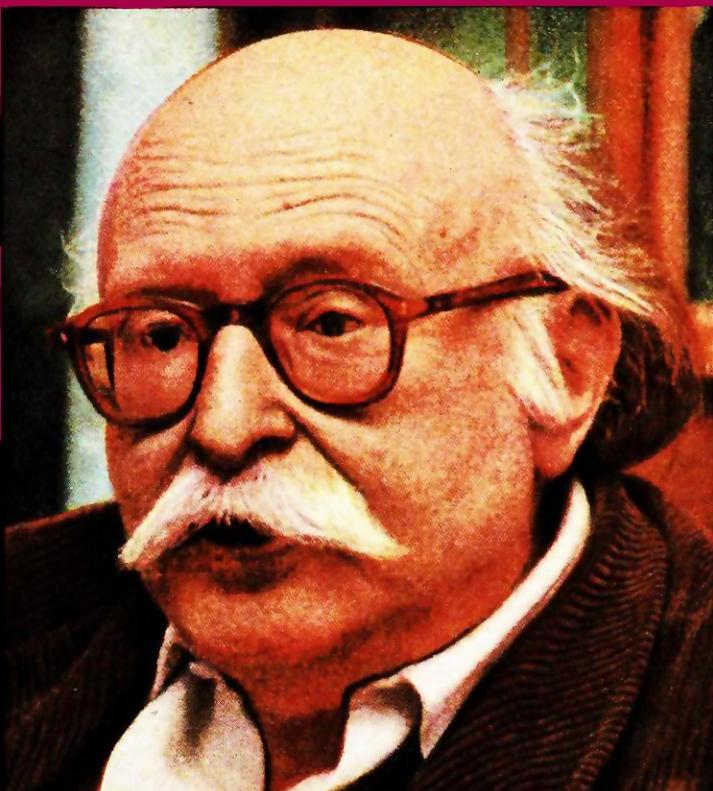


un grand reportage
Brésil : entre l'espoir et les mirages

science et vie

L'HERÉDITÉ

GENIES
SUR
COMMANDÉ ?



Jean Rostand : « Le biologiste propose... Mais c'est à l'ensemble des hommes qu'il appartient de disposer ».

AOUT 1964 2,5 F

ANGLETERRE 5/6

BELGIQUE 20 FB

CANADA 80 CENTS

ESPAGNE 38 PESETAS

ITALIE 650 LIRES

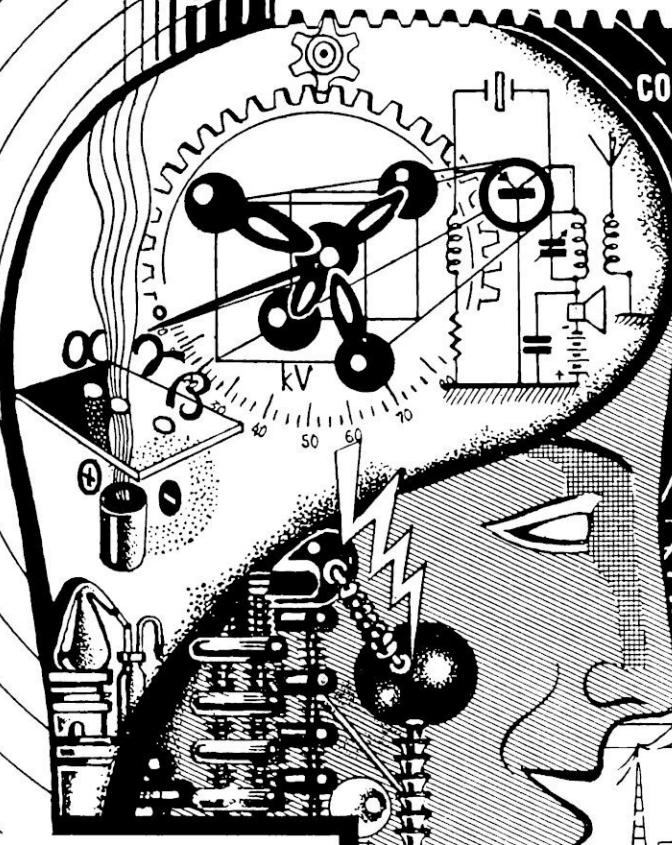
MAROC Dh 2,88

SUISSE 2,5 FS

Devenez

INGÉNIEUR RADIO - ÉLECTRONICIEN

PAR
CORRESPONDANCE



...ET VOUS GAGNEREZ IMMÉDIATEMENT
AU MOINS 2.000 F PAR MOIS

Quels que soient votre âge, votre résidence et le temps dont vous disposez, vous pouvez facilement suivre nos cours qui vous conduiront progressivement et de la façon la plus attrayante à une brillante situation.

Demandez sans aucun engagement pour vous la DOCUMENTATION gratuite à la première Ecole de France.

— AUTRES CARRIÈRES —
Agriculture, Architecture, Automobile, Aviation, Comptabilité, Dessin Industriel, Electricité, Géologie, Prospection, Secrétariats

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE. PARIS VII^e

BIOLOGIE

BANC D'ESSAIS

ANIMAUX

GÉOGRAPHIE

AVIATION

AUTOMOBILE

INDUSTRIE

ÉNERGIE

ÉLECTRONIQUE

TOURISME

MATHÉMATIQUES

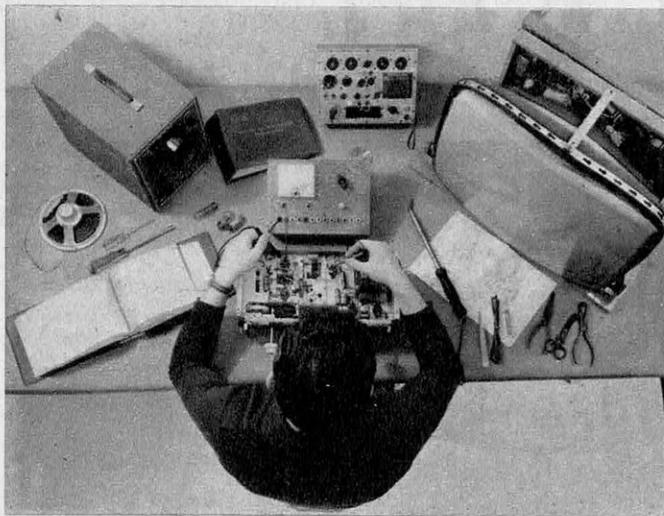
CHIMIE

MÉDECINE

ARCHÉOLOGIE

CHRONIQUES

- 47 L'homme à l'assaut de la nature humaine
65 Huile solaire : analyse spectrale
71 Les plus petits prématuress du monde
74 Brésil : Vingt ans pour réussir
84 Moins cher que le permis de conduire : le vol à voile
90 33,5 millions de francs l'heure de vol
92 Moteurs rotatifs
96 Une matière nouvelle : le verre
104 La fin du « 110 volts »
105 Où en sont les couveuses d'énergie ?
110 Les P.T.T. ouvrent la porte aux robots
113 Mille et une recettes pour écouter aux portes
118 Languedoc — Roussillon : le grand démousticage
123 Système Fiocca : un trait de génie
127 Ces gaz que l'on croyait nobles
132 La route des ulcères coupée par le cerveau ?
135 Les « faux » du docteur Semionov
38 Correspondance
42 Science et Vie il y a 50 ans
144 Les livres du mois



ASSUREZ votre avenir (et celui des vôtres)

Puisqu'en notre siècle de civilisation technique, celui qui veut "arriver" doit ses spécialiser, votre avenir dépend du choix de cette spécialisation.

Or, de tous les domaines de l'industrie, celui qui peut le mieux satisfaire, vos ambitions légitimes, est celui de l'Electronique. Science-clé du monde moderne, sans laquelle n'existeraient ni radio, ni télévision, ni satellites artificiels... son essor est tel qu'elle envahit tous les domaines de l'industrie.

Des carrières de premier plan attendent ceux qui auront étudié la radio-électricité, base de l'électronique.

Pour vous permettre d'y accéder, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC a mis au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance qui remporte un succès considérable : créé en 1959, EURELEC compte déjà plus de 40.000 adhérents !

Associant étroitement leçons théoriques et

montages pratiques, EURELEC vous donnera un enseignement complet : vous recevez plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez facilement trois appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence, d'excellente qualité !

Si vous avez déjà des connaissances en radio, EURELEC vous propose son Cours de télévision pour vous perfectionner encore davantage. 14 importantes séries de matériel, contenant plus de 1000 pièces détachées, vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur ultra-moderne, tout en acquérant une parfaite maîtrise des Techniques TV.

Grâce à notre enseignement personnalisé, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. Enfin, notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement (avec paiements fractionnés que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable "assurance-satisfaction".

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^e
Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 1-950

NOM

ADRESSE

PROFESSION

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

AOUT 64

science et vie

Des pois, des mouches, des moisissures : humbles organismes dont les mécanismes héréditaires mis à nu ont permis aux chercheurs de bâtir la génétique moderne. Quelles applications nous promet cette branche de la biologie ? Science et Vie a posé la question à Jean Rostand. Réponse : Nous pourrions déjà produire des Einstein en série, nous pourrions bientôt modifier l'hérédité, agir directement au niveau des chromosomes. Nous voilà loin des Drosophiles et des Neurospora.

Pour comprendre comment une telle action sur les clefs mêmes de la vie est devenue possible, il faut parcourir le chemin suivi par les généticiens, depuis le jardin du monastère de Brno jusqu'aux laboratoires de la California Institute of Technology. Jacqueline Giraud a essayé de raconter cette longue enquête, qui a duré un siècle, en quelques pages de notre revue. C'était une gageure. Nos lecteurs, nous l'espérons, trouveront qu'elle l'a tenue.

M. Fiocca, nous l'avions vu à la télévision : on lui demandait de multiplier 8 937 par 5 643. Il consultait une petite fiche et répondait aussitôt : 50 431 491. Sous un feu roulant d'opérations du même genre, il donnait toutes les réponses en quelques secondes : le temps de consulter ses notes.

Ces notes, ce sont des tableaux de calcul numérique établis selon une méthode nouvelle qui a le double avantage d'être rapide et de permettre la vérification automatique des chiffres obtenus. Renaud de la Taille a longuement interviewé M. Fiocca dans nos bureaux à Paris, a été le voir chez lui, à Dijon, a passé deux jours à chercher le terme général des suites employées, l'a trouvé, et présente ici les fruits, combien utiles, de ce qu'il appelle « un trait de génie ».

Derrière les articles que nous vous présentons chaque mois, un service est à l'œuvre, inconnu du public, indispensable pour nous : celui de la documentation et des archives, dirigé par Hélène Péquart. Ce département de Science et Vie représente actuellement une des plus importantes bibliothèques de textes périodiques connues dans la presse, et rivalise même avec les archives des services officiels. Poids moyen du dossier qui alimente la rédaction d'un article : 2,8 kg.

Directeur général
Jacques Dupuy

Directeur
Jean de Montulé

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Rédacteur en Chef adjoint
Gérard Bonnot

Secrétaire général
Luc Fellot

Grands reporters
Georges Dupont
Roland Harari

Rédacteurs
Jacqueline Giraud
Gérald Messadié
Maurice Barrois
Renaud de la Taille

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

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moulec
Hélène Péquart
Rolandine Tisseyre

Ont collaboré à ce numéro :
Pierre de Latil
Armand Valière
Raymond Carcailion
Rosie Maurel
Michel Friedmann
Pierre Cassou

Service artistique
Georges Choquet-Perez
assisté de **Louis Boussange**

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourse

Chef de fabrication
Lucien Guignot

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



quel "technicien" deviendrez-vous ?

Eurelec a déjà formé 75 000 spécialistes en Europe en mettant au point une forme nouvelle 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 dans 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.

TÉLÉVISON : 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^e

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 1-951

NOM

ADRESSE

AGE

PROFESSION

(Joindre 2 timbres pour frais d'envoi)

LA PÉDAGOGIE SOUS ENVELOPPE

Nous présentons dans les pages suivantes une documentation complète sur les cours par correspondance. Des milliers de Français bénéficient chaque année de cet enseignement et nous avons pensé vous rendre service en groupant en un porte-folio le maximum de documentation commerciale traitant ce sujet. Nous savons avec quel soin nos lecteurs conservent les numéros de SCIENCE ET VIE et pour leur éviter de détériorer celui-ci, nous avons groupé aux pages 37 et 39 l'ensemble des bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Certains de ces bons sont répétés dans les pages de publicité, mais nous ne saurions trop vous conseiller, pour conserver intacte cette documentation, de prélever les bons dont vous auriez besoin, dans les pages 37 et 39.

● BERLITZ	Page	26
● CENTRE D'ÉTUDES	—	30
● C.E.P.	—	34
● COURS TECHNIQUES AUTOS	—	28
● ÉCOLE ABC DE PARIS	—	31
● ÉCOLE ABC DE RÉDACTION	—	36
● ÉCOLE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS	—	32
● ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE	—	8
● ÉCOLE D'INITIATION MATHÉMATIQUE	—	32
● ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ	—	34
● ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL	Couvert.	III
● ÉCOLE D'ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL	Page	24
● ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE	—	6
● ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE	—	32
● ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES	—	14
● ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION	—	22
● ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE	Couvert.	II
● ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS	Page	20
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE	—	21
● ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES	—	17
● ÉCOLE UNIVERSELLE	—	15, 23, 28
● ÉDITIONS MENTOR	—	34
● EURELEC	—	2, 4, 19
● EUROTECHNIQUE PHOTO	—	13, 26
● IFI (INSTITUT INTERNATIONAL D'ENSEIGNEMENT)	—	16
● INSTITUT DE CULTURE HUMAINE	—	22
● INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS	—	11
● INSTITUT ÉLECTRO-RADIO	—	35
● INSTITUT LINGUAPHONE	—	12
● INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL	—	18
● INSTITUT PSYCHOLOGIQUE MODERNE	—	28, 32
● INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE	—	22
● INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ	—	26
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL	—	10, 29
● INSTITUT TECHNIQUE SUISSE	—	30
● INSTITUT VIETE	—	24
● INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE	—	33
● LANGUES ET AFFAIRES	—	9
● MÉTHODE BORG (AUBANEL)	—	27
● UNIECO	—	25

Etes-vous ambitieux ?



POOL TECHNIQUE PUBLICITE

Pour vous une belle SITUATION

en choisissant un de ces métiers passionnantes 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° 934 pour une documentation
"GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE"
GRATUITE et sans engagement

M
Profession (facultatif)
N° rue
à *AVEC TARIF RÉDUIT VACANCES*
..... dép^t
ÉCOLE 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

Les cours par correspondance et l'éducation permanente

L'étudiant, comme son nom l'indique, « étudie ». Plus tard, une fois son diplôme « décroché », il « travaillera ». Et plus tard encore, s'il a bien étudié et bien travaillé, il « réussira »...

Voilà, poussée il est vrai à la caricature, la conception traditionnelle. Personne, il y a seulement vingt ans, ne songeait à la discuter. Personne aujourd'hui ne saurait s'en satisfaire. Non, on ne passe pas un tiers de sa vie à acquérir un savoir ou un savoir faire qu'il suffit par la suite d'appliquer. Nul ne peut vivre sur son acquis. Toute profession, tout métier exige une constante mise à jour ou, comme on dit, un « recyclage », un constant renouvellement des connaissances de base. « Étude » et « travail » ne sont plus dissociés : l'éducation est devenue permanente.

C'est dans ce contexte sans précédent que l'enseignement par correspondance prend toute sa valeur et que son développement apparaît comme un « commandement de l'avenir ».

Un Français sur quatre est actuellement inscrit dans une école quelconque. Et ce n'est pas encore suffisant. On s'inquiète d'ouvrir aux adultes de nouveaux cours, des filières inédites pour s'instruire ou se perfectionner. Le problème est d'ailleurs mondial. Partout, comme chez nous, les écoles sont surpeuplées, le recrutement des maîtres difficile et, surtout, le nombre des cadres indispensables à la bonne marche de la société moderne dramatiquement réduit.

L'enseignement traditionnel, réservé par définition aux enfants et aux adolescents, n'a pas été capable d'adapter sa lourde machine aux nouvelles tâches qu'on lui demande, et, de toutes façons, il serait impuissant à apaiser la gigantesque faim de connaissances qui s'est créée dans le monde — de connaissances toujours plus actuelles, toujours plus précises, toujours plus complexes.

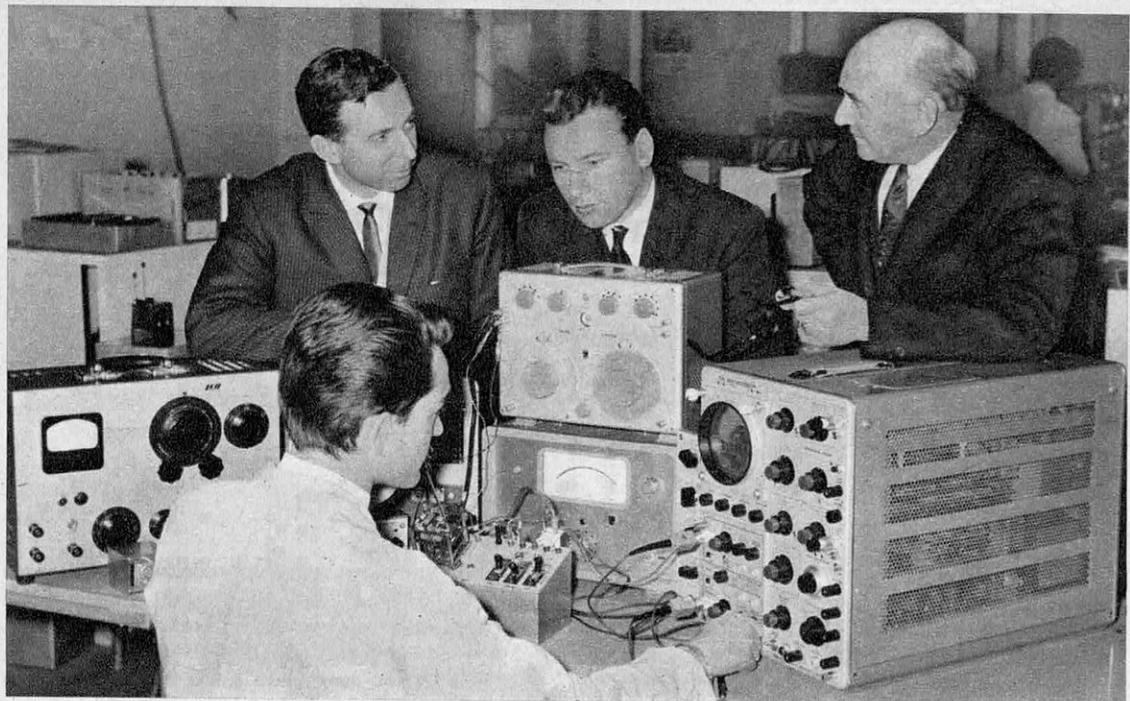
A la fois rigoureusement individuel et prodigieusement diversifié — sans cesser d'être économique — l'enseignement par correspondance est le seul capable de faire face à la situation. Son extension correspond, en quelque sorte, au passage, en matière de culture, de la boutique du petit commerçant au grand magasin self-service pour le profit bien compris des consommateurs.

A l'origine, l'école par correspondance ne s'adressait qu'aux malades, aux étrangers, aux autodidactes ; en un mot, à tous ceux pour qui l'enseignement à distance apparaissait comme le seul recours. Son rôle était de mettre la culture et la formation professionnelle à la portée des défavorisés qui n'avaient pu, dans leur enfance et leur jeunesse, suivre la voie considérée plus noble que l'enseignement classique.

Ce rôle traditionnel, la « pédagogie sous enveloppe » continue à l'assumer. Un professeur qui enseigne la philosophie dans un institut par correspondance dirigé par l'État nous a cité le cas d'un jeune homme qui faisait preuve d'une intelligence et d'une assiduité peu communes, mais dont l'écriture était un gribouillage indéchiffrable. Les deux bras paralysés, il ne pouvait tenir compte des remontrances qu'on lui adressait à ce sujet : il écrivait en serrant un crayon entre les dents...

Avec les grands malades, tous ceux qui, faute de moyens, parce qu'ils vivaient éloignés des grands centres, ou pour toute autre raison, n'ont pu fréquenter des établissements, restent fidèles à l'école par correspondance.

Même fidélité chez les étrangers. La carte du rayonnement culturel français n'est plus la même qu'il y a trente ans : l'Europe orientale et le Moyen-Orient, qui étaient alors les terres d'élection de notre culture, ont été remplacés par l'Amérique Latine et surtout par l'Afrique



**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

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e
TÉL. : 236-78-87 +

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

N
O
M
B
R

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 48 SV

NOM

ADRESSE

Noire. Mais la puissance de ce rayonnement ne s'est pas affaiblie. Au contraire. C'est non seulement à notre langue et à notre littérature que les étudiants de l'Afrique francophone désirent s'initier, mais à nos techniques. Aussi bien dans de nombreuses écoles par correspondance, les élèves originaires d'Afrique représentent-ils près d'un quart des inscriptions.

Ainsi — selon l'expression de M. F. Ozil, l'ancien et regretté président du Syndicat national des directeurs d'écoles par correspondance — « l'enseignement à distance est plus que jamais un ambassadeur de la culture française ».

Mais en même temps, il affirme une vocation toute nouvelle. Ce n'est plus seulement parmi les étrangers ou les isolés qu'il recrute sa clientèle. La preuve : on voit des ingénieurs chevronnés, des licenciés, voire des directeurs de grandes entreprises s'inscrire à des cours. Des centaines d'étudiants suivent parallèlement l'enseignement d'une faculté ou d'une grande école et celui d'un « institut ». Une fois reconnue la nécessité de ce que nous avons appelé l'éducation permanente, l'école par correspondance, qui n'astreint à aucun horaire, apparaît comme la solution la mieux adaptée, et peut-être la seule possible pour l'homme moderne qui doit concilier ses études avec une vie professionnelle, ou qui mène de front — cela est de plus en plus fréquent — différentes études.

Depuis 1961, plusieurs centaines d'ingénieurs d'E.D.F. suivent des cours par correspondance. Nous disons bien : des ingénieurs. Il faut même ajouter qu'il y a parmi eux nombre de polytechniciens et de centraliens. Que ces hommes sortis de nos écoles les plus prestigieuses aient recours à l'enseignement à distance, il y a là quelque chose qui bouscule bien des idées reçues et les préventions tenaces qui se manifestent encore à l'égard des « instituts ». Mais ce qui surprendra le plus le lecteur non averti, c'est que ces ingénieurs, en s'inscrivant à des cours, n'ont pas agi de leur propre initiative : ils n'ont fait qu'obéir à des directives qui émanaient de la haute direction d'E.D.F....

Comme E.D.F., nombre de grandes entreprises françaises ont compris que la pédagogie sous enveloppe leur offrait un moyen commode et efficace d'assurer à tous les échelons la formation professionnelle de leur personnel qualifié et de le mettre, pour ainsi dire, à la page. Une compagnie américaine de machines électroniques, qui possède des filiales dans le monde entier, a récemment demandé à un institut parisien de créer spécialement un cours par correspondance à l'usage de ses techniciens de

GAGNEZ PLUS

Si vous désirez augmenter votre salaire, trouver un emploi plus rémunérateur, accéder dans votre profession aux postes supérieurs, ou si, débutant dans la vie vous voulez vous armer en vue de trouver la meilleure situation possible, bref, si vous désirez multiplier vos chances de réussite, il existe un moyen simple, rapide, efficace et à votre portée : **bien connaître les langues étrangères**.

MAIS ATTENTION ! il ne s'agit pas de connaître seulement la langue littéraire, celle des écrivains et des poètes, il s'agit aussi — et surtout — de la langue commerciale, celle qui est utilisée dans les relations d'affaires et dans les transactions internationales. C'est la connaissance parfaite de la langue du commerce qui vous permettra de vous distinguer, de vous faire apprécier, ce qui est la clef d'une carrière réussie. Langues et Affaires, organisation moderne d'enseignement par correspondance, diffuse des cours de langues étrangères spécialement conçus pour les affaires et le commerce. Grâce à eux, vous deviendrez celui ou celle à qui votre entreprise fera appel pour traiter ses affaires avec l'étranger, avec ce que cela comporte de responsabilité, et, naturellement, d'avantages. Que vous soyez étudiant, secrétaire, technicien, commerçant, ingénieur, chef d'entreprise, etc., vous pouvez, sans rien changer à vos occupations habituelles, suivre facilement, **chez vous, par correspondance**, ces cours aussi passionnantes qu'utiles.



GRACE A CES DIPLOMES

Ces cours constituent une préparation parfaite aux examens et aux situations du tourisme, de l'hôtellerie, du commerce extérieur, du secrétariat, etc., et aux diplômes des Chambre de Commerce :

Chambre de Commerce Britannique
Chambre de Commerce Franco-Allemande
Chambre de Commerce Espagnole

Ces diplômes sont très appréciés par les employeurs. Dans de nombreuses entreprises ils procurent d'emblée d'intéressants avantages. Les élèves de Langues et Affaires qui le désirent sont présents à ces examens. Ils y obtiennent régulièrement des succès exceptionnels.

Droits d'inscription peu élevés. Cours de tous niveaux (cours prévus pour les débutants : cours élémentaires ou, pour ceux qui n'ont que des souvenirs scolaires, cours préparatoires).

La qualité d'ancien élève et le certificat de Langues et Affaires sont très appréciés des grandes entreprises. Vastes débouchés, nombreuses situations intéressantes mises à la portée des anciens élèves dans toutes les branches de l'activité économique (organismes internationaux, services exportation, tourisme, hôtellerie, compagnies aériennes et maritimes, hôtesses, transports, etc.).

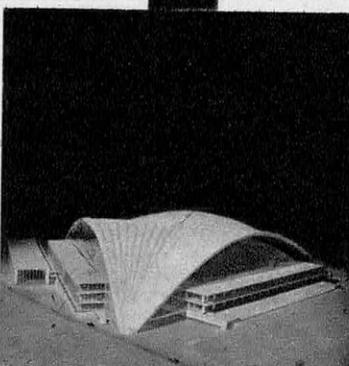
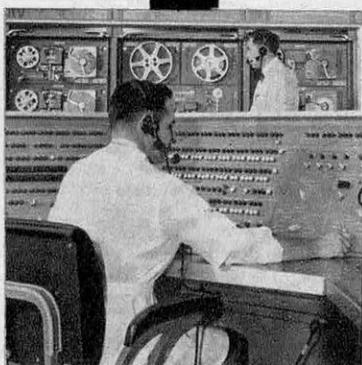
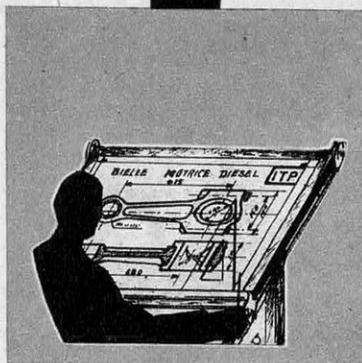
GRATUIT. Dès aujourd'hui, demandez la documentation gratuite L.A. 406 (spécifier, si possible, la langue qui vous intéresse) à :

LANGUES ET AFFAIRES

6, rue Léon-Cogniet - PARIS (17^e)

jeunes gens TECHNICIENS

GRUICRB



NOS RÉFÉRENCES :

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

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

Maurice DENIS-PAPIN O. I.

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

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 ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.

N° 01 DESSIN INDUSTRIEL
Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.

N° 0EA ÉNERGIE ATOMIQUE
Cours d'Ingénieur en Énergie atomique.

N° 0ELN ÉLECTRONIQUE
Cours d'Agent Technique et d'Ingénieur spécialisé.

N° 02 SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS
Détection, Amplification et Applications industrielles.

N° 03 ÉLECTRICITÉ
Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et d'Agent Technique Électricien.

N° 04 AUTOMOBILE
Cours de Chef Électro-Mécanicien et d'Agent Technique, Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (S.N.C.F.-P.T.T.-Armée).

N° 05 DIESEL
Cours de Technicien et d'Agent Technique spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

N° 06 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
Étude de la Statique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.

N° 07 CHAUFFAGE ET VENTILATION
Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

N° 08 BÉTON ARMÉ
Préparation technique de Dessinateur et Calculateur en Béton Armé. — Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé). — Formation d'Ingénieurs en B.A.

N° 09 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur)
a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé — i) Énergie Atomique — j) Électronique. **Préciser la spécialité choisie.**

Vous trouverez page 29 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

pour la Belgique: I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION

langue française. Mieux encore : une société française, qui se trouve à la tête de l'un des groupes industriels les plus puissants de notre pays, a créé ses propres instituts « en vue d'intéresser le plus grand nombre de gens possibles, de jeunes surtout, aux réalisations passionnantes des sciences-clés du monde moderne ».

Les sciences-clés ? On pense, par exemple, à la physique nucléaire ou à l'électronique. Il y a vingt ou trente ans, quand les dirigeants actuels de notre industrie étaient encore sur les bancs des grandes écoles qui les ont formés, ces disciplines n'étaient même pas enseignées. Or, elles ont pris aujourd'hui une importance capitale. En effet, « l'automatisation » de toutes les grandes centrales françaises est en cours ; en même temps, la production d'électricité dans les piles de Marcoule et de Chinon, à des prix qui seront bientôt compétitifs, démontre que le « relais nucléaire » n'est pas un mythe. Les hommes installés aux postes de commandes de notre industrie ne peuvent se permettre d'ignorer le développement de l'électronique et de la physique nucléaire. Il y va de leur carrière. Et pour combler d'inévitables lacunes, dont ils ne sont d'ailleurs pas responsables, ont-ils d'autre recours que l'école par correspondance ?

« La croissance explosive de l'électronique — nous dit M. Ponte, président du comité consultatif de la recherche scientifique — ne pourra se poursuivre que s'il était formé à brève échéance une véritable infanterie de techniciens capables de comprendre et d'utiliser les nouveaux matériaux dont le nombre va sans cesse croissant. »

Pour former cette « infanterie » comme pour former les cadres supérieurs, c'est encore à la pédagogie sous enveloppe que s'adressent nos industries. Et cela, bien entendu, est vrai dans tous les domaines et non seulement dans celui de l'électronique. A mi-chemin entre l'ingénieur et l'ouvrier, une nouvelle catégorie professionnelle est née au cours des vingt dernières années : celle des techniciens. Pas plus que les ingénieurs eux-mêmes, les « agents techniques », les « sous-ingénieurs », les contremaîtres ne peuvent plus, sous peine d'être mis sur la touche, se laisser dépasser par ce que Louis Armand appelle « l'évolution du continuum science-technique ». Pour eux aussi, comme pour leurs chefs, le recours à l'école par correspondance est désormais une nécessité.

Ainsi de plus en plus, la pédagogie sous enveloppe devient une école pour les cadres de notre industrie et donc un puissant levier de promotion sociale. En favorisant la mobilité,



ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

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

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

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

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

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

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

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez notre passionnante brochure gratuite. 2 318.

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17^e

60 HEURES SUFFISENT POUR PARLER ANGLAIS

ALLEMAND, ITALIEN, ESPAGNOL... (35 LANGUES AU CHOIX)

Apprenez chez vous à temps perdu par la Méthode Linguaphone

Vous écoutez les disques, et vous suivez sur un livre illustré; vous ne faites donc aucun effort : votre esprit enregistre en même temps le son entendu, les objets vus et les mots écrits; si bien que dès le début vous comprenez tout naturellement, d'autant plus facilement que la Méthode Linguaphone est progressive : vous commencez par des phrases simples prononcées lentement, et à la fin du cours vous entendez des conversations courantes, parlées à un rythme normal. A force d'écouter et de répéter, vous arrivez vous-même à parler avec aisance et sans accent. Trois mois suffisent en général à raison d'un quart d'heure de temps en temps pendant vos loisirs.

ESSAI GRATUIT

Voici les adresses de nos centres de démonstration où vous pourrez, si vous le voulez, faire un essai immédiat.

PARIS 12, rue Lincoln

LILLE 88, rue Esquermoise

LYON 21, rue Neuve

MARSEILLE 109, rue Paradis

Rendez-vous à un de nos centres de démonstration, ou si vous ne pouvez vous déplacer, envoyez aujourd'hui même le coupon ci-dessous pour recevoir une brochure gratuite contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez vous.



**"J'AI APPRIS
L'ANGLAIS
EN 3 MOIS"**

Au début du cours, Melle PENALVER, 13, route d'Avignon à Cavaillon (Vaucluse) nous écrivait : "J'arrive à suivre les premières leçons avec facilité tant votre méthode est claire et précise alors que je n'ai jamais compris grand-chose à l'anglais". Quelques semaines plus tard, Melle PENALVER parlait couramment la langue.

BON pour une brochure gratuite

217

Remplissez ce bon et envoyez-le à
l'Institut Linguaphone 12, rue Lincoln, Paris 8^e

Je m'intéresse au cours de :

(indiquez la langue choisie)
pour : Culture - Améliorer ma situation - Voyages - Affaires - Préparer un examen - Études scolaires - Apprendre à un jeune enfant. (Rayez les mentions inutiles)

Nom _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Ville _____ Dépt. _____

INSTITUT LINGUAPHONE - 12. RUE LINCOLN - PARIS 8^e

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles

elle est un facteur d'émancipation — la négation même d'une société figée où chacun conserve immuablement sa place. Bien des espoirs sont maintenant permis à des hommes sortis du rang, qui étaient autrefois condamnés à piétiner dans les ornières de l'ancienneté.

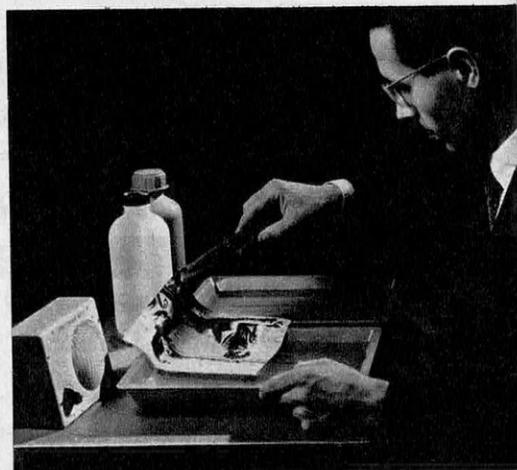
Les lettres que les « instituts » reçoivent quotidiennement, et par milliers, sont là pour attester que de très nombreuses réussites sont déjà imputables à l'enseignement par correspondance. On retrouve presque toujours dans ces lettres les mêmes accents : grâce à vous, j'ai été augmenté de 500 F par mois, ou j'ai été transféré à Paris, où j'ai enfin pu me marier...

Pour répondre aux espoirs placés en elle, pour s'acquitter de tâches auxquelles rien, il y a quelques décennies, ne semblait la désigner, l'école par correspondance a dû renforcer ses structures et les modifier profondément. Elle a fait appel à de si nombreux spécialistes qu'un de nos confrères a pu soutenir qu'elle devra songer bientôt préparer aussi à la profession de... professeur d'école par correspondance. Elle a décuplé en même temps les moyens dont elle dispose : un des grands instituts qui a enregistré 25 000 inscriptions cette année contre 12 000 en 1961, a dû, par exemple, se décider à s'installer en province pour trouver des locaux à sa mesure. Un autre vient de faire établir la maquette de nouveaux bâtiments qui, en province également, couvriront 10 000 m². Un troisième a été amené à mettre sur pied un service mécanographique ultramoderne à cartes perforées, qui lui permet de réduire au maximum les délais dans lesquels il répond aux lettres de ses milliers d'élèves.

Parallèlement, l'enseignement se diversifie à l'infini. De la physique nucléaire à l'art étrusque, rien de ce qui appartient à la culture ne lui est étranger, et c'est à toutes les carrières qu'il ouvre désormais accès. Même à la plus fermée d'entre elles, la carrière médicale, puisqu'on peut préparer à distance l'examen qui remplace le vieux P.C.B. Même à la carrière de parachutiste, puisque Colette Duval, championne du monde de chute libre, a appris par correspondance les rudiments de son métier...

Et ce n'est pas tout. De nouveaux cours sont sans cesse créés. C'est ainsi que les progrès spectaculaires de la physique des solides ont conduit plusieurs « instituts » à ouvrir, depuis deux ans, des cours spéciaux sur les transistors. L'école par correspondance n'échappe pas à la loi commune qui gouverne toutes les entreprises dynamiques : il lui faut se tenir à jour, faire un constant effort de rajeunissement et

réalisez vous-même tous vos travaux photos !



“EUROTECHNIQUE-PHOTO”, premier cours de photographie par correspondance, vous offre en plus de son cours clair et détaillé, tout un matériel de très grande qualité, avec lequel vous pourrez désormais réaliser chez vous (et avec quelle économie !) tous vos travaux photos.

Vient de paraître: Nouveau cours très complet de photo-couleurs : prise de vue - développement - projection (avec, sans supplément de prix, tout le matériel nécessaire au traitement des films couleurs et un magnifique projecteur)

Pour devenir ce photographe “complet”, demandez dès aujourd’hui notre brochure illustrée en postant ce bon.

Eurotechnique - photo

COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE

**Toute correspondance à : Eurotechnique-Photo
DIJON - (Côte-d'Or) - (cette adresse suffit)**

Centre d'information : 3, rue La Boétie, Paris 8^e

70 - 57 B

BON

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC.2 - 374

NOM _____

ADRESSE _____

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

TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

... par les cours progressifs par correspondance

ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

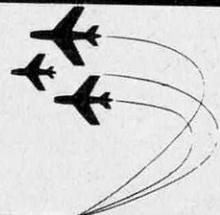
Formation - Perfectionnement - Spécialisation

Préparation aux diplômes d'Etat : **CAP-BP-BT**, 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

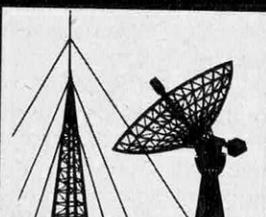
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux



RADIO-TV-ELECTRONIQUE

- ★ Radio Technicien (Monteur, Chef-Monteur, dépanneur-aligneur, metteur au point)
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien

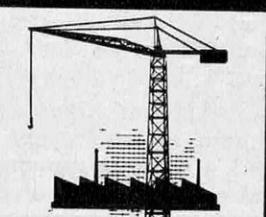
TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages



DESSIN INDUSTRIEL *(avec nouvelles normes)*

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

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

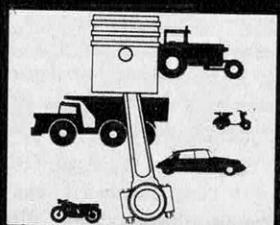


AUTOMOBILE

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



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 25 en spécifiant la section choisie (joindre 3 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 • BAL 74-65

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

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 25 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE



de renouvellement, procéder sans relâche au « recyclage » des connaissances acquises.

A cause de l'immense éventail de carrières qu'ils proposent à leurs élèves, les « instituts » permettent, à tout moment de la vie, de réparer des erreurs d'aiguillage qui, autrefois, n'étaient pas rémissibles. Et cela est d'autant plus important que 70 % des Français, selon une enquête récente, estiment n'avoir pas choisi la voie qui leur convenait. Il faut que ces Français sachent — et ils commencent à le savoir — qu'il n'est jamais trop tard, de nos jours, pour entreprendre une conversion : la quarantaine ou même la cinquantaine dépassée, il existe tout de même un moyen de « s'en sortir »...

C'est à quarante ans que cet employé de banque, qui avait interrompu ses études au brevet, a eu soudain le sentiment que sa carrière bougeait enfin. Après avoir suivi par correspondance un cours de dix-huit mois, il est devenu un spécialiste du béton : la banque n'est plus pour lui qu'un souvenir et l'entreprise où il est employé lui a reconnu le titre d'ingénieur.

Peu d'entre nous ont vraiment choisi leur profession. Nous avons tous été les victimes plus ou moins consentantes de préjugés familiaux ou sociaux : on a orienté notre choix à une époque où nos poches étaient encore gonflées de billes. Sans compter que les métiers neufs — les moins encombrés et partant les plus rémunératrices — étaient ignorés à l'époque où nous faisions nos études. L'un des mérites de la pédagogie sous enveloppes est d'attirer notre attention sur ces métiers d'avenir et de les mettre à notre portée : tu deviendras médecin ou avocat, ou bien ouvrier tourneur comme ton grand-père, disaient nos parents. Les brochures diffusées par les instituts ne leur avaient pas appris qu'on pouvait choisir aussi de devenir « ingénieur frigoriste », « teinturier apprêteur », « dessinateur en béton », « rédacteur publicitaire », « script-girl », « agent de public relations », « acheteur pour une grande société », « électronicien », ou encore « dépanneur de T.V. »...

Grâce aux cours par correspondance, les horizons s'étendent. Les adolescents ne sont plus condamnés à osciller entre le rêve utopique (devenir explorateur ou missionnaire) et la triste réalité où l'on s'embourbe (rester éternellement ouvrier à la chaîne ou employé aux écritures). On leur offre maintenant des débouchés immédiats et pratiques auxquels, livrés à eux-mêmes, ils n'auraient pu penser. Dans la diversité des métiers qu'on leur propose, quels

LA COMPTABILITÉ MÉTIER AGRÉABLE ET BIEN PAYÉ

est une des carrières les plus largement ouvertes à l'heure actuelle. Très recherché, le bon comptable bénéficie d'un emploi stable et sûr.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous préparera par correspondance à cette profession aux nombreux débouchés (Banques, Assurances, Industries, Maisons de Commerce) et aux diplômes officiels :

- C.A.P. D'AIDE-COMPTABLE
- BREVET PROFESSIONNEL
- EXPERTISE-COMPTABLE.

Si vous préférez, dès maintenant, occuper un emploi dans les services comptables (dactylo-comptable, teneur de livres, caissier, chef-magasinier), sans posséder de diplômes officiels, NOS PRÉPARATIONS LIBRES vous permettront d'acquérir rapidement le maximum de connaissances pratiques nécessaires.

Tous nos cours ont été mis au point par les techniciens les plus éminents :

- Une méthode entièrement nouvelle,
- Des exercices pratiques,
- Des corrections très développées,
- Des corrigés-types clairs et détaillés,

vous assurent une préparation sans égale que vous suivrez avec facilité et les meilleures chances de réussite.

Vous trouverez également dans notre brochure tous renseignements sur les carrières du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

**57 ANS D'EXPÉRIENCE
DANS LE MONDE ENTIER
MILLIERS DE SUCCÈS AUX C.A.P. ET B.P.
LES PLUS BRILLANTES MENTIONS**

A découper ou à recopier

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

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

E.C. 937

NOM

ADRESSE

.....

SAVEZ-VOUS PARLER A DES MACHINES?

Non — ce n'est pas le titre d'un roman surréaliste, mais bien une question posée par un directeur clairvoyant à un aspirant pour un poste de programmeur ou codeur, ayant la faculté de transmettre, sous forme de cartes perforées ou de programmes codés des ordres, chiffres et données à l'équipement électronique conçu pour traiter et enregistrer des informations à une vitesse folle.



300 000 SPECIALISTES DE LA MECANOGRAPHIE FONT DEFAUT

Avez-vous aussi la chance de devenir, un beau jour, un de ces spécialistes particulièrement bien rémunérés et fort recherchés ?

A cet égard, nous tenons à souligner le fait que des milliers de personnes des deux sexes et de tout âge, avec une simple formation scolaire se sont faites instruire dans le domaine de la mécanographie et du traitement de l'information par notre institut et, après avoir terminé le Cours, ont trouvé d'excellentes positions. De nombreuses personnes ignorent le talent qu'elles possèdent pour l'accomplissement de la tâche imposée aux opérateurs, programmeurs ou codeurs du traitement moderne de l'information.

Aujourd'hui, la formation exigée par ce nouveau métier est à la portée de tous les êtres actifs et persévérand, sans que ceux-ci disposent d'une connaissance préliminaire, grâce au Cours par correspondance.

Saisissez votre chance !

N'hésitez pas à vous mettre en rapport avec nous.

Nous vous envoyons, avec plaisir — gratuitement et sans engagement — une documentation détaillée sur le Cours. Vous n'avez qu'à nous adresser le bon ci-dessous.



Institut International d'enseignement

par Correspondance pour la mécanographie
et le traitement de l'information.

Siège principal : Baden/Suisse Case postale 68

BON

II 13

pour matériel de documentation détaillée
concernant les possibilités pour la forma-
tion en tant que spécialiste en cartes per-
forées et traitement de l'information.

Nom _____

Profession _____

Rue _____

Ville / Dpt. _____

que soient leur « niveau » ou leurs aptitudes, ils sont pratiquement certains de trouver leur compte.

Ce serait une erreur, pourtant, de réservé l'enseignement par correspondance aux mal orientés. Même si votre métier vous donne pleine satisfaction, vous aurez souvent intérêt à compléter votre formation, à combler des lacunes. L'exemple déjà cité des ingénieurs d'E.D.F. est probant à cet égard, mais il en est bien d'autres. Ainsi ce licencié en droit attaché au contentieux d'une grande banque a fait dans sa spécialité des études on ne peut plus régulières : faculté de droit, « sciences-po », etc. Son seul tort a été de négliger la comptabilité pour laquelle d'ailleurs il ne montrait aucun penchant. Il s'aperçoit à trente-cinq ans que sans assimiler quelques principes élémentaires de comptabilité, il ne pourra jamais occuper un poste de premier plan.

Comme il ne dispose que de ses soirées, les cours par correspondance sont la seule solution possible. Il en est de même pour cet ingénieur, qui, après s'être flatté tout au long de ses études, d'être un pur « matheux », s'est aperçu sur le tard que pour rédiger un rapport, même un rapport technique, il fallait encore savoir tourner ses phrases.

On n'en sait jamais assez. Voilà pourquoi les étudiants actuels ont cessé de croire que leurs études s'arrêtaient à l'obtention de telle ou telle licence. Un nombre croissant d'entre eux prépare simultanément trois ou quatre examens. Un élève de centrale vise en même temps la licence en droit et, pour l'obtenir, s'est inscrit à un cours par correspondance. Son but était-il seulement de collectionner des diplômes ? Nullement, mais il a appris, en s'informant auprès d'un « institut », que pour accéder à des fonctions de premier plan, un ingénieur doit être à même de prendre des décisions d'ordre administratif et de négocier un contrat.

C'est la souplesse de l'enseignement par correspondance qui lui a permis de s'adapter à ces tâches renouvelées. Non seulement il efface la distance et abolit la maladie, mais encore, il peut former simultanément des milliers d'élèves sans que se pose l'irritant problème des locaux. Sans compter que permettant à chacun de régler la cadence et le rythme de son étude, il est par excellence l'enseignement qui convient aux adultes.

On rencontre ici la critique la plus communément adressée à la pédagogie sous enveloppe : elle supprimerait tout contact direct entre le maître et l'élève. Rien de plus faux. En général,

DES MATHEMATIQUES TRES SPECIALES !



Cher Lecteur de « Science et Vie », vous noterez avec intérêt que l'École des T.N. met à votre disposition trois enseignements spécialisés des Mathématiques nouvelles :

« Mathélec »

Une méthode (d'abord « utilitaire ») rendant faciles les mathématiques appliquées à l'Électronique. Due à M. F. Klinger, praticien de l'Électronique (qu'il enseigne) et professeur de math., elle est destinée aux spécialistes de l'Électronique, de l'Électricité et de l'Acoustique désireux de compléter leur bagage de math. (Notice 2 006).

« Les Ensembles »

La Mathématique nouvelle selon « Nicolas-Bourbaki ». Un cours d'initiation très accessible (niveau de la classe de seconde), complet, copieux, utile aux lycéens mais suivi surtout par des techniciens et de nombreux enseignants (Notice 2 106).

Statistiques

Cours d'initiation dû à un spécialiste diplômé de l'Institut de Statistique de l'Université de Paris. Pour les Élèves des Grandes Écoles et les Étudiants (Droit, Sciences Économiques), les spécialistes (Assurances, Commerce, Psychologie), les organisateurs et administrateurs employant la Statistique ou surveillant des travaux de Statistique (Notice 2 206).

RAPPEL

Math. scolaires

Cours accélérés des classes de 4^e, 3^e et 2^e. Révision critique des programmes complets. Excellents pour les « rattrapages », examens de passage, initiation au programme de la classe supérieure. Corrections individuelles nombreuses et rapides (Notice 2 406.)

« Math. sans peine »

Pour les « professionnels » désireux d'acquérir la base mathématique indispensable dans leur métier. Recommandées à tous les « réfractaires » aux math. (« Scolaires » et adultes). (Notice 2 306.).

ESSAI GRATUIT LE PREMIER MOIS RÉSULTAT FINAL GARANTI

Certificat de Scolarité — Assistance mathématique
ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES (fondée en 1946)
20, rue de l'Espérance, Paris (13^e)

Dès aujourd'hui, envoyez-nous ce coupon ou sa copie.
Dans 48 h. vous serez renseigné.

Veuillez m'envoyer, sans frais ni engagement pour moi, vo... notice explicative N° _____

M _____

Adresse complète _____

COUPON 2,6

SITUATIONS EXALTANTES !

CARRIÈRES BRILLANTES

GAINS SUPÉRIEURS

Minimum 1.000 F.
par mois
maximum... illimité



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

Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité



Agent commercial, Agent export, Courtier, chef de service. Transports, transits, assurances internationales. Représentant itinérant de l'aviation ou maritime, etc...

dans
I'INDUSTRIE, le TOURISME et les TRANSPORTS
le COMMERCE EXTÉRIEUR, les ORGANISMES
OFFICIELS INTERNATIONAUX, etc... etc...

Pour vous rendre exactement compte des nombreux débouchés, que vous ne soupçonnez peut-être même pas pour vous dans ces 4 secteurs-clés de l'économie mondiale, **demandez la DOCUMENTATION I. L. C.** inédite que nous mettons à votre disposition **GRATUITEMENT** et sans engagement (sur simple retour du BON ci-dessous).

VOUS SEREZ ÉTONNÉ (E) de la variété des Situations qui s'offrent à vous, **homme ou femme**, bachelier ou non, autodidacte, technicien (ne) de quelque spécialité que ce soit, **de tout âge** (à partir de 17 ans), à la seule condition d'avoir les **quelques connaissances** - même sommaires - **de l'une de ces langues** (en plus du français) ; allemand - anglais - qui vous permettent de suivre facilement les cours par **correspondance** de l'**Institut Linguistique & Commercial** (en abrégé : I.I.L.C.).

SEULE LA PRÉPARATION SÉRIEUSE DE L'I.L.C. GARANTIT VOTRE PLEIN SUCCÈS. Depuis plus de 13 ans, les élèves de l'I.L.C. remportent les plus hauts pourcentages de succès aux examens officiels en vue de l'attribution des Diplômes "les plus cotés" sur le Marché International des Situations Supérieures :

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

Diplôme de la Chambre Officielle de Commerce franco-allemande - le Diplôme "qui rapporte le plus" dans le cadre du Marché Commun, et bien entendu par le **Certificat I.L.C.** de compétence en Commerce Extérieur ou en Tourisme (option Anglais ou Allemand).

Nouveau !
Cours de
rattrapage
Anglais
ou
Allemand
pour
débutants

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

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

ET SI VOUS PRÉFÉREZ VOUS ÉTABLIR A VOTRE COMPTE, sans capitaux, l'I.L.C. vous apportera le précieux concours de sa formation et de ses conseils éclairés pour vous lancer à n'importe quel échelon de l'**EXPORTATION**.

**NE PERDEZ
PAS DE TEMPS !**

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

à **L'INSTITUT LINGUISTIQUE
& COMMERCIAL**

45, rue Boissy d'Anglas - Paris-8^e

L'ancienne adresse : 6, rue Léon-Cogniet, Paris 17^e n'étant plus valable et l'I.L.C. n'ayant aucune filiale ni succursale.

BON N° 579 45, rue Boissy d'Anglas
PARIS 8^e - ANJ. 47-58

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT la plus complète documentation existante sur les **Situations supérieures** et leur préparation par correspondance (Méthode exclusive I. L. C.) avec langue : anglaise - allemande (rayer la mention inutile).

Nom, prénom

profession ou niveau études (facultatif)

N°..... rue

à département

Attention : Les inscriptions avant le 31 août bénéficient du tarif spécial VACANCES.

les élèves ont plus de facilité à confier par écrit leurs problèmes et leurs préoccupations qu'ils n'en auraient eu à les énoncer verbalement. Il en résulte, paradoxalement, que le professeur par correspondance, ce professeur invisible est souvent plus près de ses élèves que le professeur en chair et en os. En tout cas, ses corrigés clairs et minutieux sont, pour les étudiants, une base de travail autrement solide que les notes fébriles et désordonnées qu'ils jettent sur leurs carnets dans les grandes écoles ou les facultés...

Il y a « institut » et « institut ». Toutes les écoles par correspondance ne se valent pas. La première tâche du candidat à un cours écrit est de faire son choix. Voici donc quelques-uns des critères qui lui permettront de distinguer entre les écoles sérieuses — les plus nombreuses — et les autres qui songent surtout au profit immédiat.

Il faut se méfier des « instituts » qui promettent des diplômes alors que la loi, à tort ou à raison, leur interdit de le faire. En fait, il importe peu que les écoles par correspondance ne délivrent pas de « vrais » diplômes, car les certificats de scolarité dont peuvent faire état leurs anciens élèves ont, aux yeux de la plupart

des chefs d'entreprises, autant de valeur que les diplômes correspondants. De plus en plus, d'ailleurs, les grandes sociétés s'adressent aux « instituts » pour recruter du personnel qualifié.

Il faut se méfier aussi des commerçants — ils n'ont pas droit à d'autre titre et surtout pas à celui de pédagogues — qui proposent d'apprendre l'anglais en douze leçons ou de former un ingénieur en six mois en le prenant au niveau du certificat d'études.

Il est souvent utile, enfin, d'étudier attentivement les références présentées par une école : n'oublions pas que les programmes des plus sérieuses d'entre elles ont été adoptés par nombre d'entreprises industrielles et même par certaines de nos grandes administrations nationales.

Dans le choix d'une école, on ne saurait jamais prendre assez de précaution. Ce choix est assez important pour qu'on s'y attarde. Dans notre société, où chacun doit satisfaire aux exigences de l'éducation permanente, la pédagogie sous enveloppe a cessé d'être un luxe, pour devenir l'une des nécessités les plus inéluctables et les plus quotidiennes du monde contemporain.

Carrières de l'Electronique... Carrières d'avenir !

De nombreuses situations nouvelles et à salaires élevés se sont créées avec l'évolution rapide et constante de la technique. Or de tous les domaines, celui qui peut le mieux satisfaire votre désir de réussite, est certainement celui de l'ÉLECTRONIQUE, science jeune et dynamique dont les utilisations envahissent tous les domaines de l'industrie publique et privée. De magnifiques carrières attendent ceux qui

auront étudié la Radio-Électricité, base de l'ÉLECTRONIQUE. Pour vous permettre d'y accéder, EURELEC a mis au point une forme nouvelle et passionnante de Cours par Correspondance : Radio, Télévision, Transistor. Chacun de ces cours, particulièrement clair et facile à suivre, s'accompagne de tout un matériel de très grande qualité envoyé sans supplément de prix avec les groupes de leçons.

Avec EURELEC, vous aussi, devez réussir dans ces carrières du monde moderne, que vous ouvre l'ÉLECTRONIQUE.

S.P.I. 2 - 20 A

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^e

Pour le Bénélux exclusivement :
Eurelec Bénélux, 11r. des Deux-Églises - Bruxelles 4

VOTRE VIE SERA MERVEILLEUSEMENT TRANSFORMÉE

grâce aux célèbres cours par correspondance de
L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les élèves de l'**École des Sciences et Arts** ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans le commerce, l'industrie, l'administration, les arts, etc. Demandez l'envoi **gratuit** des brochures qui vous intéressent en indiquant les numéros. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.

- T.C. 41 300 : **Enseignement du premier et second degré, Enseignement Technique:** Toutes les classes et tous les examens. Préparation rapide au baccalauréat.
- D.L. 41 306 : **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.
- C.T. 41 312 : **Orthographe:** Une technique infaillible et attrayante, des méthodes adaptées; (3 degrés de cours), vous permettront d'acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- R.E. 41 301 : **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. 41 315 : **Cours d'éloquence:** l'Art de composer ou d'improviser, discours, allocutions, conférences.
- C.V. 41 307 : **Cours de conversation:** comment s'exprimer dans la vie professionnelle, sociale ou privée avec élégance et clarté.
- F.S. 41 318 : **Formation Scientifique:** les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie modernes.
- I.P. 41 321 : **Initiation à la Philosophie:** les grands problèmes et les grandes doctrines philosophiques.
- D.U. 41 302 : **Dunamis:** la méthode française de culture mentale.
- A.R. 41 317 : **Comptabilité et Commerce:** (Ban-
- que-secrétariats, sténodactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.).
- P.U. 41 308 : **Publicité:** carrières de publicitaire. Brevet de Technicien supérieur.
- I.N. 41 311 : **Industrie:** toutes les carrières; tous les C.A.P. et B.P.
- D.L. 41 314 : **Dessin Industriel:** préparations aux examens officiels dans les diverses spécialités. Carrières libres.
- C.R. 41 303 : **Radio:** Carrières techniques, administratives et militaires des télécommunications et de la radio-diffusion. Certificats internationaux des P.T.T.
- C.P. 41 320 : **Carrières publiques:** P.T.T., Météorologie, ponts et chaussées, gendarmerie, etc.
- M.I. 41 309 : **École spéciale militaire:** Division St-Cyr, options sciences, langues, histoire et géographie.
- E.V. 41 323 : **École vétérinaire** (concours d'entrée aux écoles nationales vétérinaires).
- I.A. 41 313 : **Carrières sociales:** Pour devenir Infirmier ou Infirmière, sage-femme, assistante sociale. Kynésithérapeute.
- P.H. 41 319 : **Phonopolyglotte:** l'enseignement par le disque de l'Anglais (2 degrés) et de l'Espagnol.
- D.A. 41 304 : **Dessin artistique et peinture:** Croquis, paysages, marines; portraits, fleurs.
- F.M. 41 316 : **Formation musicale: analyse et esthétique musicale:** Deux cours qui formeront votre goût et votre jugement de mélomane. Cours de guitare. Guitare électrique.

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

PLUS DE
2 600 SUCCÈS
AU BACCALAURÉAT
EN UNE SESSION!

à découper

ENVOI
GRATUIT

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

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

Veuillez me faire parvenir gratuitement votre
brochure n°:

Nom :

Adresse :

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.A. 1 à :



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2^e

Pour nos élèves belges :

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

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

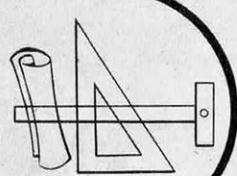
ELECTRONIQUE - ELECTRICITE -
RADIO - TELEVISION - CHIMIE -
MECANIQUE-AUTOMATION-AU-
TOMOBILE-AVIATION-ENERGIE
NUCLEAIRE-FROID-BETON AR-
ME-TRAVAUX PUBLICS-CONS-
TRUCTIONS METALLIQUES, ETC.

Une situation d'avenir en étudiant chez soi



ELECTRONIQUE • RADIO • TÉLÉVISION
Monteur - dépanneur - électronicien - Chef - monteur - dépanneur-aligneur - Agent technique électronicien AT1 - AT2 (émission et réception).
Préparation théorique aux :
• C. A. P. de **RADIO-ÉLECTRONICIEN**
• BREVET PROFESSIONNEL DE **RADIO-ÉLECTRONICIEN**

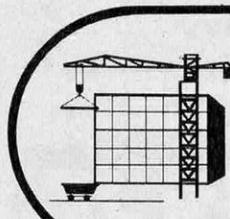
DESSIN INDUSTRIEL •
Calqueur - Détailleur - Dessinateur d'exécution - Dessinateur petites études - Dessinateur-projeteur
Préparation aux :
• C. A. P. DE L'ÉTAT ET DU SYNDICAT DE LA MÉTALLURGIE
• BREVETS PROFESSIONNELS



AVIATION •
Mécanicien - aviation - Pilote-aviateur (pour la formation technique) - Agent technique d'aéronautique - Agent d'opération
• B. E. S. A.
(Entraînement au vol à l'aérodrome de Toussus-le-Noble (Seine-et-Oise))
Préparation théorique aux :



AUTOMOBILE •
Mécanicien - dépanneur - auto - Électricien-auto - Électromécanicien-auto - Spécialiste diesel - Mécanicien conducteur de l'armée
Préparation théorique aux :
• C. A. P. DE L'ÉTAT



Demandez la notice spéciale pour la branche qui vous intéresse
BON GRATUIT
(à découper ou à recopier)

Nom _____

Adresse _____

Branche désirée _____

SC 84

BATIMENT • BÉTON ARMÉ
Le chantier et les métiers du gros œuvre
Le bureau d'études et de dessin : du dessinateur calqueur au dessinateur calculateur en béton armé
Méthode exclusive, inédite, efficace et rapide.

