de l'émetteur au récepteur. L'antenne de réception. Le choix et l'installation de l'antenne de réception. La liaison entre l'antenne et le récepteur. Atténuateurs. Le branchement de plusieurs récepteurs sur une antenne unique. 118 p. 14 × 22. 98 fig. 1965 F 10,00

Physique théorique. Landau et Lifschitz. Traduit du russe par Ligny C. — *Tome I: Mécanique.* — Équations du mouvement. Lois de conservation. Intégration des équations du mouvement. Chocs de particules. Petites oscillations. Mouvement du solide. Équations canoniques. 234 p. 14,5 × 21,5. 55 fig. Relié toile. 1965 F 12,50
Tome II: Théorie du champ. — Le principe de la relativité. Mécanique relativiste. Charge dans un champ électromagnétique. Équations du champ électromagnétique. Champ électromagnétique constant. Ondes électromagnétiques. Propagation de la lumière. Champ de charges en mouvement. Rayonnement d'ondes électromagnétiques. Particules dans un champ de gravitation. Équations du champ de gravitation. Applications cosmologiques de la relativité générale. 472 p. 14,5 × 21,5. 19 fig. Relié toile. 1965 F 18,00

La technique du planning et ses applications (*Entreprises, Bureaux, Administrations, etc.*). Blanckaert A. — *Généralités: L'activité et le temps. Un peu d'histoire. La structure de l'entreprise. Le planning. La méthode du planning: Les conditions préliminaires. La division du temps. Le délai. La fixation des délais. La tenue des délais. Les moyens du planning: Les moyens du planning. Les graphiques. Les tableaux de planning. Fichiers et autres systèmes de classement. L'utilisation des plannings. Les circuits administratifs. Le planning et la transformation des informations. Les applications du planning: La vie d'une commande. Services commerciaux. Approvisionnement et stocks. Achats. Études. Production. Chantiers. L'entretien. Transports et livraisons. Travaux administratifs. Le planning de la mécanique. Le budget et le contrôle budgétaire: les prévisions de trésorerie.* 242 p. 15 × 24. 108 fig. 12 hors-texte couleurs. 1965 F 18,75

Atlas de préhistoire. Alimen H. — *Tome I: Généralités. — Méthodes en Préhistoire. — Objet et méthodes de la Préhistoire: Stations préhistoriques: Les stations de plein air. Les stations-refuges. Les habitats construits. Les ateliers. — Méthodes en Préhistoire: Le travail du préhistorien sur le terrain. Les études de laboratoire. — Chronologie préhistorique: Chronologie relative, chronologie absolue. Les industries préhistoriques: Matières premières et techniques: Matières premières. Techniques de la pierre taillée, de la pierre polie, du travail de l'os, de la céramique, des métaux. — Paléolithique inférieur: La question des éolithes. Caractères généraux du Paléolithique inférieur. Chelléen. Acheuléen. Faciès à éclats. Répartition du paléolithique inférieur en Europe. — Paléolithique moyen: Moustérien. Autres faciès industriels du Paléolithique moyen. Répartition géographique des industries du Paléolithique moyen. — Paléolithique supérieur: Subdivisions du Paléolithique supérieur. Les hommes, la faune et la flore, les caractères généraux des industries du Paléolithique supérieur. Le complexe aurignacopérigordien. Industrie solutréenne. Industrie magdalénienne. Répartition géographique du Paléolithique supérieur en Europe. — Les temps post-paléolithiques: Mésolithique. Néolithique. Age des métaux. — La vie des hommes préhistoriques: Le souci de la nourriture: la chasse. Le passage à l'au-delà: les sépultures. Les grandes manifestations collectives: les mégalithes. La création artistique.* 186 p. 16 × 24. 97 fig. Hors texte: 1 carte, 1 tableau, 16 planches en noir, 4 planches en couleurs. Nelle édit. revue et augmentée. 1965 F 32,00

Le froid. (Coll. « Le Rayon de la Science » n° 20). — Pathologie du froid. Dr Lapras A. — La fabrication du froid. Lot F. — Rôle du froid dans la nourriture de l'homme. Verlot J.B. — Banques d'os, de tissus. Dr Herbert J.J. — Hypothermie et hibernation artificielle. Dr Laborit H. — Les effets biologiques du froid. Rostand J. — 192 p. 12 × 18. 55 fig. et photos. 1965 F 4,90



L'art de connaître les arbres. Simon J. —

Notions générales: Des conseils pour le choix des arbres à planter, en tenant compte de multiples facteurs et du but recherché (arbres pour massifs, à isoler, en rideaux, en alignement), les soins à donner aux jeunes arbres pour les années suivant la plantation, etc. — **Description.** Facteurs contribuant à la vie des arbres. Plantation. Dégâts, ennemis, maladies. **Identification:** Dictionnaire des arbres, illustré de 160 « silhouettes ». Chaque espèce est présentée sur une double page : d'un côté le nom, un texte descriptif détaillé, exigences de terrain et de culture, dessins et croquis. Sur l'autre page, la silhouette proprement dite et des renseignements complémentaires. **Répertoire:** Tableaux récapitulatifs, par catégories, permettant un choix rapide d'espèces suivant différents critères: Dimensions. Port et cime. Feuillage. Fleurs. Fruits. Écorces. Conditions et milieu. Répertoire des termes techniques. Liste alphabétique des noms communs. Liste alphabétique des noms botaniques. — 416 p. 15 × 21. Nbr. photos. Relié toile. 1965 **F 30,00**

L'encyclopédie en couleurs de la minéralogie.

Font-Altaba M. — En 160 pages et 270 illustrations en couleurs, le professeur Font-Altaba expose les principes de la cristallographie et décrit systématiquement l'essentiel des minéraux constituant

l'écorce terrestre, du sel gemme au diamant, des minerais de fer aux minerais d'uranium. Complété par un index, une bibliographie, une table méthodique, cet atlas s'adresse aussi bien à l'étudiant qu'au chercheur, à l'amateur de sciences naturelles qu'au lecteur curieux de savoir de quoi est fait ce monde où nous vivons. — **La cristallographie. La minéralogie:** Éléments. Sulfures. Sels haloïdes. Oxydes. Oxydes avec l'oxygène en coordination triangulaire. Oxydes avec l'oxygène en coordination tétraédrique autour d'un cation hexavalent, autour d'un cation pentavalent. Silicates. Classe des minéraux radioactifs. — Index des formes cristallines. Index des noms minéralogiques cités. Index alphabétique des matières. 160 p. 11,5 × 18. 270 fig. 1965 **F 7,30**

Installation et gestion d'usines de matières plastiques.

Caoutchouc, textiles chimiques, peintures: Delorme J. (avec la collaboration de: Battini O., Fargeas L., Longchal M. et Nanoboff A.G.). **Transformation des matériaux de synthèse:** Transformation des matières plastiques, du caoutchouc. Vernis et peintures. Transformation des textiles chimiques. **Fabrication des matériaux de synthèse des principaux adjuvants et matières premières:** Classe: des poly-oléfines, des polystyrènes, des résines vinyliques, des résines acryliques, des polyacétals, des résines-esters, des résines phénoliques, des aminoplastes, des dérivés celluloseux, des polyamides, des polyacrylonitriles, des polyester linéaires, des élastomères de synthèse. Adjuvants et produits intermédiaires. **Statistiques et évolution des marchés.** 344. p. 21,5 × 27, 100 fig. et photos. 119 tabl. Couverture plastifiée. 1965 **F 85,00**

L'évolution botanique. (Coll. « Le Rayon de la Science » n° 21).

Noailles M.C. — Le cycle du chou. La famille des porte-croix ou crucifères. Les cousins germains du chou: câpriers et résédas. Autres cousins du chou. Des étoiles à cinq branches. Papayes, grenadilles et courges. L'homme et les plantes. Lexique. 190 p. 12 × 18. Tr. nbr. fig. et photos. 1965 **F 4,90**

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

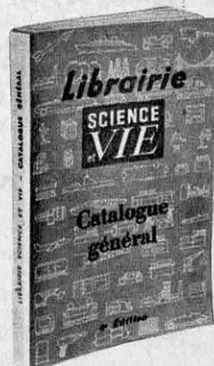
Ajouter 10% pour frais d'expédition.

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►

CATALOGUE GÉNÉRAL

(9^e édition 1964), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 145 rubriques. 470 pages, 13,5 × 21. (Poids: 500 g) Prix Franco **F 5,00**



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture de samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

Le plus répandu dans le monde



Près de 3 000 « Corsaires » naviguent en France et à l'étranger. C'est le voilier de petite croisière le plus répandu. Habitable par trois personnes, très marin, parfaitement sûr, il ne coûte, en modèle luxe, que 6 880 F. départ chantiers, hors taxes. Le « Corsaire » est vendu et livré dans toute la France par le réseau d'escaliers Naviking. Vous serez ainsi débarrassé de tout souci pour la mise à l'eau, l'entretien, le gardiennage, etc.

Exposition et renseignements :

NAVIKING

98, avenue Vaillant-Couturier - Ivry (Seine) - ITA 12-32.



DANSER

TOUTES DANSES MODERNES ET EN VOGUE par « Méthode de Paris » très détaillée et illustrée, permettant en qq heures d'apprendre SEUL ou SEULE et d'étonner son entourage. Mise à jour GRAT. pour ttes les danses nouv. Lux. doc. c. 21. UNIVERSAL-DANSE F8 6, rue Alfred-Durand-Claye PARIS (14^e)

GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à

HAIR CLIP

vos garanties :

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement — **11,80 F** + port
Prix de lancement — (port gratuit par envoi de 2 appareils)

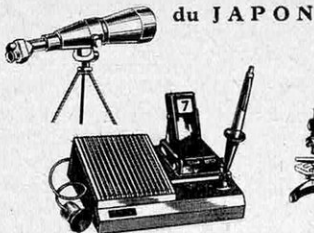
Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« HAIR CLIP », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66

Cadeau-surprise aux mille premières demandes

Distributeurs régionaux demandés



Télescopes - Microscopes - Amplificateurs téléphoniques - Interphones, etc.

Tout le matériel électronique

Catalogue contre 2 timbres-poste

ÉLECTRONIQUE MONTAGE,
111, bd Richard-Lenoir, PARIS (XI^e)
ROQ. 29.88.



GRANDIR

RAPIDEMENT de plus. cm **ELONGATION** de tout le corps avec **NOUVEAU MOYEN** scientif. (brevet 24 pays). Méthode ou appareil **GARANTI**, sans risque. Sans engag. Demandez notre **AMERICAN SYSTEM** avec réf. **MONDIALES** Grat. Pli fermé.

OLYMPIC, 66 - Raynardi, NICE



DESSINEZ

à la perfection, immédiatement. Copiez - Réduisez - Agrandissez tout sans effort. Demandez Brochure gratuite « Le miracle du REFLEX » à

C.A. FUCHS,

Constructeur à THANN (Haut-Rhin.)



2000 à 3000 F

PARMOIS, salaire normal du Chef-Comptable.

Pour préparer chez vous,

vite, à peu de frais, le diplôme d'État demandez le **nouveau** guide gratuit n° 14.

« Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez **L'EXPERTISE COMPTABLE**

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.

NOUVELLE notice gratuite n° 444

envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

VOUS ALLEZ REPEINDRE ?

DÉCOUVREZ VELOUMAT



Les beaux jours sont là. C'est le moment de rendre votre intérieur printanier. Découvrez **VELOUMAT**, la peinture faite pour l'amateur.

Simple peinture à l'eau (certains n'y croyaient plus), **VELOUMAT** vous offre 20 teintes jeunes et fraîches. Facile d'emploi (aucune trace de reprise même après arrêt en cours de travail), **VELOUMAT** sèche en 3 heures, sans odeur. Son prix (moins de 0,40 F le m²) vous permet de renouveler plus souvent votre intérieur. Si vous manquez d'expérience, si vous devez repeindre votre maison de campagne à moindres frais, si vous aimez les tons chauds et veloutés, découvrez **VELOUMAT**, ses qualités vous étonneront. La nouvelle brochure « COMMENT RÉUSSIR VOS PEINTURES » rédigée pour les particuliers vous donnera, en 48 pages et 100 illustrations, tous les conseils et « trucs » vous permettant d'obtenir des peintures parfaites.

Hâtez-vous de retenir votre exemplaire de cette intéressante brochure en renvoyant ce bon, accompagné de 6 timbres à 0,30 F.

BON N° 4 SV

à retourner aux **Éts JARDIN B.P. 14, CORBEIL-ESSONNES (S.-et-O.)** avec vos nom et adresse + 6 timbres à 0,30 F pour recevoir 1 exemplaire du guide « COMMENT RÉUSSIR VOS PEINTURES ».

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. Nouveauté. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS

2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulines, Monte-Carlo.



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuoses, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

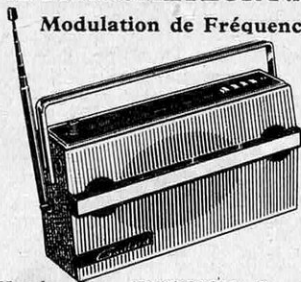
COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n° 30 **BORDEAUX-SALINIÈRES**

Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.



OFFRE SENSATIONNELLE LE TRANSMETEUR F.M. 65

Modulation de Fréquence



Vendu avec **REPRISE** de 150 F de votre ancien appareil quels qu'en soient la marque et l'état.

Sur demande catalogue général 19

GAILLARD 21, rue Ch.-Lecocq
Paris 15^e - 828 41.29 +

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en **caissettes**, avec ou **SANS** fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratis**. Écrire: Éts **CULTUREX**, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

ACCOMPAGNEZ-VOUS

immédiatement

A LA GUITARE!...



claviers accords s'adaptant à toute guitare. Grand choix de guitares.

LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire,

PARIS (1^{er}). - CEN 79-70.

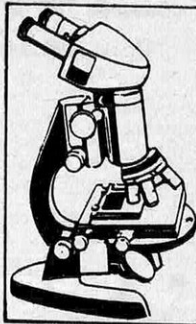
Doc. sur demande (2 timbres).

MICROSCOPES D'OCCASION

RECONSTRUITS ET GARANTIS
SUR FACTURE

Mono - et
Binoculaires
(Agriculture,
Biologie,
Enseignement,
Contrôles
industriels)
Lampes.
Objectifs.
Oculaires.

Tarif franco



**ACHAT -
ÉCHANGE - LOCATION**

JOURDAN, 107, r. Lafayette, Paris
Maison fondée en 1860

JOIES DE L'ASTRONOMIE

Loisirs passionnants chez soi, sans
quitter son fauteuil.