PRÉPARATION AUX C. A. P. ET BREVETS INDUSTRIELS DU BATIMENT

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
14, Cité Bergère, PARIS (9^e) PRO 47-01

Une carrière passionnante et d'avenir devenez Psychologue-Conseil diplômé

Enseignement personnalisé par correspondance, séminaires de groupe ou cours oraux (le soir) à PARIS. **Psychologie appliquée** — **Psychologie des profondeurs** — **Psychotechnicien assistant** — **Graphologie scientifique** — **Morpho-psychologie** — **Psychothérapie** — **Sexologie** — **Efficience** — **Relaxation psychosomatique** — **Formation cadres et maîtrise** — etc.

Orientation scolaire: Nouveau cours spécial pour instituteurs, éducateurs, etc.

Préparation à divers diplômes (y compris celui de la Sté de Graphologie de Paris) et à l'admission à l'Ordre des Psychologues — Praticiens. Accession possible à des degrés supérieurs (Conseiller en Psychologie Appliquée, jusqu'au Doctorat en Psychologie et en Thérapie Psychosomatique).

Quels que soient votre âge et votre niveau d'études, demandez gratuitement et sans engagement documentation et étude d'orientation à M. André PASSEBECQ, Docteur en Psychologie (Londres), Conseiller d'Entreprises, Directeur de l'

INSTITUT DE CULTURE HUMAINE

62, av. Foch, MARCQ-LILLE (Nord)
Tél. 55.70.21. — (Reconnu par la Fédération Internationale des Sociétés Scientifiques.)

Contre 2 timbres, vous recevrez un spécimen de l'intéressante revue « VIE ET ACTION ». Contre 4 timbres, l'important n° spécial « L'ENFANT ET L'ADOLESCENT » (Problèmes, carrières et débouchés). Vient de paraître l'ouvrage « L'HOMME, LA VIE ET L'ACTION », 2^e éd., par M. André PASSEBECQ (6 F).



1.800 à 2.500 F par mois



Salaire normal du CHEF-COMPTABLE

Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat. Demandez le nouveau guide gratuit n° 18 : **«Comptabilité, clé du succès»** Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel

d'EXPERT-COMPTABLE

- * Aucun diplôme exigé
 - * Aucune limite d'âge
- Demandez la nouvelle brochure gratuite n° 448 : **«La carrière d'Expert-Comptable»**

École Préparatoire d'Administration

BON à adresser à l'E.P.A.
4, rue des Petits-Champs-Paris 2^e

Veuillez m'envoyer vos nouvelles brochures gratuites n° 18* - n° 448*

Nom _____

Adresse _____

* Rayer la mention inutile

A tous ceux que préoccupent

les ÉTUDES de leurs ENFANTS

ou leurs ÉTUDES PERSONNELLES
nous rappelons que l'enseignement par correspondance de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

la plus importante du monde

permet de faire chez soi, à tout âge, brillamment, à peu de frais, des études secondaires, primaires ou techniques rigoureusement conformes aux programmes officiels. Des milliers de brillants succès obtenus chaque année au Baccalauréat, Brevets, C.A.P., etc., prouvent l'excellence de cet enseignement qui comporte toutes les classes sans exception. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant.

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

- C.E. 8 860 : Les premières classes : 1^{er} degré; 1^{er} cycle du cours préparatoire à l'admission en 6^e.
- T.C. 8 865 : Toutes les classes, tous les examens : 1^{er} degré, 2^e cycle; C.E.G., Brevets, 2nd degré : B.E.P.C., examen probatoire baccalauréat, Classes des lycées techniques, B.E.I., B.E.C., Bac. Technique.
- E.D. 8 862 : Les Etudes de Droit : Capacité, Licences, Carrières juridiques.
- E.S. 8 874 : Les Etudes supérieures de Sciences : M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., etc., C.A.P.E.S., Agrégation de math.
- E.L. 8 883 : Les Etudes supérieures de Lettres : Propédeutique, C.A.P.E.S.; Agrégation.
- G.E. 8 887 : Grandes écoles et écoles spéciales : Ingénieurs, E.N.S., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts; Administration, Lycées techniques.
- A.G. 8 870 : Carrières de l'Agriculture (France et Rép. africaines) : Industries agricoles, Génie Rural, Radiesthésie, Topographie.
- C.T. 8 863 : Carrières de l'Industrie et des Travaux publics : Toutes spécialités, tous examens; C.A.P., B.P., Brevet technique; Admission aux stages payés (F.P.A.).
- D.I. 8 876 : Carrières du Dessin Industriel.
- M.V. 8 867 : Carrières du Métré : Métreur, Métreur vérificateur.
- L.E. 8 877 : Carrières de l'Electronique.
- C.C. 8 866 : Carrières du commerce : Employé de bureau, de banque, Sténodactylo, Publicitaire, Secrétaire de direction, C.A.P., B.P.; Publicité, Assurances, Hôtellerie.
- F.P. 8 864 : Pour devenir Fonctionnaire : toutes les fonctions publiques; E.N.A.
- E.R. 8 875 : Tous les Emplois réservés.
- O.R. 8 884 : Orthographe : Rédaction; Versification, Calcul, Dessin, Écriture.
- C.M. 8 878 : Calcul extra-rapide et mental.
- M.M. 8 868 : Carrières de la Marine marchande : Écoles nat. de la Marine marchande, Élève-chef de quart, Capitaine. Officier mécanicien, Pêche, Certificat internat. de radio (P. et T.).
- M.N. 8 886 : Carrières de la Marine Nationale : Écoles : Navale, Élèves-officiers, Élèves-ingénieurs mécaniciens, Service de santé, Maistrance, Apprentis marins, Pupilles, Techniques de la marine; Génie maritime, Commissariat et administration.
- C.A. 8 880 : Carrières de l'Aviation : Écoles et carrières militaires, Aéronautique, Carrières admin., Industrie aéron., Hôtesse de l'air.
- R.T. 8 885 : Radio : Construction, Dépannage. Télévision.
Langues Vivantes : voir notre annonce spéciale page 28.
- E.M. 8 881 : Etudes Musicales : Solfège, Harmonie, Composition, Orchestre, Piano, Violon, Guitare, Flûte, Clarinette, Accordéon; Jazz; Chants; Professorats publics et privés.
- D.P. 8 871 : Arts du Dessin : Cours universel, Anatomie artistique, Illustration, Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorat.
- C.O. 8 888 : Carrières de la Couture et de la Mode : Coupe (h. et d.), Couture, C.A.P., B.P., Profess.; Petite main, Seconde main, Première main, Vendueuse-retoucheuse, Modiste, Chemisier, etc. Enseignement ménager, Monitarat et professorat.
- C.S. 8 872 : Secrétariat : Secrétaire de direction, de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique, Journalisme; Art d'écrire et art de parler en public.
- C.I. 8 869 : Cinéma : Technique générale; Décoration, Prise de vues, Prise de son. Institut des Hautes Études cinématographiques. Photographie.
- C.B. 8 882 : Coiffure et Soins de Beauté.
- C.F. 8 873 : Toutes les Carrières Féminines.
- P.C. 8 889 : Cultura : Cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité.

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

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

A découper ou à recopier

ENVOI GRATUIT	ÉCOLE UNIVERSELLE
------------------	-------------------

59, Bd Exelmans - PARIS 16^e

Veuillez me faire parvenir gratuitement

Votre brochure N° _____

Nom _____

Adresse _____

Comité National de l'Organisation Française
Reconnu d'utilité publique

École d'Organisation Scientifique du Travail

(ORGANISATION, GESTION, DIRECTION des Entreprises)

Reconnue par l'État (Décret du 21 Novembre 1957)

3, rue Cassette - PARIS (VI^e) - Tél. : 222-79.80+

**LA SEULE ÉCOLE AU MONDE DONNANT UN ENSEIGNEMENT COMPLET
DE L'ORGANISATION**

1 Cycle général de formation

1 Cycle supérieur de perfectionnement

1 Cycle de Méthodologie appliquée à l'Entreprise

4 Cycles d'initiation (comptabilité, économie, statistiques, promotion des ventes)

30 années de succès

120 Professeurs de grande notoriété

450 séances d'étude

20 000 élèves déjà formés

Cours par CORRESPONDANCE diffusés dans le monde entier en langues française et espagnole

Cours oraux le soir à partir de NOVEMBRE

Séances pratiques en équipes

Sessions spéciales en province

INSCRIVEZ-VOUS DÈS MAINTENANT

Demandez notre brochure spéciale SV 64

PUBL. CL. MICHEL

LA PRÉPARATION Francis LEFEBVRE

Fondée en 1894

15, rue Viète — PARIS — 17^e

assure chaque année la réussite d'environ deux mille candidats bacheliers ou titulaires du B.E.P.C., aux concours d'Inspecteur, de Contrôleur et d'Agent de Constatation des Impôts, des Douanes, du Cadastre, du Trésor, aux concours des Préfectures, de la Sécurité sociale et du Travail, de l'Éducation Nationale. Toutes ces carrières sont accessibles aux jeunes gens et aux jeunes filles.

La Préparation Francis Lefebvre assure aussi la préparation aux examens de Capacité en droit et au premier examen de Licence et au premier préliminaire d'Expert comptable.

L'INSTITUT VIÈTE

15, rue Viète — PARIS — 17^e

dirigé par des Professeurs, tous agrégés de l'Université, prépare spécialement par correspondance aux examens du B.E.P.C., du Baccalauréat et aux Certificats de Propédeutique M.G.P., M.P.C., S.P.C.N. et au Certificat d'Études littéraires générales.

Écrivez à l'un ou à l'autre de ces Établissements en vous réclamant de cette revue pour recevoir amicalement, sans engagement, tous les renseignements et conseils dont vous pouvez avoir besoin en ce qui concerne votre orientation, les carrières que vous envisagez, vos études secondaires ou supérieures.

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 EN-
SEIGNÉES PAR L'UNIECO, UN
BRILLANT AVENIR EST À LA POR-
TÉE 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 D rue Alsace-Lorraine, 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-Ingénieur Commercial - Ingénieur - Directeur Commercial - Directeur Technique-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

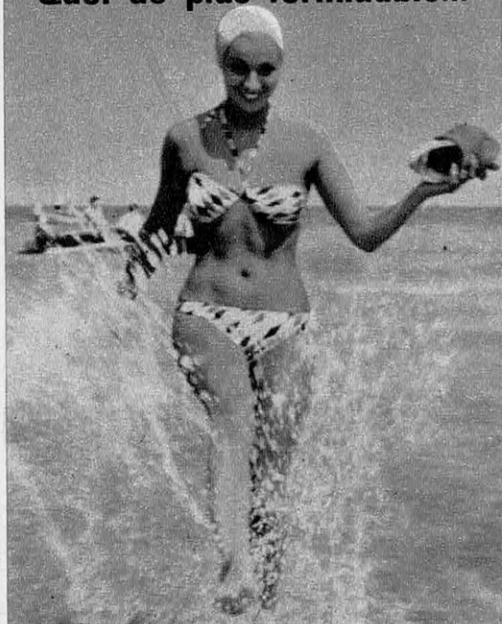
Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur et esthéticien industriel - Chef de bureau d'études - Magasinier et chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat - Psychotechnicien adjoint - Chef du personnel - Technicien électricien - Moniteur et chef moniteur dépanneur radio-TV - Technicien radio-TV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

60 CARRIÈRES AGRICOLES

Sous-Ingénieur 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

Quoi de plus formidable...



... que la (bonne) photographie ? Oui, c'est une joie sans cesse renouvelée que de réussir tous ses clichés ! Mais combien sont-ils ceux qui savent "cadrer" une scène ou un paysage, déterminer exactement leur temps de pose ? Si la photo est entrée dans les mœurs, il n'en est pas moins vrai qu'elle nécessite une technique de base indispensable pour être réussie !

Joie et détente au moment de la prise de vue, la photo est aussi un passe-temps passionnant lors du développement et de l'agrandissement !

Cette joie, cette détente, cette fierté de la réussite, EUROTECHNIQUE-PHOTO vous l'apporte à domicile, avec son cours clair et détaillé, captivant de la première à la dernière page et son matériel de très grande qualité, compris dans le prix des cours.

EUROTECHNIQUE-PHOTO : un cours complet de photographie en noir et blanc et un cours de photo-couleurs (chaque cours est accompagné de tout le matériel indispensable au tirage et au développement de vos clichés + un agrandisseur pour le cours en noir et blanc, et un projecteur pour le cours couleurs !)

S. P. I. 70.81 A

Eurotechnique-photo

COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE

Toute correspondance à : DIJON (Côte-d'Or)

Centre d'information : 3, rue La Boétie, Paris 8^e

B O N

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 2-373

NOM

ADRESSE

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

BERLITZ

LANGUES VIVANTES

met à votre service

LEÇONS PARTICULIÈRES — CERCLES
PETITS GROUPES

LABORATOIRE DE RÉVISION
SUR BANDES MAGNÉTIQUES

COURS DE CORRESPONDANCIERS
COMMERCIAUX

PRÉPARATION À TOUS EXAMENS

COURS DANS LES ENTREPRISES

COURS PAR CORRESPONDANCE «BCS»

VACANCES BERLITZ

Angleterre — Allemagne — Irlande
et France pour les étrangers

TRADUCTIONS

DE ET EN TOUTES LANGUES

INTERPRÉTATIONS

31 bd des Italiens PARIS 2^e - 742.66.60
r. Du Sommerard PARIS 5^e - 033.22.00
ET 250 ÉCOLES DANS 30 PAYS

Devenez RADIO-ELECTRONICIEN

APRÈS 6 MOIS
D'ÉTUDES PAR
CORRESPONDANCE!



...et vous aurez
**UNE BRILLANTE
SITUATION**

sans aucun paiement d'avance
**APPRENEZ L'ÉLECTRONIQUE
LA RADIO et LA TÉLÉVISION**
Avec une dépense minimale de 35,00 F, payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.
**VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATERIEL
PLUS DE 500 PAGES DE COURS**
Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures. Vous apprendrez, par correspondance, le montage, la construction et le dépannage de tous les postes modernes.
- Diplôme de fin d'études délivré conformément à la loi -
Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous
LA DOCUMENTATION
ainsi que **LA PREMIÈRE LEÇON GRATUITE** d'Electronique

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ELECTRICITÉ

164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII^e)

LES ÉTONNANTES POSSIBILITÉS DE LA MÉMOIRE

J'étais loin de me douter, en arrivant chez mon ami F. T. Borg, que j'allais être le témoin d'un spectacle vraiment extraordinaire et décupler ma puissance mentale.

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

F. T. Borg me dit alors qu'il avait probablement le moyen de m'étonner, moi qui lui avais connu, lorsque nous faisions ensemble notre droit à Paris, la plus déplorable mémoire.

Il recula jusqu'au fond de la salle à manger et me pria d'écrire cent nombres de trois chiffres, ceux que je voudrais, en les appelant à haute voix. Lorsque j'eus ainsi rempli de haut en bas la marge d'un vieux journal, F. T. Borg me récita ces cent nombres dans l'ordre dans lequel je les avais écrits, puis en sens contraire, c'est-à-dire en commençant par les derniers. Il me laissa aussi l'interroger sur la position respective de ces différents nombres; je lui demandai par exemple quel était le 24^{me}, le 72^{me}, le 38^{me}, et je le vis répondre à toutes mes questions sans hésitation, sans effort, instantanément, comme si les chiffres que j'avais écrits sur le papier étaient aussi écrits dans son cerveau.

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

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

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

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez F. T. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès »; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : F. T. Borg, chez Aubanel, 6, place Saint-Pierre, Avignon. Le nom Aubanel est pour vous une garantie de sérieux. Depuis 214 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. BARSAN.

POUR VOS AFFAIRES POUR VOS LOISIRS

Apprenez par correspondance
les principales
langues étrangères

**ANGLAIS - ALLEMAND - ITALIEN
ESPAGNOL - RUSSE - ARABE
ESPERANTO**

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

La connaissance des langues étrangères changera votre vie !

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. 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

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir gratuitement votre brochure

LV : 496

NOM

ADRESSE

.....

Plus de fautes d'ORTHOGRAPHE

Les fautes d'orthographe ne se pardonnent pas; pour les étudiants elles entraînent aux compositions et aux examens une chute désastreuse des points, pour les adultes elles les classent parmi les inutilisables.

Aucune méthode rationnelle d'enseignement de l'orthographe n'avait jusqu'à présent été appliquée. C'est pour remédier à cette lacune que l'I.P.M. a décidé de créer un cours pratique d'orthographe.

Présenté sous une forme agréable, ce cours est d'une application facile et remarquablement rapide. Un quart d'heure par jour pendant un mois suffit à un élève pour l'assimiler entièrement et acquérir une excellente orthographe. Ceux de nos lecteurs qui sont intéressés par cette méthode (et ils seront certainement nombreux), peuvent demander le petit livre gratuit qui est offert par l'I.P.M. (Bureau L 20), 16, rue de la Paix, Paris 2^e (joindre deux timbres pour frais d'envoi).

Jeunes Gens

Pour préparer le C.A.P. de **MÉCANICIEN-RÉPARATEUR d'AUTOMOBILES** ou celui de **MÉCANICIEN** en **MACHINES AGRICOLLES**, suivez par Correspondance nos nouveaux Cours spécialement adaptés aux programmes en ce qui concerne la Technologie professionnelle Automobile ou l'emploi, la conduite et l'entretien des Tracteurs. Durée : 10 mois environ. Facilités de paiement. En suivant nos cours, vos parents peuvent éventuellement bénéficier des Allocations Familiales.

Demandez documentation gratuite aux

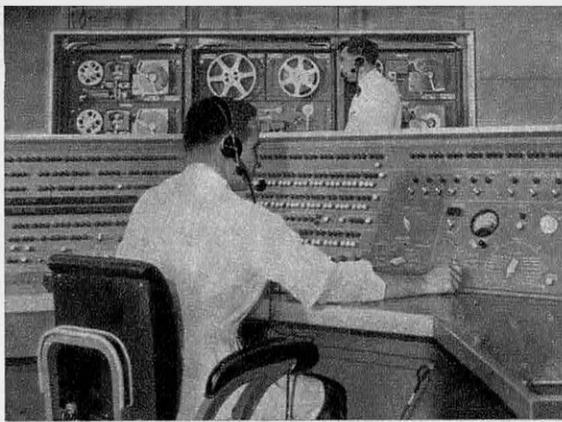
COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 \$

SAINT-QUENTIN (AISNE) - FRANCE

Pour la Belgique :
117, Avenue Henri Jaspar - Bruxelles 6

Autres préparations :
**DIESEL et SEMI-DIESEL, MOTOCYCLES,
CHEF de GARAGE, AUTOMOBILISTES**



PHOTOGRAPHIE

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.

De nombreuses firmes industrielles, parmi lesquelles : les Acieries d'Imphy (Nièvre); la S.N.E.C.M.A. (Société Nationale d'Études et de Construction de Moteurs d'Aviation), les Ciments Lafarge, etc. ont confié à l'**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL** le soin de dispenser ce cours d'agent technique à leur personnel électricien. **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.

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

ÉNERGIE ATOMIQUE

INGÉNIEUR. — 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.

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 Aciereries de Châtillon-Commentry, etc.

Ajoutons que l'**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL** est membre de l'A.T.E.N. (Association Technique pour l'Energie Nucléaire). **Programme n° EA.O.**

SEMI-CONDUCTEURS

TRANSISTORS ET APPLICATIONS

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.

AUTRES COURS

Froid n° 00 - Dessin Industriel n° 01 - Electricité n° 03 - Automobile n° 04 - Diesel n° 05 - Constructions métalliques n° 06 - Chauffage, Ventil. n° 07 - Béton Armé n° 08 - Formation d'Ingénieurs dans toutes les spécialités ci-dessus (bien préciser la spécialité choisie) n° 09.

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

École des Cadres de l'Industrie
Bâtiment A

69, rue de Chabrol - PARIS (X^e)
PRO 81-14 et 71-05

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

GAGNEZ DAVANTAGE ET VIVEZ MIEUX!

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

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

Mécanique appliquée	Bâtiment
Organes mécaniques	Constructions (maçonnerie et charpente)
Dessin industriel et technique	Construction en béton armé
Matériaux	Construction en acier
Normalisation	Statique
Statique	Résistance des matériaux
Résistance des matériaux	Dessin technique
Physique	Théorie de la construction
Chimie	Matériaux de construction
Mathématiques	Mathématiques
Electrotechnique	Règle à calcul
Electrotechnique générale	Base de l'électronique
Courant alternatif	Électronique générale
Machines électriques	Dessin de schémas
Dessin de schémas	Magnétisme et électromagnétisme
Les accumulateurs	Technique de la radioélectricité
Magnétisme	Télévision
Electrothermie	Radiotransm. des images et radar
Soudure électrique	Acoustique et électro-acoustique
Electromagnétisme	Tubes électroniques
Technique de mesure	Technique du câblage
Eclairagisme	Technique des mesures
Installations électriques	Mathématiques
Calcul de lignes	
Mathématiques	

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

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE ITEC
SAINT-Louis (Haut-Rhin)

BON N° 101 V

Nom et prénom :

Ville : Département :

Rue et n° :

Par une croix dans la case suivante, je vous signale que je voudrais bien recevoir en plus, à titre d'examen et contre remboursement de 15 F, le fascicule n° 1 du cours :

Mécanique appliquée Électrotechnique
 Bâtiment Radio + Télévision

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

3 LEÇONS GRATUITES

DE COMPTABILITÉ

pour que vous puissiez vous faire une opinion

APPRENEZ UN VRAI MÉTIER

LA COMPTABILITÉ

Profitez de cette offre extraordinaire pour découvrir les possibilités de la carrière comptable

Des comptables, on en demande partout; il suffit de jeter un coup d'œil sur les "offres d'emploi" pour s'en rendre compte. Or, la comptabilité, ce métier passionnant et bien rémunéré, peut s'apprendre seul, chez soi, en quelques mois, grâce à la "méthode progressive-intégrale". Cette méthode met la comptabilité à la portée de tous, car aucun diplôme n'est nécessaire.

Mais peut-être vous demandez-vous si vous êtes fait pour la comptabilité. Pour vous permettre de voir à quel point il est facile de comprendre la comptabilité grâce à cette nouvelle méthode, nous vous offrons les trois premiers cours absolument gratuitement. Grâce à cette offre exceptionnelle, vous ne risquez pas de vous inscrire à un cours sans savoir s'il vous convient. Vous commencez par étudier sans engagement les 3 premières leçons, vous voyez si vous aimez la comptabilité, puis vous décidez ensuite en toute liberté si vous désirez suivre les autres cours ou non, à des conditions mensuelles raisonnables. La méthode progressive-intégrale vous mène sans difficulté au niveau du C.A.P. d'aide-comptable (vous réussirez facilement à cet examen, après étude de notre cours). Ensuite la carrière comptable vous sera largement ouverte, avec tous ses agréments et toutes ses possibilités d'avancement. Vous posséderez un vrai métier, vous aurez une situation agréable, vous gagnerez confortablement votre vie.

Profitez donc tout de suite de l'offre exceptionnelle qui vous est faite aujourd'hui. Elle peut changer votre vie.

BON POUR 3 LEÇONS GRATUITES

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service 56 A, Centre d'Etudes, 3, rue Ruhmkorff, Paris 17^e. Veuillez m'envoyer gratuitement et sans aucun engagement les 3 premières leçons de votre cours de comptabilité. Il est entendu que ceci ne m'engage nullement en ce qui concerne la suite du cours.

Ci-joint 4 timbres pour frais *

* Pour pays hors d'Europe, joindre 10 F (2 dollars U.S.)

Mon nom

Mon adresse complète

Apprenez chez vous, à temps perdu, PAR CORRESPONDANCE ... et vous aurez la passion du Dessin

Avec la méthode A.B.C., savoir dessiner est à la portée de tout le monde. Aidé par les livrets de cours illustrés de milliers de dessins et de photos, guidé par correspondance par un artiste qui corrige vos dessins et vous donne de véritables leçons particulières, vous irez de progrès en progrès avec une étonnante facilité. Dans quelques mois, vous serez un artiste. A la fin du cours, l'École A.B.C. vous spécialise gratuitement dans une branche artistique de votre choix : Publicité, Mode, Décoration, Illustration, Dessin de Presse, Portrait, Paysage. Hâtez-vous de vous renseigner sur le plus passionnant des passe-temps.

BROCHURE GRATUITE

Envoyez le bon ci-dessous pour recevoir sans engagement et sans frais une magnifique brochure illustrée de 36 pages contenant tous renseignements sur la fameuse Méthode A.B.C. avec reproductions en couleurs du Cours Peinture.



BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE

222 Remplissez ce bon et envoyez-le à l'École A.B.C. de Paris, 12, r. Lincoln, Paris 8^e

Je m'intéresse aux cours pour adultes rayer la mention inutile

aux cours pour jeunes de 8 à 13 ans

NOM _____

PRÉNOM _____

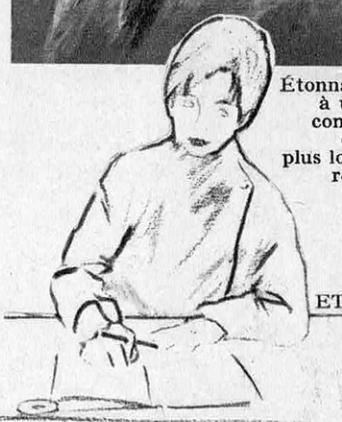
No. _____ RUE _____

LOCALITÉ _____

DÉPARTEMENT _____

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS - DESSIN ET PEINTURE, 12, RUE LINCOLN - PARIS 8^e

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles



Étonnante réussite due à une connaissance complète du métier, cette gouache va plus loin que la simple réalité des choses. Elle apporte inquiétude et mystère.
(De notre élève A. GILLET 104 rue Basse, ETHE-BELMONT, Belgique)



L'attitude familière et attentive de cette jeune écolière a été saisie rapidement et exprimée à grands traits par son institutrice Mademoiselle Michèle MATHE, Loubert (Charente), elle-même élève de l'École A.B.C. de Paris.

INITIATION MATHÉMATIQUE

Une spécialité depuis 1936

L'élève découragé devient apte à suivre et à briller en classe

Une méthode propre à l'auteur des cours « LES PRINCIPES DE DÉMONSTRATION - PARIS 1936 »
La mémoire par l'intelligence

Les cours par correspondance sont conformes aux récents programmes — L'école fonctionne toute l'année civile
Demandez un fascicule BA - un test pour connaître vos besoins - un exemple

à ÉCOLE D'INITIATION MATHÉMATIQUE par correspondance

adresse actuelle VERCOURT par RUE (Somme), tél. 3 à Vercourt

toutes classes depuis la 8^e, BEPC, examens...

Joindre enveloppe prête et 4 timbres, indiquer classe et série

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 minimes de 20 F à la cadence que vous choisirez vous-même. À tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.



ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
Radio-Télévision

II, RUE DU 4-SEPTEMBRE

PARIS (2^e)

Comment développer votre mémoire

Si on vous disait que très bientôt vous serez capable de retenir aisément les choses les plus difficiles, vous répondriez certainement que c'est impossible.

Pourtant maintenant chacun peut parvenir à ce résultat, grâce à la surprenante Méthode CHEST qui, deux ans seulement après sa première édition, est maintenant répandue dans le monde entier (34 pays différents).

Cet étonnant succès est dû à ses principes très simples qui la mettent à la portée de tous. (Certains élèves n'ont que 13 ans.)

Grâce à cette curieuse méthode, des gens de toutes les conditions ont pu augmenter leur culture, apprendre les langues étrangères, réussir aux examens, se créer une vie meilleure.

Si vous désirez, vous aussi, obtenir ces appréciables résultats, demandez la passionnante brochure en couleurs offerte GRATUITEMENT par l'I.P.M. (service L. 20), 16, rue de la Paix, PARIS 2^e (joindre deux timbres pour frais d'envoi discret).

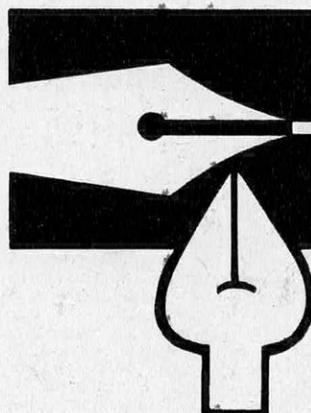
Métreur - Vérificateur S P É C I A L I S T E E N M A Ç O N N E R I E

Métier bien rémunéré, accessible
même sans quitter son emploi
en étudiant chez soi les cours de

I'ÉCOLE B.T.P. DE VINCENNES

18, rue de Belfort - VINCENNES (Seine)

Tél. DAU. 09-92 et DAU. 93-04



APPRENEZ LA GRAPHOLOGIE

Pour votre plaisir ou pour gagner de l'argent

De nombreuses personnes ont trouvé dans la graphologie une activité tout à fait excitante et très rémunératrice. C'est d'abord un amusement : qu'y a-t-il de plus attrayant que de connaître à fond ses amis, ses parents, ses associés ? Ce peut être enfin un métier passionnant, riche en débouchés, qu'on peut exercer chez soi à moments perdus.

La graphologie n'est pas un mythe C'EST UNE SCIENCE

Etre graphologue ne signifie pas "dire la bonne aventure". La graphologie repose sur des bases scientifiques sérieuses ; c'est ainsi que les chefs d'entreprises y ont recours pour choisir leur personnel ; les mères de famille pour tester leurs enfants ; les médecins pour mieux diagnostiquer les faiblesses de leurs malades ; les policiers pour faciliter leurs enquêtes ; les éducateurs, psychologues, ecclésiastiques pour orienter leurs élèves.



La graphologie... un métier QUI PAYE

Seul dans votre living-room et sans contrainte, vous pouvez analyser les écritures pour des industriels, des collectivités, des administrations. Les clients ne sont pas rares et acceptent de payer de 20 à 50 NF par analyse sérieusement réalisée et nous vous aiderons à trouver des débouchés. La graphologie peut être votre gagne-pain principal ou une activité annexe exercée en dehors de votre travail habituel. Principale ou secondaire, elle vous apportera plus d'argent que vous ne pensez et par dessus le marché la considération de votre entourage.

NOUS VOUS OFFRONS GRATUITEMENT LA PREMIÈRE LEÇON

Grâce aux enseignements de l'International Psycho Service, 277, rue St-Honoré, Paris, apprenez la graphologie, soit pour votre plaisir, soit pour en tirer profit. C'est simple, à la portée de tous et vous n'aurez à y consacrer que quelques heures par semaine. Nous vous proposons de vous adresser absolument gratuitement la première leçon d'essai ; si vous sentez que vous mordez à la graphologie, nous savons que vous persévererez comme 98% des personnes qui nous ont déjà fait confiance.

Hâtez-vous de remplir le bon ci-dessous. C'est gratuit !



De Mme Rouvier à Marseille : "Merci de m'avoir aidée, je suis fonctionnaire et je gagne 60.000 frs par mois en dehors de mes heures de travail, grâce à la graphologie..."

BON GRATUIT Sc 8

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part la 1^e leçon de votre cours. Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi.

Nom :

Adresse :

3 livres à lire en vacances pour apprendre l'Anglais

Ni grammaire. Ni dictionnaire. Vous lisez 3 romans écrits dans la langue et vous comprenez dès la 1^e ligne parce que chaque mot, chaque difficulté sont expliqués en marge. Empoigné par le récit, vous assimilez irrésistiblement les mots (adroitement répétés, ils se gravent dans votre mémoire), les tournures et les règles de grammaire (elles vous deviennent progressivement familières). En quelques semaines de lectures captivantes, vous parvenez à la maîtrise absolue de la langue avec un vocabulaire complet de 8 000 mots. Envoi des 3 romans (971 pages illustrées) contre seulement 59 F. L'Allemand par la même méthode 45 F. Éditions « Mentor » (Bureau SC 15). Av. Odette n° 6, Nogent-sur-Marne (Seine). C.C.P. Paris 5.474-35. Remboursement garanti à toute personne non satisfaite. Larges extraits gratuits contre 4 timbres pour frais.



Th. A. Ribot, professeur de psychologie expérimentale à la Sorbonne, membre de l'Académie des sciences morales et politiques, auteur de nombreux livres sur la psychologie, est un précurseur dans tous les domaines qui touchent à la Mémoire. Les pratiques très nouvelles contenues dans la méthode du C.E.P. sont également inspirées du célèbre ouvrage de Ribot sur les Maladies de la Mémoire.



Vous aussi... pouvez acquérir une mémoire rayonnante

Car la mémoire est incontestablement la plus spectaculaire des facultés... et aussi la plus payante, celle qui a présidé à la réussite de tous les grands personnages et de tous les hommes riches que vous ne pouvez vous empêcher d'admirer. Une méthode unique en son genre, inspirée de principes traditionnels (théories de Ribot) et d'éléments scientifiques récents, en réduisant l'émotivité, en remédiant aux troubles de la mémoire, en développant à bon escient certaines facultés innées, permet aujourd'hui à qui en éprouve le désir, de se créer une mémoire étonnante et remarquable par sa souplesse et son étendue.

Rapide et simple, cette méthode conçue par le Centre d'Etudes Psychologiques est à la portée d'un enfant de 14 ans. Beaucoup d'étudiants d'ailleurs lui doivent leur réussite aux examens.

Une passionnante documentation vous sera envoyée sur demande par le C.E.P. (serv. K.M. 10) 29, avenue St-Laurent, à Nice

LA COMPTABILITÉ ÇA S'APPREND NORMALEMENT EN 4 MOIS

... et puis vous bénéficiez de la Garantie Caténale
(Niveau : instruction primaire)

La Comptabilité est maintenant un métier bien payé, une profession agréable. Cette situation est à votre portée. Y avez-vous songé ?

En 4 mois vous pouvez apprendre la Comptabilité, chez vous, sans rien changer à vos occupations habituelles.

Ayez donc confiance en vous — Avec la Méthode Caténale, il suffit, pour apprendre la comptabilité, d'être allé à l'école primaire jusqu'à 13 ou 14 ans, d'aimer un peu les chiffres, d'avoir une bonne écriture courante et une certaine maturité d'esprit.

Oui, c'est possible de devenir comptable — En effet 4 mois suffisent pour apprendre la comptabilité en partie double, telle qu'en la pratique partout en France, et 2 à 4 autres mois suffisent pour connaître TOUTES les autres matières inscrites au programme de l'examen officiel d'État (C.A.P. de Comptabilité).

Aucun diplôme n'est requis pour se présenter à cet examen. Vous connaîtrez alors ce qu'il faut pour travailler n'importe où. L'avancement viendra avec la pratique.

Et vous bénéficiez de la Garantie Caténale nouvellement instituée, pour le C.A.P.

Comme il est naturel que cela vous intéresse, remplissez dès ce soir le coupon ci-dessous et envoyez-le nous.

Vous aurez ainsi l'occasion de lire les références qui nous arrivent de toute la France et qui portent le nom de l'adresse des signataires.

Déicidez vite, les autres agissent — La comptabilité est un métier de mieux en mieux considéré, de mieux en mieux payé et qui peut vous rendre indépendant. Partout on emploie des comptables. Profitez-en si vous le pouvez et dans 4 mois vous serez professionnel.

COUPON GRATUIT à détacher (ou recopier) et à retourner simplement à :
ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ, Bois-Colombes (Seine).

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la documentation N° 1902 relative à la méthode Caténale, à l'enseignement de la comptabilité par correspondance et tous détails sur la Garantie Caténale.

NOM

ADRESSE

École Française de Comptabilité

Il n'y a pas de meilleure École que celle qui se spécialise dans une matière.

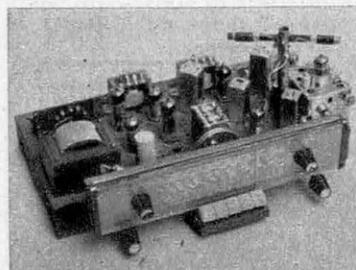


**VOUS POUVEZ GAGNER
BEAUCOUP PLUS
EN APPRENANT
L'ÉLECTRONIQUE**

Nous vous offrons un véritable laboratoire

1 200 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.



MÉTHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, l'**Institut Electroradio** 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 (1 200 pages) envoyés à la cadence que vous choisirez.

Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement

ÉLECTRONICIEN N° 1

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 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 _____

V

INSTITUT ELECTRORADIO

- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI)

Le Mieux-Ecrire

**Un art qui s'apprend
à temps perdu**

Dans votre profession et dans votre vie privée, ce que vous êtes et ce que vous deviendrez dépend 9 fois sur 10 de votre style : c'est sur votre manière d'écrire et de parler que vous êtes jugés par ceux qui lisent vos lettres commerciales, vos rapports, votre correspondance privée, ceux qui vous

écoutent quand vous prenez la parole pour faire un exposé ou au cours d'une simple conversation. Si vos écrits ne vous satisfont pas, si vous avez du mal à suivre un plan logique, si votre style ne porte pas l'empreinte d'une personnalité marquée, vous avez besoin d'apprendre à mieux rédiger.

**Apprenez l'Art d'Ecrire
en quelques mois par correspondance
avec des écrivains**

Que vous désiriez écrire pour votre plaisir ou pour mieux réussir dans votre profession, ou encore pour être publié comme écrivain, journaliste, vous tirerez le plus grand profit du Cours A.B.C. de Rédaction. Vous le suivez chez vous à temps perdu, guidé amicalement par des écrivains de métier qui échangent avec vous une correspondance passionnante. Après quelques mois, vous êtes déjà familiarisé avec l'Art d'Ecrire (et de parler); vous trouvez vos idées avec la

plus grande facilité, et vous savez les mettre en ordre et les exprimer dans un style clair, précis, élégant; toute votre vie s'en trouve transformée : une forte personnalité vous classe nettement au dessus de votre entourage; vous en savez assez pour briguer un poste plus important, ou commencer à écrire des articles et des romans publiables.

Vous avez tout intérêt à vous renseigner d'urgence sur le Cours A.B.C. de Rédaction.



Nouvelle brochure

Gratuite



BON

212

Nom _____

Adresse _____

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement de ma part, votre brochure "l'Art d'Ecrire"

Pour la Belgique : 54, rue du Midi, Bruxelles.

12, Rue Lincoln (Champs-Elysées)

PARIS (8^e)

ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION

CENTRE D'ÉTUDES

Service 56 A

3, rue Ruhmkorff - PARIS (17^e)

Veuillez m'envoyer gratuitement les trois premières leçons de votre cours de comptabilité.

NOM

ADRESSE

Vous trouverez ici l'ensemble des Bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Prélevez ces Bons afin de conserver intacte la documentation publicitaire.

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS12, rue Lincoln - PARIS (8^e)

54, rue du Midi - BRUXELLES

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre album illustré. Bon n° 222. Je m'intéresse aux cours pour adultes. Cours pour enfants (8 à 13 ans).

NOM

ADRESSE

page 30

30

CENTRE D'ÉTUDES

30

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS

30

Service 56 A

3, rue Ruhmkorff - PARIS (17^e)

Veuillez m'envoyer gratuitement les trois premières leçons de votre cours de comptabilité.

NOM

ADRESSE

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ

BOIS-COLOMBES (Seine)

page 34

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ

34

BOIS-COLOMBES (Seine)

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la notice 1902.

NOM

ADRESSE

CORRESPONDANCE

QUAND LE BATIMENT NE VA PAS

De M. Gazel, Ancien Administrateur de la Chambre Syndicale de Couverture & Plomberie

La lecture du Journal « Le Bâtiment » m'apprend, qu'examinant le rapport de Monsieur Dumont au Conseil Économique et Social, vous avez, dans votre numéro d'Avril, conclu à l'inutilité d'accroître les Crédits au logement, le Bâtiment n'ayant pas et pour de longues années, les moyens de dépasser le niveau actuel.

Au nom des entrepreneurs de second œuvre, je dois vous féliciter de cette prise de position réaliste, comme j'ai félicité M. le Professeur Perroux pour son vote hostile et Monsieur Alfred Sauvy pour son abstention. Ce dernier a d'ailleurs bien voulu m'écrire pour m'informer que son expérience personnelle l'avait suffisamment instruit sur la faiblesse des moyens humains dont nous disposons pour faire face aux tâches actuelles.

A titre d'information : l'École Maximilien-Perrin de Vincennes, qui assure la formation des jeunes couvreurs, ne dispose actuellement que de 37 candidats répartis sur 3 années, pour faire face aux besoins de renouvellement de 800 entreprises parisiennes syndiquées, plus les entreprises libres.

Monsieur Gilbert Mathieu, dans le journal « Le Monde », avait, lors de la discussion du rapport, manifesté des regrets que son auteur ne se soit pas expliqué sur les moyens dont le Bâtiment disposait pour exécuter son plan. Il est regrettable que cette question soit demeurée sans réponse.

A la vérité et contrairement à ce qu'elle pense, la Fédération Nationale du Bâtiment n'est pas toute la Loi et les Prophètes. Le Bâtiment a en effet deux visages.

S'il a été facile au Béton Armé, profession révolutionnaire, parmi d'autres beaucoup plus vénérables, de faire l'effort dont nous avons été témoins et dont il convient de la féliciter, c'est grâce aux engins modernes et puissants qu'elle utilise, servis par une main-d'œuvre analphabète, sans aucune qualification et tellement pléthorique, que les pouvoirs publics ont dû récemment en interrompre l'immigration. Les 70 000 ouvriers nouveaux dont fait état ce jour Monsieur Dumont, n'ont pas d'autre origine.

La main-d'œuvre du second œuvre demande environ 3 années de formation, il serait donc facile de déterminer à partir de quelle date nous serions en mesure d'adopter le rythme qu'on nous propose, si les candidats étaient abondants. Or ce n'est malheureusement pas le cas.

Dans ces conditions et bien qu'il soit regrettable que l'amortissement du matériel du gros œuvre ne puisse être mieux assuré, il est, je crois, parfaitement inutile de monter des carcasses, qui attendraient des mois pour être équipées.

La F.N.B. essaie d'imputer au manque de crédits la stagnation du problème, alors qu'elle devrait savoir que dans le secteur privé, où ne sont limités ni les prix ni les crédits, il est de plus en plus difficile de trouver des entreprises s'intéressant aux appels d'offres. Il ne sert donc de rien à Monsieur Dumont, entrepreneur de béton armé, de nier l'évidence.

Si les petites annonces ne donnent plus aucun résultat et si les entreprises ne peuvent résister à la pression des salaires, ce n'est vraisemblablement pas sans raison.

Il nous faut provoquer des vocations parmi la jeunesse. Cela ne se fera que par une politique de très hauts salaires, qu'il conviendra probablement d'atténuer par une réfaction sur l'assiette des charges sociales.

Nous avons essayé d'intéresser nos responsables à une table ronde pour examiner la situation. Cette suggestion a reçu un accueil favorable de Monsieur Taittinger, rapporteur du Budget de la Construction à l'Assemblée Nationale. Informée, la F.N.B. s'est refusée à lancer les invitations.

Nous n'attendons de cette lettre aucun écho dans le Journal « Le Bâtiment » officiel de la F.N.B. ; celle-ci étant opposée depuis toujours à tout dialogue, ainsi que je l'avais demandé à son Délégué Général, Monsieur Amiot.

Dans ces conditions il lui sera difficile d'esquiver la déception et la colère qui se manifesteront le jour où il conviendra de rechercher les responsabilités.

UN HOMME AVERTI

De M. Delplanque Gilbert, 12, rue des Jardins, Seloncourt (Doubs).

Lecteur de « Science et Vie » depuis 1946 je suis l'évolution de votre revue avec intérêt et j'y ai découvert les effort que vous faites pour la faire vivre, c'est-à-dire pour que le lecteur soit suffisamment intéressé pour l'acheter et suffisamment satisfait pour la racheter le mois suivant.

Certains de mes collègues traitent votre revue de « fausse science » et me disent qu'ils l'ont lue dans le temps mais qu'ils l'ont abandonnée. Je leur ai demandé ce qu'ils appelaient la « Vraie Science » et ils m'ont dit « C'est ce qu'il y a dans les livres d'école ». Je n'aime pas discuter avec des gens de mauvaise foi car j'aurais pu leur dire que les lois de Newton en ont pris un sacré coup et qu'à notre époque un livre d'école est dépassé en cinq ans, et que celui qui ne veut pas se tenir au courant du progrès est condamné à ne plus être dans le coup. N'y a-t-il pas des professeurs de Lycée d'un âge avancé qui suivent des cours donnés par des jeunes professeurs ? (Énergie atomique). Il y a plus grave, c'est la reconversion des travailleurs qui ont été formés dans des collèges techniques où on leur a inculqué un métier périmé, complètement dépassé

**EURELEC-INSTITUT EUROPÉEN
D'ÉLECTRONIQUE**

pages 2,4 et 19

DIJON (Côte-d'Or)
Yeuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée:
SC 2-374 (page 13).
SC 2-373 (page 26).
Préciser la brochure qui vous intéresse. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM

ADRESSE

PROFESSION

EUROTECHNIQUE-PHOTO

pages 13, 26

DIJON (Côte-d'Or)
Yeuillez m'adresser gratuitement votre brochure

SC 2-374 (page 13).
SC 2-373 (page 26).
Préciser la brochure qui vous intéresse. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.
(Préciser celle qui vous intéresse)

NOM

ADRESSE

PROFESSION

**IFI - INSTITUT INTERNATIONAL
D'ENSEIGNEMENT**

page 16

BADEN (Suisse) Case postale 68

Yeuillez m'adresser la documentation II-13 concernant la formation des spécialistes en cartes perforées.

NOM

ADRESSE

.....

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS6, rue Léon-Cogniet - PARIS (17^e)

page 11

Yeuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure n° 2318. Cr-joint deux timbres pour frais d'envoi.

NOM

ADRESSE

.....

**INSTITUT INTERNATIONAUX
D'ENSEIGNEMENT**

page 18

BADEN (Suisse) Case postale 68

Yeuillez m'adresser la documentation II-13 concernant la formation des spécialistes en cartes perforées.

NOM

ADRESSE

.....

**INSTITUT LINGUISTIQUE ET
COMMERCIAL**

page 18

45, rue Boissy-d'Anglas - PARIS (8^e)

BON n° 579
Yeuillez m'adresser gratuitement la plus complète documentation sur les situations supérieures et leur préparation par la méthode I.L.C.

NOM

ADRESSE

.....

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE-ITEC

page 30

SAINT-Louis (Haut-Rhin)

Yeuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure 101 V.

NOM

ADRESSE

.....

**INSTITUT TECHNIQUE
PROFESSIONNEL (Bâtiment A)**

page 10, 29

69, rue de Chabrol - PARIS (10^e)

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

NOM

ADRESSE

.....

**INSTITUT PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE**

page 22

14, cité Bergère - PARIS (9^e)

Yeuillez m'adresser gratuitement et sans engagement votre brochure SC 84 relative à:

NOM

ADRESSE

.....

INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE

page 9

277, rue St-Honoré - PARIS (8^e)

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part la 1^{re} leçon de votre cours. Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi.

NOM

ADRESSE

.....

INSTITUT VIÈTE

page 24

15, rue Viète - PARIS (17^e)

Écrivez-nous pour recevoir amicalement, sans engagement, tous renseignements et conseils dont vous pouvez avoir besoin pour l'orientation de vos études ou de votre carrière.

NOM

ADRESSE

.....

MÉTHODE BORG

page 27

CHEZ AUBANEL - (Service F.T.)
7, place Saint-Pierre - AVIGNON

Yeuillez m'adresser gratuitement, sans engagement, votre petit ouvrage documentaire « Les lois éternelles du succès ».

NOM

ADRESSE

.....

UNIECO

page 25

184^d, rue Alsace-Lorraine
ROUEN (S.-M.)

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation et notre Guide des carrières.

NOM

ADRESSE

.....

CORRESPONDANCE



Direction, Administration, Rédaction :
5, rue de la Baume, Paris (8^e).
Tél. : Élysée 16-65.
Chèque postal : 91-07 PARIS.
Adresse télegr. : 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
12 parut. (envoi recom.) ...	37 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	38 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	55 F
	60 F

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

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

Service combiné **FB 330**

Hollande (1 an)
Service ordinaire **FB 200**

Service combiné **FB 375**

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

et dont ni les responsables du Gouvernement, ni les parents n'ont conscience. L'un des mérites de votre revue c'est, entre autres, de donner des coups de phares puissants sur cette route obscure qu'est notre vie future. Ce qui est en laboratoire aujourd'hui sera industrialisé dans 1 ou 2 ans, bouleversant les techniques patiemment apprises dans les collèges techniques. Être prévenu, c'est permettre à l'homme de prendre des dispositions en conséquence, de ne pas recevoir le coup par derrière la tête mais s'y être préparé pour l'avoir vu venir de loin. Certains ont déclaré, avec beaucoup de lucidité, les universitaires de demain devront être polyvalents ou ultra-spécialisés. Mais comment choisir quand on ignore le lendemain ?

Votre revue dans une certaine mesure « prévient » et... il y a le proverbe toujours valable « Un homme averti en vaut deux ».

La culture la plus étendue possible, même superficielle, est préférable à une spécialisation dans une technique sans cesse renouvelée et sans cesse dépassée. La polyvalence est à ce prix.

Mon grand-père était à Lille monteur de marionnettes réputé, on lui a offert de transformer sa salle en salle de cinéma, il a refusé. Panache ? Peut-être, mais sa famille tombe dans la misère. Où est la vérité ?

Je reste lecteur de « Science et Vie » car si j'ai hérité de mon grand-père ce petit côté « Cyrano », je le place à d'autres usages.

3 000 CHEVAUX... ET LE SILENCE

De M. Louis B.Frébault, AlianzaFranco-Mexicana, Institución cultural reconocida de utilidad pública, Centro comercial de Veracruz.

Je reçois ce jour votre numéro du mois de mai et viens de lire l'article que vous avez publié à propos de la saison 64 des grands prix automobiles. La conclusion de votre article est : 3 000 chevaux et la liberté.

Vous citez, notamment, le désir exprimé par la firme Ferrari qui préconise la liberté, de cylindrée et une réglementation de la consommation de carburant.

Le but de la course étant, avant tout, la recherche d'un progrès technique, pourquoi ne pas l'orienter de manière à tendre vers les désirs de la clientèle ?

Les usagers (et les pouvoirs publics) réclament des voitures économiques et silencieuses.

On peut donc donner aux concurrents une liberté totale tant dans la cylindrée que sur la possibilité d'utiliser turbine, moteur à piston ou autre, sous deux réserves :

1. La quantité (et la qualité) de combustible sera la même pour tous, prise en une ou plusieurs fois au choix des concurrents.

2. Seuls seront admis à concourir les véhicules parfaitement silencieux. Aux vi-

tesses maxima, dans la nouvelle Rolls-Royce, le bruit le plus fort vient de la pendule électrique, pour reprendre un fameux slogan publicitaire.

Au bout de trois heures de course (par exemple) on enregistre le nombre de kilomètres parcourus et le nombre de déclivités de combustible qui n'a pas été utilisé. Le produit de l'un par l'autre donne le gagnant de la course, tout en admettant, bien entendu, une bonification pour les plus grandes distances parcourues et l'élimination des vitesses insuffisantes (par exemple moins de 20% de la plus grande distance parcourue.)

Finies les pétares qui cassent les nerfs et les oreilles. Les bolides glissent en silence et les progrès réalisés ont enfin un intérêt exclusivement pratique.

LES RASOIRS-ELECTRIQUES CONTRE-CONTRE-ATTAQUENT

De LORDSON

Suite à votre parution de juin 1964 — n° 561, nous venons de recevoir de nos clients, spécialistes en ventes de rasoirs électriques, quelques lettres assez pertinentes...

En effet, page 126, vous indiquez de façon précise, mais absolument inexacte, que réparer ou changer une tête de rasoir, cela demande huit jours et coûte 50 F, que le marché a subi un marasme et que Monsieur Vadim utilise le rasoir mécanique ayant une collection de 60 rasoirs électriques !

Nos réparations sont exécutées sous 48 h.

Le prix d'une tête de rasoir — prix de vente détail : 7,15 F.

Une réparation complète selon nos tarifs actuels en vigueur, pour un moteur et l'ensemble têtes de coupe, ne peut dépasser (main-d'œuvre comprise), le prix de 49 F.

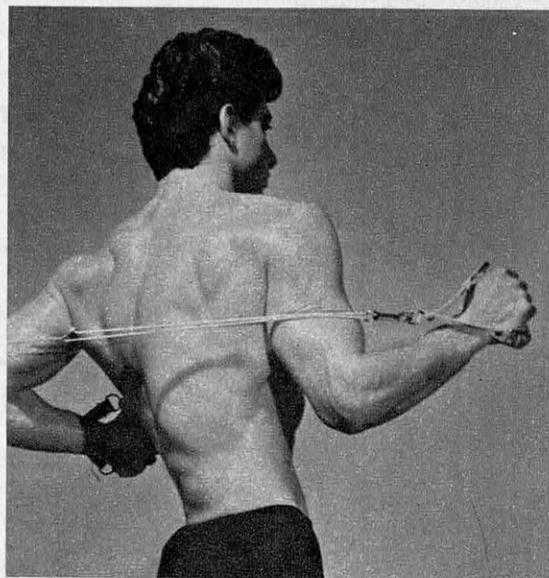
De CALOR

Certains de nos excellents clients et nous-mêmes, avons été particulièrement choqués par l'article concernant les rasoirs, paru dans votre Numéro de Juin 1964.

Nous n'avons pas l'intention de poursuivre une polémique sur le fond de la question, mais nous souhaitons tout de même redresser au moins un aspect sur lequel le rédacteur de cet article paraît très mal informé :

Le changement d'une tête de rasoir ne demande pas 8 jours et ne coûte pas 50 francs, pour l'excellente raison que le commerce est susceptible de fournir des têtes de rasoirs CALOR pour le prix de 13,50 F + T.L. immédiatement. D'autre part, pour un prix inférieur à 50 francs nous offrons au public un rasoir complet apprécié jusqu'aux U.S.A.

INVENTION RÉVOLUTIONNAIRE



un
gymnase
de poche
de
500 grammes

résoit scientifiquement tous les problèmes de musculation

STRONG : invention nouvelle basée sur un principe révolutionnaire apporte la solution scientifique et efficace à tous les problèmes de musculation : croissance harmonieuse, développement physique, gymnastique d'entretien, esthétique féminine, préparation à tous les sports, gymnastique corrective, rééducation.

STRONG : donne du muscle utile et apporte rapidement harmonie et puissance, force et efficacité, résistance et souplesse, santé et maîtrise de soi.

STRONG : transmetteur de force inextensible, tire sa stupéfiante efficacité du principe révolutionnaire de l'auto-opposition musculaire en circuit fermé.

STRONG : indispensable à tous, s'utilise partout, sans installation : chez soi, en voyage, en plein air. C'est aussi le partenaire idéal, aussi bien de l'athlète et du sportif que du sédentaire, de la femme et de l'enfant.

STRONG : c'est l'appareil pour toute la famille, pour tous les âges et pour toute la vie.



BON GRATUIT (à découper ou à recopier) pour une documentation complète, avec le **STRONG** reproduit en couleurs et grandeur nature, et les détails sur toutes les possibilités de cet extraordinaire transmetteur de force

STRONG [Serv. ST. 85] 10, rue Jean-Mermoz Paris 8^e

NOM : _____

ADRESSE : _____

(Joindre 2 timbres S.V.P.)

En vente dans tous les magasins **LaHutte**



STRONG

N'EST PAS UN EXTENSEUR

stylo

Pelikan

à double cartouche

d'une conception
technique originale
avec le régulateur
"THERMIC"



Toujours prêt à l'emploi
Ecoulement d'encre régulier
Grande autonomie d'utilisation
grâce à la cartouche de réserve

Pelikan

AGENTS GÉNÉRAUX
Etablissements NOBLE

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

IL Y A 50 ANS

DANS

LA SCIENCE ET LA VIE

ATTENTION AU STEAK TARTARE.

— Un médecin allemand, le Dr Trautmann, rappelle les dangers de la viande crue. Les parasites que contient la chair des animaux sont ingérés à l'état d'embryons enveloppés de capsules. Le suc gastrique dissout celles-ci et les embryons se développent, prennent forme et se reproduisent dans le tube digestif. Certaines espèces se cantonnent dans l'intestin d'où elles sont expulsées, mais d'autres pénètrent dans l'organisme et s'enkystent dans les muscles, le cerveau, les yeux.

A côté des infections déterminées par des parasites animaux, il faut redouter celles dues à des parasites d'origine végétale.

De toute évidence, la viande la plus saine peut être infectée entre le moment de l'abattage et le moment où elle est absorbée.

LES P'TITS VELOS QUI VONT SUR L'EAU. — Après avoir vainement tenté de conquérir le ciel, la bicyclette a brillamment réussi à évoluer sur l'eau.

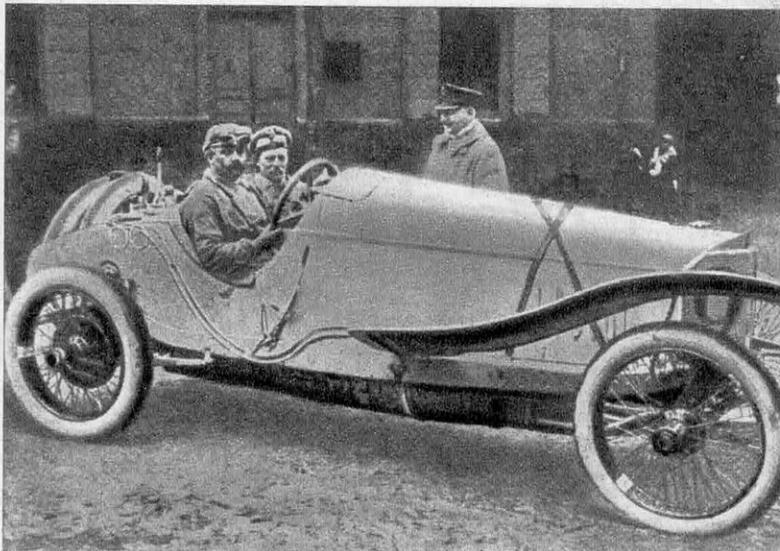
Un récent concours, organisé à Engghien-les-Bains, a réuni tout un lot d'appareil originaux, dont les évolutions ont été suivies par un public nombreux.



Différents hydrocycles étaient présentés :

- appareils à flotteurs et à propulsion aquatique;
- appareils à flotteurs et à propulsion aérienne;
- appareils à coque et à propulsion aquatique;
- appareils à coque et à propulsion aérienne.

Notre photo représente un hydrocycle muni de flotteurs semblables à ceux des hydravions dont la forme a été étudiée pour obtenir une bonne vitesse.



PITIE POUR LES PIETONS. — Un nouvel appareil pour la protection des piétons vient d'être expérimenté à Londres. Lorsque l'automobile, munie de ce dispositif, heurte une personne, le choc déclenche deux sortes de bras métalliques croisés l'un sur l'autre comme les extrémités d'une pince et qui saisissent le piéton pour le soulever et le déposer immédiatement dans un filet suspendu à ces mêmes bras. Le piéton ainsi cueilli sort de l'accident absolument indemne et sans la moindre contusion.

Devant les délégués du gouvernement britannique, les expériences ont été réalisées avec le plus grand succès, bien que l'automobile marchât à la vitesse respectable de 30 à 40 km à l'heure.

GUERRE ET PRIX. — La somme à dépenser pour tuer un homme à la guerre est le quotient d'une division dont le dividende est ce que coûte la guerre à l'un des belligérants et dont le diviseur est le nombre des hommes tués de l'autre côté.

Or, la France a dépensé en 1870-1871 2 milliards de francs environ en frais de guerre proprement dits. Elle a dépensé, en outre, 1 milliard pour la remise en état de son matériel, plus 5 milliards d'indemnité de guerre.

Dans le même ordre d'idées, voici quelques indications relatives à d'autres guerres :

Guerre russo-turque (1877-1878) : Turcs, 2 milliards; guerre russo-japonaise (1905) : Russes, 6 milliards.

D'autre part, les nombres des hommes tués ou morts de leurs blessures ont respectivement été les suivants :

Guerre franco-allemande : Allemands, 28 000; guerre russo-turque : Russes, 16 000; guerre russo-japonaise : Japonais, 58 600.

D'où il résulte que le prix de revient d'un homme tué a été :

En 1870-71, de 105 000 francs; en 1877-1878, de 75 000 francs; en 1905, de 102 000 francs.

LE GRAND PRIX DE L'A.C.F. — Le Grand Prix de l'Automobile-Club de France, qui s'est couru, il y a quelques semaines sur le circuit de Lyon, a suscité, cette année, un intérêt tout

particulier. Ce Grand Prix de 1914 aura été fertile en enseignements. On y essaya de nouveaux dispositifs, de nouvelles formes de carrosseries et l'on put apprécier la valeur de ces innovations.

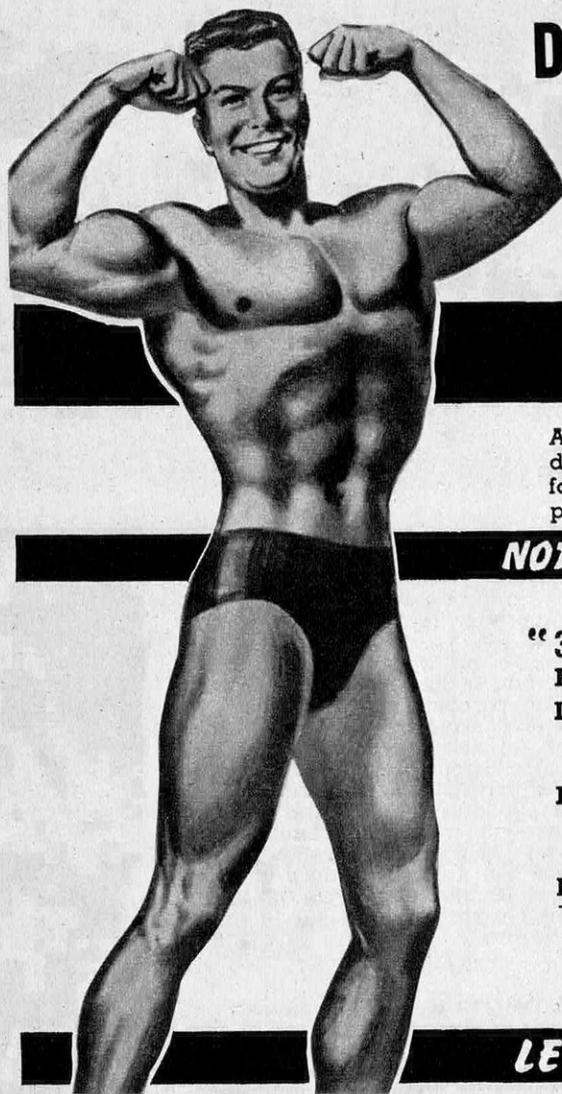
La course eut lieu sur un circuit de 37,631 km, bouclé 20 fois et représentant un parcours de 752 km 620. La route était accidentée; d'innombrables lacets, un virage en « épingle à cheveux » rendaient la conduite des automobiles particulièrement difficile. C'est ce qui explique d'ailleurs que la vitesse moyenne du vainqueur, Lautenschläger, sur Mercedes, n'ait été que de 105 km 550 à l'heure, alors que l'an dernier, Boillot, sur Peugeot, avait atteint 116 km à l'heure sur le circuit de Picardie.

CYCLOMOTEUR. — Le mototracteur, nouveau groupe moteur amovible, permet de transformer instantanément une bicyclette en motocyclette. Souple, économique et léger, le mototracteur, qui pèse 11 kg, n'est pas placé à l'intérieur du cadre; il se fixe en un tour de main devant le guidon au moyen de trois écrous seulement.

Le moteur vertical tourne très rapidement; il fait 2 200 tours par minute dans d'excellentes conditions.

Le système de transmission de l'effort moteur est des plus simples. Un modeste petit galet en fonte dure calé sur l'arbre moteur frotte directement sur le pneumatique de la roue avant. Le groupe moteur coulisse tout entier sur deux glissières qui doublent la fourche. L'entretien se réduit à mettre de temps en temps une goutte d'huile sur les articulations, glissières et pas de vis. En marche, on graisse peu à la fois et souvent avec une bonne huile à moteur. Le réservoir, placé au-dessus du groupe moteur, contient 1 litre 1/4 d'essence et 1/4 de litre d'huile, ce qui suffit pour 60 km.





**DEVENEZ rapidement
musclé
ET SÉDUISANT
SANS POIDS NI HALTÈRES
tout seul, chez vous**

Accordez-moi **3 JOURS** de votre vie et je fais de vous, pour toujours, un homme musclé et fort, bien bâti, harmonieusement découplé, bien portant, toujours en forme et **DYNAMIQUE**.

NOTRE GARANTIE EST TOTALE :

Résultats ou Remboursement

"3 JOURS DE VOTRE VIE"

Faites vous-même le calcul :

Le cours Dynam dure

6 mois = 180 jours

Il vous prendra 12 minutes matin et soir :

12+12 = 24 minutes

par jour d'un jeu passionnant, soit :

$180 \times 24 = 4.320 \text{ min.} = 72^{\text{H}}$

= 3 JOURS !

LES 3 JOURS DYNAM !

BON GRATUIT
(à découper ou à recopier)

Veuillez m'envoyer sous pli fermé et sans engagement une documentation complète n° R-96 sur la Culture Psycho-Physique DYNAM. Je joins 4 timbres à 0,25 NF pour frais d'envoi.



DYNAM INSTITUT, 25 r. d'Astorg, PARIS-8

Nom _____

Adresse _____

Ces 3 jours que je vous demande de consacrer au **SYSTÈME DYNAM**, la sensationnelle méthode d'Auto-Perfectionnement Humain - que chacun peut suivre facilement seul, chez soi, et sans le secours d'aucun appareil - vous les récupérerez au centuple : Votre Vie sera plus longue, meilleure, pleine de joies et de satisfactions, car le succès accompagne partout le Dynamiste !

ECRIVEZ-MOI OU VENEZ ME VOIR.

Ch. de Gourz

Dir. du DYNAM-INSTITUT, Cent. Nat. de Perfect. Humain

Belgique, 18 r. des Sables, Bruxelles 1 - 4 timbres à 3 F.B.



....Je soussigné, Grandclerc déclare avoir fait usage de l'**Elixir de Belvefer**. Faisant un ELIXIR DES HUNZAS travail debout, mes jambes ne voulaient plus me porter. De plus, j'avais maigri énormément.

Après ma cure j'ai repris du poids, des forces et le goût à la vie.

Fait à Dijon le 18-2-64.

1024

L'ELIXIR de BELVEFER est un complexe de super-aliments de Vie préparé selon les préceptes Hunzas de la Vallée Heureuse (Pakistan) par **B. de BELVEFER** le Chef de la Mission qui vient d'explorer le Pays des Hunzas au pied de l'Himalaya, le peuple sans maladie.

Lors de son arrivée à Orly, le 24/9/1963, **B. de BELVEFER** a déclaré :

« La condition humaine telle que nous la connaissons, c'est-à-dire plus ou moins comme une suite de maladies conduisant tôt ou tard à la déchéance, ou si l'on préfère, pour paraphraser un grand auteur — un état précaire qui finit toujours mal — n'est pas ce destin inéluctable. »

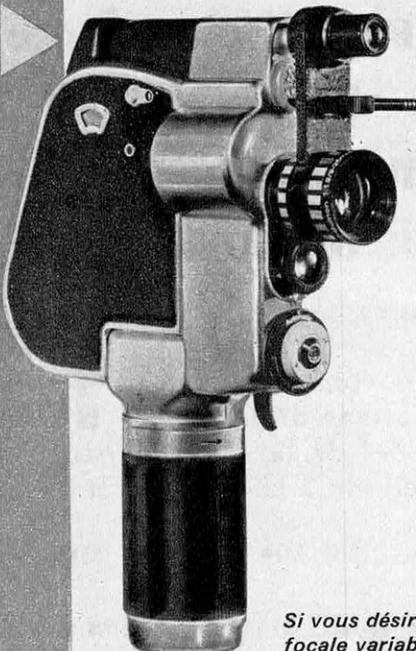
« Il faut que l'humanité souffrante sache qu'il existe quelque part dans le Nord des Indes, une vallée qui a mérité le nom de « Vallée Heureuse » connue par quelques savants authentiques dont le premier a été le Dr Mac Carrisson, médecin écossais, en 1920, et où la maladie est absolument inconnue, même pas le plus léger malaise. »

« Les infirmités de vieillesse y sont inconnues également. On y meurt, bien entendu, mais d'usure, à l'instar d'une lampe qui s'éteint faute de combustibles. »

N.B. - Documentation gracieuse sur demande. Lab. SANTA, 19, rue St-Germain, Courbevoie (Seine)
VENTE TOUTES PHARMACIES et MAISONS DE RÉGIME



3 SOLUTIONS CARENA



CARENA ZOOM

■ Pour obtenir avec votre Auto-Caréna, certains effets de travelling, adoptez l'objectif additionnel CARENA-ZOOM, dont la profondeur de champ est remarquable et le maniement très simple. Trois indications sont gravées sur le disque pivotant: T (télé 25mm), N (normal 18mm), W (grand angulaire 9 mm), mais toutes les positions intermédiaires sont possibles.

■ La caméra AUTO-CARENA qui peut recevoir ce nouvel accessoire CARENA-ZOOM présente :

- un objectif Steinhel 1 : 1,9/13mm à mise au point fixe, spécialement corrigé pour la prise de vue en couleurs.
- un viseur permettant une délimitation précise du champ d'image et doté d'un dispositif correcteur à l'intention des porteurs de lunettes.
- 4 vitesses de déroulement : 8, 16, 24, 32 images/seconde et vue par vue. Marche continue. Prise pour déclencheur souple. Compteur métrique de précision. Signal acoustique.

Si vous désirez une caméra directement équipée d'un objectif à focale variable choisissez :



ZOOMEX ANGENIEUX

- un objectif ZOOM ANGENIEUX 1 : 1,8 à focale variable de 7,5 à 35 mm.
- c'est une caméra reflex à réglage de diaphragme entièrement automatique.
- mise au point sur dépoli. Viseur reflex à grande luminosité avec système d'adaptation à la vue de l'opérateur pour \pm 5 dioptres.
- 4 vitesses de déroulement : 8, 16, 24, 32 images/seconde. Vue par vue. Marche continue. Position blocage. Prise pour déclencheur souple. Compteur mécanique du film. Lors du chargement, remise à zéro du compteur métrique. Signal acoustique. Blocage automatique des bobines sur leurs axes, assurant un déroulement silencieux. Carter entièrement amovible.

ou une caméra

ZOOMEX VARIOGON

Cette caméra présente les mêmes caractéristiques que la ZOOMEX précédemment citée, mais elle est équipée d'un objectif Schneider Variogon 1 : 1,8 à focale variable de 9 à 30 mm.

carena

importateur exclusif GEVAERT-FRANCE

ENQUÈTE

L'HOMME A L'ASSAUT DE LA NATURE HUMAINE

LA LOTERIE DE L'HÉRÉDITÉ

LES GARDIENS DU PATRIMOINE

L'ALPHABET DE LA VIE

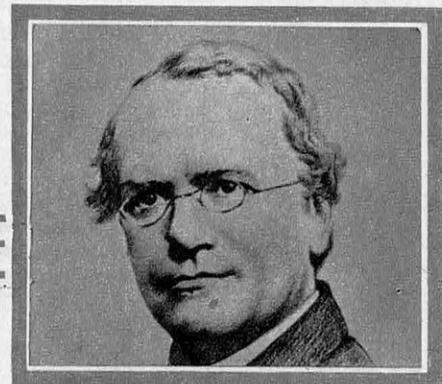
ATOME DE VIE
EN ÉPROUVE

DES CHROMOSOMES
ABERRANTS

BIOLOGIE CONTRE FATALITÉ

AGIR SUR L'ÉVOLUTION

DES POUVOIRS INQUIÉTANTS



Palais de la Découverte

Il y a 100 ans, un moine, le Frère Gregor Mendel, découvrait les lois de l'hérédité.

La génétique, science de l'hérédité, a un siècle. C'est en 1864, en effet, que Mendel formula, le premier, les lois qui régissent la transmission des caractères héréditaires.

Travaillant sur ces bases, les généticiens sont parvenus au cœur du mystère. Ils ont même réussi, l'an dernier, à fabriquer en éprouvette la molécule d'hérédité : l'A.D.N. Pourtant, la génétique nous réserve peut-être encore des surprises : il semble bien qu'il existe un second système héréditaire, non mendélien, encore pratiquement inconnu.

Mais, déjà, un siècle de génétique mendélienne ouvre des perspectives aussi fascinantes que les

voyages dans l'espace. Après avoir fait le point des connaissances actuelles, nous avons demandé au biologiste Jean Rostand de nous parler des problèmes que la génétique a résolus, de ceux que peut-être elle résoudra, et aussi de ceux qu'elle pose à la conscience des biologistes.

Il y a un siècle, un moine autrichien, Gregor Mendel, découvrait les lois de l'hérédité. Ce faisant, il élucidaient un mystère qui avait tourmenté les hommes depuis la plus haute antiquité: comment se faisait-il que les descendants puissent simultanément ressembler à leurs ascendants et en être différents ?

Les trois lois formulées par Mendel, au terme de huit années d'expérimentation sur les petits pois, introduisaient un ordre dans ce qui avait jusqu'alors paru réglé par le hasard. Méconnues jusqu'en 1900, elles devinrent à cette date le fondement d'une science nouvelle: la génétique. Depuis, des générations de savants ont travaillé sur les bases fournies par le frère Gregor; mais lui mourut ignoré, dans son couvent de Brünn, sans être parvenu à se faire reconnaître par le monde scientifique de son époque.

UN LABORATOIRE DANS UN JARDIN

Pour être régie par des lois, l'hérédité n'en est pas moins une loterie.

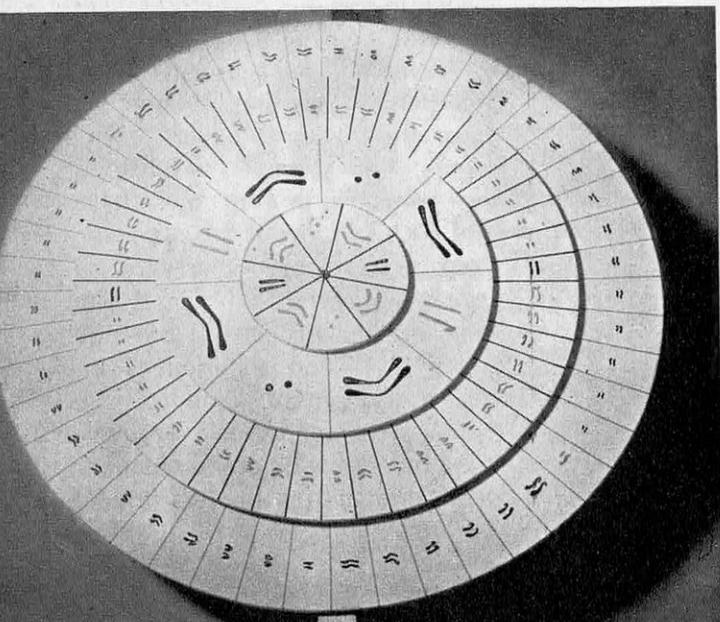
Rien ne semblait prédisposer Mendel, fils d'un paysan de Moravie, à passer à la postérité. Il n'avait pas le

moindre diplôme, et il était dépourvu d'ambition. Après avoir vainement essayé de passer un examen pour enseigner l'histoire naturelle, démunie de tout moyen de subsistance, il trouva refuge au couvent des Augustins, à Brünn, où il devint frère Gregor. Il tenait de son père le goût de la culture des fleurs et des légumes. Compréhensif, son supérieur lui confia le jardin et lui procura un microscope.

Nous possédons très peu d'informations bibliographiques sur Gregor Mendel. Nul ne sait comment lui vint l'idée de croiser systématiquement des plantes et d'étudier les résultats. Mais nous ne pouvons qu'admirer la rigueur toute scientifique de sa méthode; c'est elle qui lui permit de découvrir des lois là où les plus grands esprits des siècles passés n'avaient vu que les caprices du destin. Le génie de Mendel, c'est d'avoir croisé des espèces ne différant entre elles que par un seul caractère — pois à graine lisse et pois à graine ridée, pois à fleurs blanches et pois à fleurs rouges — si bien que le mécanisme de la transmission, habituellement masqué par la multiplicité des facteurs, lui apparut dans toute sa pureté. C'est également d'avoir travaillé sur le plus grand nombre possible de plantes, des dizaines de milliers, et d'avoir spontanément utilisé la statistique. Ainsi parvint-il à découvrir des proportions constantes dans les produits de ses divers croisements. Conscienteux, il poursuivit ses expériences pendant huit ans. Pour chaque plante, il tenait un cahier de culture dans lequel il consignait les chiffres bruts et les proportions des divers produits obtenus à chaque génération.

En 1864, sur les conseils de son supérieur, il rédige les lois qui lui paraissaient se dégager de ses travaux et il les adresse, avec les cahiers de culture, au botaniste Naegeli. Celui-ci, qui croyait à une hérédité réglée par la fatalité, déclare qu'il s'agit de conclusions hâtives, et renvoie le tout à frère Gregor avec un petit mot de félicitation pour l'effort fourni. En 1865, Mendel fait une nouvelle tentative pour communiquer ses découvertes: il en fait l'exposé aux membres de la Société des amis de la nature de Brünn. Mendel était-il mauvais orateur? Toujours est-il qu'il n'obtint qu'une attention polie et que ses auditeurs se hâtèrent vers la sortie dès qu'il eut fini de parler...

Déçu et doutant de lui, Mendel abandonne peu après ses travaux. A la mort de son supérieur, il lui succède



et s'éteint à son tour le 6 janvier 1884. En 1900, par une curieuse coïncidence, trois botanistes, Tschermak, de Vienne, Correns, de Berlin, et de Vries, d'Amsterdam, s'arrêtent sur une petite phrase d'un mémoire sur les hybrides végétaux faisant allusion aux travaux de Mendel. Ils exhument alors les notes qui dormaient au couvent de Brünn et donnent aux lois de l'hérédité le nom du moine méconnu.

LES GARDIENS DU PATRIMOINE

De ses patientes observations, Mendel avait déduit, par pur raisonnement, les lois de l'hérédité. Encore restait-il à trouver les porteurs des « caractères » héréditaires.

En fait, ils avaient été découverts, du vivant même de Mendel, dans le noyau de la cellule vivante : c'étaient les chromosomes, sortes de bâtonnets visibles au moment de la division cellulaire, et ainsi nommés en raison de leur remarquable affinité pour les colorants. Mais c'est seulement au XX^e siècle que les généticiens devaient leur attribuer le rôle de support de l'hérédité et découvrir progressivement par quels mécanismes ils agissaient.

Il apparut d'abord que leur nombre était constant à l'intérieur d'une espèce donnée ; le noyau de toutes les cellules humaines renferme normalement toujours 46 chromosomes. Mais un fait essentiel permet de comprendre les lois de Mendel : les cellules reproductrices ou gamètes — l'œuf et le spermatozoïde — n'ont que la moitié de ce lot chromosomique, si bien que chacune intervient à égalité dans la composition chromosomique de l'œuf fécondé (ou zygote). En effet, au moment de leur maturation, les cellules sexuelles subissent la « méiose » : chaque cellule-mère partage son lot de chromosomes entre deux cellules-filles. Cette « réduction chromosomique » s'effectuant au hasard, un même organisme fabriquera des œufs — ou des spermatozoïdes — tous différents. On a calculé qu'un même être humain peut produire 12 777 216 gamètes différents. Ainsi, même si elle obéit à des lois, l'hérédité n'en est pas moins une loterie qui préserve l'individualité de chacun. Les deux lots chromosomiques des parents peuvent être considérés comme deux jeux de 46 cartes, dans chacun desquels nous tirons 23 cartes au hasard ; nous obtenons de la sorte un jeu complet et original de 46 cartes. Mais il est bien évident que chacun de

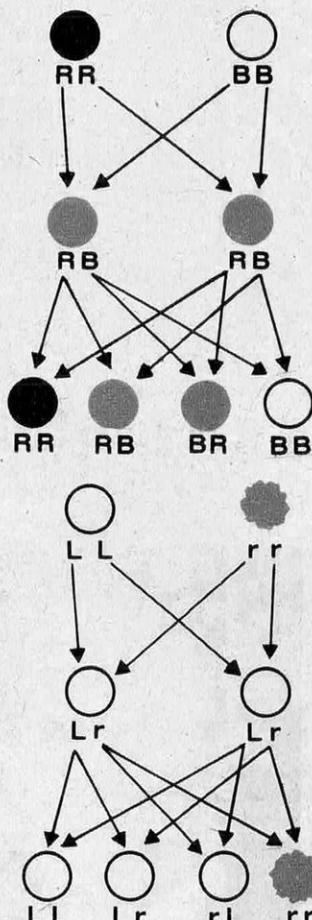
LES GRANDES LOIS GRACE AUX PETITS POIS

I.- Mendel commença par croiser des pois à fleurs blanches avec des pois à fleurs rouges. Des résultats obtenus aux générations successives, il déduit ses deux premières lois :

— la loi de ségrégation : « Les caractères unis dans l'organisme se disjoignent dans les éléments reproducteurs, et les types d'avant le croisement réapparaissent purs dans la descendance. »

— la loi de pureté des caractères : « Les caractères héréditaires se comportent comme des unités stables qui persévèrent dans leur intégrité à travers les générations successives. »

II.- Cherchant à vérifier ses lois dans un cas différent, Mendel croise des pois à graine lisse et des pois à graine ridée. Déception : la première génération est entièrement à graine lisse. Heureusement les pois à graine ridée réapparaissent, dans la proportion d'un quart, à la seconde génération. Le caractère ridé n'avait donc pas disparu ; il était seulement masqué. Mendel en déduit les notions de « caractère dominant » et de « caractère récessif », et la loi de dominance : « Si deux caractères opposés se trouvent en présence dans l'organisme, l'un



des deux éclipse totalement l'autre et son influence est seule à s'extérioriser. »

Ainsi s'explique le fait que certains caractères puissent sauter une ou plusieurs générations. C'est selon ce même schéma que se transmet la couleur des yeux, le caractère « œil noir » dominant le caractère « œil bleu ».

nous est défini par beaucoup plus que 46 caractères. Aussi les généticiens ont-ils été conduits à supposer que chaque chromosome se subdivise en unités plus petites, ayant chacune des propriétés héréditaires définies et auxquelles ils ont donné le nom de gènes. Sur les chromosomes humains, personne n'a jamais vu ces gènes : leur dimension est de l'ordre d'un cinquième de micron ! Mais il se trouve que les glandes salivaires de la Drosophile, ou mouche du vinaigre, sont pourvues de chromosomes

géants sur lesquels on distingue une alternance de bandes étroites, diversement colorées : les gènes vraisemblablement.

UNE MOUCHE PROVIDENTIELLE

La génétique doit d'ailleurs beaucoup à la Drosophile. Dès 1910, cette mouche devint le matériel favori du biologiste américain Morgan et de ses élèves. Elle présente sur l'homme et les petits pois l'avantage de produire une génération nouvelle tous les 20 jours. Elle n'a que huit chromosomes, très nettement différenciés. Enfin, elle est particulièrement sujette aux mutations.

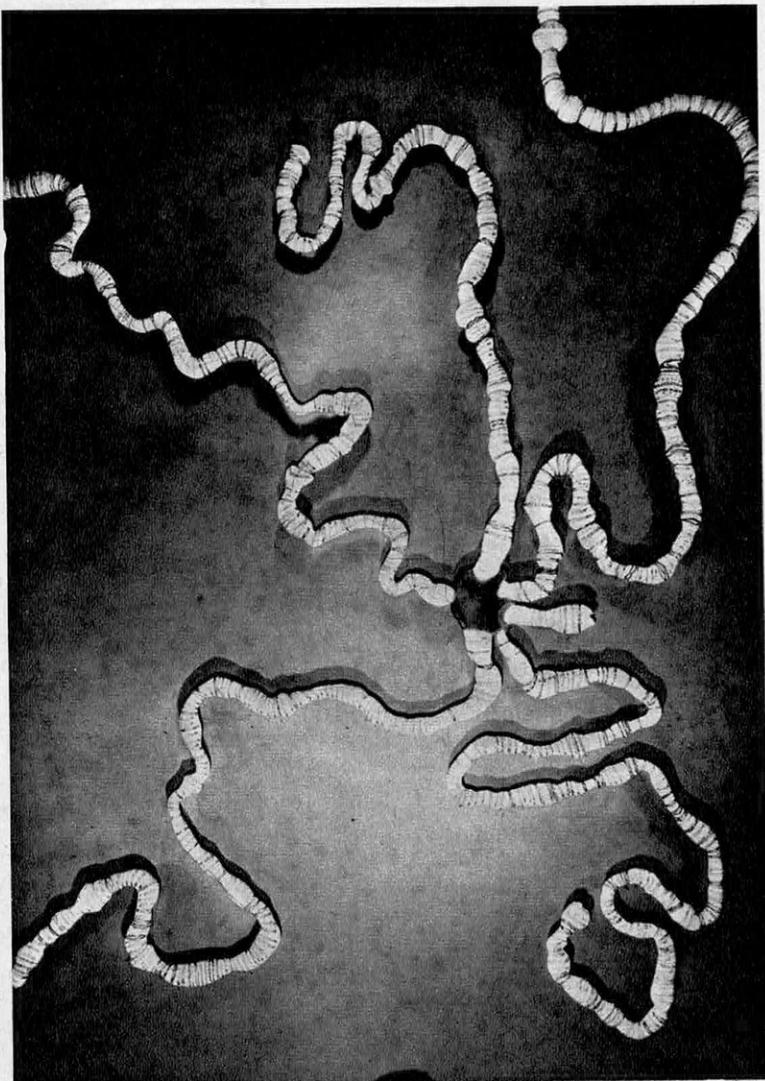
Grâce à la Drosophile, l'école de Morgan en a appris long sur le com-

portement des chromosomes. Une première découverte fut la reconnaissance de la solidarité entre certains gènes, supports de caractères qui se manifestent toujours associés : c'est le phénomène du linkage. Il est bien compréhensible, si l'on admet que ces gènes solidaires sont situés sur le même chromosome.

Un exemple typique de linkage est fourni par les cas d'hérédité liée au sexe. C'est encore sur la Drosophile que Morgan mit en évidence le mécanisme de la détermination du sexe (Cf. schéma). Or, comme tous les chromosomes, les chromosomes sexuels sont porteurs de plusieurs gènes. Ce linkage permet de comprendre le curieux mécanisme de la transmission de l'hémophilie. Cette maladie, caractérisée par l'absence de coagulation du sang, dépend d'un gène récessif.



Le biologiste américain Thomas Hunt Morgan (ci-dessus) a consacré sa vie à l'étude de la Drosophile. Sur les chromosomes géants des glandes salivaires de cette mouche (ci-contre), on distingue parfaitement les différentes striations correspondant aux gènes.



Palais de la Découverte

situé sur le chromosome X. Si on symbolise par H le gène de coagulation normale et par h celui de l'hémophilie, une femme peut avoir la formule $XHXh$: elle ne sera pas hémophile parce que le gène normal domine le gène récessif h, mais elle sera conductrice de la maladie. Si elle épouse un homme sain, dont la formule est XHY , quatre combinaisons sont possibles :

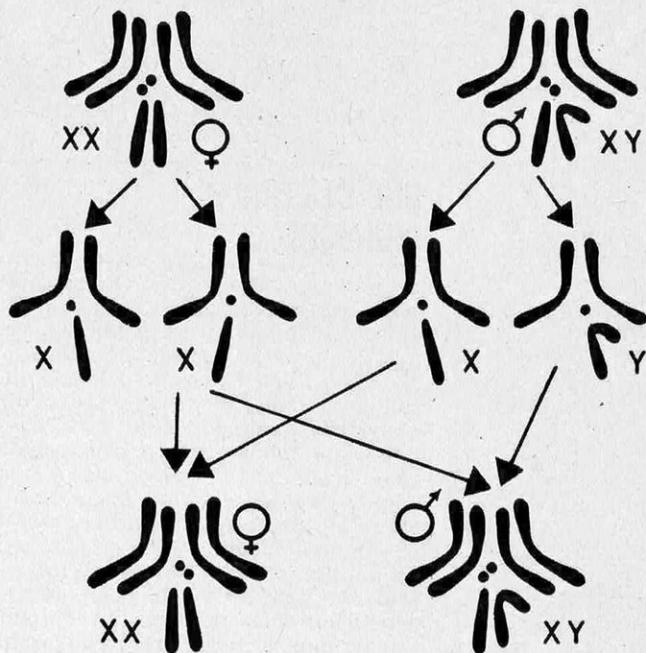
$XHXH$: 25 % de filles normales
 XHY : 25 % de garçons normaux
 $XhXH$: 25 % de filles normales, conductrices à leur tour de l'hémophilie
 XhY : 25 % de garçons hémophiles

Si bien que cette maladie, transmise par les femmes, ne se manifeste que chez les hommes. Le daltonisme constitue un autre cas d'hérédité liée au sexe, tel que la mère daltonienne engendre des filles normales, et des fils daltoniens, tandis que le père daltonien engendre des fils normaux et des filles normales, mais conductrices de l'anomalie.

LA CARTE DE L'HÉRÉDITÉ

La règle du linkage semblait bien établie, lorsque les généticiens de l'école de Morgan constatèrent quelques dérogations. Il arrivait en effet que, lorsqu'ils croisaient entre elles deux variétés de mouches différant par deux caractères normalement associés par linkage, ceux-ci se dissoiaient dans une fraction plus ou moins importante de la descendance.

Comment deux gènes, normalement portés par le même chromosome, pouvaient-ils se séparer? Morgan fit l'hypothèse que deux chromosomes d'une même paire pouvaient se briser, puis se ressoudre, faisant l'échange d'une partie de leurs gènes. C'est ce qu'il a appelé le crossing-over. Il peut

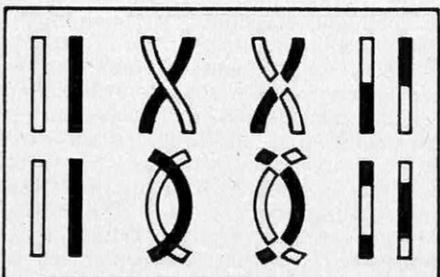


se produire à tous les niveaux du chromosome. En étudiant systématiquement toutes les dérogations à la règle du linkage et les crossing-over correspondants, Morgan et ses successeurs se sont employés à dresser une carte de l'emplacement des gènes le long des chromosomes de la Drosophile. Ce qui aboutit à des résultats aussi curieux que certains portraits cubistes, car les gènes semblent se succéder dans le plus grand désordre, le gène du corps nain se trouvant à côté de celui de la couleur de l'œil, lui-même à côté de celui de la forme de l'aile auquel succède celui de la couleur du corps, etc.

Les mutations, exceptionnellement abondantes chez la Drosophile, ont permis de préciser cette étrange topographie. On est en effet parvenu à établir une correspondance rigoureuse entre telle mutation et telle modification dans la striation des chromosomes géants des glandes salivaires, ce qui a permis une localisation parfaite de tous les gènes mutants et, par conséquent, des gènes normaux auxquels ils s'étaient substitués. Entre temps, un autre généticien américain, Muller, avait découvert la possibilité de produire des mutations artificielles, par les rayons X. Désormais, la Drosophile perdait beaucoup de son intérêt. Les généticiens devaient bientôt leur préférer les microbes et les moisissures.

Morgan avait pris la direction de la Section Biologie du California Institute of Technology — plus couramment dénommé le Caltech — lorsqu'un

C'est également sur la Drosophile que Morgan a étudié la détermination du sexe. Sur les quatre paires de chromosomes, l'une représente les chromosomes sexuels : deux bâtonnets chez la femelle, un bâtonnet et une sorte de crochet chez le mâle. Le schéma ci-dessus illustre le mécanisme de la détermination du sexe qui fait que 50 % des produits sont mâles et 50 % femelles.



Mécanisme du crossing-over : les chromosomes peuvent se croiser à tous les niveaux, voire à deux niveaux à la fois.

savant frais émoulu, Beadle, vint, en 1931, travailler sous sa direction. Désormais, le nom du Caltech allait être associé à la plupart des grandes découvertes en génétique.

UNE CENTRALE CHIMIQUE

Le comportement des chromosomes et des gènes avait été en grande partie élucidé, confirmant et explicitant les lois découvertes par Mendel. Mais on ne savait pas encore par quels mécanismes ces minuscules particules pouvaient commander la fabrication de tel ou tel organisme, comment le gène «œil bleu» parvenait à provoquer l'existence d'yeux bleus. Beadle était convaincu que ces ultimes secrets de l'hérédité, seule l'étude chimique les dévoilerait. Il n'était d'ailleurs pas seul de son avis. La plupart des généticiens considéraient les chromosomes comme une sorte d'oligarchie contrôlant toute l'activité chimique de l'organisme. Mais Beadle fut le premier généticien à adopter la méthode d'étude chimique qui allait révolutionner la génétique. Il estima que le seul moyen de pénétrer plus avant dans la connaissance des chromosomes consistait à provoquer des mutations qui entraîneraient une modification unique, simple du comportement chimique. Pour cela, la Drosophile était un organisme trop complexe. Beadle la détrôna au profit de la Neurospora, une moisissure d'un très beau rose corail qui se développe parfaitement dans un milieu contenant seulement des sels minéraux, du sucre et une seule vitamine, la biotine. A partir de ces quelques aliments, elle fabrique tout ce dont elle a besoin. Travaillant avec un chimiste, le Dr Tatum, Beadle voulut obtenir une variété de Neurospora différent de la normale par un seul processus chimique. Pour cela, il irradia quelques spores aux rayons X, afin de provoquer des mutations, et il les plaça dans le milieu nutritif minimum. Certaines germèrent et se développèrent normalement, ne manifestant aucune mutation. Mais d'autres, après avoir germé, cessèrent de se développer. Que leur manquait-il? Pour le découvrir, les deux expérimentateurs leur administrèrent diverses vitamines, des acides aminés et maintes substances intervenant dans la croissance. Au 299^e essai, ils trouvèrent: les spores souffraient d'une carence en vitamine B6. Croisées avec des spores normales, les spores mutées transmirent leur besoin en vitamine B6 conformément

aux lois de Mendel.

L'expérience confirmait le mode d'action supposé des gènes. Le gène muté devait être responsable de la fabrication d'un enzyme — c'est-à-dire d'un catalyseur organique — indispensable à la Neurospora pour fabriquer la vitamine B6 à partir des éléments nutritifs de base.

Lorsque, en 1941, Beadle et Tatum eurent communiqué le succès de leur expérience, nombre de chercheurs s'engagèrent dans la nouvelle voie ouverte. Les gènes n'étaient plus seulement des entités théoriques. Si leur véritable nature était inconnue, un rôle précis leur était assigné: ils contrôlaient la fabrication des enzymes qui, à leur tour, contrôlaient tous les processus chimiques de l'organisme.

L'ATOME DE VIE

En 1946, Beadle succédait à Morgan à la direction de la Section Biologie du Caltech. Absorbé par cette tâche d'animation et d'administration, il dut quelque peu délaisser ses travaux personnels.

Mais, entre temps, la dernière étape avait été franchie: la découverte de la nature des gènes. En 1944, Avery, MacLeod et Mac Carthy avaient démontré que l'agent de la transmission héréditaire est l'acide désoxyribonucléique ou A.D.N. Ils résolvaient une énigme posée depuis 1928. Cette année-là, un bactériologiste anglais, Griffith, avait réalisé une curieuse expérience avec deux variétés de pneumocoques : Les pneumocoques S, dont le corps est entouré d'une capsule, et les pneumocoques R dépourvus de capsule. Ayant tué tous les pneumocoques S, il les mélangea aux pneumocoques R vivants, puis injecta le tout à des souris. Or, il découvrit ensuite des pneumocoques S, vivants, dans l'organisme des souris. Selon la biologie classique, le phénomène était incompréhensible: un caractère ne peut se transmettre que par le croisement d'êtres vivants. Comment les pneumocoques S, morts, avaient-ils pu transmettre le caractère «à capsule» aux pneumocoques R? On conclut que Griffith avait mal tué ses pneumocoques S... En 1932, Alloways, un autre savant britannique, reprit l'expérience. Non seulement il tua les pneumocoques S, mais il les broya, puis il éleva des pneumocoques R dans le milieu où il avait trituré les cadavres: à nouveau les pneumocoques R se transformèrent en pneumocoques à capsule. Il fallait bien



Maris. Ezra Stoller

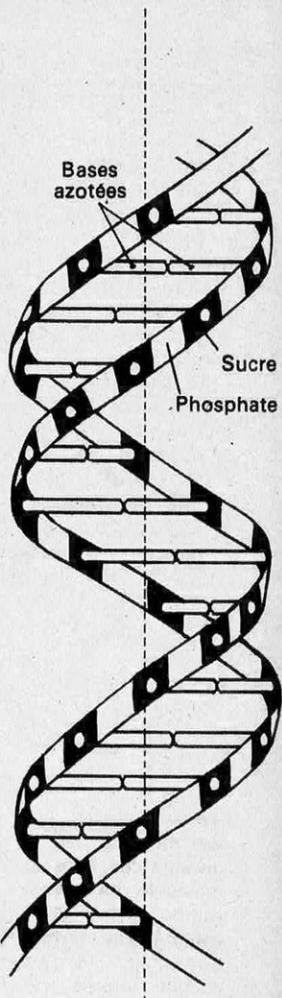
admettre qu'il existait un agent biochimique qui avait survécu à la mort des pneumocoques S et transmis le caractère « à capsule ». En 1944, Avery, MacLeod et Mac Carthy découvrirent qu'il s'agissait de l'A.D.N., que l'on venait justement d'identifier comme étant le constituant essentiel des gènes.

Dès lors, les travaux se concentrent sur l'étude de la grosse molécule d'A.D.N. Dix ans plus tard, deux autres savants anglais, Watson et Crick proposent de la structure de l'A.D.N. un schéma qui rend enfin compréhensible le mode de transmission du message génétique. Selon eux, la molécule d'A.D.N. a la forme d'un escalier en spirale, dont la rampe

est composée d'une alternance d'un sucre, la désoxyribose, et d'un phosphate.

A chaque sucre est accrochée une marche composée de deux bases.

Lors de la division cellulaire, on avait depuis longtemps observé que les chromosomes se dédoublaient, si bien que chaque nouvelle cellule retrouvait un jeu complet de chromosomes. Le schéma de Watson et Crick éclaire le phénomène : au moment de la division, les deux bases de chaque marche se séparent, l'escalier se scinde en deux comme une fermeture-éclair, et chaque moitié retrouve dans le milieu qui l'entoure les éléments nécessaires pour reformer un escalier complet. La « duplication » de



Cet escalier géant c'est le modèle de la molécule de D.N.A. qui est exposé au Muséum Américain d'Histoire Naturelle.

l'A.D.N. rend compte du dédoublement chromosomique.

L'ALPHABET DE LA VIE

Les recherches suivantes montrèrent que les marches de l'escalier ne faisaient appel qu'à quatre sortes de bases : L'Adénine, la Thymine, la Cytosine et la Guanine. Leurs initiales constituent les quatre lettres de l'alphabet de la vie. Avec leurs différentes combinaisons, on peut fabriquer un homme ou une souris, un virus ou un petit pois. C'est que ces individus, si différents, sont pourtant tous fabriqués à partir d'un très petit nombre d'éléments : vingt acides aminés seulement. Toutes les protéines vivantes sont composées à partir de ces vingt acides. C'est-à-dire qu'il suffit de vingt mots pour provoquer la fabrication d'un être. Les travaux ultérieurs devaient montrer qu'il suffit d'un mot de trois lettres pour donner l'ordre à la cellule de fabriquer tel ou tel acide aminé. Or, avec les initiales des quatre bases, on peut composer soixante-quatre mots différents de trois lettres ; c'est donc bien plus qu'il n'en faut pour définir les vingt acides aminés.

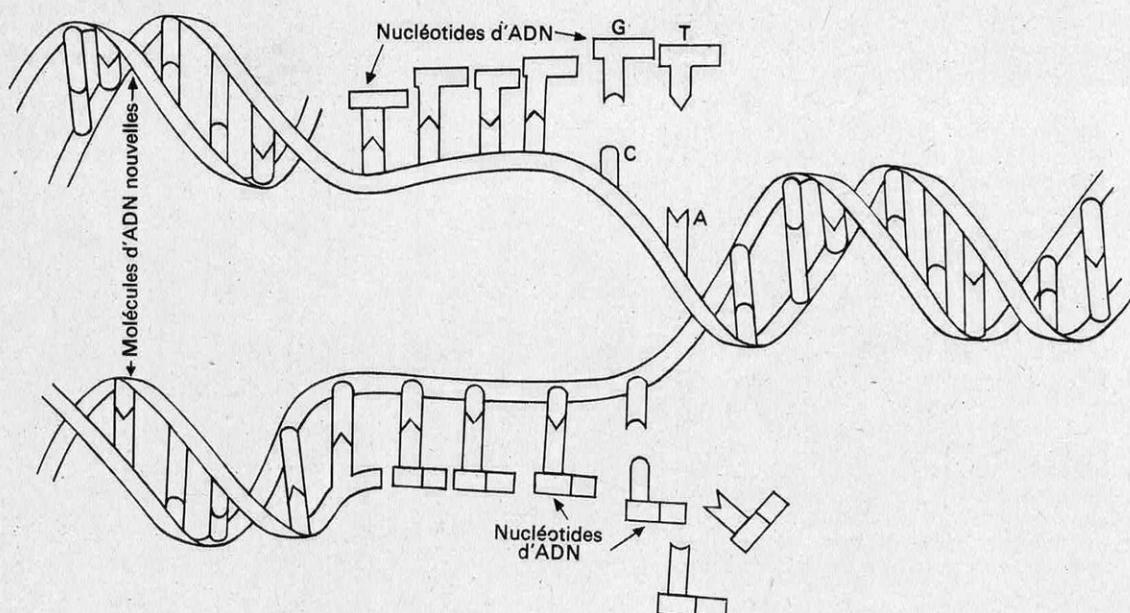
Au moment de la division cellulaire, la molécule d'A.D.N. se scinde en deux comme une fermeture-éclair. Puis chaque moitié reconstitue une spirale complète.

virus constituent maintenant le matériel privilégié : ce sont les organismes les plus simples, mais, comme les êtres les plus complexes, ils font appel aux vingt acides aminés.

La méthode consiste à produire des mutations, notamment avec des poissons, de manière à changer électivement telle base, c'est-à-dire telle initiale. Les mutants produisent des protéines différentes et, par recouplement, on peut en déduire quel signal déclenche la production de tel acide aminé, puis de telle protéine. Le déchiffrement est loin d'être achevé, mais on sait déjà, par exemple, que AAC correspond à la glutamine.

Plus encore, on sait comment le message est transmis du noyau de la cellule aux éléments du cytoplasme qui fabriquent les acides aminés et les protéines à partir de notre nourriture. Ces éléments se nomment les ribosomes. Ils flottent dans le liquide cytoplasmique et n'ont donc aucun contact direct avec l'A.D.N. des chromosomes enfermés dans le noyau. Entre eux, il fallait un intermédiaire : c'est l'A.R.N. messager ou acide ribonucléique. Sa composition est très semblable à celle de l'A.D.N., mais il utilise un autre sucre, la ribose, et l'une des bases, la Thymine, est remplacée par une autre base, l'Uracile. L'A.R.N. est fabriqué dans le noyau par l'A.D.N., sur lequel il se modèle. Puis, il sort du noyau et rejoint les ribosomes, auxquels il transmet l'ordre de fabriquer acides aminés et protéines.

Le code découvert et en passe d'être déchiffré, un nouveau problème troubloit les généticiens, celui de la



différenciation cellulaire. En d'autres termes, puisque chaque cellule contient tous les chromosomes, donc l'ensemble du code génétique, comment se fait-il que les unes constituent des yeux, les autres des cheveux, les autres des muscles, etc.? Il devait exister quelque part un mécanisme inhibiteur qui, selon le groupe de cellules, ne laisse passer que les messages concernant la fabrication des yeux, des cheveux ou des muscles.

LA SÉLECTION DE L'INFORMATION

C'est encore le laboratoire du Caltech qui a fourni la réponse. Les Drs Bonner et Huang ont montré qu'une protéine bien connue, l'Histone, freine la fabrication de l'A.R.N. (1). Renouant avec la tradition, ils ont expérimenté sur des petits pois. Ils en ont extrait la Chromatine, c'est-à-dire la matière constituant les chromosomes et donc renfermant l'A.D.N. Puis, ils ont fourni à l'A.D.N. les matériaux qui lui sont nécessaires pour synthétiser l'A.R.N. en éprouvette. Et ils ont constaté que la synthèse était cinq fois plus active s'ils enlevaient l'Histone contenue dans la Chromatine. L'expérience est décisive : l'Histone inhibe partiellement la fabrication de l'A.R.N. Mais elle pose un nouveau problème : qu'est-ce qui indique à l'Histone, que, selon les cellules, elle doit inhiber tels ou tels gènes?

Mais, plus encore que la découverte du rôle de l'Histone, le grand événement en 1963, ce fut la synthèse de l'A.D.N. Depuis 1956, plusieurs laboratoires américains y travaillaient fiévreusement. Cette année-là, l'Américain Arthur Kornberg avait réalisé un A.D.N. en éprouvette, tout semblable à l'A.D.N. naturel... à cette différence près qu'il demeurait inerte, incapable de former l'A.R.N. : il lui manquait la vie. L'année dernière enfin, plusieurs chercheurs de l'Université du Wisconsin sont arrivés à fabriquer une véritable chaîne d'A.D.N. Sans doute est-elle encore courte, limitée à 15 ou 20 bases maximum, mais elle est bien vivante. Et cette première réussite rend désormais plus probable la création de la vie en éprouvette (2). D'ores et déjà, elle constitue un atout important pour déchiffrer le code génétique. Car, au lieu de rechercher quelles combinaisons de bases se trouvent dans les gènes d'un virus fabriquant telles

DES GÈNES CONSTRUCTEURS

Les gènes ne contrôleraient pas seulement la fabrication des acides aminés, puis celle des protéines. Selon les travaux récents du Dr Edgar, du Caltech, certains seraient particulièrement responsables de l'organisation de ces protéines en structures plus complexes. C'est ce qu'il a découvert en essayant de dresser la « carte » des gènes du virus T2. Pour connaître le rôle de chaque gène, il entreprit de les détruire un à un. Or il s'aperçut que lorsque certains gènes manquaient la tête et la queue du virus ne parvenaient pas à s'assembler. La création d'un organisme se passerait donc comme la réalisation d'un puzzle : certains gènes provoqueraient la fabrication des éléments constitutifs, tandis que d'autres contrôleraient l'assemblage final.

protéines, les généticiens connaîtront le code au départ, puisqu'ils l'auront fabriqué ; ils n'auront plus qu'à constater quelles protéines sont produites selon les combinaisons de base qu'ils auront eux-mêmes conçues.

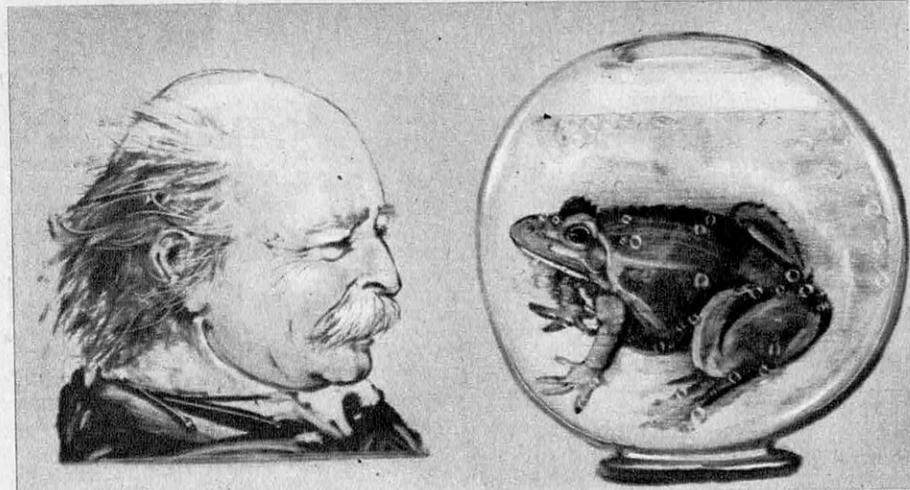
HÉRÉDITÉ NON-MENDÉLIENNE ?

Il ne faudrait pourtant pas croire que l'hérédité a désormais livré tous ses secrets. Un siècle après Mendel, le code génétique est en voie de déchiffrement et il semble que l'on n'ait plus grand chose à apprendre sur l'hérédité chromosomique. Mais une vieille question controversée revient à l'ordre du jour : existe-t-il un second système héréditaire, non-chromosomal, échappant aux lois de Mendel?

En 1908 déjà, Correns (l'un des trois botanistes qui redécouvrirent Mendel) signalait que certaines plantes n'obéissaient pas aux lois de Mendel. Il s'agissait de plantes vertes, dont, exceptionnellement, certains spécimens étaient rayés de blanc. En croisant une plante entièrement verte avec une plante rayée, on obtenait des produits tous rayés ; ce dernier caractère semblait donc dominant. Mais à la génération suivante, le caractère vert uni aurait du réapparaître chez un quart des individus. Or, il n'en était rien : tous les produits de toutes les générations suivantes étaient rayés. Le caractère vert uni avait complètement disparu. Par la suite, plusieurs cas similaires furent signalés chez les

(1) cf. Science et Vie, n° 554, novembre 1963.

(2) cf. Science et Vie, n° 547, avril 1963.



P.-Y. Trémois

plantes. Les généticiens en conclurent qu'il devait exister une hérédité non chromosomique, siégeant dans le cytoplasme. Ce qui fut expérimentalement confirmé chez les plantes. En effet, si on enlève le noyau d'une cellule maternelle et qu'on lui substitue un noyau paternel, le produit, bien qu'il n'ait que des chromosomes paternels, présente certains caractères de la mère : seul le cytoplasme a pu les transmettre.

Mais de telles expériences n'ayant jamais été réalisées chez les mammifères, ni même chez la Drosophile, la plupart des généticiens considéraient l'hérédité cytoplasmique comme une hypothèse négligeable. Or, l'an dernier, deux découvertes ont ranimé le débat.

D'abord, le Dr Ruth Sager, de l'Université de Columbia, annonçait un nouveau cas d'hérédité non chromosomique qu'elle avait étudié depuis dix ans sur une algue, la Chlamydomonas. Certaines souches de cette algue présentaient une forte résistance à la streptomycine, d'autres non. Or, en effectuant des croisements entre individus de ces souches différentes, elle obtint des résultats en contradiction avec les lois de Mendel : des femelles résistantes croisées avec des mâles sensibles donnaient des produits tous résistants ; inversement, des mâles résistants croisés avec des femelles sensibles donnaient des produits tous sensibles. Les gènes commandant la résistance à la streptomycine étaient donc transmis exclusivement par les femelles, et à tous leurs descendants. Qui plus est, l'administration de streptomycine aux produits résistants fit apparaître de nouveaux caractères : accélération ou ralentissement de la croissance, impossibilité de produire de la chlorophylle, etc. Et tous se transmettaient également selon un

schéma non-mendélien. Il devint évident que deux systèmes d'hérédité coexistaient : des gènes chromosomiques et des gènes non chromosomiques. Où se situent exactement ces derniers ? Le Dr Sager n'émet encore aucune hypothèse sur ce point.

Mais, à la même époque, deux autres savants américains, les Drs Sylvain et Margit Nass, ont découvert de l'A.D.N. dans les mitochondries, ces «centrales d'énergie» du cytoplasme, qui jouent un rôle essentiel dans l'oxygénéation cellulaire. Cet A.D.N. est-il l'agent de l'hérédité cytoplasmique ou bien constitue-t-il simplement une réserve pour la fabrication de nouveaux chromosomes ?

Autant de problèmes non résolus. Si bien qu'au moment où la génétique mendélienne semble parvenue au bout de ses découvertes, un nouveau chapitre va peut-être s'ouvrir : celui du «second système héréditaire», aussi mal connu que l'était le premier au début de ce siècle.

DES CHROMOSOMES ABERRANTS

Quoi que l'avenir puisse nous révéler de l'hérédité cytoplasmique, l'hérédité mendélienne n'en demeure pas moins le mécanisme essentiel. Tel est bien l'avis de Jean Rostand :

Jean Rostand : — Sans doute on a trouvé des cas d'hérédité cytoplasmique chez les plantes, chez les levures. Mais cette hérédité paraît bien vague, comme si elle avait une influence diffuse, plutôt que déterminant un trait particulier. Et puis, on n'en a jamais trouvé de preuve chez l'homme.

Par contre, les lois de Mendel ont reçu une vérification extraordinaire

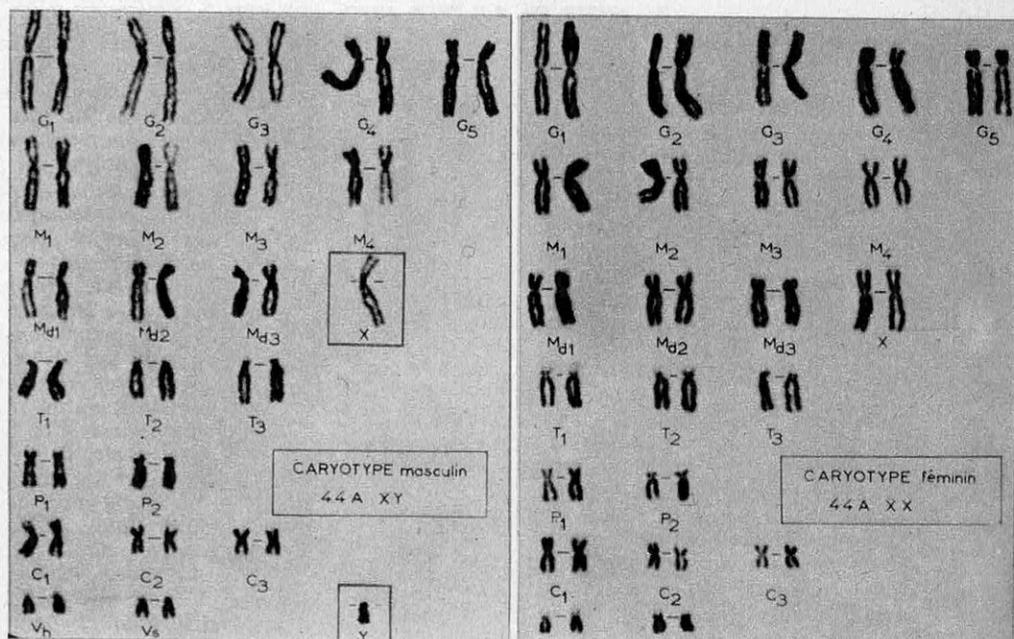
avec la découverte des aberrations chromosomiques. On obtenait des résultats non conformes aux lois de Mendel, et en y regardant de plus près, on découvrait justement un chromosome supplémentaire ou un chromosome manquant ! C'était une preuve spectaculaire... La grande nouveauté, ce fut la découverte de semblables aberrations chez l'homme. Ce sont les Français Lejeune, Turpin et M^{me} Gauthier, qui ont signalé la première en 1959 : les cellules des enfants mongoliens renferment un quarante-septième chromosome exédernaire. Tout de suite après, plusieurs chercheurs anglais ont également découvert des chromosomes en trop ou en moins dans les anomalies sexuelles. Les sujets atteints du syndrome de Klinefelter sont stériles et marquent une tendance à la féminisation ; Patricia Jacobs et Strong ont découvert qu'ils ont un chromosome X en trop, si bien qu'ils sont XXY au lieu de XY. Par contre, les individus atteints du syndrome de Turner, également stériles, ont un chromosome sexuel en moins : ils sont XO. On a trouvé bien d'autres anomalies des chromosomes sexuels, par exemple les femmes à XXX : elles sont idiotes. Il ne se passe pas de jour qu'on ne trouve une nouvelle aberration. Récemment, on a découvert une malformation chromosomique dans un syndrome du larynx, qui détermine un cri spécial chez l'enfant. Qui aurait cru, il y a dix ans, qu'en entendant crier un nouveau-né on pourrait dire quels chromosomes il a ?

Je crois que ces « cartes » des chromosomes, ces caryotypes, vont jouer un rôle important. J'imagine assez bien que, dans un procès, l'avocat fasse faire le caryotype de l'accusé et plaide l'irresponsabilité en disant : « Voyez ce pauvre homme, avec un bout de chromosome en moins... » Ce que je regrette, c'est qu'on n'aït encore jamais étudié les caryotypes des gens exceptionnels. Du moment qu'il y a des anomalies chromosomiques chez les anormaux inférieurs, pourquoi n'y en aurait-il pas chez les anormaux supérieurs ? Je regrette bien qu'on n'aït pas fait le caryotype d'Einstein... D'un autre côté, j'ai un peu peur de ce qu'on pourrait trouver. Supposez qu'on découvre que les femmes de génie ont un petit morceau de chromosome Y : quel coup pour les féministes — dont je suis !

Jusqu'à présent on a surtout étudié les grosses mutations défavorables. Mais le jour où on étudiera les petites modifications fines au niveau des gènes, ça va tout de même mettre l'accent sur ce déterminisme qui pour nous, biologistes, ne fait pas de doute. Il y a une prédestination, ce qui ne veut pas dire qu'ensuite le milieu ne puisse évidemment jouer énormément.

DÉTERMINISME ET LIBERTÉ

Jean Rostand : — Même les mouches qui sont condamnées à avoir des yeux atrophiés parce qu'elles ont un gène



Les vingt-trois paires de chromosomes humains sont identiques chez l'homme et chez la femme, à l'exception des chromosomes sexuels. Chez l'homme, l'un des chromosomes X est remplacé par le petit chromosome Y.

muté, si elles reçoivent une certaine nourriture, peuvent avoir des yeux presque normaux.

Nul n'est condamné fatallement. Il existe une idiotie héréditaire, l'idiotie phénylpyruvique, déterminée par un gène qui provoque des troubles du métabolisme ; certains régimes permettent de l'atténuer. Le chromosome n'agit pas de façon magique, mais par l'intermédiaire du métabolisme, en modifiant la chimie de l'organisme. On peut toujours espérer que la science y remédiera. L'équipe de Lejeune cherche justement quels troubles métaboliques accompagnent le mongolisme, pour essayer de les contrebalancer. Découvrir que c'est telle aberration chromosomique qui déclenche telle anomalie, c'est tout de même un pas en avant. Mais c'est un pas décourageant : il eût été moins grave de découvrir que le mongolisme

était dû à un trouble endocrinien. Il est plus facile de lutter contre un microbe ou contre un virus que contre un chromosome. Mais il vaut tout de même mieux savoir d'où vient l'anomalie. Ainsi il y a en ce moment des recherches intéressantes sur les rapports éventuels entre la leucémie et certaines altérations de chromosomes.

Evidemment, au départ il y a une grosse différence « prospective » entre un individu qui a un caryotype normal et celui qui a un chromosome en trop. Mais il ne faut pas être trop fataliste. Les chromosomes inclinent, ils ne décident pas.

GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Si les aberrations chromosomiques et les mutations de gènes ont éclairé un certain nombre de cas pathologiques, c'est également sur les mutations que s'est fondée l'une des deux grandes théories de l'évolution : le néo-darwinisme.

Jean Rostand : — Il y a deux théories qui s'affrontent : le darwinisme et le lamarckisme. Les Anglo-Saxons sont presque tous néo-darwinistes. Pour eux toute l'évolution s'explique à coup de mutations parmi lesquelles la « sélection naturelle » n'aurait conservé que les plus favorables. Je ne peux pas prouver qu'ils ont tort. Mais eux non plus ne prouvent rien ; ils supposent. Et je ne suis pas convaincu ! Comment passer des petites mutations qu'on observe, aux grandes métamorphoses de l'évolution ? C'est là que je résiste. On ne voit jamais de mutations créatrices, on ne voit jamais apparaître l'ébauche d'un organe, on voit seulement de petites variations sur un même thème. Dire que l'homme est sorti du crapaud par les mutations ne me convainc pas !

Mais je ne crois pas davantage à la théorie lamarckienne de l'hérédité des caractères acquis. A ce jour, personne n'a pu en donner la moindre preuve. Ne parlons pas du scandale Lyssenko. Mais même les expériences du professeur Benoit et du père Leroy, ni celles sur les planaires, n'apportent de preuves décisives. Et même si on admettait qu'un petit caractère acquis puisse arriver à passer de temps en temps, cela ne me semble pas pouvoir expliquer l'évolution.