Pour moins de 20 F on peut déjà se
construire une petite lunette astrono-
mique qui permet de voir les montagnes
déchiquetées de la Lune, Jupiter et 4 de
ses satellites, Saturne et ses anneaux.
Pour 585 F, un télescope japonais aux
performances remarquables, grossis-
sant jusqu'à 168 fois, diamètre du
grand miroir 90 mm.

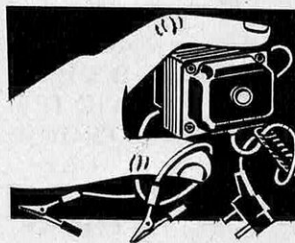
Nombreux ouvrages et appareils pour
l'astronomie d'amateur.
Documentation «Altaïr»
en couleurs c. 2 timb. au



**CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPÉEN**

47, rue Richer, PARIS 9^e

le plus petit **CHARGEUR**



DE BATTERIE MODÈLE RÉDUIT
DARY

ACCUMULATEUR INVERSABLE

Doc. «MODÈLE RÉDUIT.» franco

40, rue Victor-Hugo
COURBEVOIE (Seine)

GRANDIR

Augmentation rapide et
GARANTIE de la taille
à tout âge de **PLU-
SIEURS CENTIME-
TRES** par l'exception-
nelle Méthode Scienti-
fique «**POUSSEE VI-
TALE**» diffusée depuis
30 ans dans le monde
entier (Brevets Interna-
tionaux). **SUCCÈS,
SVELTESSE, ÉLE-
GANCE.** Élongation
même partielle (buste ou
jambes). **DOCUMENTATION** com-
plète **GRATUITE** sans eng. Env. sous
pli fermé. **UNIVERSAL** (C. 10),
6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

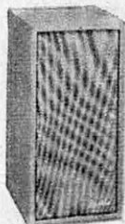


DANSEZ...

Loisir de tout âge, la Danse
embellira votre vie. **APPRE-
NEZ TOUTES DANSES
MODERNES**, chez vous,
en quelques heures. Succès
garanti. Notice c. 2 timbres.
S.V. ROYAL DANSE
35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)



Électrophones **BARTHE**,
6 modèles de grande classe.
Modèles agréés par le Minis-
tère de l'Éducation Nationale



4 modèles d'en-
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses
LENCO, profession-
nels, semi-profession-
nels et amateurs.



Amplis **BARTHE**, Haute
fidélité monau et stéréo.



Magnétophones **TANDBERG**,
réputation mondiale, modèles
agréés par le Ministère de
l'Éducation Nationale.

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms:

LENCO-BARTHE-TANDBERG



VOUS AUSSI VOUS POUVEZ OBTENIR GARDER RETROUVER UNE EXCELLENTE FORME PHYSIQUE

Une MUSCULATURE PUISSANTE et HARMONIEUSE sur l'ensemble du corps. (BICEPS, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil VIPODY (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - DOCUMENTATION GRATUITE s'engagement, envoi discret. VIPODY-X 2

6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

520 000 HOMMES NE SONT PAS DEVENUS CHAUVES



Maintenant la science sauve vos cheveux: chute arrêtée net, repousses partielles ou totales assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 73 ans d'expérience. Nous traitons dans nos salons (à vue, donc sans échappatoire),

ou aussi efficacement par correspondance. Demandez la docum. n° 27 aux

Lab. DONNET
80, Bd Sébastopol, Paris

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez, BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, «POLYESTER + TISSU DE VERRE», ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. SOLOPLAST, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.



SACHEZ DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue,
MEUDON (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstenir

GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système breveté vous grandirez encore de 8-16 cm et transformerez embonpoint en muscles puissants. Allong. taille ou jambes seules. Renfort des disques vertébraux. Nouveauté. Succès vite et garanti à tout âge. Hommes, femmes, enfants **GRATIS** 2 descript. illustr. Ecrivez à Inst. International Dr NANCIE-LIEBERG
S. 10 - Rue V. M. Vins
STRASBOURG



L'ARMÉE DE TERRE offre une SITUATION IMMÉDIATE

et d'intéressantes perspectives d'avenir aux jeunes gens de 18 ans, possédant au moins le Certificat d'Études.

UN MÉTIER - 321 spécialités: Mécanique - Électricité - Électronique - Commandement.

AVANTAGES: Solde mensuelle - Surprime - Avancement - etc...

Les engagés ne sont plus à la charge de leur famille même pour l'argent de poche.

Renseignements: **ARMÉE DE TERRE**

Direction Technique: 37, boulevard de Port-Royal - PARIS (13^e)

COLLECTIONS DE DIAPPOSITIVES-COULEURS

pour amateurs d'art, Conférenciers et éducateurs.

Ces Diapositives-Couleurs 24 x 36 sont groupées par séries de 6 dans des feuillets plastiques COMMENTES. Plusieurs feuillets présentés dans de luxueux EMBOITAGES RELIURES forment des Collections complètes telles que:

- L'INDE ET SES MERVEILLES — 84 vues soit 14 feuillets
- LA PEINTURE FRANÇAISE:
 - Des Primitifs au XVIII^e Siècle — 48 vues soit 8 feuillets
 - Le XVIII^e et le début du XIX^e Siècle — 48 vues soit 8 feuillets
 - Les Impressionnistes — 48 vues soit 8 feuillets
 - La fin du XIX^e Siècle — 48 vues soit 8 feuillets
 - La peinture moderne — 48 vues soit 8 feuillets

LE CLUB « LA DIAFANE » créé à la demande d'un grand nombre de nos correspondants offre à ses MEMBRES les AVANTAGES suivants:

- Prix spéciaux sur plus de 10 000 sujets — Information régulière.
- Concours et Edition — avec droits d'auteur — des vues primées des ADHÉRENTS.

Cotisation: 3 F en timbres-poste ou CCP PARIS 22.156-96, qui donne droit à notre catalogue et à une pochette de 6 vues-échantillon.

LA DIAFANE — Service SV 6 — Boîte Postale 45 — GISORS (Eure)

Université de Paris

PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Du 10 au 20 juin: Exposition:

LA SURDITÉ A TRAVERS LES AGES

(Collection d'appareils acoustiques du Dr Zinser)

— Ouverture d'une Salle de Problèmes physiques et mathématiques pour les Jeunes —

PLANÉTIARIUM: séances à 15 h et 16 h 30 et le mercredi à 21 h.

CINÉMA: Deux séances l'après-midi, et le mercredi à 20 h 45 et 22 h;
le jeudi, programmes pour les Jeunes.

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

FERMÉ LE VENDREDI

vive les vacances !

PUBLIOTE Sij
27-64

Pour les enfants,
elles commencent dans le train !
Le train, confortable pour chacun,
sûr pour tous,
et... tellement amusant pour eux !

COUCHETTES
DE 1^{ère} & 2^{ème} CLASSE
WAGONS-LITS
BILLETS DE FAMILLE
A PRIX RÉDUITS

Autocars de tourisme
de la S.N.C.F.
Excursions de la demi-journée
ou de la journée.
Circuits de plusieurs jours.
Services dans plus de
100 centres touristiques.

vive le train !

SNCF



Ph. Marchand

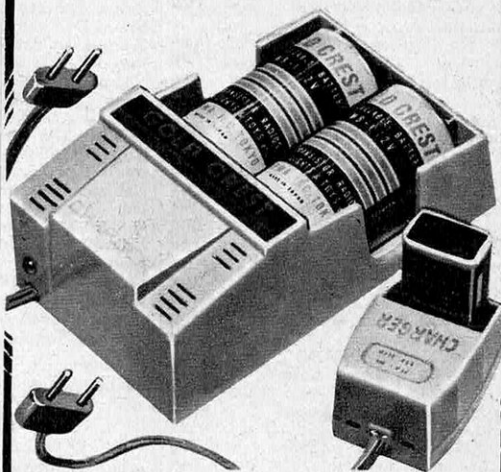
Nouveau...