Ainsi je n'appartiens à aucune des deux écoles. Et leur synthèse ne me satisfait pas davantage. Ce n'est pas avec deux mauvaises théories qu'on en fait une bonne ! Je n'ai pas de théorie de l'évolution ; je crois qu'il

ABERRATIONS ET MUTATIONS

Il ne faut pas confondre les maladies chromosomiques, découvertes seulement en 1959, et les maladies héréditaires connues depuis longtemps.

Les premières — mongolisme, anomalies sexuelles, etc. — sont provoquées par un accident survenant lors de la « réduction chromosomique » des gamètes des parents : le partage des 46 chromosomes s'effectue anormalement, si bien que la méiose produit des gamètes à 22 chromosomes, et d'autres à 24 chromosomes, ou bien deux chromosomes se soudent, etc. On ignore encore ce qui provoque ces accidents, mais, dans le cas du mongolisme, on sait qu'ils sont plus fréquents lorsque la mère a dépassé 35 ans.

Les maladies héréditaires, elles, sont dues à la transmission normale, mendélienne, d'un gène défectueux. Il en existe une gamme variée : hémophilie, daltonisme, albinisme, doigts palmés, anomalies dentaires, idiotie phénylpyruvique, idiotie amaurotique, etc. Elles apparaissent brusquement dans une famille, par suite de la mutation d'un gène. Le cas le plus célèbre fut celui de la famille Lambert : en 1710, une bien désagréable mutation se manifesta dans cette famille anglaise. L'un des hommes, John Lambert, avait le corps recouvert d'une croûte noire hérissée de piquants. A chaque automne, cette peau se renouvelait. On le surnomma « l'homme porc-épic » et, conformément aux lois de Mendel, il transmit à ses descendants cette tare spectaculaire.



Giraudon



Giraudon



Giraudon



Viollet



Giraudon



Giraudon



Giraudon

De François Ier à Louis XVIII les rois de France descendant d'Hugues Capet, qu'ils soient Valois ou Bourbons, illustrent bien la transmission des caractères héréditaires, en l'occurrence le célèbre nez dit « Bourbon ». La fréquence des mariages consanguins renforçait d'ailleurs la permanence des caractères au sein des familles royales.

HÉRÉDITÉ DES CARACTÈRES ACQUIS

Jean Marquis



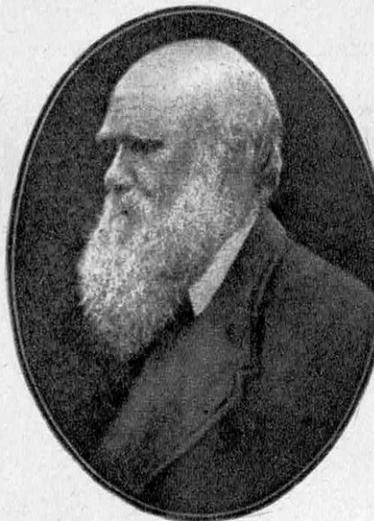
Au centre, un canard « Blanche-Neige ».

Il y a une douzaine d'années, une vive controverse opposa les généticiens occidentaux aux généticiens soviétiques de l'école de Mitchourine et de Lyssenko. Revenant aux théories de Lamarck, les Soviétiques affirmaient que les gènes n'étaient pas les seuls supports de l'hérédité et que l'homme pouvait modifier celle-ci en agissant sur le milieu externe ou interne. Mitchourine fit ses expériences sur des pommiers : il tenta vainement d'adapter des pommiers adultes au rude climat russe, mais il obtint de meilleurs résultats avec de tout jeunes pommiers. Certains d'entre eux s'adaptèrent parfaitement, et, qui plus est, transmirent leur résistance à leur descendance. Lyssenko, lui, fit des expériences similaires sur le blé. Mitchourine croyait à la plasticité d'un organisme jeune et pensait que, si on le soumet à des modifications brutales de son milieu naturel, il réorganise son milieu intérieur de manière à s'adapter et transmet cette organisation nouvelle à ses descendants.

Mitchourine et Lyssenko conclurent donc à l'existence d'une hérédité cytoplasmique qui, du moins chez les plantes, n'est plus guère contestée aujourd'hui. Mais poussant plus loin, ils voulaient en déduire la possibilité de modifier toute hérédité par l'action sur le milieu. Il s'ensuivit une violente polémique dans laquelle les arguments, de part et d'autre, furent souvent plus passionnels que scientifiques.

En 1957, le problème de l'hérédité de l'acquis était reposé en termes plus sereins par les expériences du professeur Benoit sur les canards. Avec son assistant, le Révérend Père Leroy, il injecta à des canards de race Pékin âgés de huit jours de l'A.D.N. provenant du sang et des testicules de canards de race Khaki. Or, plusieurs des canards Pékin présentèrent des modifications les apparentant à la race Khaki, notamment la coloration du bec et la forme de la tête. Ils furent baptisés « Canard Blanche-Neige ». Les modifications étaient-elles inscrites dans le patrimoine héréditaire ? Oui, car près de 70 % de leurs descendants furent également « Blanche-Neige » et, depuis, les caractères nouveaux se transmettent régulièrement à toutes les générations. Une race nouvelle est bien née. Malheureusement l'expérience n'a jamais pu être renouvelée. Le professeur Benoit et son équipe ont vainement essayé, à plusieurs reprises, d'injecter de l'A.D.N. aux canards Pékin ; aucune modification ne se produit. Si bien que les sceptiques... restent sceptiques.

Depuis, le Révérend Père Leroy a



Palais de la Découverte

Charles Darwin

tenté une autre expérience : il a injecté du sang de pintade à des poussins nouveau-nés de la race Rhode Island Red, dont le plumage est rouge acajou. Or, il a obtenu chez un certain nombre de descendants, à la première et à la seconde génération, des plumes aux reflets bleu métallique, ainsi qu'une légère diminution de la taille. A la troisième génération, le plumage vira vers le noir...

Les résultats de ces expériences ne sont pas contestables. Mais leurs auteurs eux-mêmes se gardent d'en tirer trop de conclusions. Car on ne sait pas encore très précisément quels mécanismes interviennent dans ces modifications héréditaires provoquées.

L'expérience sur les planaires ne tranche pas non plus le débat (1). Trois jeunes savants américains, James Mac Connel, Allan Jacobsen et Daniel Kimble ont coupé en deux des planaires préalablement conditionnés. Les planaires ayant la propriété de régénérer, à chaque queue repoussa une tête, et à chaque tête une queue. Or tous les animaux ainsi régénérés avaient conservé le conditionnement. Plus encore, les expérimentateurs firent manger à des planaires non conditionnés de la bouillie de planaires conditionnés : les premiers acquirent le conditionnement. Cela prouve que la mémoire s'inscrit dans toutes les cellules de l'organisme, vraisemblablement dans l'A.D.N. Mais cela ne prouve pas que ces modifications se transmettent aux générations suivantes.

Aucune preuve décisive n'ayant encore été fournie, partisans et adversaires de l'hérédité de l'acquis restent sur leurs positions. Sur ce problème — comme sur celui de l'hérédité cytoplasmique, auquel il est relié —, la génétique n'a pas encore dit son dernier mot.

Suite de la page 58

y a un grand mécanisme évolutif qui nous échappe. Je ne sais pas ce que c'est que la vie. Je ne suis pas sûr qu'il n'y ait pas, dans la vie, une certaine tendance à l'évolution. Lamarck croyait à une tendance de la vie vers le progrès. Après Darwin, nous avons rejeté cela, croyant que la sélection naturelle expliquait tout. Je crois que c'est un peu simpliste. Nous ne savons pas ce que c'est que l'évolution.

DES POUVOIRS INQUIÉTANTS ?

S'il ne sait pas ce qu'est l'évolution, le biologiste pourtant sera peut-être bientôt en mesure de la provoquer en contrôlant le code génétique.

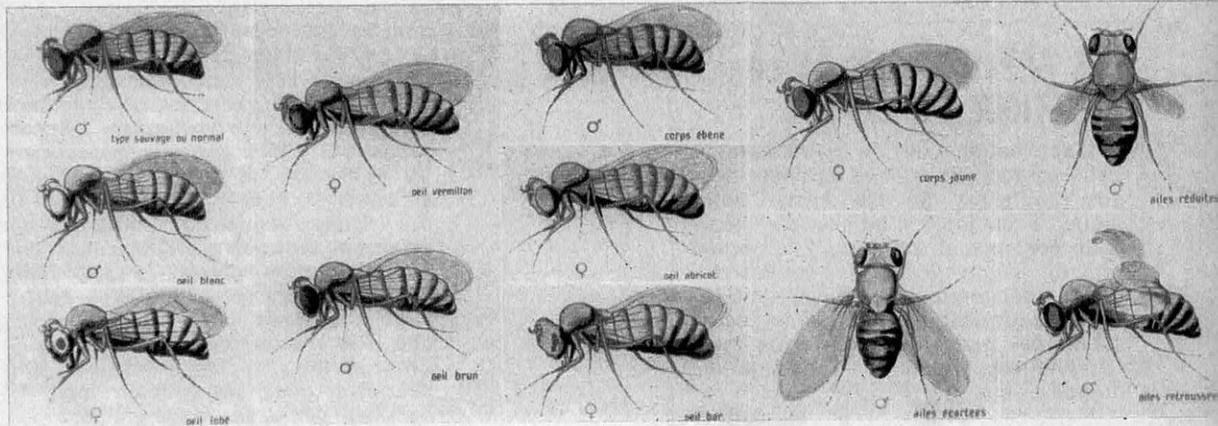
Jean Rostand : — Je crois qu'on est encore loin de contrôler le code génétique, mais je pense qu'on y arrivera. Je ne crois pas qu'il y ait de cas où l'homme, sachant ce qu'il faut faire, ne soit parvenu à son but. Donc, de confiance, je dis que l'homme modifiera un jour ou l'autre le code génétique. Mais aujourd'hui, on ne voit guère comment il fera. On a pensé à des rayons, à faire agir telle longueur d'onde... Mais le gros problème, ce sera d'oser se risquer à agir sur des gènes humains. Evidemment, on peut travailler sur des cultures de cellules humaines, en laboratoire. Mais comment pourra-t-on tester, sur une simple culture, les résultats obtenus ? Comment découvrir, sur quelques cellules, si on a produit un stock chromosomique capable de donner naissance à un être plus intelligent, plus artiste, etc. Au mieux on pourra savoir qu'on obtient des cellules plus vigoureuses. Evidemment, on pourra également faire des expériences sur les animaux. Mais je crois qu'il s'écoulera longtemps, peut-être des siècles, avant qu'on ne modifie le code génétique humain. Le grand généticien Muller dit qu'il ne faut pas compter là-dessus. Il est tellement plus simple de profiter des bons gènes que nous avons, en pratiquant la sélection, comme sur les animaux et sur les plantes. L'eugénique ne pose aucun problème biologique ; mais elle pose évidemment des problèmes moraux et sociaux. A-t-on le droit de n'autoriser à se reproduire que les individus porteurs de gènes supérieurs ?

Mais il existe maintenant une forme d'eugénique qui permettrait à tout le monde d'avoir des enfants sélectionnés. C'est celle qui est issue des travaux de Briggs et King. Ces deux biologistes

(1) Cf. «Science et Vie» n° 549 - Juin 1963



Le biologiste a des pouvoirs inquiétants : en irradiant aux rayons ultraviolets la larve qui venait d'éclorer, Jean Rosat a produit ce têtard monstrueux porteur d'anomalies ventrales.



DICTIONNAIRE DE LA QUESTION

A.D.N. : c'est l'acide désoxyribonucléique, constituant essentiel des chromosomes. On a en effet démontré qu'il existe un rapport constant entre le nombre de chromosomes et la quantité d'A.D.N. mesurée.

Allèles : ce sont des gènes différents, mais responsables d'un même caractère héréditaire, la couleur des yeux par exemple. Dans le patrimoine héréditaire, tous les gènes sont appariés et chaque paire est formée de deux allèles qui peuvent être identiques (deux allèles « œil noir » par exemple) ou différents (un allèle « œil noir » et un allèle « œil bleu »).

Chromosomes : particules situées dans le noyau cellulaire et reconnues comme étant les supports de l'hérédité. Le nombre de chromosomes du noyau est caractéristique de l'espèce considérée.

Dominance : c'est la qualité du gène qui se manifeste lorsque son allèle est différent. Le gène « œil noir » est dominant.

Eugénique : c'est « la science dont le but est l'amélioration du patrimoine héréditaire des animaux et des hommes, par la sélection des unions et par d'autres méthodes », selon la définition de son fondateur, l'Anglais Galton, qui fit, au XIX^e siècle, de longues études sur les lignées d'hommes célèbres.

Gamète : cellule reproductrice : l'ovule femelle et le spermatozoïde mâle.

Gène : unité fonctionnelle responsable d'un caractère unique. Un chromosome porte un grand nombre de gènes ; selon certaines estimations récentes nos 46 chromosomes en porteraient près de 6 millions.

Génotype : patrimoine héréditaire constitué par l'ensemble des gènes d'un individu. Il ne se manifeste pas totalement, puisque, dans les cas d'allèles différents c'est celui qui domine qui détermine l'expression du caractère.

Hétérozygote : organisme formé par l'union de deux gamètes au patrimoine génétique dissemblable. On considère l'hétérozygotie par rapport à un seul caractère à la fois : quelqu'un est hétérozygote pour la couleur des yeux s'il a un allèle « œil noir » et un allèle « œil bleu ».

Homozygotie : organisme formé par l'union de deux gamètes au patrimoine génétique semblable. Un individu est homozygote pour un caractère donné si celui-ci dépend de deux allèles identiques.

Linkage : solidarité des gènes — et des caractères qu'ils déterminent — situés sur le même chromosome.

Méiose : ou « réduction chromosomique ». Division cellulaire particulière aux cellules sexuelles et qui aboutit à doter chaque gamète de la moitié du nombre chromosomique caractéristique de l'espèce.

Mitose : division cellulaire normale.

Phénotype : ce qui se manifeste du génotype.

Récessivité : c'est la qualité du gène qui ne se manifeste pas lorsque son allèle est différent (et donc dominant). Le gène « œil bleu » est récessif. Un gène récessif ne peut se manifester que lorsque son allèle est identique, c'est-à-dire lorsqu'il y a homozygotie — ou « race pure » — pour le caractère considéré.

Zygote : organisme nouveau formé par l'union des deux gamètes. C'est l'œuf fécondé.

400 mutations différentes ont été observées chez la *Drosophila*. En voici quelques exemples.

LES APPLICATIONS DE LA GÉNÉTIQUE

L'application de la génétique à l'amélioration de la race humaine pose des problèmes délicats. Aussi l'eugénique, à ce jour, n'a-t-elle pas beaucoup été mise en pratique. Elle permet tout de même de déconseiller les mariages dangereux et, dans certains pays, la législation autorise la stérilisation des individus porteurs de tares héréditaires, lorsqu'ils en font la demande.

Mais en élevage et en agriculture les tabous n'existent pas. La connaissance des lois de l'hérédité a permis de sélectionner les croisements les plus favorables. Les travaux les plus célèbres en ce domaine sont ceux des Américains Shull et Emerson, qui sont parvenus à obtenir des races supérieures de maïs grâce à l'hybridation. Ils ont, de ce fait, porté un sérieux coup aux théories de la supériorité des races « pures ». De même que les mariages consanguins augmentent les risques de maladies héréditaires, de même les plantes dégénèrent en l'absence d'hybridation. Le phénomène est facile à comprendre : les gènes défectueux sont le plus souvent récessifs, c'est-à-dire qu'ils se manifestent seulement s'il y a homozygotie. Or les risques d'homozygotie sont évidemment plus grands si les unions s'effectuent au sein d'une même famille ou d'une même souche, tandis que les mélanges augmentent l'hétérozygotie qui paralyse l'effet des gènes récessifs défectueux.

suite de la page 61

ont enlevé le noyau d'un œuf de grenouille et l'ont remplacé par le noyau d'une cellule d'embryon. L'œuf s'est normalement développé et a donné naissance à un têtard identique à celui qu'aurait donné l'embryon sur qui avait été prélevé le noyau. Comme il y a des centaines de noyaux dans un embryon, on peut ainsi « fabriquer » des centaines de têtards identiques puisqu'ils ont tous le même lot chromosomique. Récemment, on a même obtenu une grenouille en greffant dans l'œuf un noyau prélevé sur le foie cancéreux d'une grenouille adulte ; le produit n'était d'ailleurs pas cancéreux.

Dès maintenant, on pourrait théoriquement prélever le noyau de l'ovule d'une femme et le remplacer par le noyau d'une cellule séminale pas mûre. (c'est-à-dire avant que la méiose n'ait réduit de moitié le

nombre de ses chromosomes). Avec le sperme d'Einstein, on aurait pu faire ainsi des centaines d'Einstein. Muller trouve que c'est une méthode d'eugénisme extraordinaire. Encore faudrait-il savoir ce que penseraient les « parents » de ces génies fabriqués en série... Peut-être préféreraient-ils des enfants bien à eux, mais que des injections de « bon » A.D.N. rendraient supérieurement doués... Autrement dit, ils préféreraient peut-être contribuer à quelque chose de bien plutôt que d'être totalement étrangers à la « fabrication » de leurs enfants. Mais peut-être que, dans vingt ans, les hommes penseront différemment.

C'est la grande question que pose aujourd'hui la biologie. Jusqu'où peut-on aller dans la manipulation de la nature humaine ? N'y a-t-il pas des limites à ne pas transgresser, des besoins instinctifs immuables ? Ou bien faut-il dépasser ce « narcissisme » génétique, ce désir de se prolonger dans ses descendants ? Je ne peux que poser la question. Il est certain que la biologie a aujourd'hui le pouvoir de remettre en question notre morale, nos idées, nos sentiments... Mais le biologiste doit se borner à proposer ; ce n'est pas à lui de décider ce qu'il faut faire ou non.

La transplantation de noyaux est possible aujourd'hui, la modification du code génétique le sera peut-être demain. Les hommes voudront-ils et devront-ils en faire usage ?

BIBLIOGRAPHIE

Livres :

Lucien Cuenot et Andrée Tetry : *L'Evolution biologique*, Éd. Masson.

Jean Rostand et Andrée Tetry : *La Vie, Sais-je ?, P.U.F.*, Éd. Larousse.

Jean Rostand : *L'Hérédité*, Coll. Que Sais-je ?, P.U.F. ; *L'Homme*, Coll. Idées, Gallimard.

A. Penrose : *L'Hérédité*, Éd. A. Colin.

Charlotte Auerbach : *The Science of Genetics*, Harper Torchbooks, New York, Evanston and London.

Revues :

Diagrammes : *L'Homme et la génétique* (nov. 1963) ; *L'Hérédité* (janv. 1962).

HUILES SOLAIRES : ANALYSE SPECTRALE

« Plage et Neige », « Bain de Soleil », « Astre Solaire », « Ambre Solaire », « Bronze de Karnak », « Magisol », « Beauty Sun Fluid cream », « Biotherm », « Vison Solaire », « Quick Bronze »... Noms magiques pour ceux qui se préparent à affronter le soleil des plages avec le désir d'y acquérir un bronzage impeccable. Huiles, crèmes, laits solaires dont la liste aujourd'hui impressionnante, laisse perplexe l'acheteur à la recherche d'un produit efficace, capable de le protéger des rayons brûlants et de le faire brunir vite et bien. Ceci, évidemment, devant être obtenu sans danger pour l'organisme.

Malheureusement, les produits solaires ne possèdent pas tous ces qualités élémentaires sans doute par suite de fabrication peu soignée. Or la création d'une huile ou d'une crème de bronzage exige des études complexes car elle pose des problèmes forts délicats. Les matières employées ont en effet une action sur l'épiderme qui n'est pas toujours bien définie, se modifiant même parfois sous l'influence des radiations ultraviolets du soleil.

Le rayonnement, on le sait, est pour une grande part à l'origine du bronzage et de l'erythème, brûlure de la peau plus connue sous le nom de « coup de soleil ». Mais son action n'est pas uniforme pour toute la largeur de son spectre, tout au moins de la partie de ce spectre correspondant aux radiations qui nous parviennent. Le rayonnement qui nous est transmis par la couche atmosphérique se situe uniquement dans le proche et le moyen ultra-violet, l'air absorbant pratiquement les radiations de moins de 2950 U.A. Il faut d'ailleurs noter que cette barrière que constitue la couche atmosphérique est d'une efficacité variable.

TOUS LES U.V. NE SONT PAS BONS

Une atmosphère pure, telle qu'elle existe en montagne ou au bord de la mer où elle est constamment balayée par les vents, favorise la transmission de l'ultra-violet, et ce, d'autant plus, que la couche traversée est plus faible. Ce qui est le cas dans le milieu de la journée et en été lorsque le soleil brille haut dans le ciel et que ses rayons atteignent perpendiculairement cette couche atmosphérique.

Nous avons déjà indiqué que nous recevons qu'un rayonnement ultra-violet proche et moyen dont l'action est différenciée. Dans une zone s'étendant de 3.150 à 4.000 U.A., les radiations ont une action de pigmentation de la peau qui est à l'origine du bronzage. Cet ultra-violet ne cause pas d'erythème, tout au moins chez les sujets normaux. L'efficacité maximale de pigmentation se situe au voisinage de 3.600 U.A. Il y a donc là une partie du rayonnement ultraviolet qui est particulièrement utile et un produit solaire qui l'absorberait serait évidemment mauvais.

Par contre, il importe d'éliminer les radiations de 2.800 à 3.150 U.A. qui, elles, provoquent l'erythème. L'action maximale s'observe à 2967 U.A. L'erythème apparaît environ quatre heures après l'insolation, sous forme de rougeurs et d'échauffement. Ceux-ci ne disparaissent qu'après plusieurs jours laissant progressivement la place à une pigmentation. Cette action du

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
CONSERVATOIRE
DES ARTS ET MÉTIERS

**LABORATOIRE
NATIONAL
D'ESSAIS**

1, RUE GASTON-BOISSIER
PARIS-XV RR TEL. IEC. 29-89

PARIS, le 4 Juin 1964

PROCÈS-VERBAL DE L'ESSAI N° 152 906

DEMANDÉ PAR SCIENCE ET VIE

Rédaction
5, Rue de la Baume
PARIS (8^e)

RECU N°
ANNEXES :

4 courbes

ENREGISTRÉ LE 19 Mai 1964

TRANSMISSION SPECTRALE DANS L'ULTRA-VIOLET DE QUATRE ÉCHANTILLONS
D'HUILE.

Désignation des échantillons.

Quatre échantillons d'huile solaire, marques suivantes :

- Huile solaire Nivéa
- Huile de Chaldeé - Jean Patou
- Ambre solaire
- Bronze de Karnak - René Garraud

Mode Opératoire.

La transmission de ces huiles a été étudiée à l'aide d'un spectro-mètre enregistreur à double faisceau OPTICA dans lequel la dispersion est obtenue au moyen d'un réseau. L'huile placée dans une cuve à épaisseur variable, munie de fenêtres en quartz était examinée sous une épaisseur de 4/100 de millimètres.

Résultats.

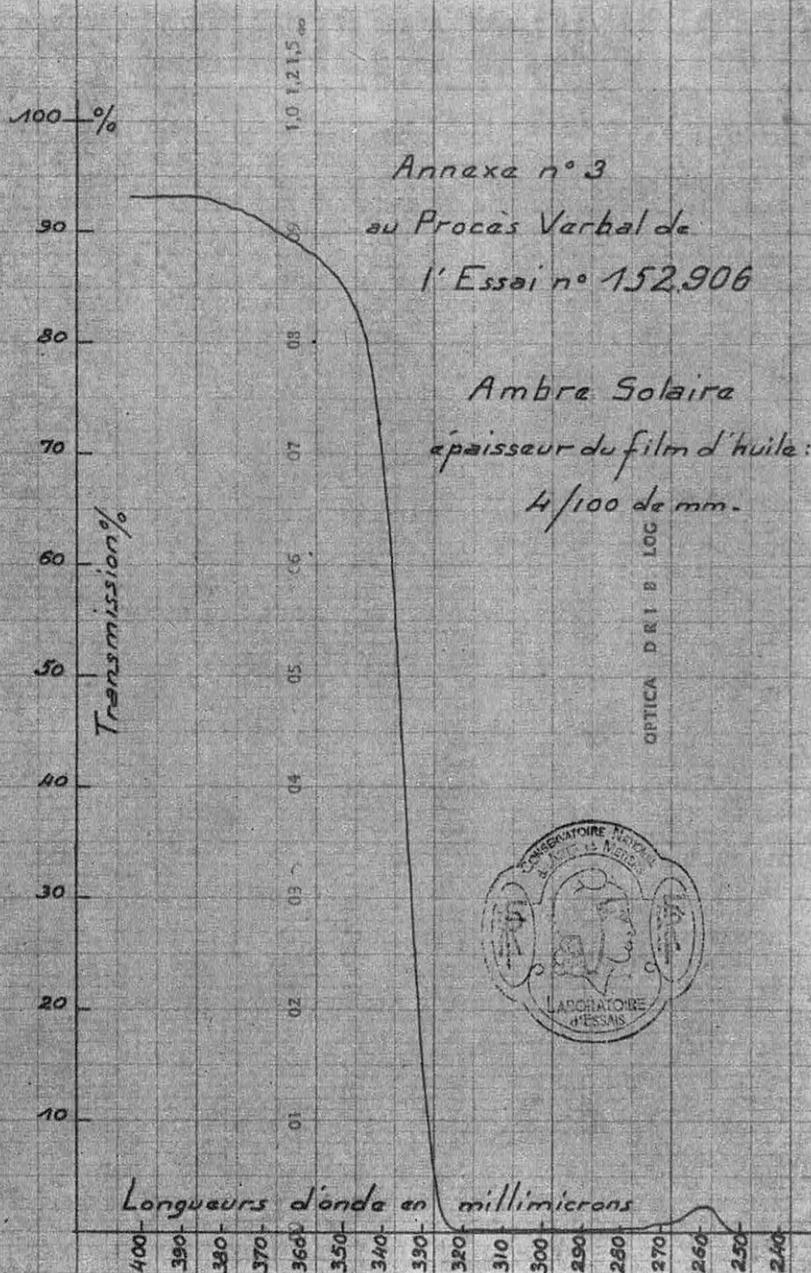
En annexe à ce procès-verbal sont jointes les courbes enregistrées dans ces conditions. Elles donnent les transmissions exprimées en pourcentages en fonction des longueurs d'onde entre 240 et 400 millimicrons.



Le laboratoire n'intervient pas dans la publication des résultats de ces essais. Si le demandeur désire que ces résultats soient publiés avec référence au laboratoire, il peut faire une réference au rapport intégral de ce procès-verbal. Toute infraction à cette règle autorise le laboratoire à publier les résultats complets des essais.

VU : Le Chef de Laboratoire
et Directeur du
Laboratoire National d'Essais,
Le Secrétaire, *[Signature]*

BANC D'ESSAI



rayonnement ultraviolet est photochimique et se différencie d'une action similaire, mais immédiate, l'érythème laisser passer la quasi-totalité du rouges. Celui-ci fait affluer le sang par vasodilatation des vaisseaux capillaires; il agit rapidement et ne possède aucune action brunissante.

Au-dessous de 2.800 U.A., l'effet érythémogène s'efface pour laisser la place à un effet biologique (bactéricide). Mais, nous l'avons vu, ce rayonnement ne nous parvient pas, l'at-

mosphère, et plus particulièrement l'ozone qui s'y trouve, absorbant les radiations de courtes longueurs d'onde.

On imagine ainsi qu'un bon produit solaire doit avoir une action sélective, laisser passer la quasi-totalité du rayonnement de 3.200 à 4.000 U.A., mais absorber intégralement les rayons de moins de 3.200 U.A. et plus particulièrement ceux de 2.950 à 3.200 U.A. qui nous sont relativement bien transmis par l'atmosphère.



AMBRE SOLAIRE 3.20 F

L'examen de cette courbe montre tout d'abord que l'Ambre Solaire est une huile capable de faire bronzer normalement. Elle transmet en effet dans une proportion suffisante l'ultraviolet de pigmentation: 15% pour 3300 U.A., 74% pour 3400 U.A., 89% pour 3600 U.A., 92% pour 3800 U.A. et 93% pour 4000 U.A. Pour l'ultraviolet érythémogène (3200 à 2800 U.A.), l'Ambre s'avère très efficace, absorbant pratiquement la totalité de ce rayonnement noctif.



HUILE NIVEA 3,75 F

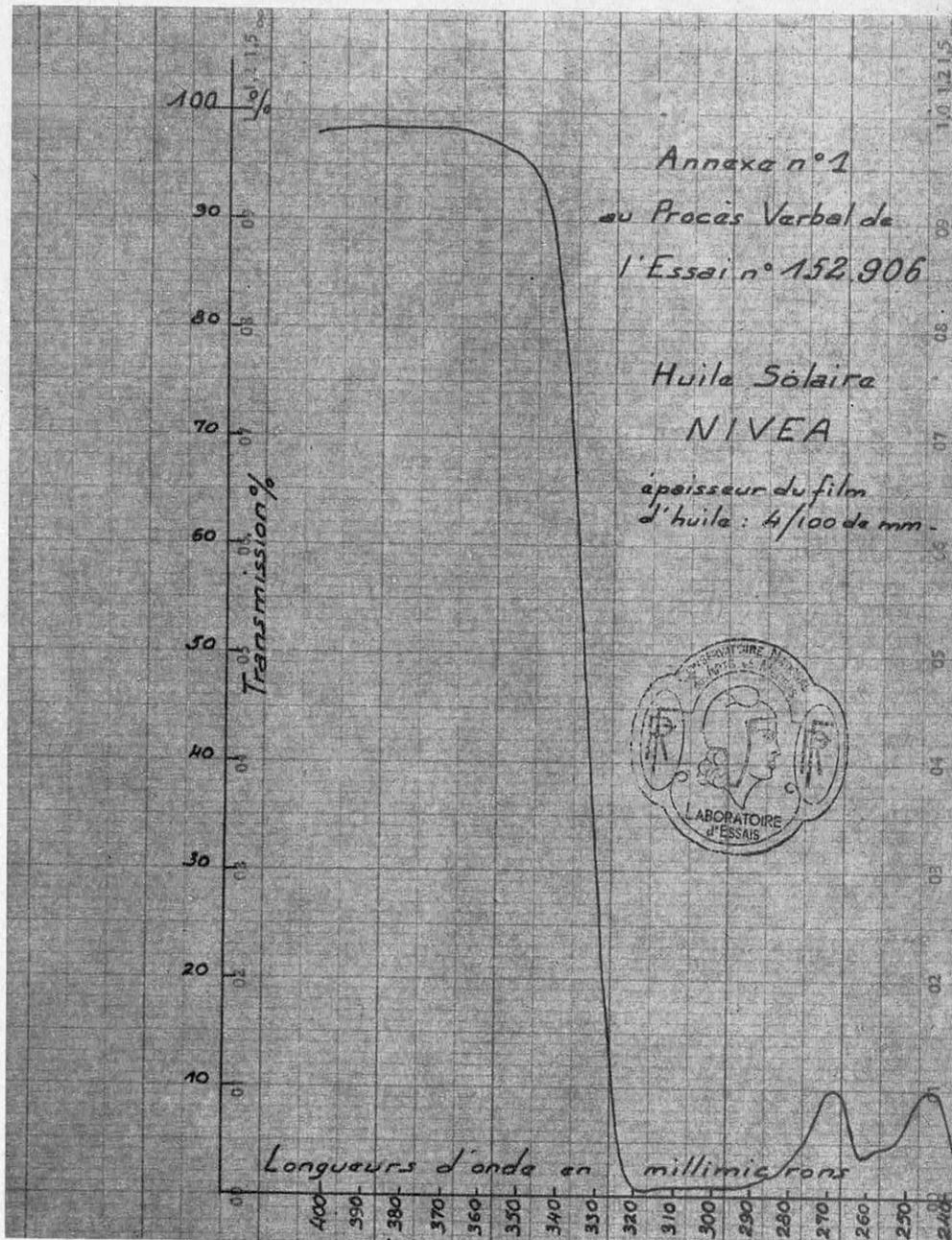
L'huile solaire Nivéa possède une excellente transparence aux radiations de bronzage : 30% pour 3300 U.A., 85% pour 3400 U.A. et 98% de 3600 à 4000 U.A.

Elle absorbe suffisamment le rayonnement érythémogène : 99% de 3200 à 2900 U.A. et 96% pour 2800 U.A.

Au-dessous de 2800 U.A., dans la zone bactéricide, on observe une très légère remontée de la courbe qui correspond à une moins bonne absorption (90% environ). Mais cela reste sans influence sur la qualité de l'huile, étant donné qu'on se trouve dans une région de radiations qui n'est pas transmise par la couche atmosphérique.

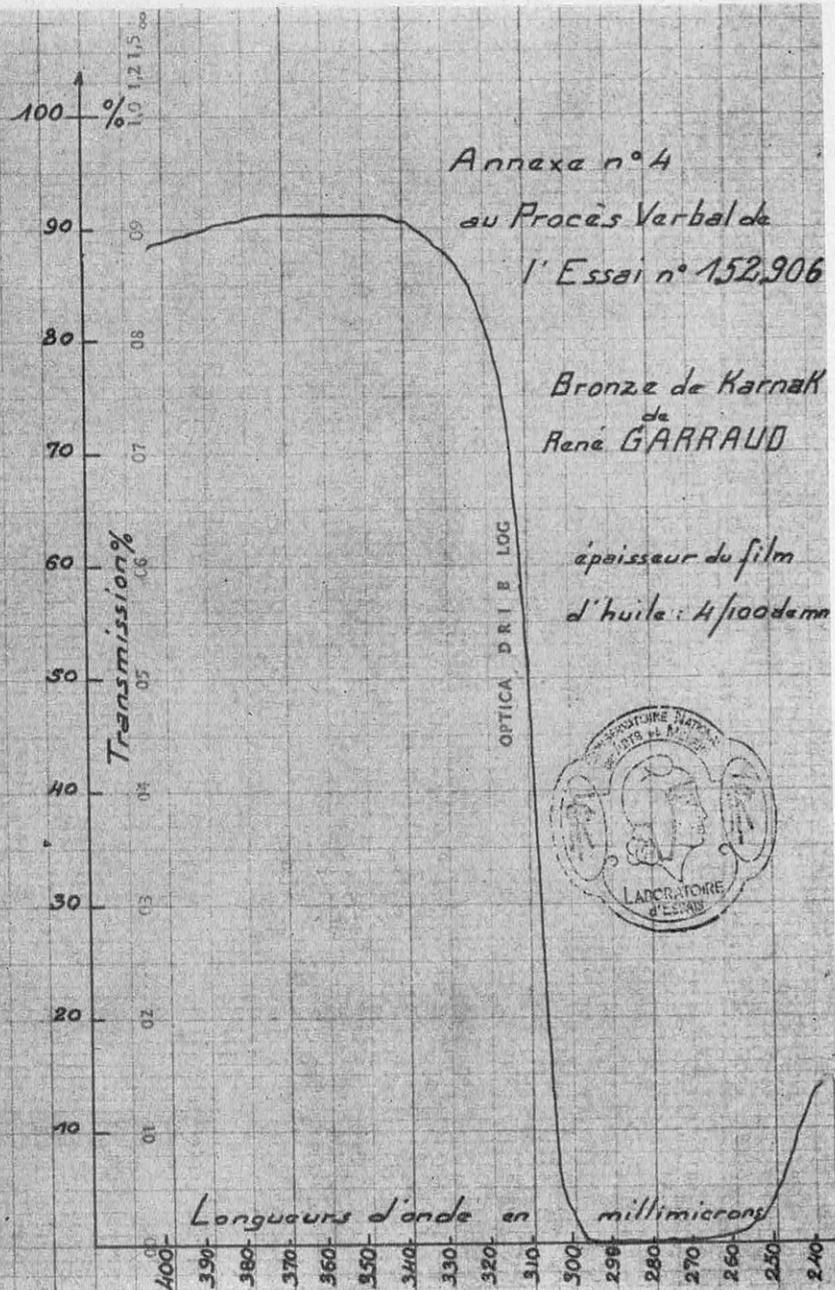
Un produit qui absorberait la totalité de l'ultraviolet solaire, y compris entre 3.200 et 4.000 U.A., protégerait sans doute des rayons nocifs, mais serait incapable de faire bronzer... à moins que le fabricant n'y ait incorporé des teintures colorant les tissus sous-jacents de la peau.

Mais dans ce cas, le bronzage serait possible à l'abri du soleil, en restant par exemple tranquillement dans son appartement.



UN TEST SUR 4 HUILES SOLAIRES

Cette sélectivité du filtrage d'un produit solaire apparaît incontestablement comme l'une de ses propriétés essentielles. Aussi était-il intéressant de procéder à quelques tests permettant d'apprecier l'efficacité réelle de quelques huiles de bronzage courantes. A cet effet, Science et Vie s'est pro-



BRONZE DE KARNAK 8,50 F

Le Bronze de Karnak est un excellent produit pour le bronzage, car il transmet environ 88% des radiations de 3300 U.A., 91% de 3400 à 3800 U.A. et 89% à 4000 U.A. Par contre, il semble moins efficace vis-à-vis de l'érythème. Pour 2800 et 2900 U.A., l'absorption est bien à peu près totale, mais il s'agit là du rayonnement que la couche atmosphérique ne laisse pratiquement pas passer. Quant aux radiations nocives qui nous parviennent plus largement, on constate une absorption de 19% pour 3200 U.A., 50% pour 3100 U.A. et 97% pour 3000 U.A.

curé sur le marché quatre huiles de prix différents et les a confiées au Laboratoire National d'Essais des Arts et Métiers en vue de faire établir leurs courbes de transmission spectrale dans l'ultraviolet. Le mode opératoire employé par le Laboratoire des Recherches Optiques du Conservatoire des Arts et Métiers a été le suivant, aux termes du procès-verbal : la transmission des huiles a été étudiée à l'aide d'un spectrophotomètre enregistreur

à double faisceau Optica dans lequel la dispersion est obtenue au moyen d'un réseau. L'huile placée dans une cuve à épaisseur variable, munie de fenêtres en quartz était examinée sous une épaisseur de 4/100 de millimètre. Les courbes enregistrées dans ces conditions donnent les transmissions exprimées en pourcentage en fonction des longueurs d'onde entre 240 et 400 millimicrons.

Ces courbes sont riches d'enseigne-

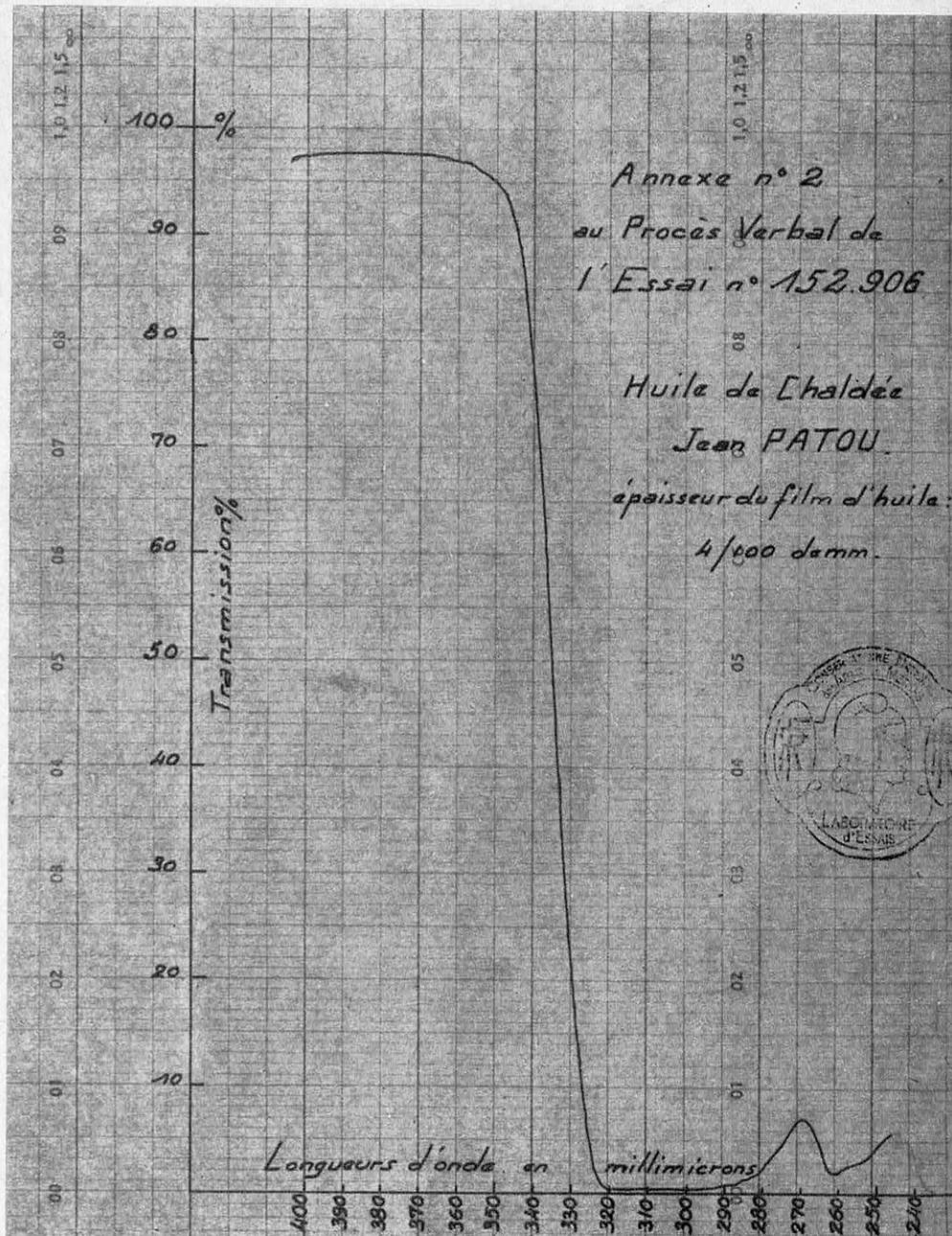


HUILE DE CHALDÉE DE PATOU 12 F

L'huile de Chaldée de Patou présente une courbe satisfaisante. Dans la région de pigmentation, le rayonnement est transmis dans des proportions de 22% pour 3300 U.A., 77% pour 3400 U.A., 96% pour 3600 U.A. et 97% de 3800 à 4000 U.A.

La zone d'érythème est bien absorbée : environ 99,5% de 3200 à 3000 U.A. et de 99 à 98% entre 2900 et 2800 U.A.

Comme pour les autres huiles, on note une très légère diminution du pourcentage d'absorption au-dessous de 2800 U.A. Mais il s'agit là d'ultraviolet qui, de toutes façons, est déjà arrêté par l'atmosphère.



ments. Le lecteur observera probablement qu'il semble exister fort peu de différences entre une huile coûteuse et une huile de prix plus populaire. Sans doute cette différence de prix n'est-elle pas toujours justifiée. Cependant on ne peut conclure aussi rapidement. Il est bien évident, en effet, que la qualité d'un tel produit ne saurait s'apprécier uniquement du point de vue de son efficacité à filtrer les ultraviolets. Bien d'autres proprié-

tés ne sont pas négligeables.

Ainsi, un bon produit ne doit pas causer d'eczéma, dessécher la peau, empêcher sa respiration, s'opposer à la sudation.

L'utilisation des matières filtrantes doit donc faire l'objet de recherches préalables, de plusieurs points de vue : risque d'eczéma, dessication de la peau et des tissus sous-jacents, mode d'action sous l'influence des rayons solaires. A ce prix sont mis en relief les

BANC D'ESSAI

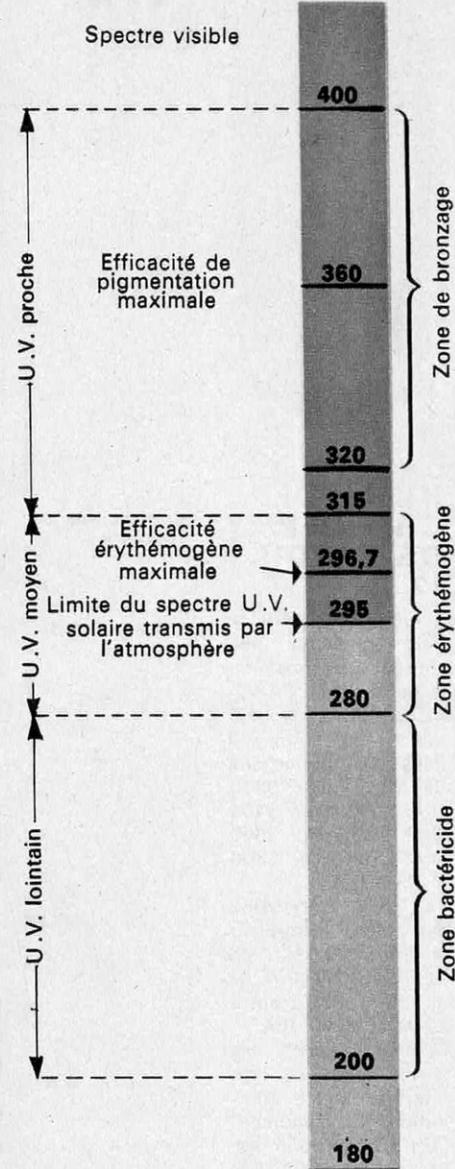


Echelle des radiations U. V.

qualités et les inconvénients de certaines substances. L'exemple suivant nous le fait mieux apprécier.

Pour parvenir à un bon filtrage de l'ultraviolet on a recours soit à des matières opaques absorbant les radiations de moins de 3.200 U.A., comme le tannin, certaines poudres métalliques, soit à des substances fluorescentes qui transforment en rayonnement de pigmentation et rayonnement visible les ultraviolets de moins de 3.200 U.A. (esculine, naphtols, sulfate de quinine, lanoline...).

Or, quelques-uns de ces produits risquent d'être dangereux. Ainsi, on a observé que le sulfate de quinine,



peu nocif par lui-même, le devenait par insolation, augmentant la sensibilité de la peau à l'ultraviolet. C'est un phénomène de photosensibilisation qui intervient et ses effets sont précisément à l'opposé de ceux recherchés.

Bien souvent aussi, la nocivité ne se manifeste que chez certains individus.

Tout ceci confirme qu'il est bien difficile de conclure à priori sur la qualité de tel ou tel produit. Le meilleur guide en la matière est le dermatologue. Celui-ci devrait d'ailleurs être consulté par toute personne qui observerait des réactions anormales consécutives à l'application de produits solaires.

LES PLUS PETITS PRÉMATURES DU MONDE

La naissance du kangourou est demeurée longtemps mystérieuse : comment le nouveau-né se trouvait-il dans la poche de sa mère ? Pourquoi celle-ci gardait-elle constamment la tête penchée sur son ventre, cachant son petit ? Les marsupiaux d'Australie et d'Amérique sont connus depuis plusieurs siècles et bien qu'ils soient parmi les hôtes favoris des jardins zoologiques, leur mode exact de reproduction n'a été éclairci, en fait, que depuis peu de temps.

On croyait, autrefois, que le kangourou naissait dans la poche marsupiale, accroché au mamelon nourricier, comme « un bourgeon pousse sur une branche ». Après les observations scientifiques du XIX^e siècle — en particulier « Etude sur les mammifères » de Z. Gerbe, parue en 1891 — il fut établi qu'aussitôt après la sortie de l'orifice urogénital, la mère kangourou prenait le nouveau-né dans sa bouche, ouvrait la poche marsupiale avec ses pattes antérieures et greffait l'embryon à l'un de ses mamelons. L'embryon était, pensait-on, trop faible pour pouvoir téter et Geoffroy Saint-Hilaire démontra même à ce propos l'existence d'un muscle placé autour du mamelon et capable par ses contractions de faire pénétrer le lait dans la bouche du petit.

Or, on sait maintenant qu'il n'en est rien. Mais il a fallu que deux naturalistes australiens, G. B. Sharman et J. H. Calaby, de l'Université de Canberra, publient les résultats de plusieurs années d'observations sur les kangourous rouges, pour apporter tous les éclaircissements souhaités.

33 JOURS SEULEMENT DE GESTATION

A peu près aussi grand que le kangourou gris (*macropus*) le kangourou rouge (*megaleia rufa*) est tout aussi puissant mais beaucoup plus gracieux et surtout plus combatif. Nous lui devons l'image du kangourou boxeur. La couleur du pelage est rouge chez le mâle, bleuâtre chez la femelle — les Australiens l'appellent « Blue Flyer » — et les petits des deux sexes présentent un curieux mélange de ces deux couleurs.

A la naissance les kangourous me-

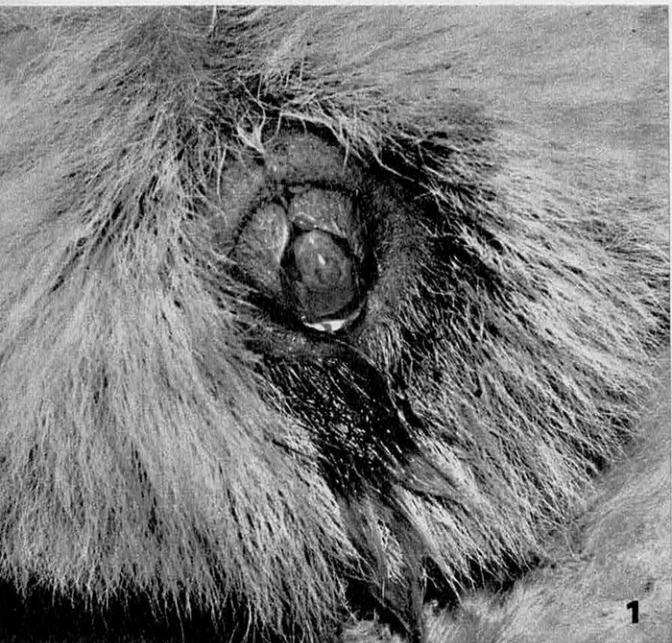


G.-B. Sharman

surent 20 mm ; ils atteignent 1,50 m, souvent 2 mètres à leur mort, dix ou quinze ans plus tard ! On sait qu'ils ont la particularité de grandir toute leur vie. Les Australiens les nomment « old men ».

Il n'y a pas de saison particulière aux amours, elles s'étalement tout au long de l'année. Le mâle atteint sa maturité sexuelle à l'âge de deux ans et son plein développement à trois ans, la femelle l'atteint entre 15 et 20 mois. Le cycle oestrien (œstrus : rut) dure en moyenne 35 jours. Il n'y a jamais plus d'un embryon par portée et malgré leur grande taille, les femelles ont une période de gestation très courte (33 jours) qui s'explique par l'absence de placenta nutritif chez les marsupiaux (ceci parce qu'ils sont les descendants des premiers mammifères du globe), si bien que l'embryon, après avoir épuisé les ressources de vitellus dans la matrice, est obligé de poursuivre son développement dans le mar-

Une femelle kangourou dans la position d'accouchement. Elle a commencé à lécher la poche et l'aire urogénitale. Dans une heure la naissance se produira.



1



2

G.-B. Sharman

- 1** Le nouveau-né passe la tête dans l'orifice urogénital.
- 2** Il est maintenant complètement sorti. Le cordon ombilical sectionné, il commencera son ascension vers la poche.
- 3** Dans la poche, qu'il vient d'atteindre, il se fixe à une mamelle. Après six mois de séjour dans la poche, le jeune kangourou s'enhardit et commence à se promener autour de sa mère.

supium (poche) où il s'accroche à un mamelon qui sera, alors, le seul des quatre à produire du lait.

LA PÉRILLEUSE ASCENSION DU NOUVEAU-NÉ

24 heures avant la naissance, la mère commence à nettoyer l'intérieur de la poche marsupiale où s'est formée une substance noirâtre qu'elle absorbe en léchant. Puis, elle va prendre une vingtaine de fois ce que Sharman et Calaby appellent la « birth position », c'est-à-dire la position d'accouchement, pour la garder définitivement durant l'heure précédent la naissance. Elle s'asseoit sur la base de sa queue, celle-ci passée entre les pattes postérieures pour lui assurer l'équilibre, et continue instinctivement à lécher la poche et l'aire urogénitale : tout ce qui s'écoule du cloaque (membrane vitelline, liquide amniotique, etc...) sera léché et absorbé jusqu'à ce qu'apparaissent la tête, puis le corps d'un tout petit être couleur chair, vermiciforme, les yeux clos, la bouche ouverte, le nez et les oreilles presque invisibles, d'une taille de 20 mm et pesant 750 mg, c'est-à-dire les 33/1 000 000^e du poids de sa mère !

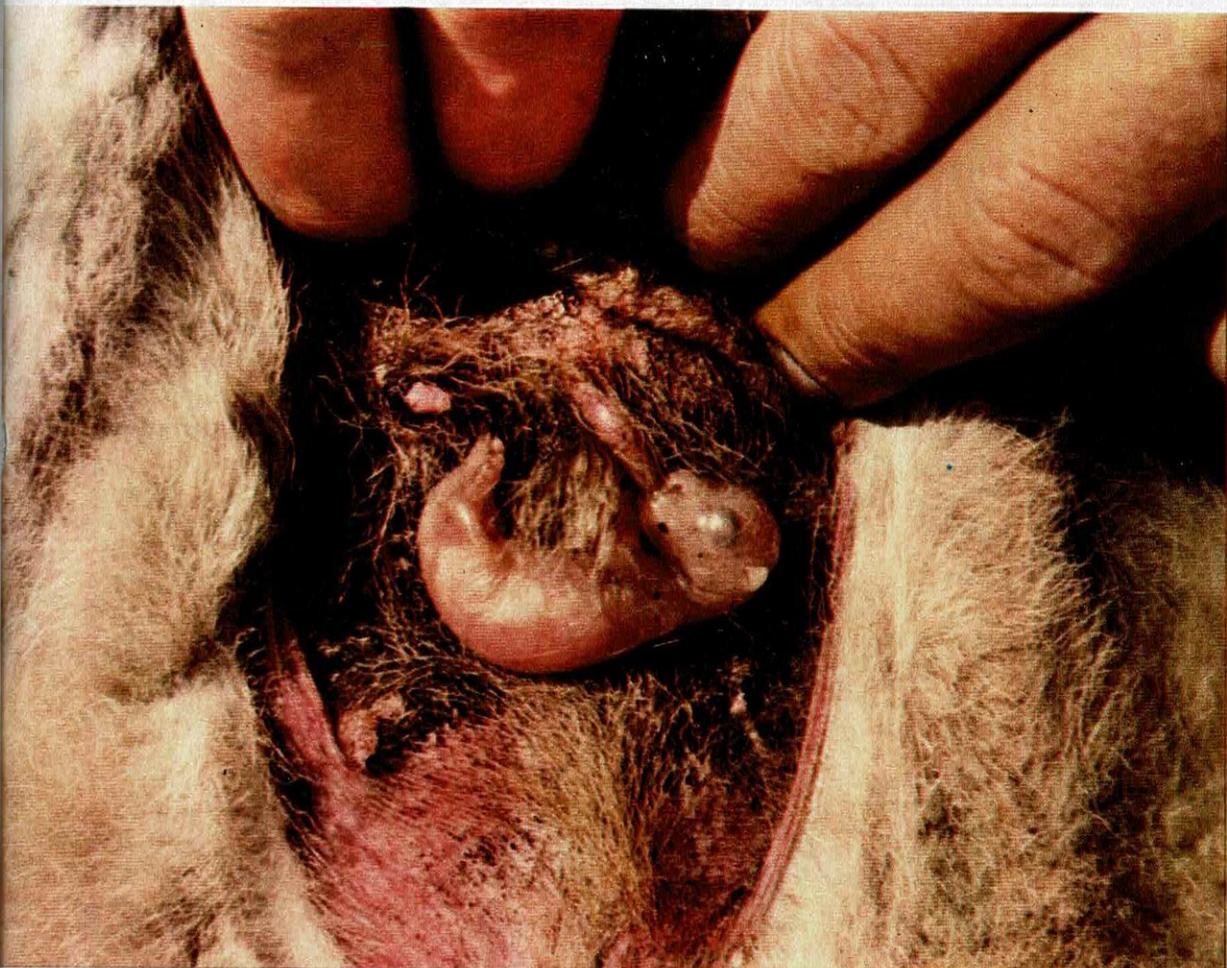
Malgré cette extrême prématurité, le nouveau-né va progresser tout seul de l'orifice génital jusqu'à la poche — où il se greffe sur un mamelon — car, et c'est là le fait important de ces observations, la femelle ne participe pas directement à son ascension, elle est

occupée à lécher les substances qui s'écoulent du cloaque, et ne peut l'aider à gagner le hâvre marsupial.

Le nouveau-né met environ deux minutes pour accomplir le trajet ; ses ressources énergétiques sont considérables. Les expériences ont démontré que, replacé à son point de départ, il est capable de remonter sans se désorienter. Mais, s'il tombe, il est perdu, sa mère ne fait absolument aucun geste pour l'aider.

Des observations ont été faites sur une femelle anesthésiée, le nouveau-né n'a pas pu atteindre la poche, a erré de droite à gauche pendant 14 minutes parce qu'accroché au cordon ombilical. Il y a donc de fortes chances, présument Sharman et Calaby, que dans un cas normal, le léchage de la mère ait, entre autres fonctions, celle de sectionner le cordon.

De plus, et ceci est encore à souligner, un nouveau-né s'étant accidentellement détaché de sa mère, Sharman et Calaby ont remarqué — alors que les membres postérieurs étaient à peine développés et se croisaient, inutilisables, sous l'embryon de queue — que les doigts des membres antérieurs étaient, eux, munis de griffes déjà suffisamment développées pour assurer une prise efficace sur la fourrure maternelle ; au point qu'il peut demeurer accroché au ventre de sa mère, si celle-ci, importunée, bondit brusquement. Ceci laisse penser que cette naissance, finalement, n'est pas aussi périlleuse qu'elle le paraît à première vue.



3

Le nouveau-né, bien protégé, à l'abri du froid, grandit rapidement : il ne sort sa tête de la poche protectrice que vers le 5^e mois. Le corps est alors légèrement couvert de fourrure, les oreilles redressées sont attentives à tous les bruits. Au bout du 6^e mois seulement, il s'enhardit, sort complètement, se promène autour de la mère. Celle-ci, tendre et attentive, est moins craintive qu'au début, où elle ne supporte pas qu'on tente de toucher et même de contempler son nouveau-né. Le petit s'habitue progressivement au régime végétal de l'espèce et à la fin du 8^e mois, il est capable de quitter définitivement le refuge marsupial.

Descendants des marsupiaux géants qui couvrirent le globe à l'ère tertiaire et atteignaient la taille d'un hippopotame, les kangourous n'ont peut-être pas fini de nous surprendre.



4

BRÉSIL : VINGT ANS POUR RÉUSSIR



Pierre Rondière n'est pas un inconnu pour les lecteurs de *Science et Vie*. Au retour d'un long séjour en Sibérie, il présentait dans nos colonnes (août n° 539) cet immense Far West glacé soviétique. Aujourd'hui, après un périple de quatre mois à travers tout le Brésil, il livre son expérience sur ce pays où futurisme et sous-développement s'ignorent et cohabitent à la fois, et s'affrontent dans une lutte à l'échelle d'un continent.

Pierre Rondière vient de publier aux Editions Hachette « *Délibrant Brésil* ». Son ouvrage a été couronné par le Prix des Ardents.

— Douze heures de vol d'un Boeing d'Air France, sur les traces de Mermoz, et c'est la splendeur de la baie de Rio qui faisait s'exclamer Blaise Cendrars : « Ici, le seul fait d'exister est un bonheur. »

Allongée à la fois sur les rives de la baie et sur la côte face à l'océan, Rio, ondoyant avec les plages et entre les collines pelées et abruptes dont le Pain de Sucre est le symbole, aligne ses gratte-ciel à quelques mètres des baigneurs, coincée entre les monts et les vagues. Jamais mélange du béton armé, du sable blond et du tumulte figé des dents de la montagne, n'a été aussi heureux. S'il est ville accordée à son cadre, c'est Rio de Janeiro.

Et il faut passer ce temps de l'émerveillement, de l'enchantedement, pour remarquer, agrippées aux flancs des collines de granit, au-dessus des gratte-ciel, et jusqu'au centre de Rio, des milliers, des centaines de milliers de cahutes, assemblages précaires de planches et de bidons — les favellas.

Sur 3 millions d'habitants à Rio, un million vivent dans ces bidonvilles suspendus.

Un autre enchantement réjouit la vue à Rio, des plages de Leblon à Botafogo, de Copacabana au Catete : la foule, la population, pressée ou nonchalante, cravatée au centre ou en maillot sur les plages, du noir le plus africain au blond le plus norvégien mêlant, à l'infini, toutes les nuances de carnation, foule souriante, aimable, accueillante, et d'une beauté simple et noble. Démarches souples, épaules dégagées chez les hommes, hanches ondoyantes et coups gracieux chez les femmes, l'œil s'étonne de tant de grâce naturelle, d'une telle liberté

dans les mouvements avec un port si altier.

Jusqu'au moment où brusquement, de tant d'images accumulées, jaillit une impression : cette beauté, cette allure, ce port sont ceux de la jeunesse. L'œil alors cherche des vieillards et n'en trouve pas.

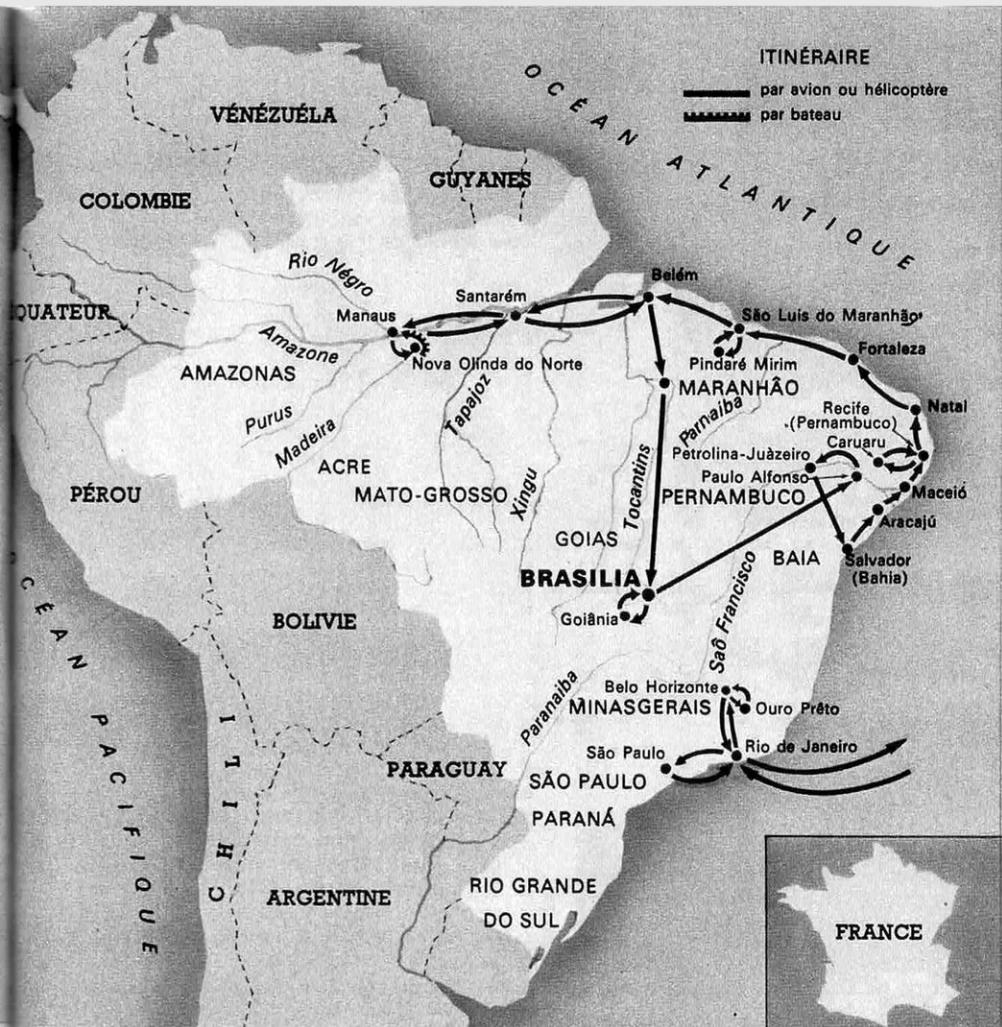
L'on meurt en moyenne à 43 ans au Brésil, et 50 % des habitants de Rio disparaissent avant d'avoir 19 ans : ceux que l'on admire dans les rues ou sur les plages, ce sont les survivants.

Si je n'étais pas sorti un matin à 5 heures, je n'aurais jamais vu devant l'hôtel, sur la chaussée célèbre de Copacabana, un gigantesque camion-citerne alimentant les cuves de l'hôtel. Chaque jour, l'eau qui coule si naturellement dans les lavabos ou les baignoires des touristes, accomplit 40 kilomètres. Chaque année, pendant plusieurs mois, Rio manque d'eau... Dans la semaine où j'y résidais, à Rio seulement, 43 gosses étaient morts déshydratés.

Si je n'avais pas quitté Copacabana pour un hôtel familial de Leblon, je n'aurais pas vu les queues s'allonger devant le « Disco », l'équivalent d'un Prisunic, pour une distribution de sucre devenu introuvable, et je n'aurais pu constater, cinq jours plus tard, la disparition des queues avec la réapparition du sucre, passé il est vrai de 55 à 103 cruzeiros le kilogramme.

Depuis 1957, les prix ont plus que quadruplé. Un kilo de viande est passé de 40 cruzeiros en 1956, à 600 cruzeiros actuellement.

En 1962, les familles de l'Etat de Rio, exaspérées par la faim, se sont ruées au pillage des entrepôts et magasins, emportant riz, sucre et haricots mais



laissant sur le pavé, dans le heurt avec la police, 42 morts et 700 blessés. Aujourd'hui elles souffrent à 70 % de carences alimentaires. Et si en janvier 1959 avec 147 cruzeiros on obtenait 1 dollar, cinq années plus tard, en janvier 1964, pour obtenir le même dollar il convenait d'exhiber 1.250 cruzeiros. Ainsi, entraîné par une cascade de curiosités déclenchées par le contact direct, sans doute aurais-je erré plus longtemps.

Nul Carioca⁽¹⁾ ne vous conduira de bon gré dans une « favella ». A les écouter, bien qu'elles s'accrochent à flanc de colline à tous les pans du paysage, on les croirait inhabitées : ils n'y connaissent personne. Pourtant un sur trois d'entre eux y demeure, on y trouve non seulement des dockers ou des chauffeurs-livreurs, mais aussi des fonctionnaires et certains de leurs habitants, une minorité, y ont même la télévision.

En bas de la favella, au niveau de la rue et de la vie normale, deux ou trois boutiques : une propreté méticu-

leuse mais seulement riz, manioc, haricots et sucre, de l'huile et des oignons. Ainsi se trouve circonscrit le régime alimentaire. Deux ou trois boutiques donc où une boîte de conserve est aussi insolite qu'un coup de pistolet dans un concert, et le point d'eau, l'unique point d'eau pour deux, trois, quatre mille personnes. Aussi est-ce un perpétuel va-et-vient au long des sentiers escarpés ou des escaliers abruptes qui louvoient entre les cabanes depuis la rue jusqu'au sommet de la cabane, jusqu'aux dernières baraquas. Les gosses, les femmes sans cesse, descendant, un bidon, une calebasse, un pot à la main et remontent avec le même, dégoulinant d'eau, sur la tête. L'eau des haricots noirs comme celle de la toilette voyage à bout de tête.

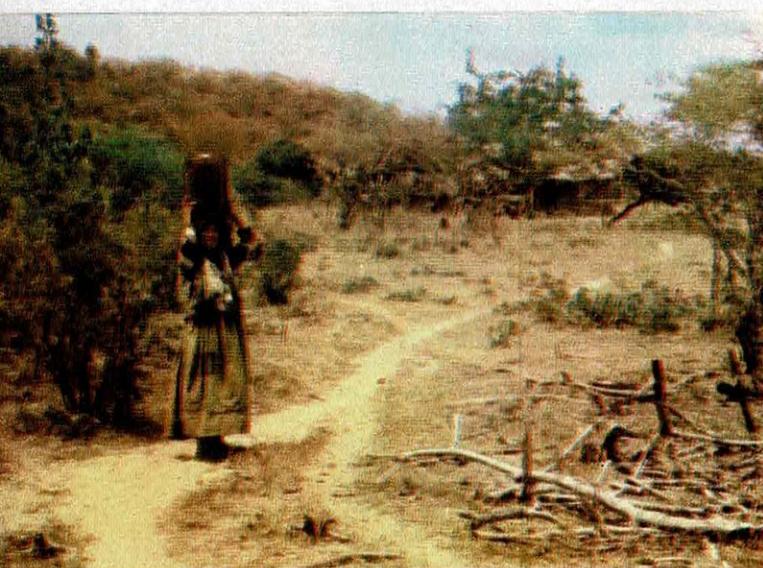
En bas, c'est une lessive perpétuelle : on descend le linge pour le laver, on lave celui des immeubles résidentiels proches — et combien de familles vivent de ce blanchissage de la mère — tandis qu'en haut, on mange et on dort à cinq, six ou huit entre quatre murs de planches mal jointes.

Pourtant, tout est propreté étonnante, indiscutable : les intérieurs entraperçus au passage comme les

(1) Habitant de Rio. Appellation dérivée du tupi-guarani, langue des Indiens premiers occupants.



1



2



3

oambins, les femmes ou les hommes croisés sur les sentiers et les escaliers. Les vêtements sont usagés, mais irréprochables, les coiffures nettes comme les visages.

Et la fraternisation est générale témoin ce groupe de gosses qui m'apostrophe parce que je le photographie, tout au sommet de la colline, et où se mêlent les noirs, les blancs, les métis

Ainsi vivent un million, au bas mot, de Cariocas sur trois. Et la première question est de se demander pourquoi ?

UN MONSTRE QUI PENCHE VERS LA MER

Tout a commencé avec la canne à sucre. De Bahia à Recife une terre noire, prodigieusement fertile, peut supporter le roseau à miel et lui faire rendre son maximum. Le Brésil perd alors ses Indiens au profit de colons maîtres d'esclaves qui font venir par chargements entiers des noirs d'Afrique⁽¹⁾. La vocation coloniale est née : Colbert dans l'*Exclusif*, avec son clair génie administratif, édicta les règles qu'il applique toute l'Europe : la métropole n'entretient une colonie que pour se procurer ce dont elle a besoin, les compagnies métropolitaines bénéficiaires du monopole sont seules habilitées à transporter et seule la métropole peut revendre, de même que la colonie ne peut acheter qu'à elle, enfin il est interdit à la colonie toute industrie : elle doit rester dépendante, pieds et poings liés au marché européen.

Nous tenons là une des clés du Brésil. Les ruées successives : d'abord la canne à sucre, puis l'or, plus tard le caoutchouc et enfin le café, ne visèrent qu'à fournir le marché industriel européen puis nord-américain. Les Portugais installés au Brésil, supplantis un temps par les Hollandais, les chassant pour partager avec les Anglais (qui eurent pendant une longue période tous les priviléges de l'extraterritorialité, y compris des tribunaux britanniques dans les principaux ports et leurs propres églises comme leurs clubs, dont la mode demeure) le monopole, eux-mêmes étant supplantis par les USA, tout cela concourut, avec la traite des noirs, à faire du Brésil un pays agricole en bordure des côtes (puisque orienté vers l'exportation), dépendant et invertébré, localisant son activité à une exploitation forcenée du dernier produit recherché à l'étranger.

(1) En quatre siècles, chiffre effarant, l'Afrique sera privée par la traite de 100 à 150 millions de ses fils. Voir « Délinant Brésil ? » du même auteur (Hachette).



(1) Sur une plage de Récife, les « jangadas », barques de balsa déjà utilisées par les Indiens au XVI^e siècle, et qui s'aventurent jusqu'à 100 kilomètres en mer... pour un maigre butin.

(2) Ainsi dans le polygone de la sécheresse, pour un peu d'eau, des femmes parcouruent dix, vingt kilomètres, une calebasse sur la tête.

(3) A Manaus aussi affluent les fuyards de la culture et ils s'entassent sur l'eau : quartier flottant de 25.000 habitants.

(4) Une tête réduite... ici à son format exact.

(5) Andrequica, un village comme tant d'autres et la même misère que dans tout le Brésil... les gosses nus... les maisons de pisé... une Brésilienne sur trois porte des chaussures !

(6) Lorsque l'Amazone déborde... ce qui se produit tous les ans, il gonfle de 15 à 20 mètres.

5



4

6

peuplé d'une population métis où personne n'est blanc ou noir, mais plus ou moins blanc ou noir, ignorant de ses vastes espaces intérieurs, essentiellement agricole... mais sans paysans.

A rêver devant la carte de ce monstre qui vaut 17 fois la France et qui tiendrait mal dans l'Europe, le fait est patent : Sao Paulo, Rio de Janeiro, Belo-Horizonte, Bahia, Recife, toutes les grandes villes (et seule Brasilia fait exception, aussi lui rendrons-nous une visite particulière) sont soit des ports, soit à proximité immédiate des côtes, autour d'elles seulement existe un réseau routier dont elles sont le centre, au point qu'avant Brasilia (ce qui ne fait que quatre années) elles n'étaient même pas reliées entre elles par une route asphaltée ou convenable.

LA MORT COMME SALAIRE

Aussi y a-t-il, en bordure des côtes, plusieurs Brésil, et derrière, le plus grand terrain vague du monde.

Autour de Recife, dans la zone de la canne à sucre, rien n'a changé depuis le début du XVII^e siècle. Les barons de la canne ont bien dû, à partir de 1890, émanciper leurs esclaves, en fait ils conservent les mêmes pouvoirs. Potentats inconstestés, disposant du droit de justice, ils règnent toujours. Aujourd'hui encore les châtiments corporels sont en vigueur. Ainsi ce maître qui, pour punir un de ses journaliers qui avait récupéré des ananas laissés à pourrir sur pied, le condamna à trois jours de cuve. En plein soleil une cuve empie d'eau et l'homme nu, debout sur la pointe des pieds pour respirer au-dessus du liquide, sans nourriture, condamné à boire ses déjections mêlées à l'eau, empêché de dormir sous peine d'être noyé... qui n'arrive jamais à la limite des trois jours...

Qui protesteraient ? Chaque maître dispose d'un intendant et d'une dizaine de tueurs armés, les « capangas ». Les bulletins de vote aussi lui appartiennent.

Les journaliers habitent dans les anciennes maisons d'esclaves, les longs bâtiments fermés chaque soir par de lourdes portes bardées de serrures, qui ont perdu leurs ferrures et gagné quelques fenêtres. Leur salaire mensuel oscille entre 6.000 et 9.000 cruzeiros (40 à 60 F) et encore ne le touchent-ils jamais. A côté de la maison du maître le barracão leur vend, d'office, le manioc et les haricots, parfois la « carne secca », la viande séchée au soleil qui demeure un festin annuel. Et chaque achat est porté sur le grand livre de comptes : comme les haricots

ou le manioc, comme toutes les fournitures du barracão sont vendus avec 30, 40, 50 % de bénéfices, souvent le double du prix de Recife et toujours plus cher que dans les boutiques luxueuses de Copacabana, l'homme est en dette perpétuelle, esclave à bon marché pour une nourriture insuffisante, ligoté au maître. Là, la mortalité infantile atteint 500 pour 1.000 dans l'année qui suit la naissance et la moyenne de vie ne dépasse pas 32 à 33 ans.

Le rendement à l'hectare de la canne est la moitié de celui des exploitations modernes des environs de São Paulo, et qu'importe ! La main-d'œuvre ne coûte rien et les maîtres disposent de suffisamment de bulletins de vote pour obtenir des subventions gouvernementales.

Pourquoi changer ? Alors qu'une ligne aérienne hebdomadaire vient de s'ouvrir avec New York et que le grand chic pour les femmes des maîtres est de l'emprunter pour acheter leur lingerie sur la 5^e avenue...

Sur les terres à cacao de Bahia et l'Ilheus, même situation.

L'on me conta, alors que j'arpentais le port d'Ilheus, ensablé au point que les cargos venant charger le cacao demeurent au large et que des barge à fond plat font la navette avec le port, que le plus important propriétaire terrien de cacaotiers n'était pas venu sur ses terres depuis cinq années. L'intendant se chargeait de tout, et même de la police, se payait lui et les « capangas » sur la récolte et le maître lointain, même avec les rendements ridicules, puisqu'il ne payait aucun salaire, n'investissait aucun argent, percevait encore une somptueuse fortune chaque année.

Dans les environs, un instituteur travailliste, partisan de la réforme agraire, venait d'être abattu, ainsi que ses deux fils. L'un des deux enfants en avait réchappé, les tueurs l'avaient recherché, pour achever la besogne, jusqu'à l'hôpital.

IL MEURT PLUS D'HOMMES QUE DE VEAUX

Dans le Minas Gerais, capitale Belo-Horizonte, les latifundiaires, tout comme dans le Rio Grande do Sul, ne se préoccupent que d'élevage. Trois centaines de bovins sur 5.000 hectares (qui en supporteraient dix fois plus) et c'est un bénéfice garanti d'un million par mois. Les « vaqueiros », gardiens du troupeau, empochent environ 7.000 cruzeiros par mois (40 F) et n'ont pas droit à la viande : les abattoirs et

les frigorifiques sont loin, jusqu'à quinze jours de marche de troupeau, un mois parfois.

Aussi dans les villages, les paysans qui ne possèdent qu'un morceau de pantalon et un pan de chemise, y ont tous faim, sont tous malades et meurent jeunes, au point qu'un latifundiaire a pu déclarer : « Si la mortalité des veaux sur mes terres égalait la mortalité infantile, j'abandonnerai le métier. »

D'immenses propriétés de 10, 15, 20, 30 jusqu'à 50.000 hectares, occupées de 300 à 15.000 bovins, sans la trace même d'une culture alimentaire, occupent de 20 à 100 hommes. Et à côté, aux environs, une masse de familles disposant d'un hectare de mauvaise terre et vivant en circuit fermé, retournées après la ruée vers l'or à une économie de subsistance, végétent de leur manioc et de leurs bananes.

En 1950, Jacques Lambert, professeur à l'université de Lyon, écrivait : « Au Brésil, il y a 50 millions d'habitants, à peine 12 millions de producteurs et encore moins de consommateurs. » Ils sont aujourd'hui 70 millions mais la proportion n'a pas varié.

DES MILLIONS D'HECTARES INUTILES

Dans le Minas Gerais j'ai visité une propriété de 25.000 ha, riches terres d'alluvions, totalement inexploitée. Environnée d'ailleurs de 5.000 familles sans terre ; aussi son possesseur avait-il la gachette facile et tira-t-il sur deux pauvres bougres croisés sur ce paradis sauvage... Dans le Mato-Grosso, le Rio Grande do Sul, l'Amazonie, le problème est similaire. Les terres riches sont monopolisées et vides, considérées comme un investissement plus sûr qu'un placement bancaire. N'importe quelle mauvaise langue brésilienne vous racontera que les étrangers se sont mêlés de la partie et que, par exemple dans le Mato-Grosso, les compagnies américaines, Mercedes-Benz ont acquis des centaines de millions d'hectares à bon marché, le prince Rainier de Monaco possédant là un royaume d'une cinquantaine de fois plus étendu que la Principauté.

Ainsi s'expliquent les chiffres statistiques du recensement de 1950 :

— 50 millions de Brésiliens vivent à la campagne et 82 % d'entre eux ne possèdent pas un hectare.

— Sur les 18 % restant, 1,6 % détiennent 60,8 % des terres, 30.000 latifundiaires possédant ensemble plus de 100 millions d'hectares.

— 10 % seulement de la surface des propriétés sont cultivés d'une façon permanente.

N'échappent aux latifundiaires que certains secteurs aux alentours de São Paulo, dans le Santa Catarina et le Rio Grande do Sul, et de là provient toute la nourriture du Brésil. Manaus, au fond de l'Amazonie, Belém à l'embouchure de l'Amazonie, Recife sur les riches terres noires monopolisées par la canne, Belo-Horizonte encerclée par des millions d'hectares inutilisés... importent leur nourriture du sud brésilien : riz comme haricots.

La catastrophe va jusqu'à l'importation massive, par le Brésil, de blé. Les conséquences sont infinies... et rien ne peut mieux en donner une idée, que la comparaison entre Quarai et Santa Rosa.

Quarai et Santa Rosa sont deux municipalités du Rio Grande do Sul, proches l'une de l'autre et sans différences notables autres que la prédominance à Quarai des latifundiaires et à Santa Rosa de la petite et moyenne propriété.

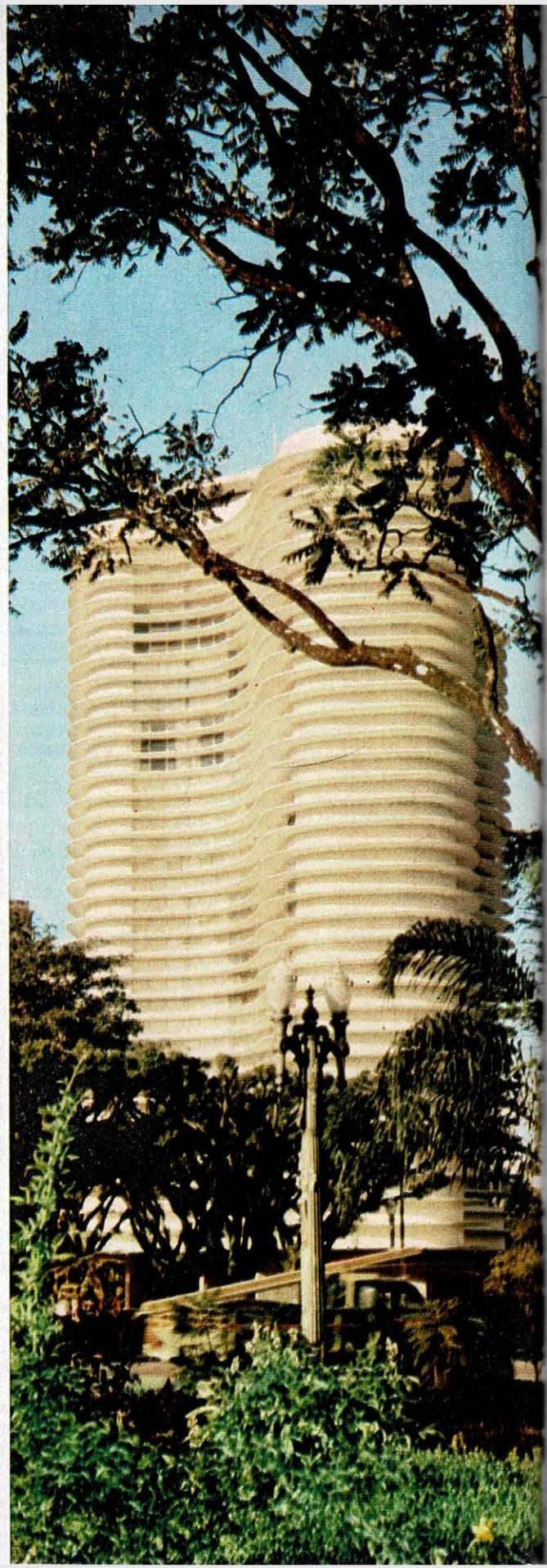
Population		
	Quarai	Santa Rosa
Totale	16.780	183.540
Urbaine	8.090	15.040
Rurale	8.690	168.500

Production agricole en 1958		
	Quarai	Santa Rosa
% de la surface cultivée sur la surface totale des propriétés	1,06	50,63
Production en tonnes	4.433	426.959

Production artisanale ou industrielle		
	Quarai	Santa Rosa
Nombre d'établissements	18	880
Valeur de la production (en 1.000 cruzeiros)	15.718	716.156

Finances publiques		
	Quarai	Santa Rosa
Impôts perçus (en cruzeiros au km ²)	15.267	358.941

L'ensemble rend grâce de tout commentaire... n'empêche que plus de 200 projets de réforme agraire ont été rejetés à ce jour par la Chambre des députés, que l'annonce par le président Goulart de l'expropriation des terres non cultivées sur 10 kilomètres de chaque côté des routes nationales, a déclenché un soulèvement militaire.





Une route de terre rouge dans le Minas Gerais et au loin un nuage de poussière qui ondoie avec la route, puis brusquement un fracas et le nuage immobile : un perchoir à perroquet a versé dans le fossé, lors d'un virage un peu difficile. Les passagers s'époussetent, se congratulent, abandonnent le camion inutilisable et poursuivent à pieds.

Sur la même route, huit kilomètres plus loin, un village écrasé par le soleil et un vague estaminet où nous trouvons une bouteille de bière chaude. Devant la porte, affalée, une femme qui berce en chantonnant à voix basse la tête d'un garçonnet endormi. Tous deux sont couverts de cette poussière rouge qui colle avec la transpiration.

Ils fuient. Dans le camion, debout pendant des centaines de kilomètres, accrochés aux rideaux — d'où le nom de perchoir à perroquets — pour ceux qui possèdent le prix d'un passage, à pieds pour ceux qui n'ont même pas l'équivalent de 20 F et marcheront pendant un ou deux mois, se nourrissant au hasard et quelquefois mourant brusquement, comme le mari de cette femme demeurée seule avec son fils.

Ils fuient, et si le camion se renverse ils poursuivent obstinément la marche, et si l'homme meurt la femme continue avec son fils.

Ils fuient les latifundiaires, la faim,

les brimades, la mort prématurée, l'esclavage, ils fuient vers l'espoir insensé des villes, le mirage d'un travail, du riz quotidien et de la dignité.

Et ils viennent s'entasser à Rio dans les favelas, à Recife au coque, à Bahia dans les mocambos, à Manaus sur le quartier flottant.

Que l'on annonce un chantier à l'autre bout du pays, un nouveau barrage entrepris et ils accourent par centaines de milliers, sombres, graves, décharnés et silencieux. Au point qu'il n'existe pas un grand chantier, une fois son plein de main-d'œuvre fait, qui ne se clôture pas de barbelés. Au Brésil, il faut défendre le travail.

Ce sont eux, ces fuyards désespérés, ces affamés d'espoir, qui ont construit les barrages de Três Marias et de Paulo Afonso sur le São Francisco, ce sont eux qui sont arrivés les premiers sur le plateau rouge de Brasília et ont construit la ville du XXI^e siècle... pour échapper à la féodalité des campagnes.

Cet élan, cette force, on rêve de ce que, bien employés, ils pourraient entreprendre et réussir.

Ils fuient pour retrouver à Rio, Recife ou Bahia, la même détresse et la même faim.

Comment oublier ces gosses de Bahia et leurs gros ventres, qui souffrent — pour ceux qui vont à l'école — à 40 % d'anémie déclarée et que la distribu-

Brasilia, dans un désert de terres rouges, dont le modernisme va jusqu'à avoir une circulation ainsi organisée, et parfois sur 3 voies, que les voitures ne s'y croisent jamais.

Une « favela » à Rio, accrochée à flanc de colline, entre les quartiers résidentiels de Copacabana et de Leblon. Belo-Horizonte, née avec le siècle, fut le premier théâtre des réalisations d'Oscar Niemeyer, l'architecte de Brasilia.

tion, selon Josué de Castro, pendant quatre mois et quotidiennement de tablettes vitaminées contenant de surcroît du fer et du calcium, rendit souriants et agiles.

Un tiers de Rio, la moitié de Recife sont composés de ces fuyards de la campagne, les « retirantes ». Et comment mangeraient-ils quand 10 % des propriétés sont cultivées ? 80 % d'entre eux, affirme Josué de Castro⁽¹⁾ ne consomment jamais un œuf, de la viande, des légumes ou même des fruits. A l'école de l'Engenho de Dentro, dans l'Etat de Rio, 76 % des enfants avouent ne boire jamais une goutte de lait. A Récife, c'est pire encore. A Manaus, les gosses ne savent pas que le lait existe ; ils n'en ont jamais vu.

Et comment travaillerait-il quand le guide officiel de Bahia avoue pour une population de 700.000 habitants, 238 établissements industriels employant 10.252 ouvriers, quand Recife importe de São Paulo ses bicyclettes, ses ciseaux, ses boîtes de conserve et même les produits pharmaceutiques nécessaires à 800.000 habitants ?

EN TÊTE A TÊTE AVEC LA SOIF

Mais ce folklore de la faim a son point culminant, son sommet, lorsque s'ajoute la soif. Et ce pourrait être une définition du polygone de sécheresse, plus grand que la France, et calciné par un soleil omniprésent.

L'eau y est suffisante une année sur trois et alors les arbres qui ne dépassent pas la taille d'un cavalier verdissent, les cactées amolissent leurs épines gorgées d'eau et la terre craquelée panse ses gerçures. Une année sur trois les fleurs apparaissent, insolites, vite disparues, une année sur trois, année faste, le polygone ressemble à l'Esterel, avec ses terres rouges et sa végétation naine. Il a plu, cette année-là, comme à Paris, mais des pluies violentes et torrentielles localisées sur deux mois et qui se vaporisent au contact du sol : à midi il peut atteindre 60 degrés.

Tous les cinq ans, la sécheresse est sérieuse, tous les dix ans dévastatrice, tous les vingt ans c'est une calamité. La dernière de ces catastrophes remonte à 1951 et si l'on vit d'abord le bétail décharné s'agglutiner aux derniers points d'eau, y mourir en masse après s'être écorché la bouche aux épines enrobant encore un peu d'eau,

on y vit aussi hommes, femmes et enfants fuir en longues cohortes trébuchantes, les yeux fous ou morts, sur des centaines de kilomètres, abandonnant des cadavres au long des routes qui conduisaient vers l'océan, vers l'eau.

Quand surgissaient dans la première ville du littoral ces hordes assoiffées et affamées, démentes de souffrances accumulées, souvent l'armée et la police étaient impuissantes à empêcher le pillage, la ruée sur les fontaines et bientôt sur les magasins, les entrepôts et les boutiques.

Mais presque tous, silencieux et sauvages, une fois la sécheresse passée, retournent au polygone, à son air brûlant et sec, à son immobilité morne arrosée de soleil, à sa poésie brûlante et angoissante, à ses silencieuses menaces. A l'exception des bordures du São Francisco empoignées par les latifundiaires, ils y sont libres, en tête-à-tête avec le ciel.

La ruée vers l'or du Minas Gerais imposa Rio de Janeiro, son débouché sur la mer, comme nouvelle capitale à la place de Bahia et laissa le Minas Gerais vide, provisoirement, de toute espérance. Mais aujourd'hui, si les latifundiaires de l'élevage dominent les campagnes où il y a deux siècles on récoltait l'or, une industrie puissante commence à s'installer autour de Belo-Horizonte, la capitale moderniste du Minas. C'est la pointe extrême, en partant de São Paulo, de l'industrie brésilienne vers le nord, c'est aussi sa pointe intérieure, en partant de la côte, la plus avancée.

Et ce peut être un hasard si Brasilia se situe dans le même sens, quelque 400 kilomètres plus avant.

Au delà du polygone de la sécheresse, au delà de la canne à sucre qui à partir de Recife gagna jusqu'au Maranhão et sa capitale São Luis, fondée par les Français, commence le royaume de l'arbre et de l'eau, du fleuve : l'Amazone, et de son cortège de forêt.

Là, tout est monstrueux, même l'infiniment petit : le fleuve-roi, qui débouche dans l'océan par un estuaire de 400 kilomètres entravé de 900 îles (environ, personne n'a eu la patience de les compter) creusant de ses 250 milliards de litres d'eau horaires un sillon d'eau douce jusqu'à 150 kilomètres des côtes après un monstrueux vagabondage de 5.500 km (environ, car personne, là encore, n'a compté) ; le cauchemar préhistorique des arbres agglutinés, emmelés, enchevêtrés sur plus de 300 millions d'hectares et protégeant un demi habitant au kilomètre

(1) Aujourd'hui privé pour 10 années de ses droits civiques par le soulèvement militaire. Il s'est vu confier à Paris la direction d'un Institut d'assistance aux pays en voie de développement.

carré; le pulluler des insectes de la famille des moustiques; la ihenni noire qui mord en laissant une trace identique à celle d'une cigarette, la Tebanidae qui enfonce une trombe d'un centimètre dans la chair, la motuca qui fait saigner d'abondance, l'œstre qui dépose un œuf sur la peau, bientôt transformé en larve qui s'enfonce dans la chair... famille qui distribue avec ses piqûres par milliards la malaria comme la fièvre jaune ou la maladie de chagas; oui, là tout est monstrueux.

Un litre d'eau douce sur cinq au monde est amazonien, comme un arbre sur quatre. Et j'en jurerais, bien qu'étant seul à l'affirmer: un moustique sur deux.

UN FABULEUX TRÉSOR DANS LE SOL

L'enfer vert a connu lui aussi sa ruée, son heure de gloire.

L'hevea brasiliensis ne pousse qu'ici et incisé laisse couler par ses blessures un liquide blanchâtre et visqueux qu'un passage à la fumée et au procédé Goodyear, vulgairement connu sous le nom de vulcanisation, transforme en caoutchouc puis en pneumatiques. Au début de ce XX^e siècle c'était un monopole amazonien auquel l'âge débutant de l'automobile conféra en quelques années une valeur folle.

Des milliers d'aventuriers transirent par Belem et remontèrent le fleuve-mer jusqu'au petit village de Manaus, à 1.500 kilomètres dans le piège d'arbres et d'eau. D'abord ils mirent à la récolte les Indiens survivants des campagnes de la conquête. Puis ceux-ci, succombant rapidement — 2 morts à la tonne de latex, assure Willard Price, et en 1899 l'Amazonie en exporte 16.000 tonnes! — les revendeurs de Manaus recrutent dans tout le Brésil et même en Europe. Les promesses ne coûtent pas cher et une fois sur place, les nouveaux arrivants sont enchaînés par le système du barracao: le grand livre, la nourriture que l'on vend le triple de son prix, le latex que l'on achète à la moitié du cours, c'est la dette perpétuelle.

A Manaus, les nouveaux barons de la gomme allument leurs cigares avec des billets de banque, se lavent au champagne et se font construire des palais à l'italienne. A 1.500 kilomètres de l'embouchure de l'Amazone ils tracent des rues et les pavent, posent le télégraphe et le téléphone, installent le premier tramway électrique de l'Amérique latine et, comble du fastueux, de l'aberrant et du délire: un

opéra de 1.400 places, préfabriqué en Angleterre et transporté pièce par pièce pour être remonté sur place, là où il est encore, où je l'ai vu, au fond d'une place de mosaïques noires et blanches.

C'est ainsi que la Pavlova, engagée à prix d'or, vint danser à Manaus dans le théâtre le plus cher du monde.

Un Anglais exporta, malgré l'interdiction assortie de la peine de mort, des graines d'hévéas en direction de Ceylan et de la Malaisie. Et en 1913, l'Asie jetait sur le marché 47.500 tonnes de latex. Ce fut l'effondrement, la panique...

Du million de volontaires accourus entre 1900 et 1910, 500.000, un sur deux de ces dupes, avaient déjà disparu du seul béri-béri. Les survivants se débandèrent. Centre d'un territoire vaste comme trois fois la France et seulement peuplé de 600.000 âmes, mais capable de nourrir 250 millions d'habitants, aujourd'hui Manaus importe l'essentiel de ses aliments!

A portée de la main des gisements de manganèse, de bauxite, d'étain, de titane, de plomb... et j'en passe, Manaus végète, attend.

Comment, d'eux-mêmes, ses habitants diminués par les fièvres et les parasites, sans capitaux et spécialistes, pourraient-ils mettre en valeur leur fabuleux trésor? C'est tout le problème des pays en voie de développement: la misère sur un tas d'or.

Avec ses conséquences: un gigantesque gisement de manganèse vient d'être découvert sur une rive du rio Madeira, l'un des affluents de l'Amazone, au minimum 30 millions de tonnes, presque pur. L'homme qui l'a découvert, bien qu'envoyé en expédition par le gouvernement, a déjà passé des accords (après avoir pris la précaution d'acheter le terrain) pour une exploitation par la Republic Steel qui lui assurera des ristournes très confortables.

Quand on sait que le manganèse est un minerai stratégique, rare et cher, que les deux autres gisements brésiliens sont déjà entre des mains américaines, on saisira mieux l'amertume des milieux nationalistes brésiliens, l'opposition du président Goulart à ces méthodes, et l'une des raisons de sa chute.

ARRACHÉ A L'ENFER

Deux efforts rationnels s'essayent à une exploitation rationnelle de l'Amazonie, rompant avec la tradition du pillage: la Petrobras et la Sudene.

Peu avant son suicide, le président

Tout à fait exceptionnellement, la fin de cet article est renvoyée à la page 139. La longueur de ce texte et des impératifs techniques nous ont obligés de le scinder.

Suite page 139

MOINS CHER QUE LE PERMIS DE CONDUIRE : LE VOL A VOILE

« En arrivant au terrain, après avoir pris la météo, j'ai pensé que c'était un temps à faire une belle «perfo». Pas un gros temps, non, mais suffisant pour un but fixé de 200 km. Dès le largage, je suis parvenu à accrocher sous un beau cu-nimb. J'avais du +5, parfois mieux. Je pensais : pourvu que le baro fonctionne... Puis j'ai trouvé des thermiques... Par endroits, ça pompaient des briques... Il y avait un bon zef qui me poussait presque sur le cap. C'est un peu avant le but que les choses se sont compliquées... En vue du terrain, j'ai commencé à chuter sérieusement. J'ai cherché à gratter tant que j'ai pu mais j'étais déjà trop bas pour atteindre le but même à la finesse maxi. Je me suis fait lessiver. Et j'ai fait une vache à 2 km

du terrain... »

Ne cherchez dans aucun dictionnaire les expressions qui vous auront paru étranges dans ce récit. Il n'existe pas encore de dictionnaire du vol à voile et c'est pourquoi seul un initié pourra en donner une traduction claire pour le profane.

VOYAGE SANS MOTEUR

Le grand public a, en général, une idée assez fausse du vol à voile. Pour lui, un planeur est juste capable de descendre, assez lentement, de l'altitude à laquelle il a été hissé. C'est du moins l'impression que l'on peut retirer de tous les meetings aériens.

(1) Le vol à voile est un sport peu dangereux. Le fait de se munir d'un parachute n'est pas seulement une mesure de sécurité : il sert de coussin de siège !

(2) Le remorquage est désormais le seul moyen utilisé pour la mise en vol des planeurs, le treuil ne permettant que des durées de vol limitées.

(3) Le vol à voile est un sport d'équipe. Un pilote isolé est incapable d'assurer à lui seul la mise en œuvre d'un planeur.



2



L'énoncé de quelques records suffira à démontrer que le vol à voile est bien autre chose :

- altitude : 14 102 mètres ;
- distance en ligne droite : 876 km ;
- vitesse sur circuit triangulaire de 100 km : 128 km/h et 107 km/h sur circuit de 500 km.

Evidemment, ces chiffres ne sont pas très spectaculaires en valeur absolue. L'avion nous a habitué à beaucoup mieux. Mais il faut garder en mémoire que ces performances sont effectuées sans moteur, par la seule exploitation des courants aériens. Car l'air n'est pas immobile et le vent n'est pas le seul à l'animer.

Aussi léger soit-il, le planeur, privé de toute source de puissance, aura toujours tendance à rejoindre le sol qu'un treuil ou un avion remorqueur lui a permis de quitter. Avant toute chose, on mettra tout en œuvre pour qu'il descende le moins vite possible. Un habile compromis permettra d'utiliser une aile à grande surface sans que la robustesse soit négligée. On parviendra ainsi à une charge alaire

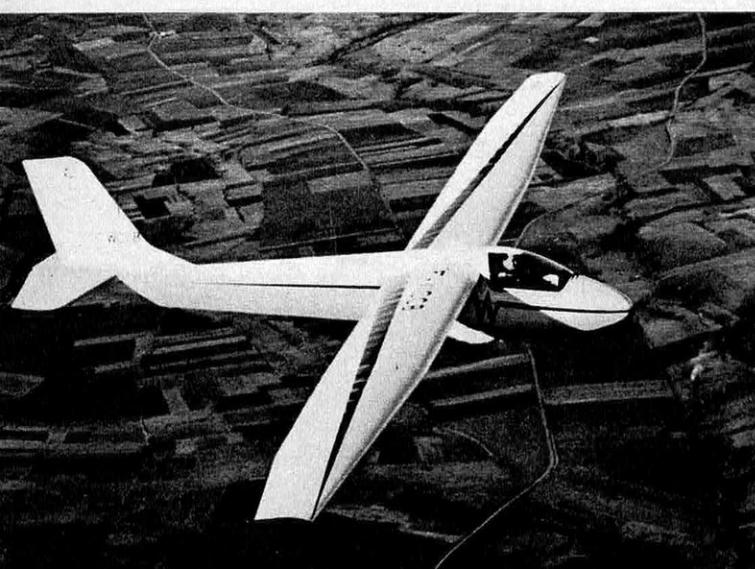
3



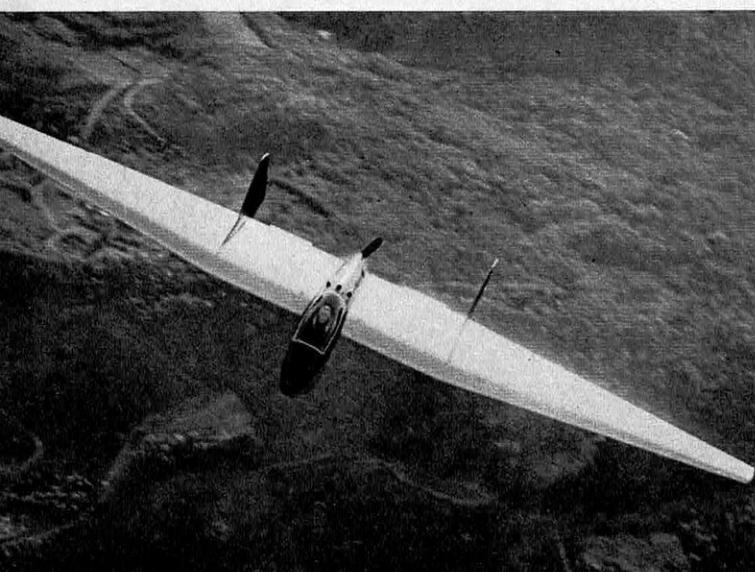
Les constructeurs français fabriquent d'excellents planeurs, économiques et de bonnes performances, tels les Wassmer «Bijave» biplace (1) et (2) «Seyer Javelot» monoplace. Avec son AV-45, Charles Fauvel a résolu élégamment, grâce à un petit moteur, l'équation du planeur autonome (3).



1



2



3

de 35 kg/m^2 environ, alors que celle d'un Boeing est de l'ordre de 400 kg ! L'ingénieur s'efforcera aussi de dessiner une machine aussi fine que possible, faisant une chasse sans pitié à toutes les trainées parasites. L'utilisation de profils d'aile laminaires, de fuselages de faible section dans lesquels le pilote est presque couché, de peintures spéciales au poli sans reproche permettent d'obtenir des finesse de l'ordre de 35, c'est-à-dire qu'en air parfaitement calme, le planeur franchirait en projection horizontale une distance égale à 35 fois l'altitude à laquelle il serait lâché.

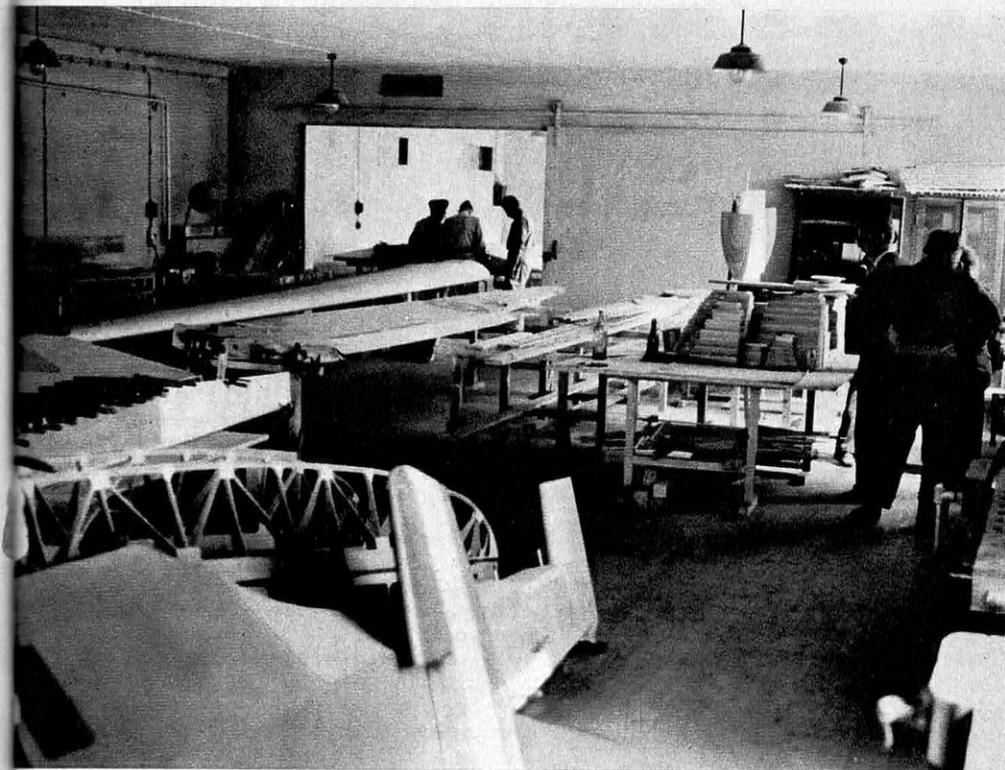
Si, sur son parcours le planeur rencontre une masse d'air montant à une vitesse égale de celle à laquelle il descend, il gardera son altitude. Si la vitesse ascensionnelle de l'air est supérieure à sa vitesse de chute, le planeur montera. Mais, par un phénomène de renouvellement, l'air qui monte sous forme d'une ascendance en un point est remplacé ailleurs par une descente qui, elle, entraînera le planeur vers le sol. L'atmosphère est ainsi le siège d'un immense brassage et l'art du pilote de planeur est justement de parvenir à exploiter au mieux les courants favorables en minimisant l'action des autres.

L'ÉCOLE DES COURANTS D'AIR

Il ne suffit pas seulement de savoir comment contrôler un planeur pour pouvoir faire du vol à voile. Le plus important est d'apprendre à discerner l'existence des courants aériens, dont certains ne sont pas visuellement matérialisés.

En plaine, lorsque le temps est chaud, le vélivole exploite les thermiques. Certaines zones du sol, les villages, les champs de blé mûr, les surfaces arides par exemple, s'échauffent plus que le reste. L'air situé au-dessus de ces zones absorbe cette chaleur et, se trouvant alors plus chaud donc plus léger que l'air ambiant, il forme une énorme bulle qui s'élève. Traversant une de ces bulles, le planeur s'élève avec elle et pour en profiter le plus longtemps possible, le pilote effectuera un virage serré qui lui permettra de demeurer à l'intérieur de la zone ascendante jusqu'à ce que l'égalisation des températures la fasse disparaître. C'est ce que l'on appelle spiraler.

A la tombée du jour, un autre phénomène du même ordre se produit. Lorsque la température commence à baisser, les zones sombres du sol —



Témoignage de l'esprit d'équipe vélivole : l'atelier de club où chacun, en fonction de ses capacités, prête la main, les jours de pluie ou après les vols, à la réparation des machines avariées.

bois et forêts notamment — restituent sous forme d'ascendance dites de restitution la chaleur qu'elles ont absorbée tout le long du jour.

Il y a aussi les ascendances dynamiques qui, elles, sont aisées à déceler puisqu'elles naissent de la présence d'un relief s'opposant au vent. Sautant l'obstacle, celui-ci crée le long de la pente «au vent» une zone ascendante régulière qui dure aussi longtemps que lui. C'est ce qui permettait de battre les records de durée aux Alpilles, quand le mistral soufflait. Des pilotes tinrent, seuls à bord, jusqu'à 56 heures. Mais ces performances inhumaines qui poussaient les pilotes au-delà de leurs limites ont été supprimées à la suite de plusieurs accidents.

Sur certaines chaînes, lorsque le vent souffle dans une direction et avec une force donnée, on retrouve ce phénomène d'ascendance à très haute altitude sous la forme d'un mouvement ondulatoire de l'air. Cette onde est le rêve du vélivole confirmé, car elle lui permet d'atteindre des altitudes supérieures à 10 000 m. Mais seuls les pilotes bien entraînés peuvent s'y aventurer car les zones ascendantes et descendantes s'y succèdent avec une brutalité inouïe et l'exploitation de l'onde exige des connaissances aérologiques parfaites.

NUAGE MON AMI...

Si les ascendances de pente sont faciles à localiser selon la direction du vent, il est beaucoup plus difficile de déceler en plaine une colonne d'air chaud. Certes, certains rapaces sont là parfois pour « baliser l'ascenseur », mais ce n'est pas toujours le cas. Le vélivole doit donc apprendre à lire dans les nuages. Pour lui, ces petits nuages cotonneux qui parsèment le ciel sont autant de précieux repères.

En s'levant, l'air chaud entraîne de la vapeur d'eau. Arrivée à une altitude où la température est suffisamment basse, cette vapeur se condense en un nuage le plus souvent plat en dessous et bourgeonnant à sa partie supérieure : le cumulus de beau temps. En se plaçant à la verticale d'un tel cumulus, on a de grandes chances de trouver une ascendance conduisant jusqu'à la base du nuage.

Si le planeur est homologué pour le vol de nuage et si lui-même dispose d'un équipement d'oxygène, le pilote peut aussi se laisser aspirer par le nuage. Il y trouvera sans doute des forces ascensionnelles plus fortes encore mais aussi des turbulences d'une rare violence. Certains gros cumulus



1



2

(1) Avec le Siren « Edelweiss », dans lequel le pilote est presque allongé, ce qui permet de réduire le diamètre du fuselage, les vélivoles français disposent enfin d'un planeur de grandes performances. Quant au Breguet « Choucas » (2), c'est un élégant biplace dont la production en série va être lancée. Il est faux de penser qu'un planeur est une machine simple : un appareil de grandes performances doit être aussi robuste qu'un avion et comporte un équipement de vol qui ne supporte pas la médiocrité (3).

d'orage sont de véritables chaudrons où voisinent des courants ascendants de plus de 10 m/sec. et des descendances aussi brutales. Certains pilotes ont eu la chance de pouvoir revenir raconter comment ils se sont trouvés hissés dans la stratosphère par une aspiration diabolique, sans pouvoir un seul instant reprendre le contrôle de leur machine.

Mais il y a bien d'autres phénomènes aérologiques favorables au vol des planeurs. En avant des fronts orageux, par exemple, on trouve toujours une zone ascendante mais, là encore, seuls les pilotes très entraînés peuvent s'y aventurer.

PRATIQUE DU VOL À VOILE

A l'encontre de bien des sports mécaniques, le vol à voile n'est ni dangereux ni onéreux. En France particulièrement, il est facile de le pratiquer dans l'un des 92 centres interclubs qui offrent plus de 800 planeurs à leurs adhérents.

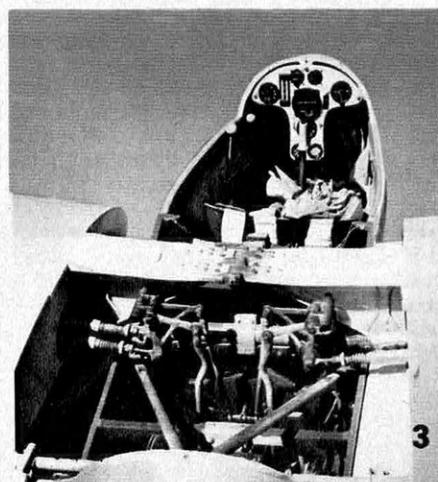
Pour entrer dans l'un de ces centres, point n'est besoin d'être un surhomme. Il y a une visite médicale à passer, certes, mais elle n'élimine pratiquement personne.

Sur le plan financier, il est difficile de citer des chiffres précis car les prix varient d'un centre à l'autre. Cependant on peut dire qu'il est possible de faire du vol à voile d'une manière régulière en y consacrant entre 100 et 200 F par mois.

Pour les moins de 21 ans, les conditions sont plus favorables encore grâce à des primes accordées par l'Etat pour favoriser la venue des jeunes à ce sport sain et dynamique. En mettant les choses au pire, un jeune pourra passer son premier brevet pour moins de 200 F !

Là ne s'arrête pas l'action en faveur de la jeunesse. Dans la région parisienne, où la densité des jeunes est

Suite page 90



Pourquoi votre moteur réclame-t-il un DYNOSTART ?

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

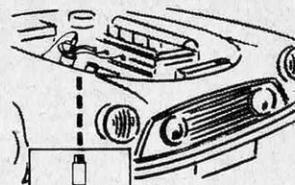
ROULEZ "ÉCONOMIQUE" ROULEZ "DYNAMIQUE"

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

PETIT APPAREIL DE PRÉCISION...

RÉSULTATS SPECTACULAIRES

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



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

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



7 réduit la consommation et prolonge la vie de votre voiture

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

JUGEZ

D'APRÈS LES TEMOIGNAGES DE CONDUCTEURS AVERTIS

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

« Je me fais un plaisir de vous faire savoir que les trois Renforçateurs d'Etincelles 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) :

« Avere 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 épater. Ai fait des adeptes parmi mes collègues de travail qui eux aussi vont l'adopter. »

De Capitaine V. à NICE (N° 21210) :

« Ma Floride S rôdée dans des conditions idéales, m'a donné satisfaction totale. Après avoir monté Dynostart, je me suis trouvé au volant d'un grand 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 départs à froid ainsi qu'une économie de carburant. J'ai fait part de cela à mes collègues et ils me chargent de vous commander 4 Dynostarts pour leurs voitures. »

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

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

Quel est cet appareil

révolutionnaire

nommé DYNOSTART ?

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

NOTE TECHNIQUE SUR DYNOSTART.



ÉTINCELLE NORMALE ÉTINCELLE MULTIPLE

AVEC DYNOSTART

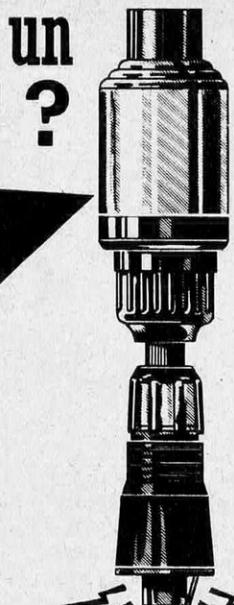
L'élément de base d'une bonne carburation, c'est-à-dire d'un bon rendement du moteur est l'étincelle qui jaillit aux électrodes des bougies. Avec le thermo-convertisseur haute fréquence, régulateur d'allumage DYNOSTART, vous obtiendrez une étincelle multiple haute fréquence, évitant ainsi l'oxydation des électrodes des bougies et leur assurant une plus grande longévité. Indépendamment du temps 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 les 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, vélos-moteurs, tracteurs, moteurs marins, motofaucheuses et camions, aussi bien en ville qu'à la campagne, à l'usine que dans l'industrie, etc...



ECONOMIE

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

TRÈS IMPORTANT

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

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

VOTRE MOTEUR EXIGE DE VOUS LA MODESTE DÉPENSE DE

29,80 F

DÉCOUPEZ ET POSTEZ CE BON DÈS AUJOURD'HUI

EUROMAR

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

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

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

Je tiens à économiser les frais de remboursement en joignant :

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

Nom Prénom

Adresse

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



CONCEPT SY 8

GRATUIT

catalogue illustré en couleurs des dernières nouveautés européennes automobiles.



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



suite de la page 88

élevée, deux centres de jeunesse ont été créés à Beynes-Thiverval et au Plessis-Belleville. Là, pour une participation très modeste, quelques dizaines de moins de 21 ans s'initient chaque année aux joies du vol sous la direction de moniteurs de l'Etat.

Dans le reste de la France sont organisés chaque été des camps aéronautiques, sous le patronage du Ministère de l'Education Nationale et du Service de la Formation Aéronautique. En 1963, 35 de ces camps ont été organisés par 26 aéro-clubs.

Lorsqu'il a atteint un certain niveau dans le cadre de son centre interclub, le vélivole peut demander à effectuer un stage de perfectionnement dans l'un des deux centres nationaux de Saint-Auban-sur-Durance et de la Montagne-Noire, où tous les moyens lui sont offerts pour qu'il puisse effectuer des performances qui lui permettront de passer de nouveaux brevets. Le vol à voile a sa hiérarchie dans laquelle on ne progresse qu'en réussissant des vols de plus en plus difficiles, notamment en ce qui concerne l'altitude et la distance parcourue, parfois avec un but fixé avant le départ dans ce dernier cas. Décider d'aller de Paris à Limoges en se jouant des caprices de l'atmosphère donne une idée du sport passionnant qu'est le vol à voile.

Chaque année, plus de 100 000 heures de planeur sont effectuées en France, et si notre pays n'a pas la place qu'il mérite par le palmarès de ses records, on lui accorde la seconde après la Pologne pour le dynamisme de son vol à voile.

Avec un prix allant de 10 000 à 30 000 F, le planeur semble tentant pour le particulier. C'est oublier que le vol à voile est un sport d'équipe et qu'il ne sera jamais en mesure de le pratiquer seul. Les planeurs à moteur auxiliaire, s'ils accordent une certaine autonomie à leur propriétaire, restent néanmoins très handicapés en matière de performances pures.

Après un démarrage foudroyant au lendemain de la Libération, le vol à voile français a traversé une crise grave lorsque l'aide de l'Etat s'est restreinte. Aujourd'hui, un nouveau départ est pris. L'industrie nationale offre des planeurs de qualité que l'aide de l'Etat permet aux aéro-clubs d'acquérir à bon compte. Les jeunes viennent sans cesse plus nombreux à ce sport. Chaque année, à l'occasion des compétitions nationales, de nouveaux champions apparaissent et c'est ce qui permet d'espérer que l'année prochaine, en Angleterre, aux Championnats du monde, la France poursuivra la remontée spectaculaire ébauchée en 1963, en Argentine.

33,5 MILLIONS DE FRANCS L'HEURE DE VOL !

Ce chiffre paraît fabuleux mais il est pourtant en dessous de la vérité. D'hésitation en recul, d'atermolement en tergiversation, les Américains ont dépensé jusqu'à présent environ 1,34 milliard de dollars pour réaliser deux prototypes de la plus formidable machine volante : le bombardier expérimental XB-70A, dont on attend seulement qu'il totalise 200 heures de vol, dont quelques-unes à Mach 3, avant d'être envoyé au musée ou à la casse.

Le B-70 devait être le super-bombardier de l'U.S. Air Force. Son étude fut entreprise il y a plus de dix ans, sous une forme trop ambitieuse. D'étape en étape, les performances exigées furent réduites, ce qui n'empêche pas le XB-70A d'être aujourd'hui le plus

lourd et, bientôt, le plus rapide avion du monde.

L'étude fut longue. Tellelement que l'enthousiasme des stratégies s'émoossa, sinon celui des chefs de l'U.S. Air Force que l'on a privés de leur arme de prestige en limitant le monstre à un rôle de banc d'essais.

La fabrication fut plus délicate encore. Voler à Mach 3 pendant plusieurs heures impose à la structure d'un avion des charges thermiques considérables, d'où l'emploi de métaux spéciaux, titane et acier inoxydable, dont la métallurgie est peu connue. Il a fallu imaginer, improviser. Des problèmes nouveaux se sont, l'un après l'autre, présentés aux ingénieurs auxquels la diminution des crédits ne rendait pas la vie facile. Le prototype était terminé lorsque l'on s'est aperçu

que ses réservoirs fuyaient... Il a été nécessaire d'appliquer au pinceau, en des endroits peu accessibles, un enduit nouveau, inventé pour l'occasion.

Le résultat de tous ces ennuis : trente mois de retard dans la sortie d'un prototype d'un avenir désormais limité.

Bien que les chefs de l'U.S. Air Force aient refusé d'assister à la sortie du XB-70A pour protester à leur manière contre l'abandon de cet avion en tant que bombardier, cette prodigieuse mante religieuse de 250 tonnes a une importance énorme pour les Etats-Unis. Grâce aux ennuis qu'ils ont eu en construisant le premier prototype, les techniciens américains ont acquis une expérience unique qui, complétant celle du A-11, va leur permettre d'aller de l'avant dans d'ex-

cellentes conditions lorsqu'ils aborderont la construction d'un transport Mach 3. C'est vrai pour la structure mais ça l'est aussi pour les réacteurs de 13 tonnes de poussée chacun; le système de réfrigération du poste de pilotage par circulation du carburant dans des échangeurs de chaleur; pour le pare-brise à géométrie variable; pour le circuit hydraulique fonctionnant à 280 kg/cm² et 230°C contre 210 kg/cm² et 135° pour les circuits normaux; pour le système de génération électrique fonctionnant sous 440 volts alternatif et pour bien d'autres choses encore.