BATTERIES RECHARGEABLES

- remplacent ÉCONOMIQUEMENT les piles classiques pour TRANSISTORS, FLASH, MAGNÉTOPHONES, JOUETS, ETC...
- PUISSANCE CONSTANTE -
- Amorties en 5 recharges -

DEUX MODÈLES :

- 1° BATTERIE TORCHE 1 v. 5 (2 batteries avec rechargeur) Batterie seule 23 F **49^F**
- 2° BATTERIE 9 v. petit modèle (1 batterie avec rechargeur) Batterie seule 27 F **43^F**



BON DE COMMANDE

NOM

ADRESSE

Désire recevoir :

- 2 batteries 1 v. 5 avec rechargeur 110 v. ou 220 v.
1 batterie 9 v.
1 batterie 1 v. 5 avec rechargeur 110 v. ou 220 v.
1 batterie 9 v.

Envoi C.R. ou réglé par C.P. ou
chèque bancaire ci-joint à

**RETEM 6, rue de l'Industrie
MONACO**

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINEMA

Ets **MAILLARD**

PHOTO - CINE - SON
ACHAT - VENTE - ECHANGE
46, rue de Provence, Paris 9°

MATERIEL NEUF

APPAREILS 24 x 36 Tarif N/Prix

Werra

WERRA IC TESSAR
2,8/1 s. 1/750° FLASH
X-M 250 **195**
WERRA III E TESSAR
2,8 TÉLÉMETRE COU-
PLÉ, OBJECTIF IN-
TERCHANGEABLE 405 **315**

Zeiss Ikon

Contina L Prontor 2,8 cel-
lule incorporée 332 **249**
Contessa LK Tessar 2,8
cellule couplée 559 **420**
Contessa LKE Tessar 2,8
cellule, télémetre couplés
Contessamat SBE Tessar
2,8 auto, cellule, télémetre
Contaflex Super B Tessar
2,8 auto, reflex, cellule,
télémetre 1 591 **702**

Voigtlander

Vitoret 2,8/1-125° 147 **110**
Vitoret D 2,8 cellule in-
corporée 282 **210**
Vitoret DR cel. incorp. tél.
coupl. 2,8-1/300° 342 **255**
Vitamatic II b Skopar 2,8
télémetre, cellule couplés
Bessamatic M Skopar 2,8
reflex, sans cellule 1 030 **574**
770

Japon

Ricoh 35 L f: 2 semi-auto,
télém. couplé 1 s 1/500... 635 **475**
Canon FX. Reflex, objectif
1,8/50 cellule, étui 1 740 **1390**

CAMERAS

Bauer Élect. 88 S Auto
Zoom, poignée 1 294 **945**
Bauer 88 R reflex Zoom
auto 1 682 **1150**
Bell-Howell 315 Zoom
Reflex auto, chargeur 950 **712**
Bell-Howell 390 E 1,9/10
mm 480 **370**
Ercsam Auto Camex zoom
6,5/52 mm 2 342 **1756**
Eumig S2 Auto Électrique 498 **398**

PROJECTEURS CINEMA

Bauer T 12 1 026 **785**
Ercsam Caravelle Zoom... 958 **720**
Eumig NOVO, auto ... 758 **605**

SPECIALISTE

MATERIEL LABORATOIRE

Agrandisseur Dunco 24 x
36, objectif 4,5/50 330 **245**
Agrandisseur Dunco 6 x
6, objectif 4,5/75 445 **330**
(demandez notre liste G)

CATALOGUE ET TARIF N° 21

contre 3 timbres.

EXPEDITIONS RAPIDES

Contre remboursement (pour la
France seulement). Règlement par
chèque, mandat, virement à notre
C.C.P. n° 6218-18, Paris

Nous vous invitons vivement à nous rendre
visite pour vous présenter ce matériel et
vous guider dans votre choix. Un person-
nel compétent est à votre disposition tous
les jours de 9 h 30 à 19 h sauf dimanche
(Métro Chaussée-d'Antin).

PHOTO-CINEMA

28 Au service de l'Amateur depuis
ans. Spécialiste de la Vente par

LA MAISON DU FILM

correspondance
vous offre des affaires sensationnelles
Prix export :
Sac appareil photo compris.

France Export

Agfa Iso Rapid	44	42
Silette Record	306	306
Edixa Flex Cassaron	510	410
Edixa B Cassaron	700	555
Focasport C.F.	355	350
Exakta Varex IIB Domip.	870	705
Exa II Méritar, dépoli uni	400	350
Yashica Campus télémetre.	409	300
Yashica Lynx télémet. 2,8...	554	400
Reflex J5 Yashica	1 458	985
Rétina IF Xenar 2,8	399	385
Nikon F Reflex Nikkor 1,4	1 997	1 485
Polaroid 100 Auto	1 198	970
Rolleiflex T Tessar 3,5	980	877
Rob D 61 auto Robmatic	330	280
Sfom 2024 auto	409	335
Sfom 2024 semi-auto	330	265
Braun D10 110-220 V	190	142
Braun D20 300 W	449	315
Braun D46 lampe iode	760	550
Beaulieu Mar 8G Zoom	1 772	1 310
Comète Auto 8 mm	370	295
Auto Camex Cellule Zoom	1 756	—
Paillard K2	2 388	1 910
Cinégel GS8 8 V/50 W	320	265
Cinégel GS8 8 V/100 W	360	300
Rex AT pr. syn. 12 V 100 W	690	560
Heurtier P6-24 muet	607	440
Noris Synchroner 200	815	625
Paillard 18/5 auto Zoom	890	755
Électrophone Platine Eden	159	—
Grundig TK6	855	694
Lowe-Opta 414	720	595
Uher Report 4000 S	1 060	860
Gelos G 259	320	270

Service après-vente.

Catalogue n° 27 contre 2 F en timbres
remboursables au 1^{er} achat. Devis gratuits.

LA MAISON DU FILM

C.C.P. PARIS 319-26

104, avenue de la République
MONTGERON (S.-et-O.)

Tél.: 922-55.11. - Succursale :
10, rue Caumartin, PARIS (9°),
Tél.: OPE. 81.17

DIAPOSITIVES - COULEUR

Nouveauté

" SPLENDEURS D'ASIE "

Expédition A. Sœnen

Série de 155 diapositives-couleur 24 x 36
montées 5 x 5, présentées en coffret Jemco
et accompagnées, en guise de commentaire,
du livre « L'Asie en Dentelles » d'A. Sœnen

Tirage limité et numéroté.

Prix de la série : 85 F.

Doc. et 2 vues spécimens c. 4 timbres.
Encore disponibles dans la même
collection :

AUPAYS DES PHARAONS-GRÈCE-
TERRE SAINTE - ITALIE -
AU PAYS DES CROISÉS

FRANCLAIR-COLOR

TURCKHEIM (Haut-Rhin)

PHOTO-CINEMA

Les spécialistes du
« JAPONAIS »
vous proposent...