Il faudra attendre les essais, prévus pour ce mois-ci, et surtout leur bilan pour savoir si les enseignements que l'on en aura tirés valaient bien 6,70 milliards de francs (1964 !).

L'étrange et élégante silhouette du XB-70 A, qu'on nomme déjà la prodigieuse mante religieuse.



North American

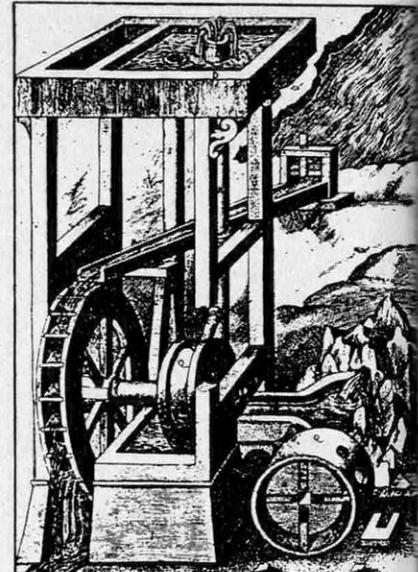
MOTEUR ROTATIF

Si trois générations d'ingénieurs, de savants et d'industriels n'avaient pas dépensé des milliards pour améliorer le moteur à piston, la voiture ne poserait plus sans doute le moindre problème mécanique. Aujourd'hui, les intérêts en jeu sont si colossaux qu'il apparaît bien difficile de revenir en arrière, et c'est souvent dans le secret que les bureaux d'étude travaillent sur autre chose que des bielles, des cylindres et des soupapes. Il est surprenant de voir les trésors de patience, d'adresse et d'ingéniosité qui ont été gaspillés à éléver au niveau d'une science une idée presque aussi primitive que l'homme de Cro-Magnon.

Car le moteur à piston n'est autre chose que le perfectionnement ultime de la manivelle : le corps humain étant incapable de faire un mouvement circulaire, dès l'invention de la roue il fallut transformer les seuls mouvements possibles qui sont des mouvements de va-et-vient : avancer et reculer le bras, soulever la jambe, etc.... Le moyen, ce fut la manivelle. Elle devint un outil si naturel à l'homme au cours des siècles que l'idée de mouvement circulaire devint intimement liée à la notion de transformation d'un mouvement alternatif. Et le jour où la vapeur fut découverte, on commença par lui faire exécuter un mouvement de va-et-vient que l'on retrouva ensuite en mouvement circulaire par une manivelle. L'essence s'engagea dans la même ornière et, pour être franc, elle y est toujours.

Quelque esprit plus dégagé médita un jour la simplicité du moulin à vent et la turbine à vapeur fit son apparition. Elle s'imposa facilement au détriment du moteur à piston, car aucune infrastructure industrielle importante ne vint gêner sa progression ; aujourd'hui, tout ce qui fonctionne à la vapeur, centrales, usines, navires, n'utilise que des turbines.

Avec l'essence, ce fut un autre problème : moteur à explosion et carburant ont été si étroitement associés dans les recherches qu'il est quasi impossible de les séparer maintenant ; ils sont faits l'un pour l'autre et derrière chacun d'entre eux se profilent des investissements dont l'importance est nationale. Il existe des voitures à turbine. Chrysler commence même à les diffuser par dizaines, mais ce ne sont pas des voitures à essence : le plein se fait avec du kéroslène, forme affinée du pétrole. Si du jour au lendemain, sans dépenser un centime, on pouvait

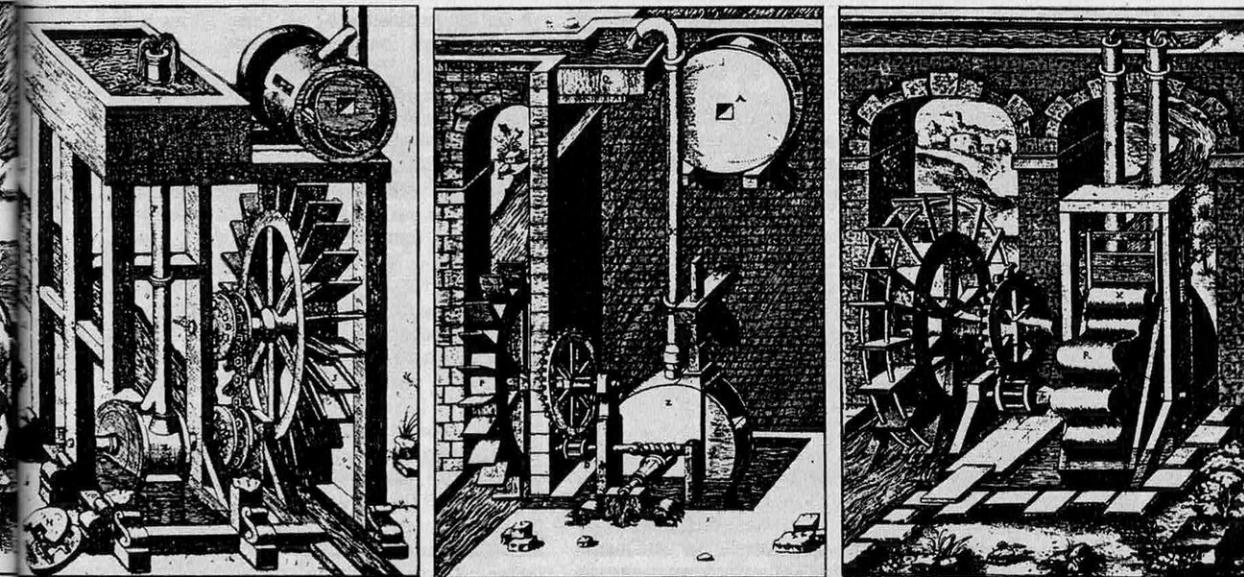


transformer les raffineries d'essence en raffineries de kéroslène, le moteur à piston disparaîtrait.

La réalité restant ce qu'elle est, et les routes étant toutes équipées en distributeurs d'essence, l'effort des ingénieurs a essentiellement porté sur la conception d'un moteur ayant les avantages d'une turbine tout en consommant de l'essence. En pratique, une seule réalisation a vu le jour, le moteur Wankel.

Il s'agit toujours d'un moteur à quatre temps, mais ce qu'on peut appeler le piston exécute un mouvement tournant, au lieu du mouvement linéaire des pistons actuels. L'ingénieur Félix Wankel travaillait la question des moteurs rotatifs depuis 1929. Les premiers prototypes tournaient au banc dès 1950. Quatorze années plus tard, aucune voiture n'en est encore équipée.

On pourrait s'en étonner, mais il faut garder en mémoire que le moteur à piston rotatif n'est qu'un compromis entre les mécaniques actuelles et la turbine. D'autre part, le moteur classique donne à peu près satisfaction aux usagers, dans la mesure où on s'est tellement habitué à ses inconvénients qu'ils paraissent normaux : vibrations, faible couple aux bas régimes, bruits, extrême complexité mécanique, d'où découlent un prix de revient élevé et une longévité faible : en régime normal d'utilisation, une bonne voiture dépasse rarement mille heures sans qu'il soit nécessaire de refaire la distribution, changer chemises et pistons, etc. Quels que soient les rafistolages, le moteur peut être considéré comme à bout de souffle passé



ces 1000 heures. Inutile d'insister sur les petits moteurs poussés qui tiennent à peine la moitié, voire le quart de ce temps. En régime poussé, les meilleures mécaniques franchissent difficilement le cap d'une journée de marche. A titre de comparaison, les turbines, les moteurs électriques durent facilement cent fois plus longtemps.

A défaut de la turbine, un moteur à essence sera intéressant dans la mesure où il présentera de nets avantages pratiques sur le classique moteur à piston. Précisons avantages pratiques car, sur le papier, la majorité des projets qui ont vu le jour sont tous plus satisfaisants que les 4 cylindres de nos voitures. C'est quand il s'agit de les faire marcher, et surtout de les fabriquer en série, que disparaissent tous les avantages théoriques au profit d'une technique qui a plus d'un demi-siècle d'expérience derrière elle.

EN FORME DE HARICOT

L'idée d'un moteur rotatif n'est pas neuve : on peut la faire remonter à 1636 ! Cette année-là, un constructeur allemand, du nom de Papenheim, crée la pompe dite à engrenages qui est universellement utilisée aujourd'hui pour le graissage des moteurs et quantité d'autres machines. Sur le même principe fonctionnent les compresseurs Roots, longtemps en usage dans l'aviation et sur les voitures de course. Au XVIII^e siècle, de nombreux moteurs à vapeur furent construits en

utilisant ce principe.

Les premières machines fonctionnant avec un rotor excentré remontent plus loin encore : en 1588, Ramelli, un ingénieur italien, décrit une machine à piston giratoire dans laquelle le rotor est excentré avec des tiroirs radiaux à mouvement alternatif qui prennent appui contre la paroi interne du carter cylindrique. Il s'agit en réalité de la première réalisation de la pompe à palettes, qui sert surtout maintenant comme pompe à vide.

Pompe à engrenages et pompe à palettes travaillent en débit continu, comme la turbine, sur laquelle elles n'offrent pratiquement aucun avantage. Pour travailler en cycle alternatif à 4 temps, il fallait un piston giratoire. C'est-à-dire un piston tournant, dont le mouvement n'est pas circulaire autour de son centre de gravité.

Le premier date de 1846 avec la machine de Galloway. Mais c'est seulement en 1901 que l'Américain Cooley sort des figures géométriques simples et présente un moteur à piston tournant, le « cylindre » affectant la forme d'une épicycloïde. Il s'agit en fait d'une machine à engendrer des volumes variables, seule technique compatible avec le cycle à 4 temps. A peu près à la même époque que Cooley, divers techniciens cherchèrent à perfectionner la machine qu'il avait créée ; mais à tous manquaient une connaissance suffisante de la résistance des matériaux, ainsi qu'une vue d'ensemble de ce domaine assez complexe de la géométrie analytique.

Il fallut attendre 1929 et l'ingénieur Félix Wankel pour que soient sondés tous les problèmes posés dans ce do-

Les origines du moteur à piston rotatif : sur ces illustrations qui datent de 1588, l'ingénieur italien Ramelli décrit les pompes à eau de son invention. L'image de droite montre un rotor orné de dents arrondies. Un tiroir suit le profil de la denture. L'image de gauche décrit nettement une pompe à piston giratoire excentré, prototype de la pompe à palettes qui a suscité un nombre incroyable de moteurs rotatifs.

maine particulièrement délicat. Pour la première fois dans l'histoire de la technique, il établit un système théorique clair de construction de tous les types possibles de machine à piston rotatif. A l'inverse de ses prédecesseurs dans cette voie, Wankel ne s'est pas attaché à une formule étudiée antérieurement, ni à un type de machine déjà inventé par lui, mais a au contraire approfondi la question, recherchant toutes les possibilités offertes par le système étudié. C'est à la suite de ce tri méthodique et des études comparatives auxquelles il s'est livré qu'il a abouti au moteur à piston rotatif excentré qui est maintenant bien connu. Le carter-cylindre a la forme d'un haricot — en réalité une péricycloïde — et le piston est triangulaire.

Le moteur Wankel reste aujourd'hui seul en lice. Les projets sont pourtant nombreux sur le papier; la majeure partie d'entre eux visant à utiliser le principe de la pompe à palettes. Comme pompe à vide elle a un rendement excellent; elle n'a que peu de pièces mobiles, le rotor et les palettes; industriellement, elle est simple et facile à construire: son prix théorique ne devrait pas excéder celui d'un emballage de moteur classique. Elle marche en pompe à vide, en pompe à huile, en compresseur, jamais en moteur.

Théoriquement tout moteur conçu à partir de ce principe est séduisant: l'écoulement des gaz est continu, le mouvement est uniforme, le couple important dès les bas régimes. La réalisation pratique n'a pas tant de bonheur: soumises à des pressions élevées, les palettes grippent dans leur logement, l'étanchéité devient déficiente, mais ce sont surtout les températures atteintes qui arrêtent définitivement le mécanisme: pour refroidir un ensemble aussi compact, il ne faudrait pas moins qu'une chute d'eau! A haute température, les pa-

lettes se dilatent et il faut alors prévoir un jeu important à froid. Ce jeu doit à chaud compenser les pertes aux extrémités, d'où la nécessité de faire des joints si complexes que le moteur fabriqué, à puissance égale et en supposant une diffusion en grande série coûterait trois à quatre fois plus cher qu'un moteur à piston, avec une longévité inférieure. A supposer qu'il fonctionne, c'est-à-dire qu'aient été résolus tous les problèmes techniques posés, ce qui est loin d'être le cas. Il faut rappeler que le moteur à piston a fonctionné dès les premières ébauches, avec des matériaux et un usinage primitifs. Le moteur à palettes, lui, ne tourne pas du tout.

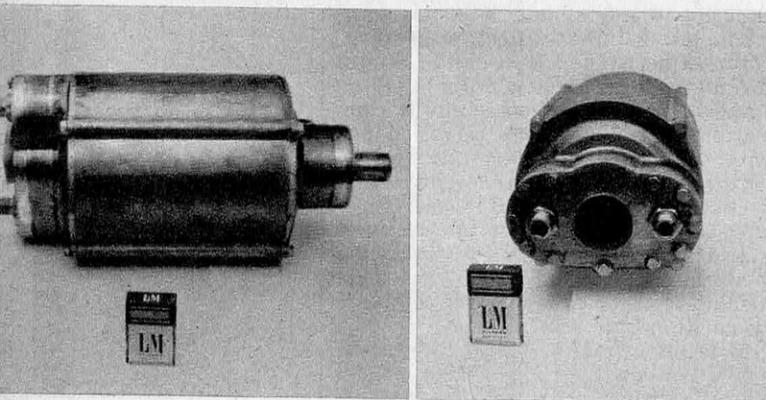
Nous avons eu récemment entre les mains les plans d'un moteur de ce type, très ingénieux, et construit au Japon par un ingénieur allemand, le P^r Eickmann. Deux pompes à palettes montées l'une derrière l'autre et clavetées ensemble tournent autour de la chambre de combustion. L'une sert de compresseur, l'autre de détendeur et le cycle est donc continu comme une turbine tout en travaillant à haute pression comme un diesel.

De forme cylindrique, avec un diamètre de 22 cm et une longueur de 45, ne pesant que 36,7 kg, sa puissance serait de 120 ch à 8000 t/mn. Ce chiffre nous paraît plus proche des désirs que de la réalité: on voit mal comment évacuer d'un engin aussi petit la fantastique quantité de chaleur que suppose une puissance de 120 ch. Car le rendement étant limité par le théorème de Carnot, c'est près de 500 ch qui passent à chauffer l'engin.

D'autre part, une étude systématique des documents fait apparaître une complexité technique hors de proportion avec l'intérêt que peut susciter ce moteur: le système d'étanchéité des pales représente à lui seul un sommet d'architecture mécanique. Tout est simple sur le schéma de principe, mais la réalisation pose des problèmes d'ajustage qui sont de l'ordre de ceux des pompes d'injection diesel dont on sait qu'elles valent quelques milliers de francs l'unité. Outre la résistance des palettes aux vibrations, nous voyons mal quel matériau tiendrait la température des gaz brûlés. Passons sur tous les autres obstacles techniques pour conclure qu'il s'agit là encore d'une idée ingénieuse, séduisante sur le papier, mais dont le prototype, s'il tourne, ne doit guère dépasser quelques chevaux.

A l'heure actuelle, seul le moteur Wankel fonctionne correctement. Des millions ont été consacrés à son étude et à sa mise au point; avec le recul, on

Inspiré directement du principe des pompes à palettes, le moteur rotatif japonais Kenkyusho de l'ingénieur allemand Eickmann est le plus perfectionné du genre. Ses dimensions extrêmement réduites en feraient un idéal vu sa puissance théorique de 100 ch.



peut se demander si les firmes qui s'en sont occupées auraient accepté ces investissements si elles avaient pu connaître les résultats actuels.

Car si le Wankel marche relativement bien, il est loin d'être en mesure de concurrencer le moteur à piston. Ses avantages sont pourtant nets, et ils sont essentiels pour la voiture de demain : encombrement très réduit par rapport à sa puissance, poids inférieur, absence de vibrations perceptibles, simplicité de construction théorique, couple élevé au démarrage.

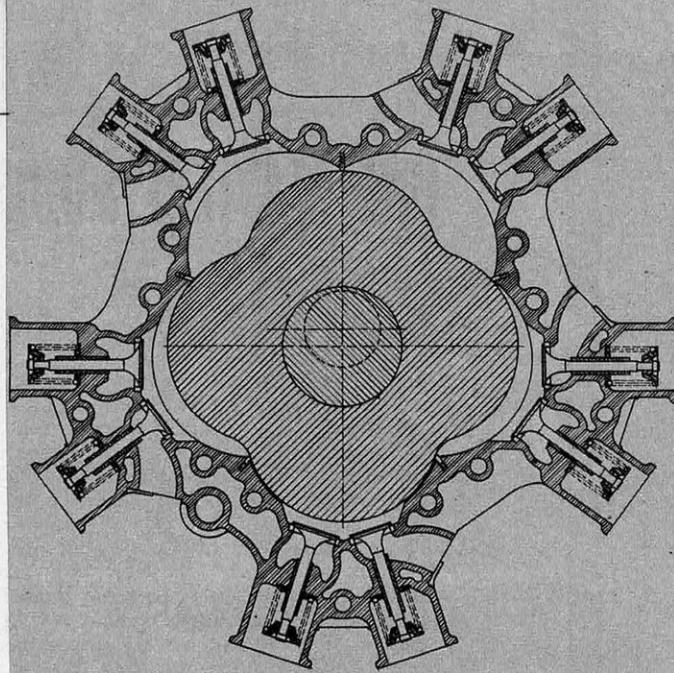
La voiture à moteur Wankel aura donc un volume moteur très petit, d'où la possibilité d'augmenter l'espace habitable. Une meilleure répartition des charges, le groupe propulseur n'étant plus l'élément le plus lourd de la voiture ; une marche silencieuse, sans à-coups, une bonne nervosité, un changement de vitesse réduit à 2 ou 3 rapports.

Mais voilà, le moteur Wankel n'en est pas encore à ce stade ; sa consommation est toujours légèrement supérieure à celle du moteur classique. Si son encombrement théorique est réduit, en pratique, il faut un radiateur proportionnellement considérable pour le refroidir. Car le rendement de Carnot est toujours là : en pratique, le triple de la puissance fournie passe uniquement en chaleur. A puissance égale, plus le moteur est petit, et plus il est difficile à refroidir.

Il a fallu prévoir une circulation d'huile à travers le piston lui-même, mais le vrai problème est l'étanchéité. Alors qu'il est simple de mettre des segments sur un piston cylindrique, c'est-à-dire de rendre étanches deux corps portant l'un sur l'autre par une grande surface, il est très ardu d'empêcher les fuites se produisant sur une ligne : le piston triangulaire du Wankel porte sur le stator par son sommet ; c'est là qu'il a fallu mettre des joints, et les recherches ont presque essentiellement porté sur ce point.

A l'heure actuelle, les vibrations limitent la vitesse de rotation du piston à 2000 tr/mn, ce qui représente une vitesse de l'arbre de sortie de 6000 tr/mn. Au delà de ce régime, le piston fraise littéralement le carter à tel point que certains moteurs ont rendu l'âme en 20 minutes.

Limité par l'étanchéité et la longévité, le NSU Wankel n'est commercialisé que pour les moteurs de bateaux, et pourtant il ne bénéficie pas de la garantie des 1000 heures accordée aux hors-bord conventionnels. A noter que la cylindrée « usine » du moteur doit être multipliée par 3 pour obtenir la cylindrée réelle : le 150 est



un 450 cm³ de 20 ch, le 400 qui équipe la NSU Prinz est un 1200, etc.

Enfin le Wankel est limité par les difficultés d'usinage : il a fallu faire des machines-outils spéciales pour usiner le carter ; il faut se rappeler que s'il est simple de faire des surfaces planes ou cylindriques, il est très ardu de faire d'autres courbes : or, le carter du NSU Wankel est une péricycloïde, le piston triangulaire à faces courbes n'est guère plus simple à travailler.

Tous ces obstacles ne sont pas insurmontables, mais ils sont très sérieux. Que Curtiss, Mercedes ou Citroën aient pris des licences ne veut pas dire grand-chose. Il s'agit plutôt d'une option pour le cas où « ça marcherait ». Ce que nous comprenons moins bien, ce sont les projets qui veulent à tout prix réaliser un moteur à piston tournant et qui doivent envisager d'autres solutions que Wankel.

Ne citons que Renault et l'American Motors qui ont uni leurs efforts pour accoucher d'un moteur à piston rotatif qui ajoute aux difficultés déjà mises en évidence par Wankel celles des vieux moteurs conventionnels.

En fait, nous pensons que la course au remplacement du moteur à piston se joue entre la turbine et le Wankel. Le premier à être parfaitement au point gagnera la bataille, car il est hors de doute que nos actuels moteurs de voiture touchent à leur fin. Pour l'instant, le Wankel a pris les devants. Il peut gagner, à moins que d'ici-là, les fuel-cells étant au point, la voiture électrique ne vienne mettre tout le monde d'accord. La General Motors y consacre déjà l'essentiel de son budget de recherches ; il est logique de penser que ce ne sera pas en vain.

Etudié en commun par l'Américan Motors et par Renault, ce moteur rotatif possède l'étrange caractéristique de réunir les inconvénients du Wankel et du moteur classique à soupapes. Les deux constructeurs avouent que ces recherches restent expérimentales : nous craignons fort qu'elles ne dépassent jamais ce stade.

UNE MATIÈRE NOUVELLE : LE VERRE

Perspective de demain : le véritable verre métallurgique, le verre écrouisable, martelable, pliable, cabosable, usinable par tous les moyens, adaptable à tous les besoins. Ce n'est pas une fantaisie de science-fiction mais une promesse concrète. La révolution du verre est amorcée. Aujourd'hui, autant que l'Ere de l'Atome et de l'Espace, nous vivons l'Ere Nouvelle du Verre.

Le progrès moderne passe par lui. Il nous a ouvert les yeux sur les étoiles lointaines et la bactérie microscopique. Les grandes visions de la science sont apparues à travers le verre optique. Les outils de la recherche et de la découverte, pour une bonne part, sont en verre. Les matériels de la médecine aussi, de la seringue hypodermique au thermomètre; de la lamelle portant les préparations microscopiques aux ustensiles de transfusion sanguine; du flacon de pilules au cylindre du canon électronique qui tire les rayons anticancéreux.

Le verre, c'est le hublot de l'habitat spatial, capable de subir des pressions considérables, de filtrer les rayonnements délétères, de supporter de fantastiques écarts de températures, d'ouvrir le paysage interplanétaire au regard du cosmonaute (casqué de fibre de verre). A bord de la capsule Gemini se trouvera une calculatrice IBM dont les éléments de mémoire seront des pièces de verre — du

verre capable de stocker de l'information sous forme de signaux ultrasongiques. Comme ceux-ci se propagent beaucoup moins vite que les impulsions électriques, l'information se trouvera retardée et effectivement emmagasinée quelque temps dans ce verre mémoire, insensible aux chocs et aux vibrations.

Le verre protège les ogives de fusée contre l'échauffement de la rentrée. La tête chercheuse des engins qui repère la cible par détection d'une source de chaleur, est équipée de verre perméable aux infra-rouges.

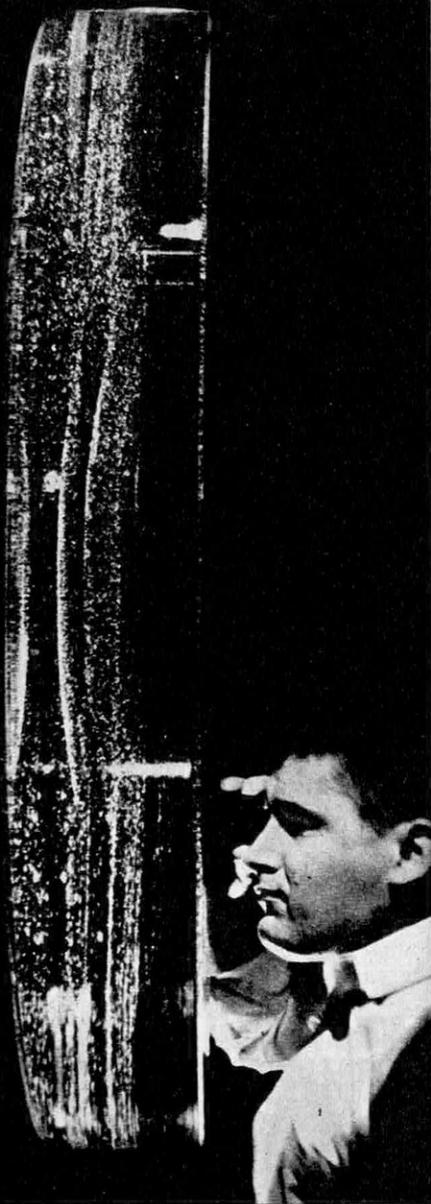
Côté atome, on utilise les facultés digestives du verre pour emprisonner les déchets des centrales nucléaires, et pour manger les neutrons et déterminer leur vitesse dans les réacteurs. Il entre dans la construction des grands tubes où l'on expérimente le contrôle des plasma. Pour la protection du personnel, on fait des dosimètres avec des verres sensibles aux rayons gamma et qui deviennent plus ou moins phosphorescents sous l'ultra-violet, selon la dose de rayonnements reçue. Des verres anti-atomiques, qui ne se décolorent pas sous le bombardement radioactif, forment écran contre les radiations ionisantes dans les laboratoires « chauds » (les Américains en ont fait qui ont 2 m 50 d'épaisseur et pèsent plus de 8 t); ces verres servent aussi de fenêtres dans les sous-marins nucléaires, pour la surveillance des compartiments radioactifs.



Le signe des alchimistes pour le verre est formé du signe X pour « briser », du signe Y pour Mercure et du signe ϕ, la canne du souffleur portant au bout une ampoule.

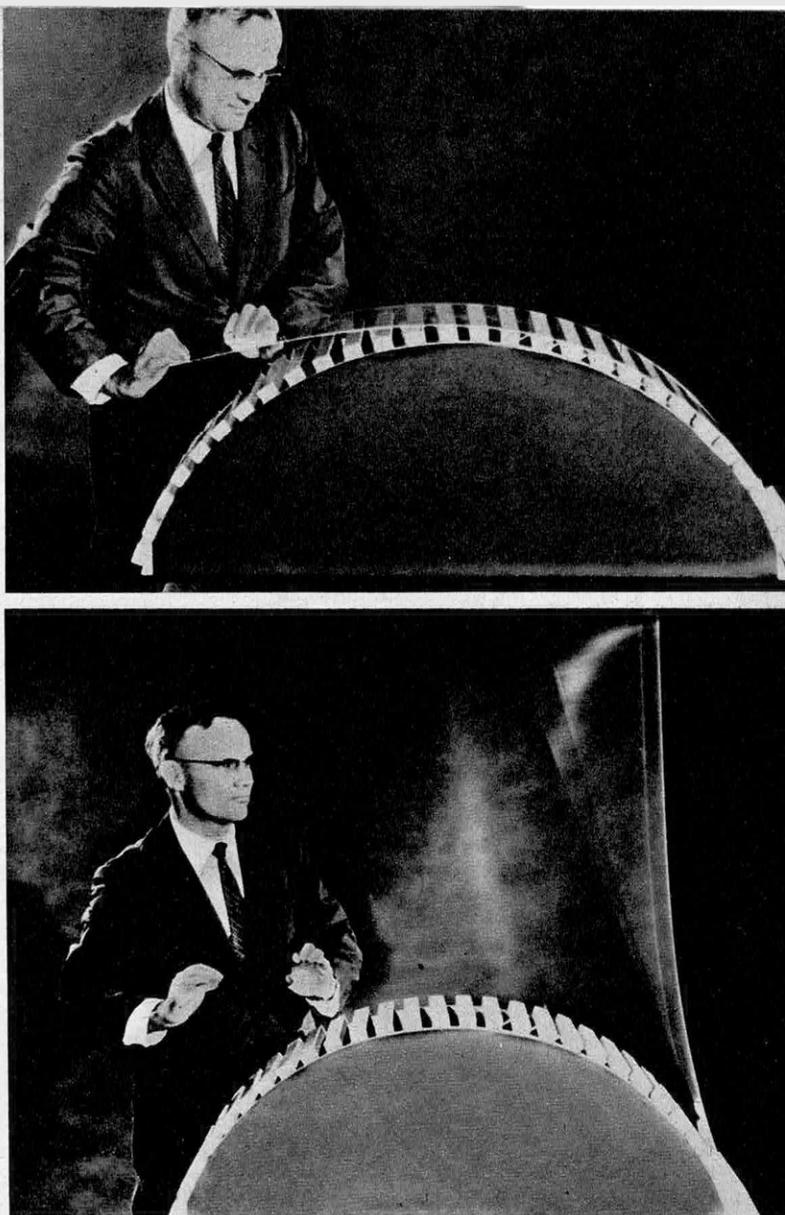
Ce verre à lunettes, lâché de plusieurs mètres sur un sol en carrelage, rebondit sans se briser. Il doit sa grande résistance au procédé Chemcor de « trempage » chimique, mis au point par Corning Glass, et qui accumule de fortes tensions à l'intérieur du verre par une cristallisation de la surface. La résistance mécanique du verre, dans la pratique, a toujours été très inférieure à ses possibilités théoriques. Les chercheurs s'acharnent aujourd'hui à exploiter au maximum sa solidité inhérente.





Corning Glass

L'électronique s'est placée sous le signe du verre. La télévision, tous les grands systèmes de communication reposent sur ses remarquables propriétés électriques et diélectriques, inégalées lorsqu'il s'agit de « manipuler » le courant. Et voilà qu'on lui en découvre de nouvelles. Considéré depuis toujours comme un des meilleurs isolants électriques au monde, le verre vient de révéler qu'il peut, quand il veut, devenir semi-conducteur. Il nous étonne de plus en plus par l'immensité de ses applications. Demain, on le trouvera partout, sous des aspects encore insoupçonnés. Il prendra la place de matériaux classiques, dont il aura surpassé les qualités. On imagine que les seuls matériaux d'avenir sont les nouveaux produits synthétiques élaborés par la chimie. Mais le verre, le plus traditionnel des corps, est en



U.P.I.

même temps étonnamment moderne. Notre siècle a réinventé cette chose plusieurs fois millénaire, qui est en train d'éclater de ses limites de toujours et qui nous aide à domestiquer de plus en plus la chaleur, l'électricité, la lumière.

On commence à faire des verres plus solides que les meilleurs alliages d'acier. La Corning Glass (USA) laisse récemment tomber d'un neuvième étage une tasse de verre, qui ne s'en trouva pas plus mal. Les Américains ont trouvé une vitre qui se transforme automatiquement en « verre de soleil » sous un fort éclairage et redévient incolore quand l'intensité lumineuse décroît. Les voitures de demain seront équipées de pare-brise caméléons, qui s'adapteront spontanément à la lumière. Ford utilise déjà des câbles d'allumage en

A gauche, le miroir de télescope en silice pure, fabriqué par Corning pour le projet Stratoscope II. Enlevé à bord d'un ballon, il servira à photographier le soleil d'une altitude de 27 kilomètres. C'est la plus grosse pièce jamais réalisée dans ce verre parfait. A noter qu'un miroir de télescope ne fait pas appel, dans le verre, à ses propriétés de réfraction et transmission de la lumière, mais à ses excellentes qualités de surface, au pouvoir réfléchissant.

A droite, le verre devenu flexible grâce au procédé Chemcor.

verre. La lunette arrière des dernières décapotables américaines, qu'on n'imaginait pas jusqu'ici autrement qu'en plastique souple, est en verre : un verre mince et flexible. On prépare l'avènement du piston de moteur en verre.

Dans un des domaines les plus avancés de la recherche scientifique, celui du laser, le verre dopé aux atomes de néodyme arrive maintenant à remplacer le rubis synthétique. Notre vieux verre est méconnaissable. Parfois il se fait presque aussi lourd que le fer, parfois plus léger que le liège, comme ce pavé-éponge en verre multicellulaire qui flotte sur l'eau. Ses récents avatars sont résistants comme l'acier ou fragiles comme une coquille d'oeuf, doux comme de l'ouate ou dur comme le diamant. St-Gobain fabrique une vitre qu'on cloue comme du contreplaqué et une glace qu'on découpe à la scie.

Voilà 35 siècles que l'homme fait du verre, mais c'est pendant les cinquante dernières années seulement que le verre a avoué ses possibilités infinies. Derrière la fulgurante renaissance du verre, sorti de son empirisme millénaire, il y a la recherche scientifique. Et sur le plan industriel, il y a eu l'énorme développement du machinisme, le renouvellement des techniques de fabrication, l'automation (1). Les procédés mécaniques, aux USA d'abord, chez nous ensuite, ont bouleversé le visage industriel de la verrerie. Sur le monde des artisans s'est bâti un empire aux capitaux gigantesques, qui mobilise une armée de chercheurs, de chimistes, d'ingénieurs, de techniciens.

Pour le verre, c'est la fin de la préhistoire. Les premiers fours furent les volcans. Le verre naturel, fils des cratères, s'appelle obsidienne, ou miroir des Incas, pierre de galinace, agate d'Islande (la poésie des noms a changé : les verres modernes s'appellent Chemcor, Vycor, Pyroceram). Le verre est aussi fils naturel de la foudre : la fulgurite est une vitrification produite dans le sable siliceux par l'électricité atmosphérique. L'homme finit par s'y mettre aussi, probablement par hasard. Quelque potier d'Egypte ou de Mésopotamie dut découvrir, au moment de la cuisson, qu'il avait fait du verre. Ce verre artificiel primitif était une glaçure, un mélange de sable et de minéraux qui se vitrifiait par fusion, émaillant la surface des poteries.

(1) Un des procédés révolutionnaires est celui du « verre flotté » de la Pilkington Brothers d'Angleterre : on étend le verre chaud, à l'état plastique, sur du métal fondu, ce qui produit une surface d'une finition quasi impeccable.

Corning Glass



Ce trou de serrure, par lequel nous apercevons une baguette de laser tenue par un ingénieur de Corning, est en réalité une... épaisseur de verre de 50 cm. La photographie a en effet été prise à travers toute la longueur d'une baguette de laser, et montre bien la belle qualité optique de ce verre dopé au néodyme qui remplace le rubis traditionnel des lasers.

Et puis, on s'avisa qu'une couche plus épaisse tiendrait toute seule, sans support. La verrerie était née.

A la veille de l'ère chrétienne, quelqu'un inventa la canne creuse qui, parée à son extrémité d'une masse de verre fondu et pâteux, permet de la gonfler comme un ballon et de lui insuffler une forme. Invention décisive, base de toute la technique de fabrication du verre creux, héritée par nos machines de production à la chaîne et où la pompe a remplacé le poumon. Longtemps, on souffla même le verre plat, ce qui donne aux vitres anciennes cette curieuse loupe au milieu.

Pendant des siècles, le verre se contenta d'être opaque ou translucide : sa transparence fut très longue à être mise en évidence. Tout le progrès pendant longtemps consista à en exorciser les impuretés naturelles. En 1676, l'Anglais Ravenscroft créait un verre potassique à l'oxyde de plomb, d'une facture inédite, plus doux, plus lourd, plus limpide, plus brillant que tout ce qu'on avait fait jusqu'alors. C'est le « verre de cristal », la première modification majeure apportée aux vieilles recettes et, par contre-coup, aux propriétés ancestrales du verre. Il inaugurerait l'art de l'élégance en verrerie, mais surtout il annonçait les miracles de l'optique, car le verre à plomb possède un très haut indice de réfraction.

LE VERRE AUX DIX MILLIONS DE VISAGES

Mais les systèmes optiques se faisaient exigeants : on demandait des verres aux caractéristiques optiques de plus en plus variées. Cela devint la hantise des verriers : donner au verre des qualités physiques nouvelles. Le moyen : ajouter de nouveaux ingrédients au mélange de base. Otto Schott, un Allemand du XIX^e siècle, apporta quelques deux douzaines d'éléments inédits à la « cuisine » du verre, alors que 5 ou 6 seulement (les colorants mis à part) étaient utilisés jusque-là. La grande ligne de recherche pour l'avenir était tracée, celle que le XX^e siècle scientifique continua à poursuivre avec ses formidables moyens.

Fait étonnant, à travers toute l'histoire et jusqu'à la révolution moderne, la recette du verre n'évolua pratiquement pas. La composition du verre de bouteille actuel est à peu près identique à celle du verre que les Romains fabriquaient à l'époque du Christ. Mais à côté, la science a récemment élaboré par dizaines de milliers des formules nouvelles qui font appel à

une bonne moitié des éléments chimiques existant sur terre. L'analyse combinatoire évalue à plus de dix millions la multitude des verres possibles, bien que la prévision de leurs propriétés (par les théories sur la structure moléculaire) ramène ce chiffre au niveau utile de quelques dizaines de milliers. Les laboratoires de la Corning, à New York, essaient journalement une trentaine de compositions nouvelles. Aujourd'hui, entre divers types de verres, les différences sont plus grandes qu'en métallurgie entre la fonte et l'acier inox.

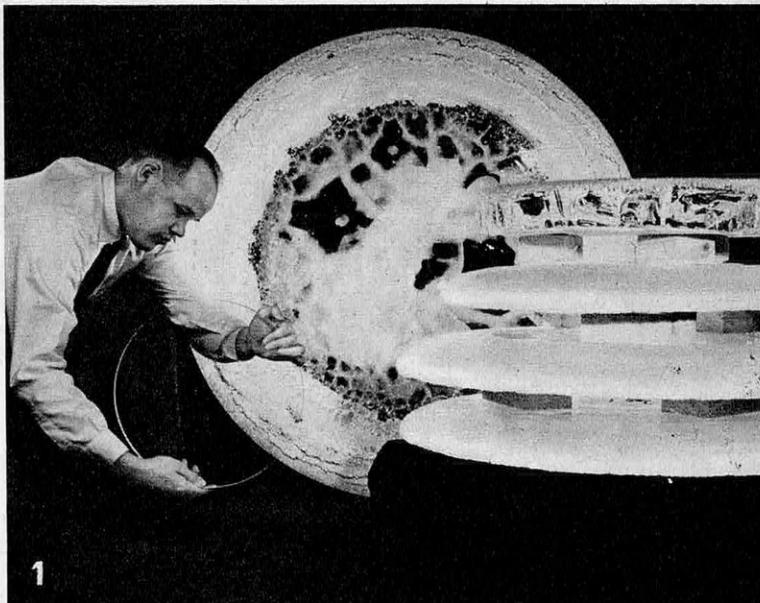
Le verre, c'est connu, est surtout composé de silice, sous forme de sable. C'est dire que la nature est une mine inépuisable de matière première. Malheureusement, dans la pratique, le verre de silice pure n'est pas réalisable facilement. Le point de fusion est très élevé, le liquide trop visqueux pour laisser échapper les bulles d'air piégées entre les grains de sable. Si on élève la température pour réduire la viscosité, la silice s'évapore. Les verriers de l'ancien temps avaient résolu la difficulté. Sans rien connaître à l'atome ou à l'oxygène, ils ajoutaient des atomes d'oxygène au mélange, par exemple sous forme de carbonate de soude. Ces atomes d'oxygène brisent un lien chimique dans la structure de la silice, l'affaiblissent et l'obligent à fondre plus facilement. D'autres éléments (« affineurs ») s'ajoutent pour donner au verre des caractéristiques déterminées.

Faire du verre, c'est simple. Du moins en principe. On mélange des substances inorganiques⁽¹⁾, on les fusionne à haute température. Ce magma liquide, fondu au four, se solifie en refroidissant, sans cristalliser. C'est le côté original et mal expliqué du verre; aussi dur et rigide qu'il soit, il n'est pas cristallin. Sauf par exception: la « dévitrification » est un phénomène redouté des fabricants⁽²⁾. On a remarqué que les verres antiques, dans les vitrines des musées, ont tendance à revenir lentement vers une forme de matière cristallisée; la nature, qui trouve cet état plus normal pour ses solides, les dévitifie avec le temps.

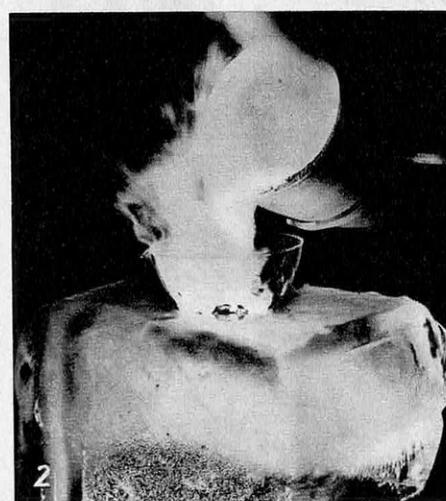
Pourquoi le verre est-il verre? Comment expliquer son mode insolite de

(1) Il est vrai que des substances organiques (les sucres et certains alcools) peuvent passer à l'état vitreux, mais on réserve le terme de verre aux produits inorganiques vitrifiés, en particulier ceux qui restent solides à température relativement élevée.

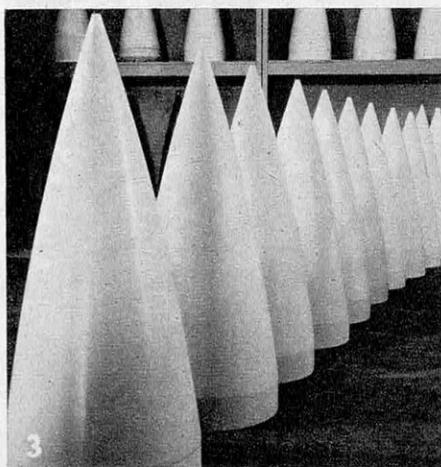
(2) Le Pyroceram, un des plus prestigieux parmi les verres nouveaux, est obtenu à partir de ce « défaut ». La dévitrification contrôlée aboutit à un produit presque entièrement cristallin. Voir plus bas.



1



2

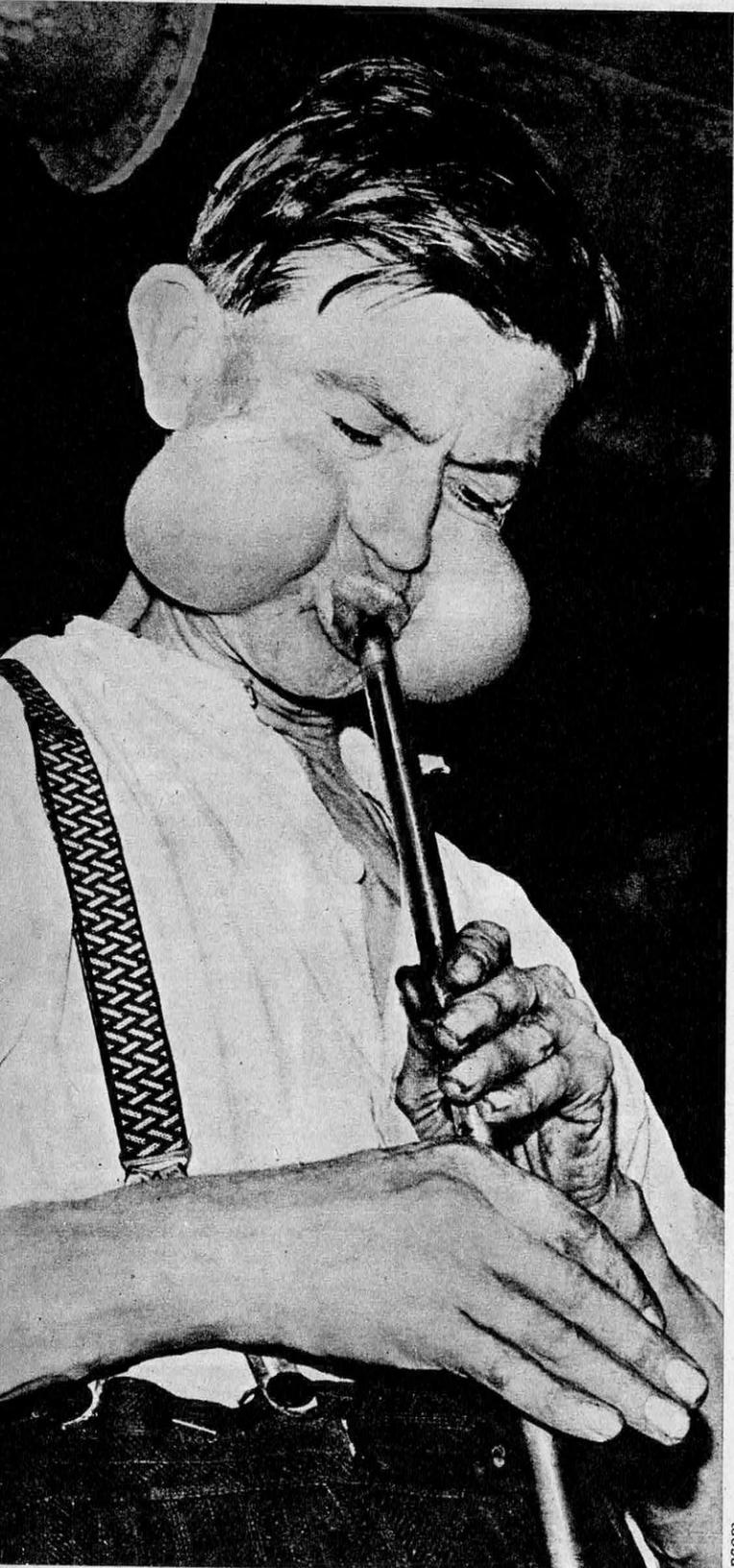


3

(1) Le verre de silice fondu est le plus simple, chimiquement et physiquement, de tous les verres (mais non le plus simple à réaliser) et représente une des substances les plus pures faites de main d'homme. Il possède de très bonnes qualités électriques, acoustiques et thermiques.

(2) La résistance d'un verre au choc thermique est fonction de son faible coefficient d'expansion. On fait maintenant des verres qui supportent sans se dilater de fantastiques écarts de température. Bien que le verre soit mauvais conducteur thermique, la cuisson des aliments est plus rapide dans des ustensiles de verre que de métal, car les premiers absorbent la chaleur du four, les seconds la réfléchissent.

(3) Des ogives de fusées fabriquées en verre Pyroceram.



Incom

Déformation professionnelle.

solidification ? Peut-être par le fait que la viscosité du mélange s'accroît si rapidement au moment du refroidissement, que le mécanisme habituel de cristallisation des atomes se trouve devancé et ne s'accomplit pas. Le verre froid conserve alors la nature qu'il avait à l'état fondu. Mais si ses composants chimiques sont connus, sa structure profonde demeure mystérieuse. Il échappe à la notion des trois états de la matière : solide, liquide, gazeux. Sa définition physique reste controversée : l'Académie des Sciences soviétique n'a jamais pu se mettre d'accord à son sujet. Certains savants le considèrent comme un liquide sous-refroidi : effectivement, le verre ressemble à un liquide par son architecture atomique très floue, construite comme au hasard, difficile à analyser. D'autres y voient un polymère inorganique à structure extrêmement enchevêtrée : il serait apparenté aux plastiques (auxquels les verriers, pourtant, voulent un certain dédain !).

Tout solide, en gros, tombe soit dans la catégorie des corps cristallins, soit dans celle des corps amorphes. Le verre appartient à la seconde : c'est un solide amorphe qui, à la chaleur, devient un liquide visqueux et, par refroidissement, revient à l'état solide sans cristalliser. Il se distingue nettement d'un cristal quand on les compare par diffraction aux rayons X. Le spectre de diffraction du cristal révèle la régularité des espaces interatomiques et le parfait ordonnancement de sa structure. Au contraire, le verre donne une image diffuse, sans ordre et sans symétrie dans l'agencement des atomes. On est devant un solide amorphe. Pas très loin d'un liquide. D'où la définition proposée : « le verre est une substance inorganique dont la nature est analogue à celle que manifeste cette même substance à l'état liquide, mais qui, du fait de la grande viscosité atteinte en cours de refroidissement, devient rigide et assume les caractéristiques mécaniques des corps solides ».

La grande lumière jetée sur le mystère profond du verre, fut un rapport publié en 1932 par le professeur Zachariasen, de l'université de Chicago. Il y proposait un modèle de l'anatomie intime du verre qui est devenu classique. Le savant américain voyait dans le verre une sorte de réseau microcristallin, dont l'aspect ordonné n'apparaît pas à l'échelle habituelle des formations cristallines et n'est reconnaissable que dans le détail. Les propriétés des verres et des cristaux sont donc comparables si on les observe à une échelle suffisamment réduite. A

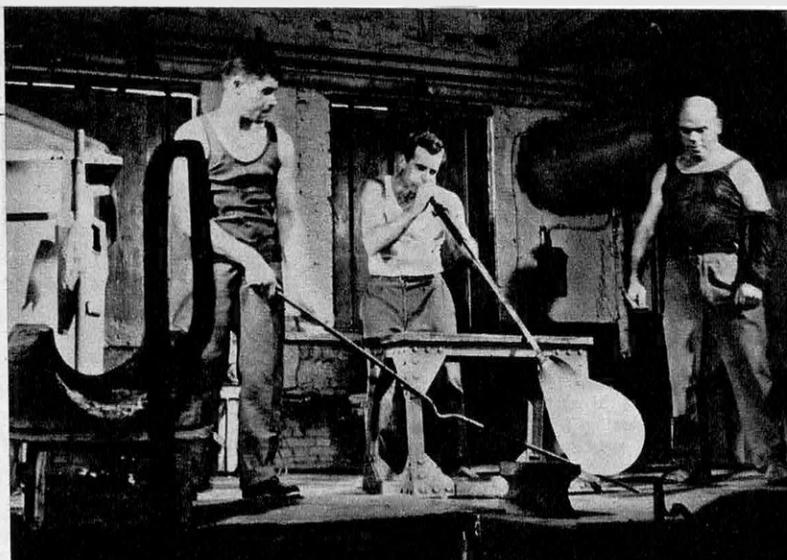
l'échelle microscopique ordinaire, le verre se présente, paradoxalement, comme un cristal désordonné, une structure aléatoire, car les atomes du verre ne sont pas fixés à l'avance comme dans les «vrais» cristaux, mais donnent, à grande échelle, un désordre statistique semblable à l'état amorphe. Zachariasen eut donc la vision d'un réseau tridimensionnel de tétraèdres, formés par les atomes de silicium entourés d'atomes d'oxygène et qui, derrière leur irrégularité et leur asymétrie, cachent une micro-structure parfaitement ordonnée.

Sur ce modèle, les ingénieurs chimistes cherchent à bâtir une théorie du verre comme il existe une théorie du plastique, grâce à quoi ils arriveraient à définir d'avance les propriétés qu'aura tel ou tel verre, au lieu d'essayer des recettes plus ou moins au hasard. L'enchevêtement des chaînes de tétraèdres silicium-oxygène laissent des emplacements vides : on peut y introduire des substances dont la structure physico-chimique s'adapte au «trou» et qui modifieront le verre dans un sens connu d'avance. En verrerie, c'est le commencement de la fin du pragmatisme qui a marqué ses 35 siècles d'histoire.

LES NOUVELLES GÉNÉRATIONS DIRIGÉES DU VERRE

De cette offensive récente de la science est sortie l'innombrable variété des verres modernes. La formule soude-chaux, la plus vieille du monde, représente encore les 90 % de la production verrière, partout où l'emploi du verre ne pose pas de grandes exigences chimiques ou thermiques : vitres, bouteilles, ampoules. Là où la stabilité à la chaleur est importante, on a introduit les verres borosilicés, au faible coefficient de dilatation thermique — la première famille de produits vraiment originaux, créés par les Américains au début du siècle. Le Pyrex, mis au point en 1910 par la Corning Glass, est issu de cette génération de verres.

Pendant des années, les chercheurs ont essayé de réaliser un produit de silice pure qui, chimiquement, serait le plus simple des verres et aussi, par ses performances, le meilleur. Dès 1930, on employait pour les appareils scientifiques rares et chers un verre obtenu directement de la silice, sans autres composants, par un procédé de fusion qui donnait un des corps artificiels les plus purs qu'on connaisse. Mais la véritable percée est survenue en 1940, quand des savants américains



Sovirel

créerent une substance encore plus remarquable en éliminant d'un verre borosilicé, par dilution d'acide, tous les éléments autres que la silice pratiquement pure.

L'ingéniosité des chercheurs se dépense depuis deux siècles pour améliorer les qualités optiques du verre, celles qui interviennent dans la transmission, la réfraction, la dispersion, la réflexion, l'absorption de la lumière. La dernière découverte en date : les verres à base de terres rares, aux propriétés inégalées. L'optique est un monde infini où se jouent les interactions entre le verre et les radiations de toutes sortes. On dispose aujourd'hui d'une immense gamme de verres capables de contrôler une grande partie du spectre visible et invisible aussi bien que d'autres formes d'énergie rayonnante. Les verres optiques modernes sont ultra-spécialisés. Ils travaillent dans des régions de longueurs d'onde bien déterminées, depuis celle des rayons gamma jusqu'à la «fréquence zéro» du courant direct.

Les propriétés optiques s'étendent au monde spectaculaire de la fibre de verre. On exploite déjà ses qualités isolantes et sa formidable résistance mécanique (associée aux résines synthétiques, elle donne des coques de bateaux, des carrosseries d'autos, des canons de fusils, des cannes à pêche). Légère (jusqu'à deux fois plus que l'alu), inaltérable, imputrescible, incendie, elle sert aux rideaux de cinéma comme aux pansements chirurgicaux. Les chercheurs d'Esso l'ont incorporée au caoutchouc : ils préparent les pneus de l'avenir. Mais sa vocation la plus inattendue, elle l'a trouvée dans les «optiques de fibre», ces câbles souples formés d'une multitude de fils de verre qui constituent autant de guides de lumière, et qui transportent les images point par point. On peut y faire des noeuds, les enruler, les entortiller. C'est la ma-



A l'écart de la grosse industrie avec ses machines ultra-rapides, l'art du souffleur, qui utilise encore des types d'outils conçus au Moyen Age, intervient aujourd'hui comme hier, pour façonner certains objets spéciaux, instruments de laboratoire compliqués et verrerie d'art.

chine à voir dans les coins, à ausculter visuellement l'intérieur du corps, à regarder dans les endroits cachés d'une pile atomique.

Et voilà qu'on découvre le verre photosensible, une des trouvailles les plus curieuses de la technique. Depuis longtemps on avait remarqué que le verre, parfois, se colore après une longue exposition à la lumière. Maintenant on sait exploiter et diriger ce phénomène dans des verres spéciaux, où l'on fait entrer de l'oxyde de cézium et des sels d'or ou d'argent. Les atomes ionisés du Cs₂O absorbent les rayons ultra-violets et transfèrent des photoélectrons aux ions d'or ou d'argent, les transformant en atomes métalliques. Ces atomes forment des images invisibles et latentes correspondant aux parties impressionnées par la lumière, comme dans une émulsion photographique. Pour «développer» le verre, on le chauffe : il se ramollit, perd de sa viscosité et les atomes métalliques agissent comme des noyaux autour desquels se forment des cristaux opacifiants, qui font ressortir d'une manière saisissante les images enregistrées dans le verre. Comme celui-ci est photosensible dans toute son épaisseur, on a une illusion extraordinaire de profondeur et de réalité.

En plongeant la plaque dans de l'acide fluorhydrique, étant donné que les zones cristallines sont attaquées plus facilement que les parties qui n'ont pas été impressionnées par la lumière, on arrive à usiner le verre chimiquement, à le graver et le percer sans l'aide d'aucun outil mécanique. On a réalisé par ce moyen des clichés photographiques et des écrans à fines mailles de plus de 10.000 trous au cm² !

Un jour, dans un laboratoire de Corning, on plaça un échantillon de verre photosensible dans un four. Par oubli, on le laissa toute la nuit. En le retirant le lendemain, on le trouva opaque comme de la porcelaine. Surprise : il ne cassa pas. On venait, sans le savoir, d'inventer le pyroceram, verre fabuleux aux caractéristiques étonnantes : densité inférieure à celle de l'aluminium, coefficient de dilatation rivalisant avec celui du verre de silice pure, énorme résistance à la rupture, grande conductibilité thermique (d'où une résistance au choc thermique considérable), inertie chimique pratiquement totale, caractéristiques électriques inégalées par aucun autre matériau, aux hautes températures. On l'obtient par une dévitrification contrôlée du verre, les atomes d'argent ou d'or servant

d'agents de cristallisation. Résultat : une substance uniformément parsemée de cristaux qui est plus une céramique qu'un verre. L'astronautique et l'industrie des ustensiles culinaires se sont emparés de ce matériau miracle. On l'envisage pour les pistons de moteurs : il est utilisable, sans crainte d'oxydation, à des températures plus élevées que les métaux.

Le verre n'est plus la substance fragile qu'on a connue pendant des milliers d'années. Les verres ordinaires, c'est vrai, ont une résistance médiocre, due aux imperfections de surface. La caractéristique du verre est d'être très élastique : il reprend toujours sa forme tant que la force qu'on lui applique n'est pas suffisante pour le rompre. Sa limite d'élasticité correspond à son point de rupture. Il ne «coule» pas comme les métaux pour soulager ses tensions internes. La moindre égratignure externe devient un foyer de rupture. Une barre de verre sans défauts superficiels serait aussi solide qu'une poutre d'acier. Les physiciens estiment à 3.000 kg/mm² la résistance théorique du verre. Renforcer le verre, c'est d'abord en soigner la surface.

Pour le consolider intérieurement, on le **trempe** : chauffage jusqu'au seuil de ramollissement et refroidissement brusque. L'intérieur se refroidit moins vite que l'extérieur, et continue à se contracter alors que la surface est déjà rigide. Des forces compressives se développent en surface, auxquelles répondent des forces de tension audedans. Le secret de la solidité du verre tient dans ces dernières, car il se casse toujours en tension, jamais en compression. Par trempage, on réussit à quadrupler la résistance de certains verres. Or, la Corning vient de mettre au point un procédé **chimique** de trempage, le Chemcor : il provoque des forces compressives encore plus grandes à la surface, par cristallisation de la couche superficielle, qui appellent par conséquent des forces de tension plus grandes à l'intérieur. Cela donne des verres dont la résistance à la rupture est égale aux bons aciers, et qui possèdent cinq fois la résistance à la flexion des verres trempés, tout en pesant moitié moins lourd. Le verre Chemcor peut être pilonné, courbé, tordu. On en a fait des ressorts inusables.

L'avenir du verre se joue dans ces recherches et ces succès. Nous sommes entrés dans la civilisation du verre. Pensons que le jour où la bouteille incassable sera lancée sur le marché, on assistera à l'une des plus grandes révolutions économiques de l'histoire.



Atelier de fabrication de verre de l'année 1550, repris de Georg Agricola, De Re Metallica, Bâle 1556.



VOUS POUVEZ MAINTENANT RÉSOUTRE DES PROBLÈMES MATHÉMATIQUES "CORIACES" COMME CECI :

$$47892 \times 39421 = ?$$

aussi facilement que $1 + 1 = 2$

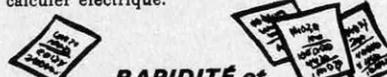
OBTEENEZ UNE MEILLEURE SITUATION, UN SALAIRE PLUS ÉLEVÉ, LA SÉCURITÉ EN NOTRE ÈRE ATOMIQUE !

OUI, en quelques heures, vous pouvez vous transformer en un "magicien des chiffres" même si vous connaissez très mal l'arithmétique ! Surprenez vos amis avec votre connaissance de la prodigieuse nouvelle méthode "E-Z MATH"... Savourez la sécurité professionnelle, l'avancement... une situation meilleure... augmentez votre prestige et votre confiance en vous - tout cela grâce à la stupéfiante et prodigieuse méthode "E-Z MATH".

Nous vivons un siècle où tout change rapidement. Aux bonnes comme aux mauvaises époques de notre ère d'électronique, d'automatisation et de science nucléaire, savoir résoudre les problèmes de mathématiques est devenu de plus en plus indispensable pour obtenir de l'avancement, de hauts salaires ! Si vous croyez manquer des bases essentielles ou si vous pensez que les "math" vous dépassent, apprêtez-vous à éprouver la plus grande surprise de votre vie !

Car maintenant, vous POUVEZ apprendre à DIVISER, MULTIPLIER, ADDITIONNER et SOUSTRAIRE non seulement avec rapidité et facilité, mais en une fraction du temps utilisé par ceux qui calculent selon l'ancienne méthode classique. Vous pouvez multiplier un nombre de 5 chiffres par un nombre de 7 chiffres, mentalement, sans crayon, sans papier... vous pouvez par exemple diviser 836791 par 184 en 15 secondes... même si vous avez échoué en "math" à l'école !

Ces étonnantes performances mathématiques n'exigent ni études laborieuses, ni entraînement fastidieux, mais au contraire la connaissance facile d'une nouvelle méthode de calcul, de "raccourcis" spéciaux et de quelques trucs mathématiques peu connus qui permettent de supprimer l'effort et le risque d'erreurs de tous vos calculs. Ces méthodes - si nouvelles et si radicales qu'elles n'ont pas encore été incorporées dans le système scolaire ne demandent que quelques heures pour être apprises. Elles vous permettent de calculer mieux et beaucoup plus vite que n'importe quel universitaire, même qu'un licencié en mathématiques s'il n'a pas bénéficié de cette prodigieuse nouvelle méthode. Pour certains problèmes mathématiques, vous pourrez même battre une machine à calculer électrique.



RAPIDITÉ et

PAS DE RISQUES D'ERREURS

Dans un langage clair, simple et facile à comprendre, "E-Z MATH" vous montre comment raccourcir de moitié, même des trois quarts, le temps passé à calculer comment aboutir à la réponse exacte dans chaque cas ! Les méthodes et "raccourcis" que vous apprend "E-Z MATH" sont confirmés et n'exigent pratiquement pas de mémoire... ils sont si faciles et si pratiques, que vous les utiliserez chaque jour. Vous serez très rapidement un expert. Et, avant même que vous ne le réalisiez pleinement, vous serez prêt à accéder à la situation importante et largement pratique dont vous vous contentiez jusqu'à ce de réver. Vous intriguerez et ébahirez vos amis avec vos prouesses quasi miraculeuses de mathématiques mentales ! Oui, les "math" vous "ouvriront" des possibilités nouvelles et insoupçonnées, car celui qui peut jongler avec les "math" peut aujourd'hui faire de sa vie tout ce qu'il veut.

MÉTHODE E-Z PROGRAM

Copyright 1963 ©

Suffren Raymond
Monte-Carlo

Cet homme multiplie deux nombres de 5 chiffres. Il faut normalement 4 minutes pour trouver la solution. Sa réponse apparaît au tableau noir en 14 secondes ! EXACTEMENT 14 SECONDES ! Pourtant il n'est pas calé en "math". Il était même particulièrement faible en "math" à l'école.

Découvrez ci-dessous les détails sur cette prodigieuse nouvelle méthode, si facile que même un enfant peut l'apprendre sans AUCUNE difficulté en quelques heures... à la maison !

Aiguez vos possibilités mentales avec les "raccourcis" de "E-Z MATH"

Imaginez qu'il vous suffise de 7 secondes pour diviser 38.634 par $89\frac{1}{2}$ de 11 secondes pour multiplier 36.934 par 982.7... que vous puissiez additionner mentalement 29 nombres de 6 chiffres ! Vous paraîtrez avoir un cerveau fabuleux. Vous jonglerez avec les chiffres... réussirez des tours mathématiques incroyables. Vous stupéfiez vos amis, vos collègues et votre patron.

Dès que vous connaissez la méthode "E-Z MATH", vous ne rencontrerez plus aucune difficulté pour calculer par exemple les intérêts composés d'un achat à tempérance... aucune difficulté pour la division, multiplication ou addition de fractions... pour soustraire ou additionner des fractions et des nombres entiers. Vous connaîtrez de nombreuses méthodes simplifiées que vous utiliserez chaque jour pour votre plus grand profit. Les quelques heures passionnantes que vous passerez avec ce cours seront superlativement rémunératrices. Les chiffres sont l'instrument fondamental de tout travail scientifique ou technique. L'homme ou la femme qui maîtrise les "math" est aujourd'hui universellement considéré et respecté. Il réussit plus rapidement, plus sûrement et plus largement.

Faites sans AUCUN RISQUE un essai de... 30 JOURS !

Nous sommes tellement certains de la facilité de la méthode "E-Z METHOD" que nous vous permettons de l'examiner chez vous et de la mettre en application entièrement à NOS risques. Non pas pendant 1 semaine ou 10 jours... mais pendant UN MOIS entier ! Pendant ce mois, vous pourrez déjà constater combien cette connaissance vous permet de progresser dans votre vie professionnelle et sociale. Et si à la fin de ce mois, vous n'estimez pas que la méthode "E-Z MATH" est, de très loin, le meilleur placement que vous ayez jamais réalisé... si, de plus, votre famille, vos amis et vous-même n'êtes pas STUPEFAITS par votre nouveau savoir... retournez simplement la méthode et chaque sou de votre prix d'achat vous sera remboursé, sans discussion, sans même vous poser une seule question. Vous n'avez donc RIEN à perdre mais ENORMEMENT à gagner. Renvoyez tout de suite le bon d'essai sans risques ci-dessous.

CE QU'ILS DISENT -----

Un comptable :

"Mon fils âgé de 10 ans a pratiquement toujours échoué avec l'ancienne méthode de calcul. Il a découvert un exemple de la méthode E-Z MATH et, hier, il a multiplié devant moi 839172657 par 12 avant même que j'aie posé le dernier chiffre. Il utilise maintenant moi-même cette étonnante méthode au bureau".

R. C. Bd Sébastopol, Paris

Un instituteur :

"Cette nouvelle méthode est absolument unique. Je l'ai déjà indiquée à certains élèves, leurs notes ne cessent de grimper".

Leon D., rue d'Amsterdam, Paris

Un directeur d'entreprise :

"Un de mes employés m'a demandé une augmentation. Je lui ai conseillé la méthode E-Z MATH. Il est maintenant capable de résoudre avec facilité les problèmes les plus ardus. Je l'ai élevé au rang de chef de service avec une augmentation de salaire qui équivaudrait en France à 60.000 anciens francs par mois. Je conseille E-Z MATH à tous mes employés qui veulent progresser".

Raymond K.,
rue de Cornavin, Genève

S.A.P.E.C.
1, rue

Suffren Raymond
Monte-Carlo

POUVEZ-VOUS RÉSOUTRE LES PROBLÈMES SUIVANTS DANS LES TEMPS INDICÉS CI-DESSOUS ? APRÈS AVOIR LU "E-Z MATH" VOUS LE FEREZ EN TOUTE FACILITÉ ! MÊME LES YEUX BANDÉS !

Bandez vos yeux et demandez qu'on vous lise les nombres ci-après. Additionnez mentalement au fur et à mesure

739
463
906
785
642
(à résoudre en 6 secondes) ?

9864372	=	?
8146		(à résoudre en 9 sec.)

4	×	9
7		4
? (à résoudre en 4 sec.)		

1 3/4 % d'intérêts par mois, cela fait combien par an ? (à résoudre en 4 secondes)

367 × 75	=	?
(à résoudre en 3 sec.)		

"E-Z MATH", QU'EST CE QUE C'EST ?
"E-Z MATH" est basé sur une惊人的方法 de calcul - plus facile à apprendre, beaucoup plus rapide et précise que vous n'auriez osé le rêver lorsqu'on vous a appris les mathématiques à l'école. Il vous sera montré comment, grâce à cette nouvelle méthode, on lit les chiffres exactement comme s'il s'agissait de mots.

Vous pourrez les additionner et les soustraire en un clin d'œil-quasi INSTANTANÉMENT ! Il vous sera montré une simple mais ahurissante nouvelle technique qui permet d'additionner des centaines et même des milliers de nombres sans faire une seule erreur... Vous n'aurez jamais à additionner au dessus du chiffre 11 ! Dès qu'E-Z MATH sera en votre possession, vous pourrez utiliser avec les chiffres et les problèmes mathématiques qu'ils soient... les résoudrez aussi facilement et aussi rapidement qu'une machine à calculer. Jamais plus vous ne détesterez ou évitez les chiffres, au contraire vous vous REJOUIREZ de les utiliser pour améliorer de plus en plus votre situation.

Une ménagère :

"Merci ! Merci ! Merci ! Tous nos enfants utilisent maintenant votre système. C'est extraordinaire. Mon mari et moi l'utilisons également. C'est vraiment facile. Mon mari a reçu de l'avancement dans son travail avec une grosse augmentation. C'est le meilleur placement que nous ayons jamais fait".

Odette A., Athis-Mons

ENVOYEZ AUJOURD'HUI CE BON D'ESSAI GRATUIT DE 30 JOURS À NOS RISQUES !

S.A.P.E.C. (Dépt. ZH 31) 1, rue Suffren Raymond - MONTE-CARLO Messieurs, je désire recevoir et examiner par retour et entièrement à vos risques la méthode E-Z MATH. Je réglerai 10 frs 50 (plus 2 frs 25 pour frais d'envoi) au facteur lorsqu'il me remettra le colis que vous aurez soin d'expédier dans un emballage discret sans marques extérieures. J'examinerai, conserverai et utiliserai la méthode E-Z MATH pendant 30 jours à VOS RISQUES. Si je ne suis pas entièrement satisfait... si E-Z MATH ne me permet pas de me procurer un salaire plus élevé et de l'avancement social, je vous le retournerai pour remboursement immédiat sans que vous me posez une seule question.

NOM : _____

ADRESSE : _____

VILLE : _____ DÉPARTEMENT : _____

Tracez une croix (x) dans cette case si vous joignez un chèque, mandat ou espèces par recommandé (vous économisez ainsi les 2 frs 25 de frais d'envoi). Vous bénéficierez bien entendu de la même garantie : 30 jours d'essai à nos risques !

LA FIN DU "110 VOLTS"

« Le 110 volts, c'est un peu l'époque de la marine à voile : C'est l'éclairage de Grand-Papa ».

M. Magnier, attaché à la Direction générale de l'EDF reprend des images percutantes pour expliquer combien notre réseau électrique a besoin d'être modernisé à Paris et dans toute la France.

« On avait adopté ce voltage, explique M. Magnier, parce que la lampe à arc aux alentours de 1880 devait être le premier mode d'éclairage électrique, 2 lampes à arc en série, cela faisait 110 volts. »

« Les pays qui ont été électrifiés les derniers comptent parmi les plus modernes. Certains coins parmi les plus reculés d'Espagne ou de Sardaigne, pour avoir découvert l'électricité il y a seulement trois ans, sont équipés en 220. Les réseaux en basse tension de Patagonie ou du Groenland sont en 220. Par contre des villes comme Paris, New York, Londres, pour avoir bénéficié les premières de l'éclairage électrique sont aujourd'hui parmi les plus arriérées. »

En 1889, la ville de Paris confiait à six secteurs le soin de distribuer le courant électrique pour 18 ans. A cette époque la distribution électrique n'était pas homogène : chaque secteur possédait sa propre usine.

M. Courbey, attaché à la Direction régionale de la distribution parisienne s'est penché sur la «petite histoire» :

« En 1907, une convention intervint par laquelle la ville de Paris concéda la distribution de l'électricité aux six secteurs qui s'engageaient à fusionner pour constituer à partir de 1914 une société unique : La Compagnie Parisienne de Distribution d'Électricité (la C.P.D.E.). Au début de 1914, la situation était considérablement éclaircie et il ne subsistait plus à Paris que trois zones de distribution d'électricité, ayant chacune une solution technique différente. »

Dans la première zone, qui groupait sensiblement les sept arrondissements du centre de Paris rive droite, on distribuait du courant continu.

Dans la seconde zone qui groupait tous les arrondissements de Paris rive gauche et le 16^e arrondissement, on distribuait du courant alternatif monophasé à 3000 volts, transformé en 120 volts dans les immeubles.

Dans la dernière zone enfin, le reste de Paris, à savoir les 12, 18, 19 et 20^e arrondissements, on trouvait du courant alternatif diphasé de 12.500 volts transformé en 120 volts.

Ces trois zones étaient alimentées par un même réseau de distribution à moyenne tension, à la fréquence de 42 périodes par seconde ; toute l'énergie provenait des deux seules centrales thermiques de Saint-Ouen et d'Issy-les-Moulineaux. Le réseau comprenait, en 1943, 132.000 abonnés, soit une consommation de 87 millions de kW/h, avec une puissance de pointe de 66 000 kW.

« Aujourd'hui, explique encore M. Courbey, le réseau comprend près de 1 million et demi d'abonnés ayant consommé 3,3 milliards de kW/h en 1963, avec une puissance de pointe de 980.000 kW. En 50 ans, le nombre d'abonnés a donc été multiplié par 11, la consommation totale annuelle par 40 et la puissance de pointe par 15. »

Entre temps, et depuis 1913, de grands travaux permirent de résorber l'anarchie qui régnait dans la distribution risquant de bloquer le développement de l'électricité. En 1918, on décida de changer la fréquence, ce qui nécessita de renouveler le matériel des Centrales de Saint-Ouen, d'Issy-les-Moulineaux et la transformation des installations des abonnés. Cette dernière opération s'étalera sur une dizaine d'années.

15 A 20 ANS DE TRAVAUX

Vers 1928, il fut décidé de ne plus développer la distribution à courant continu du centre de Paris rive droite. Et M. Courbey, qui donne ces détails, poursuit : « Il fut décidé de superposer un nouveau réseau à courant alternatif aux réseaux à courant continu qui avaient besoin d'être renouvelés et qui, par ailleurs, ne répondent plus aux exigences techniques. »

« Aujourd'hui l'alimentation des réseaux parisiens est assurée par six grands postes de transformation principaux, deux de ces postes sont situés, d'ailleurs, sur l'emplacement des anciennes centrales et reçoivent l'énergie sous une tension de 63.000 volts. Ce sont ces six postes, dans lesquels l'énergie est transformée à la tension diphasée de 12.500 volts, qui alimentent Paris en totalité. »

Le réseau parisien actuel a une puissance de pointe de 1 million de kW, soit une densité moyenne de 11.000 kW au km². De grandes capitales étrangères n'ont relevé un ralen-

tissement de la demande qu'à partir de densités de l'ordre de 50.000 ou 60.000 kW au km², soit cinq fois la demande de Paris.

« Il n'y a aucune raison, explique M. Courbey, pour que Paris ne suive pas les autres capitales. A l'heure actuelle, le taux d'expansion de Paris est de l'ordre de 6 % par an, ce qui correspond au doublement exponentiel des puissances tous les 11 ou 12 ans. Le problème est donc de prévoir un réseau capable de suivre l'évolution rapide de la demande et de desservir au moins des puissances de l'ordre de 60.000 kW/km² puisque c'est à partir de cette valeur que la situation de la demande semble intervenir. »

UN PROGRAMME DE 15 A 20 ANS

L'EDF avait le choix entre deux options : faire du neuf avec du vieux, c'est-à-dire développer les réseaux existants, ou créer un réseau neuf, doté des techniques modernes et respectant les plus récentes normalisations.

« Compte tenu de la vétusté des installations actuelles, souligne M. Courbey, les réseaux d'aujourd'hui n'étaient pas capables de satisfaire économiquement la demande de 5 millions de kW que l'on peut atteindre aux environs de l'an 2000. Le renforcement du réseau d'alimentation à 63.000 volts aurait coûté plus cher que l'établissement d'une alimentation nouvelle à 225.000 volts. En bref, les études techniques ont montré qu'il valait mieux installer un réseau nouveau. La deuxième raison est d'ordre plus général puisque tendant à la normalisation. »

Demain, l'alimentation électrique parisienne sera assurée par le réseau général d'interconnexion de 225.000 volts.

« A partir des grands postes d'interconnexion situés autour de Paris, poursuit M. Courbey, des câbles à 225.000 volts pénétreront à l'intérieur même de la capitale où des transformateurs de grande puissance (100.000 kW) abaisseront la tension à la valeur de 20.000 volts.

« A partir de ces postes de 20.000 V, nous construirons un réseau de câbles triphasés à cette tension : ce réseau alimentera simultanément les abonnés moyenne tension et les postes de distribution publique. Le choix de cette tension de 20.000 V, qui est maintenant la tension normalisée par l'Électricité de France, est particulièrement intéressant, car cette valeur permet de distribuer des puissances plus grandes

qu'en 120.000 volts, tout en utilisant des câbles de section raisonnable.

« Le réseau de distribution à basse tension sera lui aussi triphasé avec une tension entre phases et neutre de 220 volts, valeur universellement adoptée aujourd'hui. »

Cette unité de tension de distribution est aussi le souhait des clients et des usagers de l'EDF. Elle rend plus commode l'utilisation de l'électricité. Le compteur bleu, c'est l'accès à l'énergie, à la puissance sous la forme de 220 V. La consommation électrique est une forme du progrès et du confort. Les consommations d'électricité, selon une courbe établie, doublent tous les dix ans, ce qui revient à une expansion de 8 % par an sur le plan national.

Dans certaines régions en pleine expansion, comme Paris et sa banlieue, on enregistre des taux de croissance de l'ordre de 15 ou 20 %.

« Nous aurons donc à faire face — dit-on à l'EDF — à une augmentation annuelle de puissance qui peut être évaluée de 100.000 à 200.000 kW. Cet accroissement annuel est du même ordre de grandeur que la puissance totale annuellement enregistrée pour l'alimentation d'une ville telle que Bordeaux ou Rouen. »

A Paris, les tribulations de la fée électricité n'ont pas fini de faire enrager piétons et automobilistes. Car il est nécessaire pour réaliser le programme de rénovation, qui devra s'étaler sur 15 à 20 ans, de poser une centaine de kilomètres de câbles basse tension chaque année.

OÙ EN SONT LES COUVEUSES D'ÉNERGIE

Pour la première fois dans l'histoire de l'atome, l'Europe vient de signer avec les Etats-Unis un accord où elle intervient comme partenaire égal et non plus comme un jeune élève auquel le maître accorde quelque matériel d'expérience pour faire joujou.

Pourquoi ce revirement américain? Parce qu'il s'agit d'une technique nouvelle, de la technique d'avenir, dans laquelle tous les pays sont encore sur la ligne de départ, celle des neutrons rapides où les difficultés — et même les déboires — s'accumulent. L'Europe

est, ici, aussi heureuse de l'expérience qu'ont pu acquérir les Etats-Unis que les Etats-Unis le sont d'accéder aux essais menés aujourd'hui en France, demain en Allemagne.

Pour produire de l'énergie, il faut dépenser du combustible. Mais La Paix peut avoir tort quand il s'agit d'énergie atomique : là, en produisant de l'énergie, on peut au contraire produire du combustible, non seulement autant qu'on en a brûlé, mais même la moitié en plus !

C'est le miracle des « breeders » que, pour ne pas parler anglo-saxon, on appelle parfois en France piles « couveuses » ou « sur-régénératrices », mais dont les physiciens parlent plutôt comme de piles « à neutrons rapides ».

Qu'est un combustible nucléaire ?... Un corps dont les atomes sont hautement instables. L'impact de neutrons les démolira et, dans leur réarrangement interne, de l'énergie sera libérée. Pensons à des blocs de rocher sur une crête de montagne ; une faible poussée peut les faire dégringoler au fond des vallées où ils donneront une énergie formidable. Et puis, là, en bas, devenus stables, ils n'auront plus de pouvoir énergétique. Par cette image, nous venons de passer de l'uranium 235 ou du plutonium 239, gros atomes instables, aux divers atomes de masses moyennes qui constituent les déchets de fission.

Mais, là-haut sur les crêtes de notre montagne d'uranium, il y a d'autres blocs qui sont encore stables et qui pourraient, sous une légère poussée, être amenés au bord du précipice, c'est-à-dire en position de combustible nucléaire. Telle est l'image de l'uranium 238 qui constitue le 99,3% de l'uranium naturel : ses atomes sont stables mais sous un bombardement de neutrons, ils deviennent instables, donnent, après avoir avalé des neutrons supplémentaires, du plutonium 239⁽¹⁾. Or, avec ce plutonium, nous retrouvons un combustible nucléaire. Nous avons poussé au bord du précipice des blocs qui ne demandent maintenant qu'à partir en avalanche.

Le prodige des breeders s'éclaire maintenant ; avec une très faible partie de l'énergie produite par une pile, on amène de nombreux atomes en état d'instabilité. Autrement dit, on produit un second combustible nucléaire en prélevant un peu de l'énergie d'un premier combustible.

Cela est vrai pour toute pile atomique : nos piles aujourd'hui classiques à uranium fabriquent en com-

bustible-plutonium 80% de ce qu'elles ont brûlé en combustible-uranium. On dit que leur taux de régénération est 0,8. Les breeders sont simplement des piles où le taux de régénération grimpe à 1,5, devenant un taux de surrégénération.

UNE MULTIPLICATION MAGIQUE

Mais pourquoi parler de neutrons « rapides » ?... Parce que, si la fission de l'U 235, le seul combustible jusqu'ici utilisé dans les piles, exige que les neutrons qui doivent la déclencher aient été ralentis par du graphite, de l'eau ou, mieux, de l'eau lourde, la transformation de l'U 238 en Pu 239 se fait mieux si les neutrons ne sont pas ralentis. Et ce sont même les neutrons issus du Pu 239 qui sont les plus favorables à la formation de ce même Pu 239. Et cette pile plutonigène sera de principe bien plus simple que les autres, puisqu'elle n'exigera pas qu'on mèle un ralentisseur au combustible. Mieux encore : la matière dans laquelle on pourra faire naître le nouveau combustible, c'est un véritable déchet, une substance pratiquement sans valeur aujourd'hui : l'uranium dont on a « écrémé » le maximum d'uranium 235 et qui est donc presque entièrement constitué d'uranium 238, en somme le « petit lait » de l'industrie atomique.

Des stocks considérables s'accumulent actuellement dans le monde d'un uranium vidé de sa matière fissile et pour lequel on n'a actuellement pas plus d'usage que l'on n'en avait jadis de l'uranium naturel, dont le seul usage était de donner un beau pigment jaune pour la faïence.

Maintenant, nous pouvons comprendre les breeders : un réacteur dont les neutrons, ne heurtant pas les atomes d'un ralentisseur, demeurent rapides et, autour de ce cœur réactif, une enveloppe de cet uranium écrémé dont les usages sont nuls aujourd'hui, enveloppe formant réflecteur. Dans cet uranium qui sera pratiquement de l'uranium 238 presque pur, se développera, sous l'impact des neutrons, du plutonium 239.

Le calcul montre que si l'on combine bien son affaire, on peut, en brûlant dans le cœur 100 parties d'uranium 235 extraire ensuite de la matière « fertile » 150 parties de plutonium.

Ce plutonium ainsi donné par les jeux de la physique nucléaire, qu'en fera-t-on ?... On en constituera les charges suivantes de ce même réacteur ou d'un autre, car avec les neutrons rapides, on peut brûler aussi bien du

(1) A dire vrai, U 239 donne d'abord du neptunium 239 ; puis celui-ci, par radioactivité bêta, se transforme en Pu 239.

Pu 239 que de l'U 235, à la différence de ce qui se passe dans les piles à neutrons lents qui conviennent surtout à l'U 235.

150 de Pu 239 quand on a mis 100 d'U 235. Et 225 de Pu 239 après un second chargement. Et 337 après une nouvelle opération qui exigerait évidemment de mobiliser au moins une autre pile. Et 5766 après dix opérations. En partant de 100 parties de combustible nucléaire !

Et n'oublions pas que la matière première est non plus un isotope rare de l'uranium, mais l'isotope le plus abondant de ce métal lui-même abondant sur terre. Comme on peut estimer que 1% de l'uranium sera transformé en plutonium à chaque opération de « Breeding », une quantité donnée d'uranium pourra servir cent fois avant d'épuiser ses potentialités.

La recette des breeders est valable aussi avec le thorium pour matière première. Sous des neutrons, le thorium donne de l'U 233, isotope fissile qui n'existe pas dans la nature, mais, cette fois, sous neutrons ralentis.

DU VIEUX TACOT A LA VOITURE DE SPORT

Devant de si fascinantes perspectives, on peut se demander pourquoi l'on ne construit pas partout des breeders. Réponse : cette technique est bien plus difficile que celles des piles à ralentisseur.

Dans le cœur d'une pile classique, le combustible est dilué par le ralentisseur. Ici, non. Le cœur produit donc

une plus grande quantité de calories par unité de volume.

Dès la première fois où nous avons visité Cadarache et sa pile « rapide » **Rapsodie** qui, alors, n'était qu'un trou dans la terre, on a insisté pour nous sur la notion de « puissance spécifique par litre », puissance que produit un décimètre cube du cœur réactif.

Ayant un cœur de 40 litres seulement et devant délivrer jusqu'à 20 000 kilowatts, **Rapsodie** a donc une puissance spécifique de $20\,000/40 = 500$ kW au litre. Mais, dans l'avenir, quand on passera aux très grandes centrales qui s'imposeront pour des raisons économiques, il faudra tabler sur 500 ou 800 kW/litres.

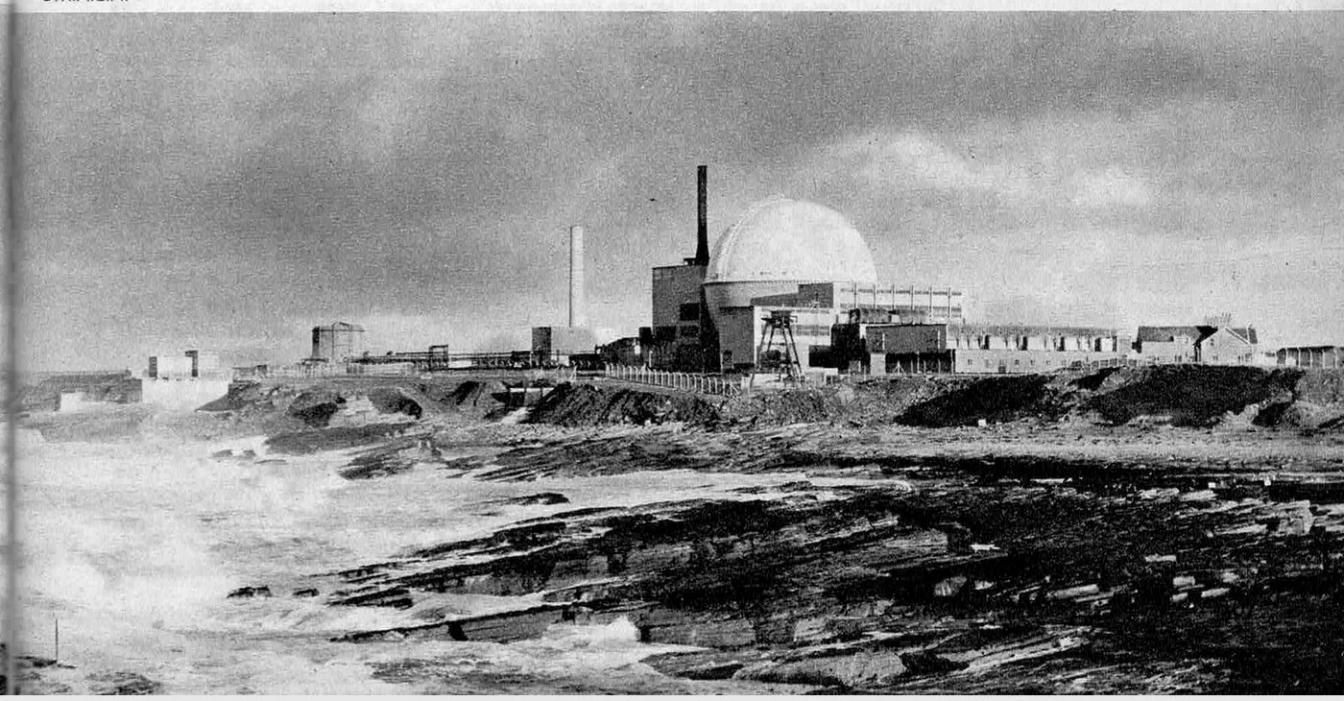
Une image de C. P. Zalevski, un des grands responsables de **Rapsodie**, est saisissante : « En passant des réacteurs classiques aux réacteurs rapides, nous sautons des vieux tacots aux voitures sportives. »

Une autre considération technique conduit à la même impression, celle du taux de combustible « brûlé ». Dans les piles, seule une faible partie des atomes du combustible subissent la fission. Avec l'uranium naturel on ne tire guère que 3 000 mégawatts/jour d'une tonne de combustible ; avec les breeders, on parle d'aller jusqu'à 60 000 MW/jour/tonne.

Et attention, il ne s'agit pas seulement d'une combustion plus rapide, mais aussi d'une combustion **plus complète**. Alors que, dans nos réacteurs actuels, on ne brûle guère que le 1% du combustible, on arrivera à 5 ou 10% avec les réacteurs rapides, nous disait récemment à Karlsruhe M. Blin, directeur de l'Institut des transura-

Les bâtiments qui abritent à Dounreay le breeder de l'United Kingdom Atomic Energy Authority.

U.K.A.E.A.



niens d'Euratom, dont la construction s'achève. D'où une considérable diminution du prix de l'électricité produite.

Des piles plus réactives et de meilleur rendement qui pourront être de plus faibles dimensions, voilà qui semble n'offrir que des avantages : qui ne préférerait une petite voiture de course surpuissante à un camion ?

Oui, mais une voiture de course à haute performance est plus difficile et à construire et à conduire qu'une auto de tourisme. Et, dans le cas des réacteurs, les faibles dimensions du cœur posent un problème complexe, celui de l'extraction des calories.

Il se produit tant de calories dans un si faible volume qu'on ne peut songer à les évacuer par les fluides caloporteurs habituellement employés, gaz carbonique, hélium, eau. Il faut une substance bien plus dense, capable de se charger d'une bien plus grande quantité de calories par unité de volume. D'où la nécessité de recourir à un métal liquide dont les performances à cet égard peuvent être un millier de fois supérieures à celles du gaz carbonique sous pression.

L'OXYGÈNE, VOILA L'ENNEMI

Aussitôt, on pense au mercure. Mais ce métal吸吸ue beaucoup les neutrons. Sous leur bombardement, il se transmute d'ailleurs en une substance assez inattendue, en or...

Un métal s'impose : le sodium. Il est liquide à 96°, gazeux à 800°. Dans les gammes de température auxquels on l'emploie, il sera donc liquide. Et son point d'ébullition est assez haut pour que l'on n'ait pas à redouter la formation de bulles dans les circuits ; on n'a donc pas besoin de travailler sous pression.

Malheureusement, le point de fusion du sodium étant à 96°, on doit le chauffer avant le démarrage du réacteur.

Pour éviter ce « préchauffage », on a pensé à employer un alliage « eutectique », c'est-à-dire à point de fusion minimum, de sodium et de potassium. Le préchauffage devient alors inutile, l'eutectique NaK étant liquide à la température ordinaire. Malheureusement, il est extrêmement cher et il s'enflamme encore plus rapidement que ne le fait le sodium.

Le moindre lycéen le sait : le sodium doit être conservé dans de l'huile ; sans cela, il s'oxyde terriblement vite et, dans de l'eau, il brûle. Telle est la source principale des difficultés posées par la technique des neutrons rapides :

la moindre introduction d'air, la moindre trace d'humidité, et le métal liquide s'oxyde ; la moindre fuite du métal, et il peut prendre feu !

De plus, le sodium et le potassium, dont la réactivité chimique est très grande, n'auront-ils pas, surtout à haute température et sous d'intenses rayonnements, un très grand pouvoir corrosif sur les matériaux du réacteur ?... On l'ignorait totalement et il a fallu se livrer à des études systématisques.

« Les réacteurs rapides seront les meilleurs. Mais ils n'existent pas encore. » Cette formule saisissante que l'on aime employer à Cadarache résume bien la situation.

Il faut les créer, les étudier. Et, pour l'instant, les modèles expérimentaux qu'on en réalise sont très onéreux. Mais ce sont les études qui coûtent cher. Le jour où l'on saura les construire sans aléas, ils ne seront pas plus chers que les autres. En effet, ils seront bien plus petits et brûleront bien plus complètement des combustibles qui vaudront bien moins cher.

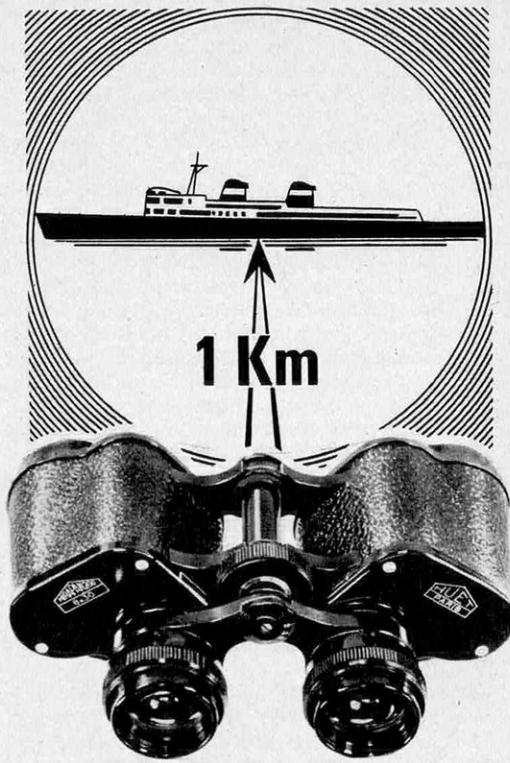
La Grande-Bretagne a osé la première, achevant dès 1959 son réacteur de Dounreay, à l'extrême nord de l'Ecosse, dans un site marin extraordinaire. Sans doute son audace technique était-elle trop grande. En effet, la centrale a connu toutes sortes de déboires. En particulier, les barres de contrôle se sont coincées parce que l'eutectique sodium-potassium s'est oxydé à leur contact.

Les déboires de Dounreay sont aujourd'hui dépassés ; mais ils ont montré aux Français qu'en cette matière, il faut pousser très loin les expérimentations préliminaires.

Aussi, un « hall technologique du sodium » a-t-il été construit à Cadarache ; il a même été une des premières installations à fonctionner dans notre nouveau centre atomique. Des « boucles » de refroidissement y sont installées en vraie grandeur, afin d'étudier dans les conditions d'exploitation l'emploi des fluides métalliques.

Un des intérêts majeurs de **Rapsodie** — vous connaissez le jeu de mots, n'est-ce pas ? pile **rapide** et à **sodium** —, c'est que, dès son premier chargement, elle aura du plutonium pour combustible, alors que Dounreay en Angleterre, comme les breeders américains **BR II**, près de Chicago, et **Enrico Fermi**, près de Detroit, ne doivent travailler d'abord qu'avec de l'uranium enrichi. Seul le breeder russe de Doubno a « brûlé » du plutonium, et avec un taux de combustion qui s'est avéré très remarquable.

SEULE AU MONDE



MIRAPAN 200

DONNE, POUR UN GROSSISSEMENT X 8
UN CHAMP DE 1/200.000^e

soit 200 m à 1000 m de distance

grâce à ses optiques asphériques

RIEN N'ÉCHAPPE AUX JUMELLES

HUET
PARIS

TOUS MODÈLES
GRANDS OBJECTIFS
LONGUES-VUES
MONOCULAIRES
A FORT GROSSISSEMENT
DOCUMENTATION CHEZ
TOUS LES SPÉIALISTES

PUBLI-CITÉ PHOT.



Pub. Diffusion Graphique

ALABASTINE produit complet vous apporte la solution rapide et définitive à tous vos travaux de réparation.

ALABASTINE se dilate en séchant (1,20 % soit 0,12 mm pour 1 cm), qualité primordiale pour que tous scellements ou rebouchages tiennent et tiennent définitivement.

ALABASTINE a 1000 applications. En voici quelques-unes qui vous prouvent qu'**ALABASTINE** est indispensable dans votre boîte à outils.



SCELLEMENTS DANS LES MURS REBOUCHAGE DES CREVASSES, FISSURES ET CAVITÉS. REBOUCHAGE DES GERCES DANS TOUS LES BOIS.

ALABASTINE

En vente : Drogueries - Couleurs - Gds Magasins
Fabricant : Sté LAMBERT Frères & Cie
27, rue de Lisbonne - Paris

LES PTT OUVRENT LA PORTE AUX ROBOTS



L'intervention humaine reste nécessaire dans les opérations de tri : mais la machine a « mâché » tout le travail purement mécanique.

Une petite réforme qui a sa grande importance : les PTT vont nous imposer une certaine façon de rédiger les adresses de nos lettres.

Nous n'écrirons plus : Cannes (**Alpes-Maritimes**), mais **06 Cannes**.

Nous n'écrirons plus : Thonon (**Haut-Savoie**), mais **74 Thonon**.

De tout cela, les quotidiens ont parlé voici quelques semaines, évoquant les nécessités d'une automatisation du tri postal, mais sans expliquer vers quelles machineries électroniques se dirige la poste.

Le nombre d'objets expédiés par habitant n'était que de 6,5 par an en 1855 ; il est passé à plus de 120 et l'on estime qu'il frôlera 200 en 1985. Le

nombre d'objets transportés qui se chiffrait jadis par millions (122 en 1848, 805 en 1875) s'exprime aujourd'hui par milliards (près de 9 actuellement, 18 à 19 dans les prévisions de 1985).

Or, les opérations de tri ne peuvent débiter, si elles sont assumées par un opérateur humain, que 3.000 lettres à l'heure, 24.000 par journée de travail. Neuf milliards de lettres exigeraient donc 375.000 postiers ! En réalité, c'est bien pis, car la plupart des lettres exigent 2 ou 3 tris successifs, sinon davantage.

La situation s'aggrave encore du fait de la concentration du courrier dans le temps : le public poste surtout les lettres vers 18 ou 19 heures, et les trains postaux partent vers 22 ou 23 heures. Il en résulte, entre 20 et 22 heures, de formidables embouteillages dans les centres de tri, surtout à Paris.

La mécanisation est donc une impérieuse nécessité. On le sait depuis longtemps. En France, on a même construit dès 1953 une énorme machine, aujourd'hui démontée, pour trier les lettres depuis une haute plateforme d'où, par gravité, elles tombaient dans 144 cases différentes. Mais, entre temps, ce n'était plus de mécanisation qu'il fallait parler, c'était d'électronification.

Passons sur l'étape électro-mécanique représentée par une machine expérimentale toujours en service à Paris-Louvre, pour en venir au stade définitif de la réforme qui a été présentée dans son ensemble, en juin, à l'exposition Philatec, au Grand Palais.

TOUTES NOS LETTRES MARQUÉES DE JAUNE

Avant tout, il faut « redresser » les enveloppes, faire en sorte qu'elles se présentent toutes avec l'adresse dans le bon sens.

Mais comment différencier automatiquement les timbres et les diverses vignettes qu'industriels et commerçants font volontiers imprimer sur leur enveloppes ? Un seul moyen s'est avéré possible : rendre la pâte des timbres luminescente sous la lumière noire. Un détecteur électronique explorera donc l'enveloppe en quête d'une tache lumineuse.

La machine cherche d'abord cette tache dans le bas de l'enveloppe telle que la présente le hasard, et cela au recto et au verso. Si elle ne trouve rien, elle retourne l'enveloppe tête bêche, et, à nouveau, cherche dans le bas, recto et verso. Quand le timbre est situé, l'enveloppe subit les renver-

sements nécessaires pour qu'elle se présente dans le sens voulu. Et cela à la cadence de 36.000 lettres/heure.

Ces enveloppes redressées sont maintenant confiés à un opérateur humain, le seul de toute la chaîne de tri mécanisée ; mais cet opérateur assis devant un pupitre sera grandement aidé par la machine dite d'indexation qui lui présente les lettres une à une dans une fenêtre.

Des yeux humains lisent l'adresse, un cerveau humain en couclut que la lettre doit être dirigée dans la direction 122 ou bien la direction 247, des doigts humains frappent sur un clavier les touches correspondantes. Et la machine imprime sur l'enveloppe une marque codée grâce à laquelle d'autres machines, les machines triees, pourront assurer l'envoi, sur la case 122 ou sur la case 247.

Cet « index » imprimé sur l'enveloppe, que sera-t-il ? Et d'abord de quelle nature ? Tout encrage ordinaire doit être à priori écarté : la machine pourrait en confondre les marques avec l'adresse manuscrite et des maculatures accidentelles. De même, pas d'encre magnétique : les lettres peuvent contenir des objets métalliques, en particulier des trombones, qui troubleraient la lecture.

D'où le choix, là encore, de la fluorescence sous rayons ultra-violets. Le lecteur de la machine ne pourra faire aucune confusion : un accident est-il concevable qui fasse sur la lettre une marque lumineuse ?... L'encre choisie est d'un jaune-vert extrêmement clair, à peine visible sous lumière normale.

Un ruban encreur de très grande largeur dépose des traits horizontaux de 6 mm disposés sur deux colonnes verticales, en bas et à droite de l'enveloppe.

Les barres du haut, n'en tenons pas compte : elles ne servent qu'au repérage du lecteur photo-électrique lorsqu'il parcourt, de haut en bas, les colonnes. Restent 3 traits par colonne. Le code réside dans les divers espacements entre ces traits.

Il y aurait place pour 7 traits par colonne : or, il n'y en a que 3. Par exemple, les traits 2, 6 et 7 ; ou bien 1, 3 et 5 ; ou bien 3, 4 et 7. Une colonne donne ainsi 35 combinaisons possibles avec 2 colonnes, cela fait $35 \times 35 = 1.225$ combinaisons. Ce n'est pas assez, dirait-on, pour que puissent être codifiées toutes les communes de France. Certes, mais l'index à 2 colonnes n'est qu'expérimental ; dans l'exploitation définitive, il y aura 5 colonnes ce qui donnera $35 \times 35 \times 35 \times 35 \times 35 = 52.521.875$. Aussi peut-on imaginer plus tard une codification par quartier de villes.

Soulignons que si le code prévoit toujours le même nombre de traits, 3 sur 7 traits possibles, c'est pour permettre à la machine triee d'être certaine de ce qu'elle lit. Au cas où elle ne trouverait que 2 traits par colonne ou bien, au contraire, 4 traits, c'est qu'il y aurait un vice quelque part ; et elle renverrait la lettre dans une case spéciale.

Maintenant, munie de ses traits jau-



Photos J.-P. Bonin

nes, en bas à droite, l'enveloppe pourra être lue sans aucune intervention humaine par un nombre quelconque de machines successives. Dans le cas le plus normal, le tri mécanique se fera en deux étapes : par exemple, une fois au départ de Paris, une fois, après l'arrivée à Lille ou à Nice.

Retourner une lettre pour la présenter dans le bon sens à la lecture est une opération moins simple qu'on ne croirait.

COMME SUR NOS AUTOS

Ici, nous ne comprenons pas très bien. Comment l'opérateur humain pourra-t-il retenir toutes les combinaisons nécessaires ? Cela serait certainement impossible si l'on avait adopté

une codification totalement arbitraire. Avec une telle codification qui est employée sur les machines en service à Paris-Louvre et Paris-Austerlitz, on estime qu'il n'est pas possible de mettre plus de 300 « directions » dans la mémoire humaine. Encore l'opérateur doit-il être bien entraîné. Il doit de plus rester maître du rythme de la machine. Aussi est-ce la frappe d'une lettre qui déclenche l'arrivée d'une nouvelle lettre; de la sorte, l'homme travaille toujours « à sa main ».

Alors, comment demander à l'opérateur d'indexer les lettres pour toutes les destinations de France et de Navarre ? En recourant non plus, comme dans les essais poursuivis depuis des années, à un code arbitraire, mais à un code logique n'exigeant presque aucun effort de mémoire. C'est ici que l'on rejoint ce qui a été publié dans les quotidiens sur la nouvelle façon de rédiger les adresses, c'est ici que l'on comprend la raison d'être de cette réforme prochaine.

Avant tout, indiquer sur la lettre le département puisque, dans l'organisation postale française, les divisions départementales jouent un rôle essentiel. Or, les diverses administrations ont déjà résolu le problème de la codification des départements : c'est le système des « numéros minéralogiques » en usage pour les autos.

Nous connaissons tous beaucoup de numéros départementaux et les opérateurs pourraient facilement se les mettre en tête. Mais on ne leur demande pas cet effort puisque les adresses doivent être rédigées avec le numéro et non plus le nom du département : 78 au lieu de Seine-et-Oise, 06 au lieu de Alpes-Maritimes, 01 au lieu de Ain. Le public pourra facilement se plier à ce bien léger impératif : si le correspondant n'est pas capable de connaître le numéro du département où il écrit, il ne doit pas surcharger la poste de ses épanglements épistolaires ! La vieille paysanne qui écrit à son fils « à la ville » n'envoie sûrement pas beaucoup de correspondance dans beaucoup de départements, personne n'a de correspondant dans plus de 4 ou 5 départements.

Maintenant, il s'agit de distinguer dans chaque département les diverses communes. La solution choisie est simple : identifier la commune par les trois premières lettres de son nom. Voilà pourquoi on va nous faire écrire LUNéville, TOUlouse, BORdeaux : c'est pour faciliter la tâche de l'opérateur qui n'aurait pas un bien gros effort à faire pour extraire les trois premières lettres d'un nom de ville qui serait mal écrit.

OU LA MACHINE APPREND A LIRE

Une difficulté se présente : n'y a-t-il pas, dans un même département, des communes qui se trouvent avoir le même préfixe ? Certes, oui. Aussi plusieurs exceptions sont-elles prévues à la règle des trois premières lettres. D'abord, on ne tient pas compte des articles ni du mot « saint ». Ainsi, Le Touquet dans le Pas-de-Calais se symbolise par **62-TOU**.

Il n'en reste pas moins que bien des confusions sont encore possibles. Le meilleur exemple est celui de la Corse où nombre de villages devraient être représentés par **20-PIE**. En effet, ce département possède toute une collection de Piedicorte, Piedicrore, Pietrala, Pietra-di-Verte, etc.

C'est pourquoi il a été décidé de faire un sort spécial aux communes dont les noms commencent par les dix préfixes les plus fréquents : BOU, BRE, COU, CHAM, CHATEAU, MAR, MONT, PONT, ROU et VILLE. Ces préfixes seront chacun représentés par un signe conventionnel ; après quoi on prend les deux lettres suivantes. Ainsi, Châteaurenard (Bouches-du-Rhône), s'écrit **13 (CHATEAU) RE**.

Le même principe est à la base de la réforme qui se prépare derrière celle de l'indexation manuelle : la lecture de l'adresse par la machine qui indexera alors les lettres sans aucun secours humain. Le Centre National d'Etudes des Télécommunications qui a travaillé fondamentalement comme technologiquement tous les problèmes du tri postal, a attaqué également cette question de la reconnaissance des caractères par la machine avec le concours d'une société française spécialisée dans le traitement électronique de l'information, la SEA.

Pour l'écriture manuscrite, il faut à l'avance renoncer : les fantaisies calligraphiques dépassent même les possibilités de l'électronique. Seul a été abordé le problème des adresses dactylographiées. Le procédé adopté est le suivant : agrandissement de l'image de chaque caractère, projection de cette image sur une mosaïque de 48 cellules photo-électriques dont chacune détecte la quantité de lumière reçue, comparaison des messages de chacune des cellules avec un modèle électrique idéal des différents caractères, élection du modèle qui, dans l'alphabet, se rapproche le plus du caractère lu. Tout cela, bien sûr, électroniquement, donc instantanément.

MILLE ET UNE RECETTES POUR ÉCOUTER AUX PORTES

Il n'existe plus de vie privée, tous les hommes sont soumis à une surveillance de tous les instants, aucun de leurs gestes n'échappe au regard omniprésent du « Grand Frère ». Ce cauchemar, la fin de toute intimité, Georges Orwell, dans un célèbre roman d'anticipation, avait prédit qu'il deviendrait réalité en 1984 : nous avons peut-être vingt ans d'avance...

« On fait beaucoup mieux aujourd'hui. » Ce fut l'avis général des spécialistes du contre-espionnage quand éclata, en mai dernier, le scandale des quarante microphones découverts dans les murs de l'ambassade des Etats-Unis à Moscou, où ils étaient dissimulés depuis 1953. Un système d'écoute classique est en effet un instrument bien démodé quand on le compare à ces mille et un appareils, l'un plus ingénieux que l'autre, appelés **bugs** (punaises) aux Etats-Unis et tout simplement **bidules** en France, que l'électronique moderne met au service de tous pour écouter aux portes, regarder par le trou des serrures et transmettre à qui de droit les renseignements recueillis.

Qui de droit, ce sont bien sûr, et d'abord, les agents des services secrets qui n'ont jamais été si nombreux ni si prospères. L'incident de Moscou n'a provoqué à Washington qu'un simulacre d'indignation, car installer un micro dans une ambassade est considéré désormais comme une pratique de bonne guerre froide dont personne ne se prive. Et le gouvernement américain lui-même, du moins si l'on en croit le magazine **Time**, consacre chaque année 20 millions de dollars (10 millions de francs actuels) à l'achat de **bidules** de toutes sortes. Mais qui de droit, cela peut être aussi un détective privé représentant un mari jaloux : le fait que Miami, la capitale du divorce, a reçu le surnom de **Bugsville**, c'est-à-dire de **Biduleville**, n'est pas dû à un simple hasard. Cela peut être encore la police personnelle d'un homme politique qui fait surveiller ses adversaires : voir l'affaire des fuites en France. Ou même, la police tout court installée à ses tables d'écoutes : voir encore l'affaire des fuites et, plus récemment, aux Etats-Unis, l'enlèvement de Frank Sinatra junior. Qui de droit, cela peut être enfin un vulgaire maître chanteur et, plus

rarement, un industriel cherchant à surprendre les secrets des concurrents.

Les « appareils de surveillance » sont si facilement installés et si difficiles à détecter que leurs principales victimes — diplomates, bandits, femmes volages ou présidents directeurs généraux — ne se sentent plus jamais, et nulle part, en sécurité : **Big Brother**, le « Grand Frère », a fait école.

L'indiscrétion est devenue une science où les Russes, les premiers, sont passés maîtres. La légende des ambassades veut qu'on vous serve, dans les bars de Moscou, des dry martinis dont l'olive est farcie d'un micro. Dans aucun bar, évidemment, on ne prend cette peine : le liquide ferait dévier les ondes sonores et il est tellement plus simple de placer aux bons endroits des **bidules** traditionnels.

DIEU EN A VU BIEN D'AUTRES

Depuis 1949, 130 instruments d'écoute ont été découverts dans les différentes ambassades américaines des pays de l'Est. Souvent, pour les mettre en place, il a fallu allier la ruse de l'espion traditionnel à la technicité de l'espion nouvelle vague. Ainsi, au cours d'une cérémonie, peu après la guerre, des villageois ukrainiens offrirent un aigle en bois sculpté à Averell Harriman, qui était alors ambassadeur des Etats-Unis. L'aigle est l'emblème des Etats-Unis, on le fixa au-dessus du bureau de l'ambassadeur. Puis, un jour, il se brisa en tombant du mur, libérant du même coup trois micros. C'est ce même aigle que l'ambassadeur Cabot-Lodge brandit, comme une pièce à conviction, devant le Conseil de sécurité, pour répondre à son collègue soviétique qui s'élevait avec véhémence contre l'emploi des avions-espions américains U-2.

Le dispositif découvert en mai à Moscou était particulièrement ingénieux : les quarante micros, tous reliés par fil à une table centrale d'écoute, avaient été si habilement camouflés par des ouvriers russes, il y a douze ans lors de la réfection de l'ambassade, que rien n'en décela la présence quand, en 1957 et en 1962, on racla les murs pour les repeindre.

A peine plus grands qu'un pion de

jeu de dames, les quarante microphones de Moscou étaient d'une grande simplicité, un aimant permanent et une bobine, et d'une robustesse à toute épreuve, puisqu'après douze ans de fonctionnement, dix d'entre eux étaient encore en parfait état et captaient toute conversation dans un rayon de trois mètres.

Il n'empêche que les systèmes de microphones reliés par fil sont maintenant périmés. L'appareil d'écoute sans fil est le dernier cri de l'espionnage électronique. Voici à ce sujet un témoignage inattendu, celui de François Mauriac, qui écrit dans son bloc-notes : « Un Américain, qui vient me voir au sujet d'un film, nous raconte qu'on a inventé un appareil pour écouter à distance les conversations téléphoniques, sans toucher le fil, et un autre qui permet d'entendre, jusqu'à huit cents mètres, la conversation de deux ou plusieurs interlocuteurs dans la rue, sur une place, en pleine campagne. L'instrument peut être dirigé sur tel groupe choisi, et il élimine les parasites. C'est affreux... L'ambassadeur M... m'avait raconté qu'étant en poste dans un pays totalitaire et n'osant parler librement à sa femme, même dans leur chambre à coucher, à cause des microphones, il l'emménageait dans la forêt, au centre d'une verte clairière. Désormais ces clairières seront à l'écoute... » Et François Mauriac conclut : « Bah ! dirait l'abbé, Dieu en a vu bien d'autres... »

La description de Mauriac est d'une exactitude rigoureuse. Le branchement d'une ligne dérivée sur un téléphone ne nécessite plus aujourd'hui un contact direct entre l'appareil d'enregistrement et le combiné ou les fils. Une petit fiche d'induction cachée à faible distance de ceux-ci fait aussi bien l'affaire, en reproduisant les variations du courant qu'un amplificateur et des écouteurs traduisent en sons intelligibles. Grâce aux dispositifs de ce genre, un agent du FBI ou un maître chanteur peut, non seulement surprendre toutes les conversations téléphoniques de ses victimes, mais encore entendre ce qui se dit dans la pièce quand le combiné est raccroché.

Le directeur d'une grande firme électronique américaine, M. Ralph V. Ward, estime que le plus efficace des bidules actuels est un appareil enregistreur que l'on fixe en moins d'une minute et qui, alimenté par le courant même des fils téléphoniques, peut fonctionner indéfiniment, retransmettant par radio aussi bien les conversations téléphoniques que les autres.

Les présidents de conseils d'admi-

nistration et les femmes en instance de divorce, sans parler des diplomates, sont aujourd'hui d'une méfiance maladive; ils auscument les murs et soulèvent les tapis, à la recherche du fil qui les conduira à l'espion. De là vient sans doute que les espions à la page tendent à abandonner le microphone traditionnel au profit de l'émetteur radio. Diffusant en général sur 50 ou 100 mégacycles, il est ultra sensible, minuscule et souvent complété par un micro directionnel, capable de capter une conversation à 60 m; on cache aisément l'émetteur dans une voiture ou un buisson; chaque fois que cela est possible, il vaut mieux le porter sur soi, ce qui évite la peine d'installer des micros directionnels ou des relais. Une poche revolver, un sac à mains sont des cachettes banales. La fantaisie peut se donner libre cours: on a dissimulé des émetteurs dans des capuchons de stylos et des montures de lunettes; et on fait beaucoup mieux...

DENT POUR DENT

Depuis plusieurs mois, la police de Miami constatait des fuites sans s'en expliquer l'origine. Elle avait acquis la certitude qu'une organisation de réfugiés d'Amérique latine n'ignorait rien de certains interrogatoires policiers auxquels on procédait pourtant dans le plus grand secret. Le mystère s'est éclairci, au début de cet été, quand un détenu, membre de cette organisation, fut atteint d'une rage de dents. L'étrange appareil de prothèse qu'il portait surprit tous les dentistes de la prison. Il y a deux ans, à Boston, ce même appareil avait attiré l'attention de la presse quand son inventeur, le docteur Barric R. D. Gillings, de Sydney, le présenta au cours d'un congrès international de dentisterie. Il s'agissait d'un bridge sur lequel était monté un minuscule émetteur radio à transistors (pas plus gros qu'une molaire) qui, émettant des signaux plus ou moins intenses selon l'importance de la surface de contact qu'il rencontrait, devait permettre, en principe, de mesurer de façon particulièrement précise l'ajustage entre les dents du haut et celles du bas lors de la mastication. Mais le bridge du docteur Gillings pouvait servir aussi à de toutes autres fins: pour émettre un message en morse sans éveiller l'attention de son entourage, il suffisait à son possesseur de serrer les mâchoires, alternativement très fort et faiblement...

Rien ne s'opposerait, dans l'état

actuel de la technique, à ce que l'émetteur dentaire soit produit en grande série. L'industrie allemande, renchérissant sur sa rivale japonaise, vient en effet de lancer sur le marché un poste de radio qu'on dirait créé spécialement à l'intention des espions, puisque pesant à peine 30 g (ondes de 500 à 1 650 m), il est facilement dissimulable dans le creux d'une oreille. Un émetteur de 350 g fait désormais partie de l'équipement courant du soldat américain qui le fixe à l'intérieur de son casque, se donnant ainsi les moyens de rester en contact permanent avec ses chefs au cours d'une bataille.

Avec ces appareils guère plus grands qu'un cachet d'aspirine, on atteint les limites extrêmes de la miniaturisation. La technique des transistors ne permet pas de faire plus petit encore sans compromettre la sécurité du fonctionnement. Mais déjà un nouveau tournant s'annonce: celui de la micro-miniaturisation. Dès à présent, l'emploi de micromodules et de microcircuits⁽¹⁾ permet de construire des amplificateurs réduits aux dimensions d'une tête d'épinglé. «Les micromodules, nous apprend un spécialiste, M. Henri Picard, sont des micropièces, microcomposants individuels, déposés ou rapportés sur de minces couches de verre ou de stéatite de dimensions variables et de l'ordre de quelques millimètres; montés et assemblés par des machines automatiques, ils peuvent être empilés les uns sur les autres... Les micromodules se composent de plusieurs micro-éléments, ayant la forme de pastilles carrées de céramiques, mesurant 8×8 mm. Chaque micro-élément représente une pièce de montage: on obtient ainsi des résistances, des diodes, des cristaux piézoélectriques, des transistors, si petits que des centaines d'entre eux peuvent tenir dans un dé à coudre...»

Les espions, autant que les électroniciens, s'intéressent au développement de la technique des micromodules. Dans tous les domaines, d'ailleurs, et non seulement en électronique, ils ont su tirer parti de la tendance à la miniaturisation, maintenant générale dans l'industrie. Pendant plus de deux ans, en Allemagne fédérale, un huissier du ministère de l'Intérieur, Willi Knipp, a pu photographier, au moyen d'une caméra pour microfilms cachée dans sa brosse à habits, tous les documents qu'il avait pour mission de porter d'un bureau à l'autre: 3 600 photocopies ont été ainsi transmises à Berlin-Est.

La télévision en circuit fermé, qui



Puig Rosado

permet la surveillance intégrale (les gestes et les jeux de physionomie en même temps que les paroles), tend de plus en plus à supplanter la photographie clandestine. Mais il s'agit d'une installation coûteuse, encombrante et relativement facile à détecter: les caméras, miniaturisées à l'extrême, peuvent être camouflées comme des microphones émetteurs, mais il faut s'entourer d'un grand luxe de précautions pour que le câble coaxial n'apparaisse pas immédiatement à un observateur averti. Aussi bien, aux Etats-Unis, seuls le FBI et la CIA (qui est en fait le bureau de contre-espionnage) sont-ils en mesure d'utiliser sur une grande échelle l'équipement extrêmement complexe, capable de conférer à l'espionnage télévisé l'efficacité et la discrétion nécessaires.

«Dans tous les grands hôtels des Etats-Unis, affirme le magazine *Time*, le FBI dispose de «chambres magiques» spécialement équipées pour le contrôle intégral des occupants. Quant un suspect se présente dans l'un de ces hôtels, on s'arrange avec la direction pour qu'il soit aiguillé vers une «chambre magique». S'il refuse de se laisser faire pour une raison quel-

(1) Voir «Science et Vie», juillet 1964.

conque, tant pis : on installera à la hâte un système de secours dans la pièce voisine. »

Les détectives privés, eux, ne peuvent compter sur l'obligeante coopération des directeurs d'hôtels. Mais selon Time, un pourboire donné à propos leur permettra de s'introduire dans la chambre surveillée pour y installer trois micros et, si possible, pour y loger dans un conduit de chauffage une caméra miniaturisée dont le déclenchement est commandé par radio.

L'ÉCOUTE TÉLÉPHONIQUE EN FRANCE

Il n'existe aux Etats-Unis aucune restriction sur la diffusion des **bidules**. Pour 300 dollars (1 500 francs), la Mosler Research Products Inc de Danbury (Connecticut) offre la trousse du parfait petit espion, qui comprend : un récepteur radio ultra sensible, muni d'un appareil d'enregistrement et fonctionnant sur piles ; un petit ampli équipé d'un haut-parleur ; une fiche d'induction minuscule pour écoutes téléphoniques ; un émetteur radio de poche ; un microphone qui tient dans le creux de la main ; des micros-clous que l'on peut enfoncez dans le mur du local surveillé.