	Tarif	N/Prix
PETRI FLEX 7 F. 1,8 de 55 cellule CdS couplée d/s vis	1 500	1 200
PETRI FLEX V 3 F. 1,8 de 55 cell. CdS couplée aux vitesses	1 300	1 040
PETRI FLEX V 3 F. 1,8 de 55 sans cellule	1 130	904
PETRI « PRO 7 » F. 1,8 de 55 cellule et télémetre couplés	670	536
PETRI SEVEN S F. 2,8 de 45 cellule et télémetre couplés	570	456
CINEMAX 8 H. 8 mm. Re- flex Auto. CdS, Zoom 9-30, 3 vitesses	1 050	840
CINEMAX 8 DE, 8 mm Reflex Auto. CdS, Zoom 9-30, 2 vitesses	895	716
CHINON CONCORD B, 8 mm Reflex Auto. CdS, Zoom 9,5-30, 3 vitesses	800	640
MAGNON 800 ZRS, proj. 8 mm chargement auto. Av. Ar. Zoom	700	560
BELLE, visionneuse 8 mm écran 90 x 70, bi-voltage	210	168
« Sélection de sacs fourre-tout » cuir et plastique chez		
PHOTO ST-LAZARE 15, rue de la Pépinière (8°) ARMA PHOTO 18, faubourg du Temple (11°) ARMA COMMERCE 64, rue du Commerce (15°) NÉO PHOTO 17, rue des Chauffourniers (19°)		

VOTRE DEUXIÈME APPAREIL PHOTO

toujours dans la poche, poids 85 gr
15 JOURS A L'ESSAI Prix : 54 F.
Film couleur, 18 vues : 10,80 F dév. com.

JUMELLES A PRISMES

grande marque allemande, 12 modèles dif-
férents pour voyages, sport, chasse et
théâtre. Demandez catalogue 20 pages
illustrées.

PROTÉGEZ VOS DIAPOSITIVES

pour la vie : Méthode Dr Neubronner.
Doc. contre 2 timbres pour chaque article.
CHEDEX, 31, rue Tronchet, PARIS (8°)

EXCEPTIONNEL !

Jumelle STEINER 10 x 50 L ... 265,—
Jumelle STEINER 15 x 50 ... 324,—
Appareil 24 x 36 à cellule ... 168,—
Caméra-reflex-auto-Zoom ... 790,—
Flash élect. accu N.C. ... 199,—
App. micro FRANKA 16 ... 269,—

TOUS TRAVAUX PHOTO

Agr. 7 x 10 « Noir et Blanc » ... 0,35
Agr. 9 x 9 - 9 x 13 « Noir & Blanc » ... 0,40
Agr. 7 x 10 « Couleur » ... 1,10
Agr. 9 x 9 - 9 x 13 « Couleur » ... 1,50

Tarif compl. pr. matériel et travaux
s. demande contre 0,60 F en timbres.

PHOTO-GRESSUNG

B.P. 4 S - 57 - MERLEBACH (Moselle)

PHOTO-CINEMA

Les meilleures conditions sur toutes les grandes marques d'appareils photo, cinéma, et pellicules noir ou couleurs. Consultez notre rubrique exceptionnelle :

Prix courants avec légers bénéfices.

QUELQUES SPÉCIMENS :

EXCEPTIONNEL	F
Dignette Dacora Prontor, 250 télé	170
Super Dignette LK, cellule	275
Super Dignette E8, cellule, télé	300
Dignette L., cellule incorporée	170
Rétinette IA	180
Rétinette IB	275
Kodak Supermatic 24x36 (500)	550
Colora Zeiss	125
Colora Zeiss Flash	150
Contina LK Zeiss	300
Contessa LKE	480
Contessamat Zeiss	335
Contessamat Zeiss SE	465
Contessamat Zeiss SBE	680
Contaflex Super B	1 160
Contaflex Super	970
Contarex Planar 2	2 370
Bessamatic Luxe Skopar 2,8	1 023
Vito CLR Skopar 2,8	499
Kodak Ciné Brownie 8 mm	145
Bell-Howell 390	350
Bell-Howell 8 mm Zoom, 315	700
Bell-Howell 315 P Z DM	900
Bell-Howell 418 reflex Zoom chargeur et poignée	1 300
Moviflex Super Zeiss 8 mm	2 500
Rollei-16 en coffret	850
Réalt 24 x 36 Cady semi-auto	250
Prestinox automatique complet	340
Prestilux auto	450
Ikolux Zeiss 12 N, complet, lampe, coffret	370
Ikolux Zeiss H.N., complet, lampe	380
Malik 302	230
Élysée 300 W 6,24 36	270
Eumig auto, Novo DM, valise	620
Eumig Phonomatic Novo, valise	700
Keystone 8/K 774 Zoom	640
Bauer 8 mm électrique	775
Jumelle standard 8 x 30 étui	225
Jumelle astronor 10 x 40 étui	320

LES AFFAIRES DU MOIS

Rolleicord 6 x 6 V B Étui prêt	550
Bell-Howell projecteur DM 266	670
Retina Reflex III 2,8	800
Heurtier P.S. 50 Zoom	390
Caméra Bauer 88 R (limité)	1 130
Kodak caméra Reflex Zoom 6/52	1 450
Auto Camex Zoom 7,5 x 35 poignée (limité)	1 200
Paillard P 2 Paucinoir 9,30	750
Ciné 8 mm Kodachrome II (par 5)	97,5
Kodachrome II 24 x 36, 36 poses (par 5)	120
Perutz color 24 x 36, 20 poses	15

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e) (coin rue de la Paix). RIC. 84-11.

Adressez correspondance : 2, r. de la Paix, Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

Nous ne sommes pas une Maison à catalogues, mais nous pouvons répondre à toutes fournitures, marques et matériels non annoncés.

ACHÈTE CHER

et au comptant appareils photo-cinéma. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL

106, boulevard Sébastopol, Paris 3^e
ARC. 64-24, C.C.P. Paris 7586-15
Métro : Strasbourg-St-Denis

20 à 30 %

de réduction sur prix conseillés 1965 appareils photo, caméras, projecteurs, accessoires, films et pellicules noirs ou couleurs. Détaxe 20 % pour expédition à l'étranger, et pour paiement en Travellers chèques devises. (En plus de la réduction de 20 à 30 %).

AFFAIRES SÉLECTIONNÉES

(Expédition franco France et étranger)	
Leicaflex 2/50 cellule	2 680
Yashica J5 1,8/50 cellule CDS	1 300
Rolleicord VB Xénar 3,5	595
Rolleiflex 3,5 F Planar cel. couplée	1 330
Asahi Pentax 1,8/55 avec sac	1 250
Minolta SR7 1,4/58 cellule CDS	1 500
Canonflex RM 1,8/50 cel. couplée	1 200
Canonflex FX 1,8/50 cel. couplée	1 350
Zénith 3 réflex interch. Prisme 2/58	600
Nikkorex F Objectif 2/50	1 000
Edixa Prismaflex 2,8/50 prisme stigm.	500
Konica auto S obj. 1,9/47 avec sac	566
Olympus Pen F Reflex 18 x 24 sac	874
Contaflex Super B cel. oto débray.	1 100
Contaflex Super Tessar 2,8 cel.	970
Canon DIAL 35, 18 x 24 auto, sac	400
Praktica V F stigm. miroir éclair	532
Agfa Silette LK cel. Couplée	229
Nikkorex Zoom 43/86	1 200
Exacta Vorex II b Tessar 2,8/50	1 100
Lanterne Flash semi oto panier 72 v.	190
Lanterne Saturno b. volt. semi-auto	230
Prestilux II b. volt. oto télécom.	443
Rob D60 semi-oto vrac bas voltage	330
Bell-Howell 418 zoom 2 chargeurs	1 300
Bell-Howell 315 zoom 2 chargeurs	700
Bell-Howell 266 oto ralenti AV/AR	700
Paillard S1	1 180
Paillard P4 zoom 9/36 reflex oto	1 250
Paillard K2 zoom reflex oto poignée	2 300
Projecteur Paillard 18/5 otomatic	730
Caméra Canon 515 poignée sac, fourre-tout, convert	2 200
Caméra Canon 8EBE poignée sac FT	1 200
Bauer El. Oto zoom poig. incorp.	840
Caméra Bauer 88R poignée sac FT	1 200
Auto-Camex 9/36 reflex poig.	1 295
Auto-Camex 6,5/52 reflex poig.	1 750
Beaulieu MCR 8G 1,8/6,5-52	1 400
Beaulieu MAR 8G 1,8/6,5-52	1 650
Proj. Bauer T 10 zoom BV oto	700
Proj. Bauer T 12 S	948
Proj. Rex AT complet zoom	700
Proj. Compact AV/AR, Ar/image BV chargeur oto, coffret	400
Yashica UP zoom cel. poig. sac	1 250
Zoomex I Reflex VARIO 9/30	1 210
Cellule Lunasix, étui	220
Jumelles japonaises 10 x 50, étui	395

Reprise de votre ancien matériel à valeur sur le montant de vos achats.

Catalogue 65, contre 0,60 F en timbres.

DÉCORATION MURALE

par
AGRANDISSEMENTS
PHOTOGRAPHIQUES
tous formats
en rouleaux et sur contreplaqué
Collection à consulter sur place
Catalogue contre 3 F

PHOTO-DÉCOR JALIX

TRI. 54-97

52, rue de La Rochefoucauld - PARIS 9^e

PHOTO-CINEMA

20 à 30 %

CINE PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39
PARIS (6^e) Face Bon-Marché

SPÉCIALISTE 100% PAILLARD

Agent officiel :

AGFA-BEULIEU-BELL HOWELL-
EUMIG - KODAK - LEITZ -
PAILLARD - ZEISS, etc.

ATTENTION ... SPÉCIAL :

	Remise déduite
Caméra Paillard S1 - (30 %)	1 155
Caméra Paillard P3 - (27 %)	1 290
Caméra Paillard P4 - (20 %)	1 320
Caméra Beaulieu Auto Zoom - (25 %)	1 660
Caméra Bell-Howell Optronic - (25 %)	1 308
Caméra Bell 315 PZ - (25 %)	953
Caméra Bell 315 Auto - (25 %)	713
Proj. Paillard 18,5 Auto - (20 %)	760
Proj. Paillard Auto Zoom (20 %)	880
Proj. Beaulieu Auto - (30 %)	800
Proj. Sonore Eumig - (20 %)	1 290

DIVERS

Films couleur : Ferraniacolor	16,10
Table de Projection	65
Titreuse 8 mm	50
Visionneuse 8 mm	150

OCCASIONS

Leica M3 (sans objectif)	950
Magnétophone Grundig TK 4	450
Proj. Paillard M 8 R	450
Rolleiflex Tessar 3,5 (Prof.)	700
Caméra Paillard L8	200
Caméra Agfa Auto	250
Caméra H 16 S - 3 objectifs	950
Caméra H 16 S - 3 objectifs	1 000
Caméra Bell 3 objectifs (Prof.)	2 500
Pied Ciné avec Tête	100
Caméra B8 L - 2 objectifs	400

DOCUMENTATION GRATUITE

Expédition FRANCO par toute la France

IMPRESSION PHOTOMÉCANIQUE

de vos documents comprenant dessins ou photos, texte dactylo ou typographique de 50 à 20 000 exemplaires. C'est l'affaire de :

HENNEQUIN OFFSET

4, rue Poincaré, Sarreguemines (Mos.)
Tarif et documentation sur demande

OFFRES D'EMPLOI

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'étranger, Canada, États-Unis, Brésil, Argentine, Australie, Afrique, Europe, hommes et femmes toutes professions, demandez notre documentation, FRANCE-VIE. Serv. S.C. 34, rue de la Victoire PARIS (9^e) (joindre enveloppe à votre adresse).

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.
Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :
CIDEA à WEMMEL (Belgique).

PETITES ANNONCES

BREVETS

Une demande de BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux, vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvée, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel.

Demandez notre notice 43 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

Préparation et dépôt de BREVETS d'INVENTION

(France-Étranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

UN BREVET D'INVENTION EST UN ACTE DE PROPRIÉTÉ, il doit être rédigé par un Ingénieur Conseil pour vous assurer toute garantie. Conseils bons à suivre. Recherches d'antériorité tous pays.

LIAISON O. TOURNAY

Ingénieur, L. ès-S.

151, avenue de la République

Montrouge (Seine) France.

CAPITAUX

Si vous avez besoin d'argent pour ACQUÉRIR (propriété, terrain, villa), RÉPARER, TRANSFORMER, AMÉLIORER, AGRANDIR, RÉNOVER, DÉVELOPPER (commerce, industrie), ACHETER (matériel, camion, tracteur, auto, etc.).

Écrivez à : **Henri MAILLET, DOUVAIN** (Hte-Savoie).

COURS ET LEÇONS

JEUNES GENS !

Assurez aujourd'hui votre situation de demain. Des milliers d'élèves nous ont accordé leur confiance. Faites comme eux, suivez notre enseignement par correspondance. Apprenez un métier d'avenir, un métier qui paye. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous pourrez prétendre à l'une des multiples professions qu'offre le domaine de l'Automobile : Mécanicien-Réparateur, Mécanicien-Électricien de garage, Dieseliste, Motociste, Conducteur ou Réparateur de tracteurs, Employé-Magasinier, Vendeur de voitures, etc. Cours suivant temps disponible. Certificat de fin d'études. Grandes facilités de paiement.

Préparation au C.A.P.

Demandez brochure gratuite aux

COURS TECHNIQUES AUTOS

Serv. 12 SAINT-QUENTIN (Aisne)

Pour la Belgique : 117, avenue Henri-Jaspar - BRUXELLES

COURS ET LEÇONS

L'ANGLAIS

SIMPLIFIÉ PAR
LES NOUVELLES MÉTHODES
de la CONDENSED ENGLISH GRAMMAR de

H. MEUGNIER, ex-professeur à Périgueux. Plus d'épouvantail, tout est CLAIR et SUGGESTIF. Cours de BASE tous niveaux adoptés par C.E.G., Écoles Secondaires, Cours Commerciaux, Autodidactes et Cours de RATTRAPAGE et de VACANCES pour défectifs.

Ouvrage de 100 p. 21 x 27 et 200 exercices d'application, F. 10. Du même auteur : **Corrigés préventifs** pr élève, F. 8, et **explicatifs** pr répétiteur (parent ou ami) F. 15. Tous envois franco. Document, et références sur demande à : **H. MEUGNIER** Rte de Bordeaux, Marsac (Dordogne) C.C.P. 1090-98 Limoges.

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieseliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraisier, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

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'Études. 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 4S, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e).

COURS ET LEÇONS

UNE SITUATION BIEN PAYÉE VOUS ATTEND

Chaque semaine des centaines d'emplois sont offerts aux Comptables dans la France entière. N'attendez donc pas davantage pour vous créer, vous aussi, une bonne situation ! Quelques mois d'études faciles par correspondance vous permettront d'obtenir rapidement votre diplôme. Écrivez-nous sans tarder (avec 2 timbres) :

ÉCOLE FRANÇAISE DES SCIENCES ÉCONOMIQUES

Service 5 NANTES. Boîte Postale 43. Vous recevrez une passionnante documentation.

L'Etat cherche des fonctionnaires qu'attendez-vous ? MILLIERS D'EMPLOIS

AVEC ou SANS diplôme (France et Outre-mer) toutes catégories : actifs ou sédentaires, CHANCES ÉGALES de 16 à 40 ANS. Demandez Guide gratuit N° 23 966 donnant conditions d'admission, conseils, traitements, avantages sociaux et LISTE OFFICIELLE de tous les EMPLOIS D'ÉTAT (2 sexes) vacants. Service FONCTION PUBLIQUE de l'E. A. F. 39, rue H.-Barbusse, Paris. VOUS ÊTES SUR D'AVOIR UN EMPLOI.

SOYEZ AMBITIEUX DEVENEZ EN 4 MOIS CADRE COMMERCIAL ou TECHNICO-COMMERCIAL

Les carrières de la vente vous permettront de gagner largement votre vie; vous pourrez utiliser vos connaissances techniques et acquérir facilement les principes de la vente en suivant les cours par correspondance de

L'INSTITUT PROFESSIONNEL SUPÉRIEUR DE PARIS

Également étude rapide de l'Anglais et de l'Allemand avec disques.

Une brochure de 36 pages n° 22 vous sera envoyée gratuitement et vous donnera droit à une leçon test. Écrire à : I.P.S. 143, Quai de Valmy, Paris (10^e).

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT
Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., PROBATOIRE, documentation SV et programmes officiels contre 4 F en timbres sur demande à E.P.C.C. **RODEAU**, 22, r. Treveran BORDEAUX-CAUDERAN.

COURS ET LEÇONS

DANS MOINS DE 6 MOIS
VOUS AUREZ « UN VRAI MÉTIER »

LA COMPTABILITÉ

EN ÉTUDIANT CHEZ VOUS, A VOS
HEURES DE LIBERTÉ

FORMATION COMPLÈTE
ACCÉLÉRÉE

SANS SUPPLÉMENT DE PRIX
UNE CARRIÈRE PLEINE D'AVENIR
Il suffit de regarder les offres d'emplois des petites annonces pour se rendre compte des nombreux débouchés qui existent pour tous ceux qui connaissent la comptabilité. Profession passionnante et bien rémunérée, situations stables et sûres, voilà ce que vous offre la comptabilité. C'est aussi une profession ouverte à tous puisqu'il n'y a pas de limite d'âge et qu'aucun diplôme n'est exigé pour passer le C.A.P. d'aide-comptable délivré par l'État.

UNE ÉTUDE PASSIONNANTE
ET FACILE

Grâce à la nouvelle méthode progressive-intégrale, vous pouvez devenir comptable en un temps record. Savoir compter et posséder le niveau d'instruction du Certificat d'Études est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou documents, tout vous est fourni). Par correspondance vous êtes guidé, pas à pas, par des professeurs d'élite.

ET UNE FORMATION COMPLÈTE
La méthode progressive-intégrale est à la fois plus facile et plus efficace : elle vous apporte la totalité des connaissances nécessaires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable ; en outre, c'est la seule méthode qui vous fasse passer, tout au long de vos études, de véritables examens dont les corrections minutieuses vous permettent de mesurer vos progrès réels. Grâce à de nombreux conseils et exercices pratiques, vous serez parfaitement formé pour répondre aux offres de situations existant par milliers.

POUR RÉUSSIR DANS LA VIE
Voulez-vous progresser ? Voulez-vous améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant : votre chance, la voici. Pour connaître les vastes débouchés de la carrière comptable et pour avoir tous les renseignements sur la méthode progressive-intégrale, demandez la brochure « Comment devenir comptable », mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

Bon à découper ou à recopier et à adresser à : Service 55 M

CENTRE D'ÉTUDES

3, rue Ruhmkorff, PARIS (17^e)

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment devenir comptable » et me donner tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre pour frais.

Écrivez considérablement plus vite avec
LA PRESTOGRAPHIE

La sténo française, anglaise, espagnole, allemande et italienne apprise en une journée seulement. La méthode pour les 5 langues II F, documentation 1 timbre. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS ET LEÇONS

DEVEZ-VOUS CINÉASTE

CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »

Initiation rapide assurant gros gains où que vous habitez. Doc. 2 timbres. CINECO (S2), 50, rue Châteaudun, Paris.

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant de **DÉTECTIVE PRIVÉ** et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés par CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

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).

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 25^e année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à l'U.R.S.S.), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (d'Israël au Japon), Amérique (du Canada au Brésil), Océanie (de Tahiti à l'Australie), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit votre but : voyages, émigration, vacances, camping, sorties, langues, collections (timbres, disques, cartes postales, bandes enregistrées, etc.), demandez document gratuit à I.C.C. (serv. Z.Y.), 31, boulevard Rochechouart, PARIS (9^e), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

DACTYLOGRAPHIE

TOUT DE SUITE FACILE

Application de la psychologie des réflexes, la méthode moderne « INITIA-DACTYL »

D'INITIATION A LA FRAPPE
DACTYLOGRAPHIQUE

vous fait faire des progrès fantastiques en quelques heures.

Écrivez en joignant 1 timbre à :

SOCLARS (service A 13), B.P. n° 11.
MAISONS-LAFFITTE (S-et-O).

DIVERS

GAGNEZ DE L'ARGENT

AVEC

— VOTRE MACHINE À ÉCRIRE

— VOTRE APPAREIL PHOTO

Documentation contre 3 timbres à :
BON JOB, 2, rue Richer, Paris (9^e).

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m² contre-plaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. G.R.M., SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. 2 T.

PLUS DE MAL D'AUTO

Plus de fatigue, courbatures, envie de dormir ou de vomir. Réflexes intacts après de longues distances.

PLUS DE MALAISES, grâce à

NEUTRAL-AUTO

Brevet S.G.D.G.

Utilisé par les champions du volant.

Fixation magnétique immédiate.

Très nombreuses références. Notice SV contre 2 timbres. NEUTRAL-AUTO, Le Florina, 205, St-Pierre-de-Félic, NICE.

GAGNEZ BEAUCOUP D'ARGENT !

immédiat. chez vous en dirigeant pend. loisirs affaire passionnante. Pour tous sans capitaux. Très sérieux. Universal Diffusion B.P. 270-02, PARIS R.P. Jdre 3 timbres.

GROS GAINS

sans quitter votre emploi.

Documentation + cadeau contre 10 F.
CHOLLEY - C.C.P. DIJON 1153-04.

GAGNEZ 1 500 F PAR MOIS

très agréablement, chez vous, même pendant vos loisirs. Documentation gratuite sur : « Les Bonnes Petites affaires Indépendantes pour tous ».

S. D. A. I. (SV-24)

LA MONTAGNE (Loire-Atlantique)
Joindre 2 timbres

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ÉLARGIR VOS HORIZONS

effacer l'isolement de l'esprit et du cœur. Le C.A.C.H. BP 22 MONTEUX Vse met en relations les personnes ayant le goût du perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

PETITES ANNONCES

DIVERS

VOTRE TIERCE

Jeu calculé. Le seul valable ! Doc. Passion. 1 F + essai 6 F (Timb. accep.)
L. Commermont — 06 La Turbie (A.M.)

DIRECT DE L'ATELIER

Chaises rustiques - Louis XV
Chêne - Hêtre - Merisier
Doc. contre 5 timbres. PRUILH, Artisan
Mouscardès (Landes).

IL EST CENT SORTES DE SOLITUDES ! QUELLE EST LA VOTRE ?

Le Club Européen, organisme international, connu maintenant dans le monde entier, vous aidera à mieux vous connaître, à trouver la solution de cet isolement. Il vous offre des ami(e)s dans le monde entier DANS un délai de 48 HEURES après votre inscription !

Documentation gratuite, sans engagement.
B.P. 59-Bureau SV - AUBERVILLIERS-France. Joindre trois timbres pour frais.

CONNAISSEZ-VOUS VOTRE QUOTIENT D'INTELLIGENCE ?

« Mensa » l'association des Q.I. élevés vous fera passer un test chez vous. Notice gratuite : Mensa France : 10 Imp. R. Briquet Courcelles-lès-Lens (P.-de-C.).

SI VOUS CHERCHEZ

A VAINCRE LA SOLITUDE A VOUS FAIRE DES AMI (E) S

pour compléter agréablement votre vie,
réaliser vos projets ou vos désirs,

Adressez-vous à
CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets,
avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 13 sur demande.

POUR CORRESPONDRE DANS LE MONDE ENTIER SUR UN PIED D'ÉGALITÉ

Un seul moyen

LA LANGUE INTERNATIONALE

UNION Fse POUR L'ESPERANTO,
34, rue de Chabrol, PARIS (10°)
ANNUAIRE MONDIAL
90 JOURNAUX

DIVERS

En « KITS » ou tout montés :

TÉLESCOPES LONGUES-VUES

COSMOS 3000. Télescope pour observations terrestres et astronomiques. OBJ. 40 mm achromatique, traité et bleuté anti-reflet. 3 GROSSISSEMENTS à enclenchement automatique 15 X, 30 X et 45 X. PRÉSENTATION luxe émaillé blanc et noir. LONGUEUR 60 cm. PIED DE TABLE nickelé COMPLET AVEC PIED ET NOTICE DE MONTAGE, EN CARTON « KIT » FRANCO 155,00 F. Tout monté : 169,00 F.

COSMOS 500. Longue-vue de POCHE avec étui en cuir luxe, doublé feutre rouge. OBJ. 30 mm traité et bleuté anti-reflet. GROS. 25. LONG. déployée 360 mm, fermée 130 mm. PRÉSENTATION nickelé, émaillé blanc et noir. COMPLÈTE AVEC SON ÉTUI CUIR, EN CARTON KIT FRANCO 52,00 F.

Nombreux autres modèles. Documentation « Mercury » contre 2 timbres au

C.A.E., 47, rue Richer, PARIS (9°)

C.C.P. Paris 20.309.45.
Expéditions rapides.

LE CLUB DU COURRIER

Vous permet de correspondre sur tous les sujets qui vous intéressent et de vous faire des amis en France, à l'étranger. Demandez documentation gratuite service D B.P. 17 CONTRES 41, joindre 3 timbres frais.

NAUTISME

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME

vos bateaux, sans aucune difficulté, du bateau de pêche de 2,50 mètres au voilier à 4 couchettes. Tout pour le bateau. Notice S. V. sur demande : NEOBOIS, 11, rue d'Amiens, Aulnay-s.-Bois (S.-et-O.).

ORIENTATION

SI VOUS VOULEZ ÉVITER

de tourner en rond sans amélioration constructive, demandez un document psychologique personnel à CENAF DÉPARTEMENT ORIENTATION L'affirmation de votre personnalité, votre avenir, votre stabilité et votre promotion sociale en dépendent.

CENAF VOUS OFFRE

Une expérience de plusieurs années et une compétence approfondie des problèmes professionnels

RENSEIGNEZ-VOUS :

Vous serez conseillés utilement et aidés avec efficacité, 7, r. Chabanais, Paris (2°)
RIC. 98-39 et 27-46

PHILATÉLIE

AFFAIRE UNIQUE

Liquide très belle collection mondiale par belles pochettes, monde, pays ou sujets sur demande, contre mandat 15 F.

TOULY J. 15, r. de Marolles,
CHEPTAINVILLE (S.-et-O.).

REVUES - LIVRES

RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaisantes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A
133, bd Albert-1^{er}, Bordeaux (Gironde).

A céder collection complète Science et Vie 1941 à 1963, état neuf.

Faire offre à Monsieur FEAUTRIER
Prado Parc 7, MARSEILLE.

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente).

Echantillons contre 7 timbres à 0,30 F.

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).

LE VRAI YOGA

SECRET DE L'ÉTERNELLE JEUNESSE

vous apportera aussi la santé, la beauté, la vitalité, l'équilibre, la réussite, en suivant notre méthode, la seule approuvée par les Maîtres. INSTITUT DU YOGA. Serv.: V 12, 4, rue de Cléry, Paris (2°)
GUT. 53-35, Doc. contre 3 timbres.

ENFIN LE YOGA

A LA PORTEE DE TOUS !

L'enseignement le mieux fait
au prix le plus bas !

Méthode simple, pratique, rapide, conçue par un spécialiste (tirage limité), prix choc : 35 f. ou mensualités. Réussite assurée. Doc. ctre 2 timb. ASANANDA serv.: S B.P. 326.02 Paris R.P.
(C.C.P. 22.175.87 Paris).

MUSCLES ÉLÉGANTS RELAXATION

VOLONTÉ DE FER — RÉUSSITE
par nos cours progressifs de

YOGA

Demandez la notice AZ contre 2 timbres à 0,30 F à G. DORAT B.P. 24 PARIS XV°.



**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**

**E
C
C**

mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent
PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'Industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres — Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

MÈTRE : 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'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG 27-97.

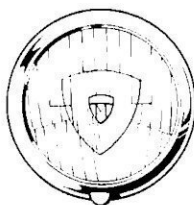
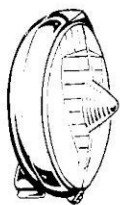


Les bougies, projecteurs et
antibrouillards "Fantastic"
S. E. V. MARCHAL triomphent
sur tous les grands circuits.

LES MEILLEURS EN COMPETITION...



...LES MEILLEURS POUR VOUS



Vous pouvez monter les mêmes
équipements sur votre voiture.
Le test le plus sévère, celui de
la compétition, vous garantit leur
qualité.

Pour plus de rendement, d'éco-
nomie, de sécurité, exigez la
marque

9 fois CHAMPION DU MONDE
seule à vous offrir ces garanties

S.E.V. MARCHAL

ALLUMEURS - ALTERNATEURS - ANTIBROUILLARDS - FANTASTIC - APPAREILS DE CONTRÔLE ET DE RÉGLAGE -
AVERTISSEURS - FULGOR - BOBINES - BOUGIES - CONDENSATEURS - COMMUTATEURS À MINUTERIE - CENTRALE
CLIGNOTANTE ÉLECTRONIQUE - DÉMARREURS ET DYNAMOS ETANCHES - ESSUIE-GLACE - FEUX DE SIGNALISATION -
MOTEURS AÉROTHERMES - POMPES À ESSENCE - PROJECTEURS - VOLANTS MAGNÉTIQUES - ETC.