Ces **bidules** sont-ils vendus en France ? En principe, non. Même le banal walkie-talkie est interdit, depuis qu'en 1958 un banquier suisse détenu à Fresnes réussit, en employant un walkie-talkie, à communiquer avec sa femme restée en liberté. Mais en fait, rien n'est plus simple que de se procurer en France une caméra miniature ou un appareil d'enregistrement en forme de stylo, de bloc-notes, de briquet. La seule différence avec les Etats-Unis, c'est que ces appareils, généralement de fabrication japonaise ou allemande, ne sont pas ouvertement vendus à des fins d'espionnage.

En tant qu'entreprise privée, l'espionnage ne connaît pas la même extension en France qu'aux Etats-Unis. Quand un industriel perd une adjudication de plusieurs millions pour quelques milliers de francs, l'idée ne lui vient pas encore d'accuser les espions électroniques. La seule pratique peut-être plus répandue chez nous qu'outre-Atlantique, est celle de l'écoute téléphonique. En principe, le secret des communications téléphoniques est aussi inviolable que celui de la correspondance. L'écoute n'est légale que si elle est ordonnée par commission rogatoire d'un juge d'instruction. Toute autre procédure d'interception relève des tribunaux. Pour-

tant, malgré la loi et malgré les principes, l'écoute clandestine, policière et politique est de plus en plus fréquente chez nous. En 1956, dans la fameuse affaire des fuites, l'accusation lancée contre M. Mons reposait en grande partie sur une conversation téléphonique enregistrée, que les juges militaires refusèrent de considérer comme une preuve. En 1959, c'est à la suite de l'interception, par la police parisienne, d'une communication téléphonique de sa secrétaire, que fut arrêté Jean Lacaze, l'un des protagonistes de l'affaire Walter. Aujourd'hui encore, on estime que le nombre des personnes « mises en surveillance téléphonique » est d'environ 5 à 600 par an.

Ce n'est donc que par l'écoute téléphonique que se manifeste en France la présence du « Grand Frère » dans la vie quotidienne. Pourtant, comme le grand public l'apprend à la lecture des romans de Jacques Kenny, les agents secrets français ne sont pas en reste quand il s'agit d'employer des bidules perfectionnés, ou de se défendre contre eux.

Des équipes de sécurité font périodiquement la tournée des ambassades américaines, anglaises ou françaises pour dénicher les microphones qui ont pu y être installés. Les petits transmetteurs sont relativement faciles à découvrir : il existe des appareils spéciaux qui captent leurs signaux. Mais contre la surveillance intégrale, il n'est qu'une seule méthode vraiment efficace, celle qui consiste à isoler complètement la chambre surveillée. Récemment, la malle diplomatique a amené de Washington à Moscou des chambres de sécurité démontables que l'on remonte dans les salles de l'ambassade. L'ambassadeur de Grande-Bretagne en U.R.S.S. dispose, lui, d'un bunker où il se réfugie pour tenir ses conférences secrètes.

La lutte entre le « bidule » et l'« antibidule » se poursuit. Récemment, un technicien américain de la Raytheon Company, a mis au point un microphone transistorisé qui est aux quarante microphones découverts en mai dernier à Moscou ce qu'un Jet est à un avion de 1914. Un autre dernier né de la technique américaine est ce stupéfiant appareil, qui serait capable, dit-on, de prendre des photos à travers les murailles grâce à l'utilisation des ultra-sons.

Bientôt, malgré chambres insonorisées et bunkers, les conférences de diplomates ne seront pas plus à l'abri des oreilles indiscrettes que les quelles de ménage dans un H.L.M.

**VOICI
LA
MACHINE
QUI FAIT
DORMIR**



annoncée depuis des mois, attendue depuis des siècles, voici enfin la véritable machine à endormir.

L'Hypnorex ne présente aucun inconvénient. Il est inoffensif (l'expérience a révélé qu'on pouvait l'utiliser sans aucun danger, même chez les jeunes enfants). En effet il agit en quelque sorte naturellement puisqu'il émet simplement un bruit spécial, mis au point scientifiquement, bruit qui amène le sommeil.

L'Hypnorex est très pratique, il vous suffit de tourner un bouton, de placer l'appareil sur votre table de nuit et bientôt survient le sommeil réparateur (1). A peine plus encombrant qu'un paquet de cigarettes, l'Hypnorex est léger, il se transporte facilement. Vous pourrez l'utiliser chez vous, à l'hôtel, dans le train. A l'heure de votre choix, à l'endroit où vous serez, il vous conduira au pays des songes.

Autre avantage non négligeable, l'Hypnorex est très économique pour un prix très modique, vous disposerez d'un appareil éprouvé qui vous servira pendant des années. De plus, l'Hypnorex est entièrement garanti, si grâce à lui vous ne trouvez pas le sommeil dont vous rêvez, vous serez intégralement remboursé de votre dépense.

Le système Hypnorex ne consiste d'ailleurs pas simplement en un appareil, vous recevrez aussi une méthode pratique qui vous aidera à vaincre votre insomnie.

Si vous voulez éviter les nuits blanches et les idées noires, si vous voulez voir la vie en rose, écrivez dès aujourd'hui à l'I.P.M., vous recevrez gratuitement un petit livret qui vous passionnera et une offre qui vous étonnera.

(1) Une étude technique spéciale sera envoyée à MM. les membres du corps médical qui en feront la demande.

COUPON GARANTI

Veuillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part, votre documentation et votre bon d'essai avec garantie de remboursement en cas d'échec.

NOM :
ADRESSE :

Renvoyez ce bon au plus tôt à :

I.P.M. (Lab. L 20)
16, rue de la Paix - Paris (2^e)

Pour la Suisse : 9, rue St-Jean, Genève (18^e).
Pour le Benelux : 20, rue Fusch, Liège.



**que
fait un
médecin
lorsqu'il veut
cesser de fumer ?**

En France, en Allemagne, aux Etats-Unis et en Suisse des milliers de médecins viennent de cesser de fumer grâce à une tablette qui élimine progressivement le besoin de nicotine (et par conséquent l'envie de fumer).

Ces tablettes sont-elles dangereuses ? Absolument inoffensives. Elles ont d'ailleurs obtenu le visa du Service Fédéral Suisse de l'Hygiène Publique, organisme officiel de contrôle. Efficaces ? En France elles ont été testées sur 30.908 grands fumeurs. Résultats : 28.683 cessèrent de fumer en 6 à 22 jours. Soit 92,8%.

Désirez-vous recevoir de plus amples renseignements ? Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-dessous et de l'adresser au Centre de Propagande Anti-Tabac à Paris. C'est entièrement gratuit. Et évidemment sans la moindre obligation de votre part.



BON entièrement GRATUIT

à adresser au
Centre de Propagande Anti-Tabac

SERV. 41 H
92, BD SÉBASTOPOL, PARIS

Nom
Adresse

.....

LANGUEDOC-ROUSSILLON: LE GRAND DÉMOUSTICAGE

— Allo, moustique 7 ? M'entendez-vous ? Parlez !

— Ici moustique 7, je vous entends. Nous avons trouvé des larves au 4^e stade. Nous avons ramassé des 2^e stade dans les roubines (1).

— Est-ce qu'on peut traiter en vol ?

— Oui.

— Bien ; laissez le coin. Rejoignez moustique 4. Nous enverrons l'hélicoptère. Terminé...

— Ici moustique 9. Il faut qu'on nous apporte du fuel. Il y a des nymphes.

— Je vous envoie moustique 3 avec du fuel. Terminé... Allo, moustique 1 ! Donnez-moi le rapport du matin.

— Ici moustique 6. Nous avons fait un sondage dans le Vendre. Il y a des nymphes.

— Y a-t-il des adultes ?

— Quelques-uns.

— Nous ferons un léger fogging sur la cuvette...

Ces curieux dialogues radio partent du point le plus élevé du département de l'Hérault : nous sommes en haut du mont Saint-Clair, au-dessus du port de Sète, dont le fameux cimetière marin abrite la tombe de Paul Valéry. Nous sommes à bord d'un des étincelants camions tout-terrain peint en rouge orangé des services de démoustication du Languedoc, celui du responsable départemental pour l'Hérault, M. Crozet. Comme tous les matins à 10 heures, il communique par radio avec les neuf camions de la lutte antimoustique, dispersés dans le département près des étangs et des marais où se trouvent les « gites à moustiques ».

CAMION "PLANTÉ" ET POISSONS MALADES

C'est le dimanche 31 mai, jour de la Fête des Mères ; pourtant les équipes au complet sont sur le terrain. Nous sommes arrivés à Montpellier en plein branle-bas du combat antimoustique : pluie et chaleur succédant à une période de sécheresse ont provoqué l'élosion massive des œufs.

Il faut les gagner de vitesse. La

partie se joue sur la rapidité ! C'est avant la moisson des moustiques adultes qu'il faut agir. Depuis le jeudi les équipiers sont sur le terrain, de 5 heures le matin à 20 ou 21 heures. La bataille va durer une dizaine de jours à ce rythme épuisant, les camions vaporisant à la lance ou par pulvérisations, les produits insecticides ; les gites larvaires accessibles au vol étant traités par hélicoptère. Les opérations ne sont pas toujours de tout repos : moustique 5 s'est embourré. (Nous nous sommes « plantés », disait le conducteur.) Il n'arrive pas à sortir du marais.

— Je vous envoie une équipe de secours, rassure M. Crozet. Appelez-moi par l'intermédiaire de Saga 3.

Saga 3, c'est l'indicatif des pompiers du Languedoc. Ils utilisent la même fréquence que les services de la démoustication, ce qui donne même parfois à de cocasses interruptions : « Faites monter les verres à apéritif », entendait-on entre deux appels « moustiques » : les pompiers avaient une réception ce jour-là.

Moustique 2, lui aussi, a des ennuis : La mer est en train de communiquer avec le grand Salan, explique le conducteur de l'Unimog N° 2. Il y a de nombreux poissons qui meurent. Hier nous avons déjà eu des ennuis avec les pêcheurs.

— Arrêtez les D.D.T. et prenez du Sumithion... (beaucoup moins毒ique pour les poissons).

Chaque équipe a ses problèmes. Le 8 se débat avec un propriétaire qui refuse de le laisser pénétrer sur ses terres. Il faut parlementer, persuader en attendant que soit voté le projet de loi qui va permettre aux spécialistes de la lutte antimoustique de pénétrer partout où ce sera nécessaire. Cette mesure est indispensable : un gîte non traité peut compromettre le succès final des opérations déclenchées contre l'ennemi qui a empêché jusqu'ici cette magnifique région du littoral Languedoc-Roussillon d'ouvrir au tourisme ses 135 kilomètres de plage de sable fin, ses vingt kilomètres de criques rocheuses et son arrière-pays pittoresque de garrigues et de chênesverts.

L'importance des crédits accordés à la démoustication montre l'intérêt qu'y attache le gouvernement : 800 mil-

(1) Sorte de fosses pleines d'eau qui couvrent les marécages au voisinage des lacunes.

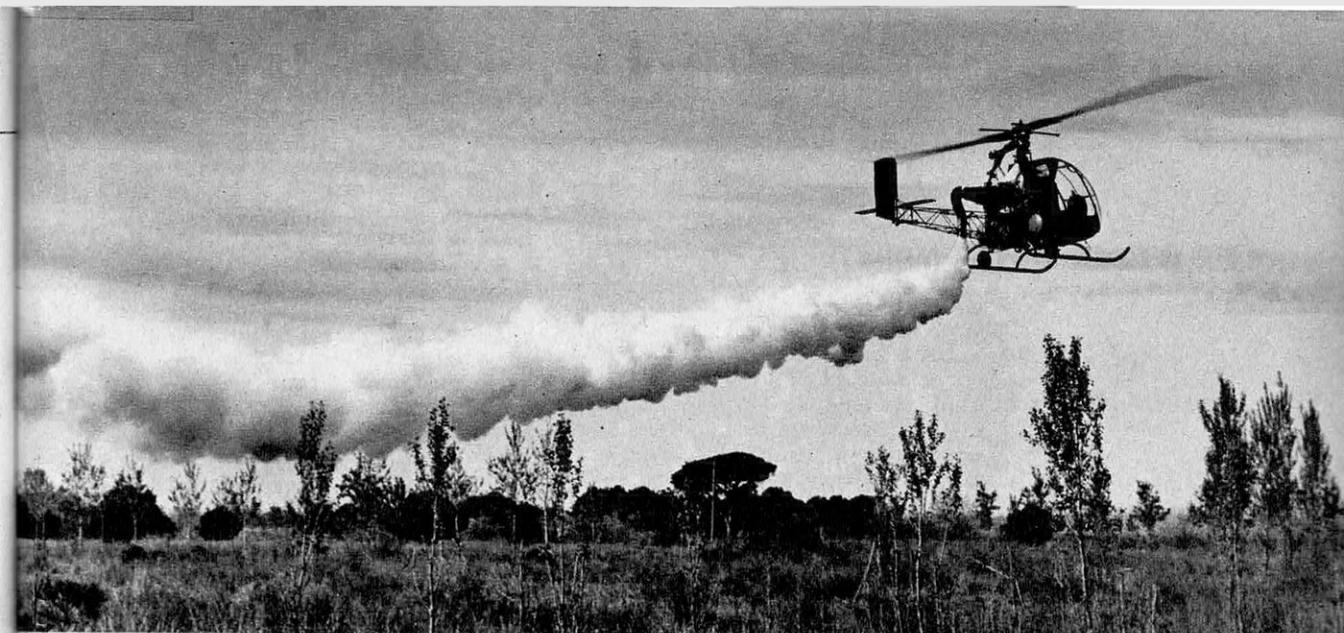


Photo Schiphorst

lions de francs (anciens) par an, sur lesquels 85 % sont donnés par l'Etat. C'est l'aide la plus importante accordée en matière de crédits officiels, avec le budget scolaire. 130 spécialistes, 10 camions Unimog et un hélicoptère travaillent toute l'année pour obtenir l'erradication des moustiques.

TROIS REPAS DE SANG

— C'est une lutte relativement originale, explique le professeur Rioux, directeur scientifique qui se consacre à l'étude biologique et écologique (2) des moustiques méditerranéens.

Dans le midi, il y en a deux grands groupes, qu'on ne détruit pas de la même façon : les moustiques « campagnards » et les moustiques « urbains ». Les premiers sont de beaucoup les plus nombreux. Il existe une trentaine d'espèces de moustiques agrestes sur lesquelles deux seulement piquent l'homme, *l'aedes capsus* et *l'aedes detritus*. Encore est-ce seulement la femelle qui pique. Le mâle est un poète exclusivement végétarien. La femelle a des excuses à son vampirisme : si elle ne peut pas absorber du sang, ses œufs sont stériles et n'éclosent pas. Sitôt après l'accouplement elle cherche donc de la peau humaine. Elle peut piquer et pondre (50 à 100 œufs) deux ou trois fois, chaque ponte étant séparée par un repas de sang. Si les femelles *capsus* ou *detritus* pondraient n'importe où, la lutte anti-larvaire serait impossible. Par bonheur, elles ont des goûts très précis ! Elles utilisent des points d'eau fermés (on ne trouve pas de larves dans les grandes étendues d'eau, étang ou marais), où l'eau a un

certain degré de salinité, qu'elles apprécient en caressant la surface avec les soies ultrasensibles de leurs longues pattes.

En étudiant du point de vue botanique les endroits où les femelles des moustiques déposaient leurs œufs, on s'est aperçu qu'un certain nombre de plantes des marais (notamment les salicornes et une certaine variété de roseaux) poussaient toujours autour des gîtes de ponte.

Il suffit de repérer ces plantes, nous sommes à peu près sûrs de trouver des larves, nous explique-t-on. Nos équipes sont entraînées à les reconnaître. Nous avons dressé une cartographie des gîtes larvaires en partie grâce à cette flore. C'est un point essentiel, car c'est au stade larvaire que nous devons agir si nous voulons mener une lutte efficace avec un minimum de risque. C'est l'aspect original de la lutte que nous menons à l'heure actuelle. Primitivement, on détruisait les moustiques adultes avec des flots d'insecticide, lancés par avion, puis par hélicoptère, cette méthode, dite du « fogging », est très efficace, mais elle est dangereuse parce qu'elle ne peut pas être sélective. En même temps que les moustiques, les brouillards d'insecticides détruisent des quantités d'insectes utiles et notamment les insectes pollinisateurs, précieux pour l'agriculture. Cette méthode de lutte aveugle trop prolongée risque d'entraîner la disparition de certaines variétés de plantes qui ont besoin de l'entremise des insectes pour se reproduire, et de certains oiseaux qui peuvent ne plus trouver les quantités d'insectes nécessaires à leur alimentation. En traitant, au sol, les gîtes larvaires, on attaque le mal à sa source. Le fogging est devenu pour nous l'arme de la dernière chance.

Hélicoptère Djinn, équipé avec appareil pour aérosol thermique.

(2) L'écologie est l'étude d'un milieu faune et flore.

ASPIRER LES MOUSTIQUES

On comprend qu'une connaissance précise de ces gîtes est la condition préalable essentielle pour mener à bien la lutte.

Tout au long de l'année, les prospecteurs parcourent les endroits suspects, bottés de caoutchouc jusqu'à la taille, un filet à mailles fines (analogique à ceux que les océanographes utilisent pour pêcher le plancton) d'une main, un petit vase de l'autre pour recueillir le produit de cette « pêche » originale. Leur tâche n'est pas de tout repos. Les larves se cachent dans la boue sitôt qu'un mouvement ou un bruit suspect vient troubler leurs évolutions. Elles se présentent comme de minuscules crevettes grises, grosses d'un millimètre ou de plusieurs selon le stade de leur évolution. Il faut savoir reconnaître les « mauvaises », celles des deux espèces qui piquent l'homme. Les prospecteurs parcourent en moyenne 25 kilomètres à pied chaque jour.

Tous les lundis (sauf en hiver) les démostiqueurs au grand complet se livrent à une cérémonie plaisante (aux yeux des spectateurs du moins). En chemise et en short, ils s'assoient dans des endroits où on soupçonne la présence de moustiques adultes, et attendent d'être piqués. A l'aide d'une sorte de ventouse, reliée à une petite cage fermée d'un grillage fin, ils doivent « aspirer » — comme on fait au laboratoire pour les liquides avec une petite pipette — les moustiques qui viennent se poser sur leur bras ou sur leurs jambes. En fin de journée, le produit de cette chasse originale permet d'évaluer le degré d'une gestation d'un nid et permet d'intervenir par un « coup de fogging », en attendant que les travaux du génie aient supprimé les trous d'eau susceptibles de se transformer en « nurseries ». Il faut « tenir les gîtes » tout au long de l'année.

LE CULEX PIQUEUR

En ville, la démostication a un visage tout à fait différent, le moustique urbain porte un nom ravissant : il s'appelle culex pipiens. Ses larves se développent dans les trous d'eau des caves, les fosses septiques et les égouts. Il pique la nuit. C'est lui qui zinzine aux oreilles des dormeurs les nuits de ca-

nicule. A l'inverse de ce qu'on croit ce n'est pas la lumière qui l'attire, mais la chaleur.

Afin d'établir la cartographie des gîtes de culex piqueurs, les prospecteurs font du porte à porte, dans les villes et les villages, en interrogeant les habitants. Si ceux-ci se plaignent d'avoir des moustiques, les enquêteurs fouillent les lieux pour chercher le gîte.

« Certains nous considèrent comme des sortes de magiciens, explique M. Crozat. Nous leur montrons d'où viennent les moustiques, dans leur propre maison et nous leur apprenons à s'en débarrasser. S'il s'agit d'une fosse septique ou d'un égout, nous leur conseillons de l'arroser de fuel. La pellicule qui se forme à la surface asphyxie les larves. S'il s'agit d'un puits, nous l'ensemencons avec des gambusias, petits poissons dévoreurs de larves. De l'une ou l'autre façon ils n'ont plus de moustiques. Ils sont enchantés. »

LES LARVES SERVENT DE RÉVÉLATEURS

Si l'arrosage par le fuel et l'ensemencement de gambusias ne posent aucun problème de nocivité, il n'en va pas de même des opérations de plein air. Les insecticides sont tous plus ou moins toxiques. Il faut savoir choisir le moindre mal.

Les insecticides organochlorés de type D.D.T. (D.D.D., dieldrin, H.C.H., etc.) sont très efficaces, explique le professeur Castel, directeur du laboratoire de pharmacie chimique à la faculté de pharmacie, chimiste conseil. Malheureusement, ils sont toxiques pour la faune aquatique, poissons, mollusques et crustacés et les oiseaux aquatiques, qui s'en nourrissent. Très peu soluble dans l'eau, le D.D.T. se fixe dans les graisses où il peut demeurer très longtemps. L'exemple d'un lac californien, rapporté par Rachel Carson dans son livre « Printemps Silencieux », montre les inconvénients d'un emploi inconsidéré des insecticides organochlorés. Clear Lake avait été traité avec succès au D.D.T. Deux ans après, les canards sauvages de ce lac se mettent à mourir en masse. On analyse leurs cadavres. On trouve 2,50 g de D.D.T. par kilo de chair. L'eau du lac n'en contient pourtant pas trace. En remontant la chaîne alimentaire, on s'est aperçu que les poissons dont se nourrissent ces canards en contenaient 1,50 g par kilo et le plancton, que mangent les poissons, 100 milligrammes. Le D.D.T.

s'était concentré dans la graisse au fur et à mesure des consommations successives.

Par chance, les larves de moustiques sont ultra-sensibles aux insecticides : quand on veut rechercher au laboratoire la présence de D.D.T. dans un aliment (on en trouve dans presque tous à l'heure actuelle et notamment dans le lait), on se sert de larves de moustiques comme révélateurs. Elles sont tuées par des concentrations aussi faibles que 1/100 de milligramme par litre, mais les mollusques, les crustacés et les poissons sont également très sensibles au D.D.T.

C'est pourquoi il faut traiter les gîtes larvaires avec une extrême précision. Si l'hélicoptère dépasse les limites du gîte en vaporisant l'insecticide parce qu'il y a du vent par exemple, ou que le pilote a appuyé un peu trop longuement sur le bouton qui libère le produit, le D.D.T. peut causer des dégâts. Il peut arriver aussi que l'étang déborde après de grosses pluies et aille rejoindre un trou d'eau traité. Le D.D.T. reflue alors dans l'étang et peut atteindre des poissons. C'est pourquoi les chimistes cherchent à obtenir dans la même série de corps des composés de plus en plus sélectifs qui resteraient aussi actifs pour les larves en cessant d'être nocifs pour les autres habitants des marais, des prairies et des étangs. Le professeur Rioux et le docteur Gras assistant du professeur Castel ont entrepris une série de recherches, sur la toxicité des insecticides pour la faune aquatique méditerranéenne. Ces essais ont lieu près de Montpellier sur un terrain spécialement aménagé où les conditions reproduisent aussi exactement que possible les conditions réelles d'emploi.

TOXIQUE POUR L'HOMME

C'est pour éviter la destruction de ces hôtes utiles des étangs et des marais que la démoustication s'oriente de plus en plus vers l'utilisation des insecticides organophosphorés. Non seulement ils tuent les larves de moustiques à des concentrations encore plus faibles que le D.D.T., mais certains sont beaucoup plus spécifiques. Leur toxicité est souvent très faible pour le reste de la faune aquatique. Des doses de l'ordre du 1/100^e de p.p.m. (0,01 milligramme par litre) tuent les larves de moustiques à 100 %, alors qu'il faut des doses 500 fois supérieures pour nuire aux poissons. En outre, les insecticides organophosphorés disparaissent rapidement par hydrolyse dans les sols et les eaux.

Ils n'ont qu'un inconvénient, mais assez sérieux pour qu'on ne puisse les employer que sous certaines conditions : ils ont une agressivité pour l'homme. Alors que le D.D.T. est pratiquement inoffensif, les organophosphorés à l'état pur peuvent provoquer des intoxications mortelles si on les manipule sans précautions.

On n'a pu employer les insecticides organophosphorés pour la démoustication qu'après avoir organisé parfaitement le service sur le plan sanitaire. Toutes les précautions sont prises pour préserver le personnel : outre les douches, masques et vêtements protecteurs, chaque membre de l'équipe est médicalement suivi. On connaît le mode d'action des organophosphorés sur l'organisme, ce qui permet d'agir sur le plan prophylactique : ces produits font baisser le taux de cholinesterase, un enzyme qui est un médiateur chimique important du para-sympathique. Quand le taux de cholinesterase est effondré, il se produit une intoxication de l'organisme par l'excès d'acetylcholine, l'hormone antagoniste qui peut être mortelle. (Les insecticides organophosphorés sont dérivés de gaz de combat mis au point en Allemagne.)

LE CHEVAL ET LES MOUTONS

Une intoxication est peu probable dans les conditions d'emploi pour la démoustication. Si cependant un acci-

Traitemen^t antilarvaire à l'aide de solution d'ester phosphorique.

Photo Schiphorst



dent survenait, l'antitode est connu : tous les camions contiennent dans leur trousse d'urgence du sulfate d'atropine.

On accuse cependant les services de démoustication d'être responsables d'accidents, sinon sur l'homme, du moins sur le bétail. Il y a eu l'affaire des moutons et celle du cheval, auxquelles les journaux locaux ont accordé une grande place.

— Oui, des moutons sont morts, reconnaissent les techniciens. Mais ce n'était pas la faute des services de démoustication. Une fabrique d'insecticides était venue dans la région faire la démonstration d'un nouveau produit chimique. Ils ont renversé du produit près d'une bergerie. Les moutons qui ont brouté l'herbe à cet endroit ont succombé de façon caractéristique en présentant les symptômes de l'intoxication par les organochlorés. Il faut se méfier aussi de certaines personnes qui cherchent quelquefois à profiter de la situation. Près de Narbonne, une usine fabriquait de l'arsenic. Les directeurs ne cessaient de payer des indemnités aux propriétaires des environs, qui affirmaient que leurs animaux étaient intoxiqués. Les directeurs en ont eu assez ; ils ont fait installer une ferme expérimentale dans le périmètre dangereux, beaucoup plus près de l'usine que les autres exploitations. Ils n'ont pas eu une bête malade. De ce jour, l'usine a cessé de payer des dommages.

Nous avons été accusés de la mort d'un cheval. On a fait l'autopsie de l'animal. Il y avait du D.D.T. dans sa chair, mais encore beaucoup plus d'autres insecticides que nous n'utilisons pas pour la démoustication.

LES "BOMBES" VIENNENT EN TÊTE

— La quantité d'insecticides qui est mise en œuvre pour la lutte antimoustique, soulignent les experts, représente entre 2 et 3% du tonnage global utilisé pour l'agriculture. Et la consommation agricole vient encore très loin derrière celle représentée par les « bombes » à usage familial, contre mites, mouches ou fourmis, qui arrive largement en tête sur le marché des insecticides. Le simple fait de mieux vivre et de produire davantage entraîne des conséquences fâcheuses. Les rançons du progrès sont nombreuses : la pollution de l'air augmente du fait des usines, de la circulation automobile, des chauffages au mazout. Les eaux de rivière sont polluées par les

détergents ménagers, si pratiques pourtant.

— Nous avons tous des insecticides dans notre corps, ajoute le professeur Gras. La démoustication n'est pas plus dangereuse que bien d'autres techniques modernes, surtout avec nos méthodes actuelles — seulement elle fait figure de symbole aux yeux du public.

L'EXPANSION HUMAINE

— La démoustication est la condition préalable indispensable à l'aménagement touristique du littoral Languedoc-Roussillon, explique M. Bene, sénateur et président du conseil d'administration de la démoustication. La nécessité du repos annuel n'est plus à démontrer. Il faut offrir aux vacanciers des plages et des terrains de camping dans les régions ensoleillées que tout le monde recherche. C'était impossible dans un pays infesté de moustiques.

— L'expansion humaine est un phénomène irrépressible, souligne également le professeur Rioux. Elle rompt obligatoirement l'équilibre naturel. Chaque fois qu'on assèche un marais, qu'on plante une pelouse ou qu'on bâtit un groupe d'habitation, on change la faune et la flore. Il y a quelques années, il y avait des dunes de six mètres de haut entre Caraon et le Grau-du-Roi. Depuis qu'on a construit la route reliant les deux stations, les gens ont piétiné les dunes et fait disparaître une variété d'iris, l'oyat, nécessaire à leur édification. Les dunes sont en train de se niveler.

Les modifications entraînées par l'emploi des produits chimiques sont finalement peu de choses par rapport à celles qui suivent une transformation physique du milieu, par exemple, en modifiant les bords de l'étang de l'Or pour en faire un bassin permettant la navigation à voile, on détruira l'habitat naturel des canards sauvages qui peuplent l'étang.

— C'est peut-être la fin de la nature telle que nous la connaissons. Mais c'est la rançon d'une expansion inéluctable à laquelle il serait vain de chercher à s'opposer. Il faut seulement la prévoir et créer dès maintenant des réserves comme on fait en Amérique.

La Camargue, avec ses oiseaux, ses taureaux et ses insectes bruyants sur sa terre craquelée sera une de ces réserves. Les moustiques aussi y resteront.

SYSTÈME FIOCCA : UN TRAIT DE GENIE

Au commencement était l'addition, opération simple, naturelle, et qui mit d'ailleurs fort longtemps à dépasser le fatidique total de 10 : les doigts des deux mains. Le calcul numérique se compliqua avec Pythagore qui, six siècles avant Jésus-Christ, découvrit la table de multiplication ; il fallut d'ailleurs des siècles pour que l'introduction des chiffres arabes, puis du zéro hindou, permette de bien l'utiliser.

Si la multiplication permit de faire en 6 lignes le produit de 123 par 456, qui réclamait une addition de 124 lignes, elle commença à poser des problèmes quand il fallut extraire la racine cubique d'un cosinus carré d'un arc double. Neper vint et inventa les logarithmes ; de cette époque datent les premières tables numériques sérieuses : carrés, cubes, racines carrées, logarithmes, lignes trigonométriques, etc.

Indispensables à l'ingénieur, ces tables simplifiaient déjà nettement le calcul arithmétique ; mais leur précision était souvent insuffisante, et les calculs fastidieux ; qui plus est, la majorité des opérations simples, multiplication, division, extraction des racines, devaient encore se faire à la main. L'apparition des machines à calculer semblait devoir reléguer au grenier les tables de logarithmes : en une fraction de seconde les calculs les plus ardu斯 sortaient des ordinateurs. Mais il avait fallu des heures pour programmer les opérations à effectuer, et l'ordinateur est pour beaucoup de calculs le pavé de l'ours : il ne s'impose que pour des problèmes très longs, très ardu斯, et n'a rien à faire dans les calculs ordinaires ; de plus son prix et ses dimensions l'écartaient de l'usage courant.

Entre la table de logarithmes et l'ordinateur, un vide. C'est un Français, M. Fiocca, qui vient de le combler en publiant des tables numériques dont l'avantage premier est de fournir une solution avec rapidité et précision. A l'origine de ces tables, indiscutablement, un trait de génie.

Né à Marseille, L. Fiocca ne fit pourtant pas d'études mathématiques particulières, et les théories générales de l'arithmétique, de l'algèbre ou de l'analyse sont toujours pour lui autant d'inconnues. Mais en calcul numérique il fut très vite un maître, puisqu'en 1942, à 16 ans, il est diplômé de comptabilité mathématique commerciale. Ses méthodes déjà très personnelles

pour résoudre les problèmes lui valent 19/20 à l'examen.

D'abord comptable, puis expert fiscal à son compte dans la région de Saulieu, il tente d'exploiter au maximum ce qu'il avait pressenti intuitivement : une méthode nouvelle capable de simplifier les barèmes et les interminables calculs de toute recherche comptable.

Il n'existe rien avant lui ; les seuls outils : la machine électrique à additionner et multiplier, la feuille de papier pour les calculs plus sérieux. La machine électrique est simple, mais met longtemps à faire les multiplications. Inlassablement, M. Fiocca cherche alors à tout résoudre par l'opération la plus simple, l'addition. Sans rien connaître des propriétés particulières aux suites mathématiques, en procédant uniquement par tâtonnements, par intuition, il découvre enfin une suite de nombres qui donnent le résultat cherché. 1 000 nombres qui, groupés sur une table, donnent par simple addition ou soustraction les produits de deux nombres de 3 chiffres, c'est-à-dire de deux nombres compris entre 1 et 1 000.

LA PREMIÈRE TABLE DE MULTIPLICATION JUSQU'A 1 000 x 1 000

Cette simple table n'existe pas avant lui ! Les produits de deux nombres de 3 chiffres sont évidemment au nombre de $1\ 000 \times 1\ 000$, soit un million. Une table ordinaire de multiplication aurait donc 1 000 000 de chiffres : un roman ! On mesurera là l'importance de la découverte faite par M. Fiocca.

Ses conséquences dépassent d'ailleurs la multiplication : cette simple table, qui se présente sous la forme d'une plaquette 21 x 27, donne également les carrés des nombres de 1 à 1 000, permet de calculer la racine carrée de tout nombre compris entre 1 et 1 000 000 avec 5 ou 6 chiffres significatifs exacts, donne l'hypoténuse du triangle rectangle, etc.

Fait plus remarquable encore : cette table peut être refaite en moins d'une journée avec une machine à additionner sur bande imprimante, comme celle que possède le premier épicer venu. Avec un peu plus de temps on peut même la refaire à la main sans la moindre difficulté.

MATHÉMATIQUES

Car seule l'addition est à utiliser. Troisième avantage de cette table: on ne peut pas se tromper en la dressant; en face de tout nombre pair doit se trouver le carré de la moitié de ce nombre; on doit donc trouver 100 en face de 20, 900 en face de 60, etc. Toute erreur est immédiatement relevée.

Cette première table, que M. Fiocca dénomme table 33 (3 chiffres par 3 chiffres), a été mise au point définitivement dès 1953. Elle est le point de départ de toutes les autres, et elle possède les trois traits essentiels qui caractérisent la méthode de calcul Fiocca: donner directement le résultat par addition, être par nature même exempte d'erreurs, pouvoir être établie rapidement également par simple addition (en pratique avec une machine à additionner sur bande imprimante).

Examions mieux cette table 33, la plus simple de toutes. En face de la

suite naturelle des entiers 1, 2, 3, 4, ..., n, est disposée la progression Fiocca du deuxième degré 0, 1, 2, 4, 6, 9, etc. En face de 4 on trouve 4 qui vaut $\left(\frac{4}{2}\right)^2$. En face de 6, 9 qui vaut $\left(\frac{6}{2}\right)^2$, etc. En face de tout nombre impair, un chiffre qui est le quart du produit du nombre précédent, et du nombre suivant le nombre impair: en face de 5, 6 qui vaut $\frac{6 \times 4}{4}$, en face de 7, 12 qui vaut $\frac{6 \times 8}{4}$.

La progression Fiocca n'est autre qu'une suite dont le terme de rang $2n$ est a_n , celui de rang $2n+1$, $n(n+1)$. Le terme général de cette suite est alors $a_n = \frac{2n^2 - 1 + (-1)^n}{8}$.

Il en découle que:

$$n^2 = a_{2n}$$

$$m.p = a_{m+p} - a_{m-p}$$

Les racines carrées s'extraient sans

n	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
4	4	2	1	0	0	0	0	0	0
5	6	4	2	1	0	0	0	0	0
6	9	8	4	2	1	0	0	0	0
7	12	12	8	4	2	1	0	0	0
8	16	18	16	8	4	2	1	0	0
9	20	27	24	16	8	4	2	1	0
10	25	36	36	32	16	8	4	2	1

Les progressions Fiocca: n est la suite des nombres entiers, f_2 la progression Fiocca du second degré; f_3 celle du troisième degré, etc. Si A est un nombre entier quelconque de la suite n , on a $A^2 = f_2$ de $2A$, $A^3 = f_3$ de $3A$, etc. La suite la plus intéressante pour les utilisations courantes est la suite f_2 : elle donne le carré de tout nombre, et le produit de 2 nombres. Publiée actuellement pour les nombres de 1 à 1000 sous le nom de table 33, elle permet de calculer le produit de deux nombres de trois chiffres de la manière suivante: le résultat est égal au f_2 de la somme de ces nombres, diminué du f_2 de la différence de ces mêmes nombres. Ainsi 897×579 est égal au f_2 de $897 + 579$, moins le f_2 de $897 - 579$:
 f_2 de $897 + 579 = f_2$ de $1476 = 544\ 644$
 f_2 de $897 - 579 = f_2$ de $318 = 25\ 281$
 (immédiatement lu sur la table).

La soustraction de $544\ 644 - 25\ 281 = 519\ 363$, tel est le produit de 897 par 579. Avec un peu d'entraînement, la table permet de faire de telles multiplications à une vitesse record, et en étant pratiquement sûr de ne pas se tromper. (Les risques d'erreurs sur une addition sont très faibles.)

Ces propriétés de la progression Fiocca du second degré découlent évidemment des propriétés de la suite mathématique qu'elle représente. Le terme général de cette suite est :

$$a_n = \frac{2n^2 - 1 + (-1)^n}{8}$$

Il en découle immédiatement que :

$$m^2 = a_{2m}$$

$$m.p = a_{m+p} - a_{m-p}$$

plus de difficultés; arrêtons là ce cours d'arithmétique. Retenons surtout que M. Fiocca a établi sa progression par une recherche systématique portant sur toutes les combinaisons possibles de nombres, sans connaître les propriétés réelles de cette progression. C'est nous-même qui, après l'avoir étudiée, en avons déduit le terme général et les propriétés qui en découlent. Elles étaient évidemment celles qu'avait découvertes M. Fiocca.

Du point de vue calcul numérique, cette table représente le progrès le plus important qui ait été fait depuis que Pythagore découvrit la table de multiplication. Mais alors que Pythagore procédait par déduction logique à partir des propriétés arithmétiques des nombres, M. Fiocca procéda par intuition, découvrant une suite aux propriétés étonnantes sans savoir pourquoi elle avait ces propriétés. Il est fort possible d'ailleurs que des mathématiciens lui trouveront d'autres débouchés encore plus généraux.

Poursuivant sur sa lancée, M. Fiocca découvrait alors une progression du 3^e degré, du 4^e degré, etc. Il en tira une table des cubes, des quatrièmes puissances, etc., aussi simple à utiliser que celle des carrés. Signons à nos lecteurs mathématiciens que la suite du 2^e degré est

$$a_{2n} = n^2$$

$a_{2n+1} = n(n+1)$,
celle du troisième degré

$$a_{3n} = n^3$$

$$a_{3n+1} = n^2(n+1)$$

$$a_{3n+2} = n(n+1)^2$$

celle du quatrième degré

$$a_{4n} = n^4$$

$$a_{4n+1} = n^3(n+1)$$

$$a_{4n+2} = n^2(n+1)^2$$

$$a_{4n+3} = n(n+1)^3$$

et d'une manière générale :

$$a_{pn} = n^p$$

$$a_{pn+1} = n^{(p-1)}(n+1)$$

$$a_{pn+2} = n^{(p-2)}(n+1)^2$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{pn+p-1} = n(n+1)^{p-1}$$

Seule la suite du second degré est vraiment simple à obtenir, puisqu'elle vaut 1, 1 + 1 = 2, 2 + 2 = 4, 4 + 2 = 6, 6 + 3 = 9, 9 + 3 = 12, 12 + 4 = 16, etc. On voit qu'une additionneuse permet de la retrouver immédiatement. Elle sert de base à la majorité des tables de calcul Fiocca.

Bien sûr, il existait quantité de tables avant que M. Fiocca apporte quelque chose de vraiment nouveau. Pythagore est à l'origine; il y eut ensuite Pascal, Euler, Barlow, puis Neper, Briggs, de Lalande, etc. A l'heure actuelle on trouve sur le marché les tables de M. Boll, de Callet, de Dupuy,



Miltos Toscas

de Claudel, etc.; toutes présentent par rapport aux tables de Fiocca deux inconvénients majeurs: elles sont peu précises et incomplètes, et surtout elles sont littéralement truffées d'erreurs.

A titre d'exemple, lorsque nous avons été voir M. Fiocca à Dijon où il réside actuellement, nous avons pu apprécier certain recueil qui ne contenait pas moins de 23 erreurs par page! Et ce sans chercher la petite bête, la dernière décimale d'un nombre à douze chiffres: c'est souvent dès le troisième chiffre significatif que tout est faux. Quand on sait que ces tables servent à tous les calculs d'ingénieurs, on s'étonne que les avions volent ou que les ponts ne soient pas tous au fond des torrents.

Il ne s'agissait d'ailleurs pas de nombres spécialement difficiles à calculer et dont l'exactitude demanderait des semaines de travail pour être vérifiée. Ce sont les expressions les plus simples, celles qu'on peut vérifier sur une machine à multiplier, qui nous sont apparues fausses. La raison? Les tables de valeurs numériques partent d'une base rigoureuse: ainsi une table donnant les multiples de π est censée partir de la valeur retenue par l'Académie des Sciences et qui a été vérifiée et revérifiée au cours des siècles. Mais si une table des multiples de π à quatre décimales part avec $\pi = 3,1416$, elle sera

M. Fiocca démontre à Renaud de la Taille les propriétés étonnantes d'une progression dont aucun mathématicien ne soupçonne jusqu'à l'existence.

fausse pour 10π qui ne vaut pas 31,4160, mais 31,4159; plus le multiple est élevé, plus l'erreur devient grossière. Il aurait fallu, par exemple, pour avoir les 100 premiers multiples de π , partir avec $\pi = 3,14159265$ pour être certain de l'exactitude.

En fait, les calculs avec 8, 9, etc. chiffres significatifs, sont si fastidieux que les auteurs des tables ont arrondi dès le départ, commettant une erreur qui se multiplie au cours des pages. Cela parce que les tables se faisaient avec de nombreuses opérations sur le nombre de départ.

12 DÉCIMALES EXACTES PAR SIMPLE ADDITION

Le trait de génie chez M. Fiocca, c'est d'établir toutes ses tables uniquement par addition. La table des multiples de $\sqrt{5}$, par exemple, part de la valeur calculée avec 33 décimales. Les calculs se faisant avec 12 décimales, il est assuré d'avoir tous ses multiples rigoureusement exacts car il faudrait dépasser $10^{20}\sqrt{5}$ pour être incertain sur le dernier chiffre. Aucun ingénieur n'a besoin d'une telle valeur, aussi la table ne va pas si loin. Une additionneuse sur bande imprimante suffit pour dresser la table sans risque d'erreur possible, puisqu'à $10\sqrt{5}$, $100\sqrt{5}$, on doit retrouver les mêmes chiffres qu'au départ, seule la virgule étant décalée d'un rang. Il en est évidemment de même pour les tables $\sqrt{2}$, π , π^2 , etc. C'est la première fois au monde qu'il est possible de trouver dans le commerce des tables d'une semblable précision.

Nous ne citerons pas toutes les tables de multiples publiées par M. Fiocca. Signalons qu'il en existe pour π , pour $\frac{\pi}{6}N^2$, pour $\frac{\pi}{6}N^3$, pour la longueur des arcs de cercle de seconde en seconde, etc. Toutes, répétées, obtenues par addition à partir d'une valeur sûre.

Poursuivant ses recherches systématiques pour simplifier les calculs, M. Fiocca mettait récemment au point ce qu'il appelle la méthode A, B, C. Il s'agit d'une concordance de chiffres et de lettres destinée aux multiples d'un nombre donné. La table de ces multiples comporte 10 lignes A, 10 lignes B, etc. On écrit le nombre donné verticalement et de haut en bas, et verticalement en remontant parallèlement à ce nombre les lettres A, B, C, etc.

Il suffit alors de se reporter à la table aux cases A, B, C, etc. et d'additionner les nombres trouvés pour avoir le résultat, toujours avec cette extrême précision qui caractérise les tables

Fiocca. Ainsi $1964,4691 \times \sqrt{5}$ est calculé en quelques secondes avec 12 décimales. A la main cette opération demanderait plusieurs minutes; plus le calcul est complexe, plus la méthode Fiocca gagne de temps. Confronté récemment avec des comptables professionnels par la Télévision, M. Fiocca a régulièrement battu tout le monde, bien que ses adversaires aient disposé de machines à calculer électriques.

On voit qu'il ne s'agit pas d'un inventeur fantaisiste. Le sérieux de son travail est d'ailleurs prouvé par les commandes qu'il reçoit pour ses tables: Ponts et Chaussées, Institut National de Mathématiques, Ministère des Finances, etc. Les ingénieurs, les physiciens, les électroniciens, les comptables, etc., lui en demandent. Partout où il y a calcul et où sont réclamées haute précision et lecture directe, les tables de Fiocca s'imposent.

Il est à noter qu'il ne s'agit pas de tables universelles, en particulier pour la méthode A, B, C. Celle-ci ne s'applique qu'à un ensemble d'opérations bien défini, par exemple la résistance d'une pièce d'acier en fonction de sa longueur, ou les prix de vente compte tenu des taxes et des salaires, etc. Etant donné le nombre de problèmes particuliers que pose chaque profession, on pourrait penser qu'il s'agit là d'un travail de géant. En réalité il faut garder en mémoire que chaque table se fait en quelques jours avec une additionneuse électrique.

Nous pourrions poursuivre cette étude à travers tout le numéro tant sont nombreuses et étonnantes les applications des méthodes de M. Fiocca; il a par exemple établi des tables de nombres premiers, une table de logarithmes dont la base est 1,001 et qui, comme toujours, se dresse par simple addition. Elle permet, toujours par addition, de refaire en huit jours la table des logarithmes vulgaires de 1 à 100.000 avec 10 décimales exactes (cette table a demandé des années de travail).

En fait, c'est bien une révolution dans le calcul numérique qu'a apportée M. Fiocca, aussi importante et géniale que l'invention des logarithmes. A sa connaissance, et à la nôtre, aucun mathématicien ne s'est encore penché sérieusement sur une étude systématique de ses découvertes. Il s'en trouvera certainement pour le faire, et sans doute bien d'autres propriétés intéressantes surgiront encore des suites Fiocca ou de la méthode A, B, C. Peut-être grâce à un de nos lecteurs mathématicien ?

CES GAZ QUE L'ON CROYAIT NOBLES

Les gaz nobles dits inertes ont accepté de se marier avec d'autres corps chimiques. Annoncée, il y a deux ans, la nouvelle a fait autant de bruit, dans le monde de la chimie, que les amours de la Grande Mademoiselle et du duc de Lauzun à la cour de Louis XIV.

Depuis l'obtention du premier composé de xénon, une centaine de communications scientifiques ont été publiées sur ce sujet. Ces problèmes ont déjà fait l'objet d'un congrès international organisé au laboratoire national de recherches nucléaires d'Argonne (Illinois). A ce jour, les chimistes ont réalisé une vingtaine de combinaisons dans lesquelles entrent le xénon, le radon et le krypton, tous corps qui étaient censés ignorer les réactions chimiques.

Ce sont les bases mêmes de la chimie minérale, la nature des liaisons chimiques en particulier, que les chercheurs doivent maintenant réexaminer.

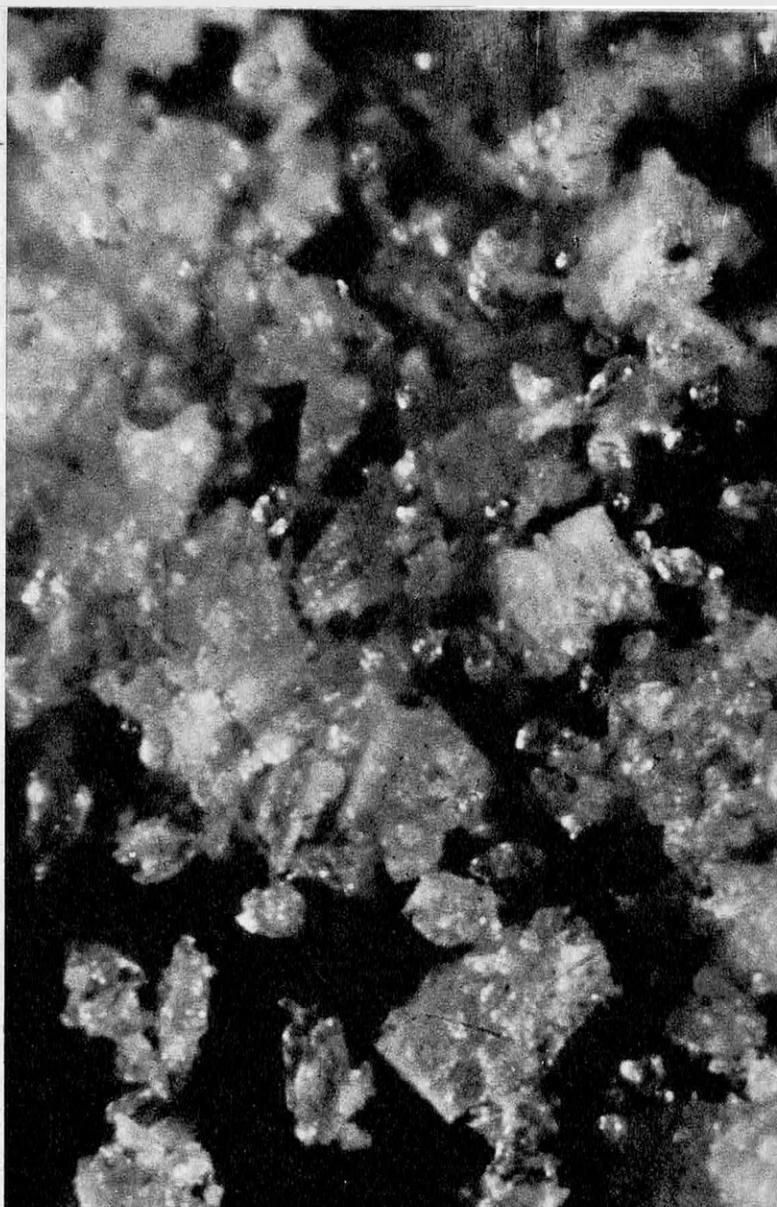
La solitude hautaine des gaz nobles faisait partie du corps de doctrine de la chimie classique. Elle prouvait le bien-fondé des schémas admis. Certes, on connaissait l'existence de réactions en contradiction avec ces théories, mais les chimistes ne se résignaient qu'à contre-cœur à la révision du bel édifice.

Face au « scandale » du mariage des gaz nobles, les chercheurs sont contraints à reconsiderer des problèmes qui semblaient fort bien résolus.

UN MARCHÉ ÉLECTRONIQUE

La chimie pourrait se comparer à une gigantesque foire aux électrons, où les atomes seraient, soit vendeurs, acheteurs ou échangistes. Sans entrer dans le détail, rappelons que les électrons se répartissent autour du noyau par couches successives, dont l'éloignement par rapport au noyau correspond à certains niveaux d'énergie.

Ces couches sont elles-mêmes divisées en sous-couches et ne peuvent supporter plus d'un nombre bien déterminé d'électrons. Ce nombre maxi-



Document Air Liquide

mum étant toujours un nombre pair. Quand une couche est saturée, les électrons suivants vont remplir la couche supérieure.

A cette règle générale du manège électronique s'en ajoute une seconde : la couche extérieure ne peut comporter plus de deux sous-couches avec un maximum de quatre paires d'électrons pour toute la couche externe. Cette règle, base de la chimie classique, est connue sous le nom de « règle de l'octet ».

En observant le comportement des différents corps, il est apparu que les atomes s'efforçaient en permanence de s'entourer d'une couche extérieure saturée avec les huit électrons fatidiques. Leur comportement, lors des combinaisons chimiques, semblait motivé par cette seule nécessité.

La couche extérieure du fluor n'a que sept électrons. Le fluor n'aura donc de cesse qu'il n'ait volé un élec-

Première photographie de cristaux de difluorure de Xénon (XeF_2).

tron à un voisin. Alors il se trouvera parfaitement équilibré. Le sodium, par contre, n'a qu'un électron sur sa couche extérieure. S'il s'en débarrasse, l'avant-dernière couche, qui est saturée, deviendra la couche externe.

Certains corps sont donc poussés à donner des électrons, ce sont les métaux, d'autres ont envie d'en prendre, ce sont les métalloïdes. D'autres enfin hésitent entre le don et le rapt.

En passant en revue tous les éléments, depuis l'hydrogène jusqu'à l'uranium, on constate que, les couches se garnissant progressivement, on retrouve périodiquement des corps ayant les mêmes couches électroniques externes et donc les mêmes propriétés chimiques. Cet éternel retour des caractères chimiques à mesure qu'on passe des éléments les plus légers aux plus lourds, a permis de dresser la fameuse classification périodique des éléments dans laquelle les corps se trouvent groupés en familles de masse atomique croissante et possédant des propriétés chimiques similaires.

Or, quand un atome perd un électron, l'équilibre électrique entre la charge positive du noyau et la charge négative du cortège électronique se trouve détruit. L'atome devient un ion positif. Au contraire, l'atome qui a volé l'électron se transforme en ion négatif. L'attraction des charges électriques de signe contraire va souder les deux atomes au sein de la molécule. Il existe entre les deux une liaison ionique.

Cette explication ne saurait valoir pour les molécules d'un corps simple, la molécule biatomique d'oxygène, par exemple. Dans ce cas, explique la chimie classique, les atomes mettent en commun des atomes de leur couche externe. L'atome d'oxygène qui ne compte que six électrons externes, réussit tout à la fois à en prendre et à en donner une paire à son jumeau moléculaire. Cet artifice du partage des électrons, appelé liaison covalente, permettrait l'union d'atomes ayant les mêmes couches externes.

Mais les corps dont les couches externes sont naturellement pourvues de leurs huit électrons, que font-ils? Ils ne font rien. Ils se passent du marché électronique avec leurs voisins: ce sont les gaz nobles.

UNE SOLITUDE DE PRINCIPE

Telle était, du moins, la définition qu'on donnait de ces gaz qualifiés nobles, rares, inertes ou zérovalents, selon l'humeur.

Découvrir un corps rare qui ne manifeste jamais sa présence, ne fut pas une chose aisée. Elle fut réalisée à la fin du siècle dernier par lord Rayleigh pour le plus abondant des gaz nobles qu'il baptisa argon (c'est-à-dire inerte). Peu après était découvert l'hélium, ainsi dénommé parce que sa présence avait été mise en évidence dans le Soleil avant de l'être sur la Terre. Suivirent le néon (le nouveau), le krypton (le clandestin), le xénon (l'étranger) et le radon, gaz radioactif dégagé lors de la désintégration du radium.

Dans l'ordre de masse atomique croissante, les six corps se classent de la façon suivante: l'hélium, le néon, l'argon, le krypton, le xénon et le radon.

Les premières expériences avaient prouvé l'inertie foncière de ces corps. Par la suite, la règle de l'octet en donna une explication théorique. Dès lors, la famille fut bannie de la chimie et sa vocation à la solitude devint un dogme.

On les rencontrait toujours en atomes esseulés et jamais à l'état moléculaire.

De ce fait, ils ne furent guère utilisés en laboratoires que pour fournir un milieu chimiquement neutre. On réalise ainsi certaines soudures sous atmosphère d'argon. Mais les quelques tentatives faites pour les obliger à se combiner échouèrent.

En dépit des raisons simples et évidentes qui condamnaient les gaz rares à l'inertie, certains chimistes estimèrent, dès avant la guerre, qu'ils devaient pouvoir se combiner. C'est ainsi qu'en 1933, le grand chimiste Linus Pauling émit l'hypothèse que l'agressivité du fluor pourrait avoir raison de la passivité du xénon et poussa même son hypothèse jusqu'à annoncer l'existence possible d'un hexafluorure de xénon (XeF_6). Mais toutes les tentatives faites jusqu'en 1962 pour obtenir des composés des gaz rares ne furent pas probantes.

L'URANIUM OUVRE LA VOIE

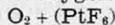
A la lumière des expériences réalisées depuis, on peut penser que l'impossibilité théorique de ces réactions fut pour beaucoup dans ces échecs.

La séparation des isotopes 235 et 238 de l'uranium nécessaire à la bombe atomique, aux sous-marins nucléaires et à certains types de réacteurs a soulevé bien des difficultés techniques. Le procédé unanimement choisi étant celui de la diffusion gazeuse, il fallait

obtenir un composé gazeux de l'uranium. Les techniciens n'eurent pas le choix : il n'existe qu'un composé d'uranium qui soit gazeux à la température ordinaire, c'est l'hexafluorure d'uranium.

Pour obtenir de l'uranium très enrichi en U 235, les spécialistes furent donc amenés à étudier de plus près les hexafluorures qui se révélèrent être des corps terriblement agressifs arrachant les électrons avec une voracité extraordinaire.

Un chimiste de l'université de Colombie britannique, Neil Bartlett, découvrit ainsi que l'hexafluorure de platine était capable d'arracher un électron aux molécules d'oxygène, alors que ce corps tient très fort à ses électrons et se caractérise par une grande avidité électronique. Il put ainsi réaliser une molécule à liaison ionique entre l'hexafluorure de platine et l'oxygène :



Arracher un électron à une molécule d'oxygène nécessite une énergie de 12,2 electronvolts. Bartlett eut alors l'intuition géniale de comparer cette valeur à celle de 12, 13 electronvolts requise pour capturer un électron à l'atome de xénon. L'hexafluorure de platine qui faisait l'un, devait pouvoir faire l'autre. Le xénon ionisé s'unirait donc, bon gré, mal gré, à l'hexafluorure de platine. Il introduisit la vapeur rouge de l'hexafluorure dans un ballon contenant l'incolore xénon et vit alors le gaz virer au jaune et, bientôt, une poudre jaune se déposer sur les parois du récipient. Ce nouveau corps était l'hexafluoroplatinate de xénon $\text{Xe}^+ (\text{PtF}_6^-)$.

Pour la première fois, un gaz noble avait dû s'allier, c'est-à-dire se mésallier.

Lorsqu'en juin 1962 Bartlett fit connaître cette expérience, les chimistes du laboratoire national d'Argonne qui travaillaient sur les hexafluorures depuis plusieurs années et connaissaient le xénon, dont l'isotope 135 « empoisonne » les piles atomiques, se lancèrent dans la chimie des gaz rares. Ils utilisèrent, en particulier, un hexafluorure de ruthénium et obtinrent des résultats apparemment semblables à ceux de Bartlett.

En poussant plus avant l'étude de la réaction, ils constatèrent certaines anomalies. Selon le schéma de Bartlett, les molécules d'hexafluorure et les atomes de xénon devaient se combiner dans la proportion de un pour un. Or, en analysant le produit obtenu, ils s'aperçurent que tout se passait comme si les atomes de xénon se combinaient à plusieurs molécules

d'hexafluorures à la fois. Ils en vinrent donc à supposer qu'au cours de la réaction, des atomes de fluor se trouvaient libérés et réagissaient directement sur le xénon. L'hexafluorure « fluorait » le xénon.

L'UNION DU FLUOR ET DU XÉNON

Xénon et fluor pouvaient s'unir directement. Pourquoi, dès lors, ne pas les mettre en présence pour tenter le mariage ? Les chimistes d'Argonne enfermèrent dans un récipient de nickel du xénon et du fluor et maintinrent le mélange à 400 degrés durant une heure. Après un brusque refroidissement, ils obtinrent des cristaux incolores qui révélèrent leur identité à l'analyse : il s'agissait de tétrafluorure de xénon : XeF_4 .

Au laboratoire de physico-chimie de la société « l'Air liquide » que dirige M. F. Mahieux et où des résultats semblables ont été obtenus, nous avons pu observer cet « impossible » tétrafluorure de xénon. Il s'agit de fins cristaux incolores assez semblables au sel de cuisine. La seule précaution à prendre pour le conserver est de le maintenir au sec. Au contact de l'humidité atmosphérique, en effet, se produit un dégagement d'acide fluorhydrique reconnaissable à son odeur particulièrement désagréable.

Depuis, les chercheurs, en Amérique et dans de nombreux autres pays, ont obtenu du difluorure (XeF_2), de l'hexafluorure (XeF_6) et même de l'octo-fluorure (XeF_8). L'énergie nécessaire à la formation de ces corps peut être fournie soit par échauffement, soit par des radiations ultraviolettes ionisantes, soit par une décharge électrique convenable. Tout ce qu'il faut, c'est briser la molécule de fluor pour obtenir des atomes isolés qui se ruent alors sur le xénon qui lui-même se trouve « mis en condition » par une ionisation préalable.

Il s'agit de manipulations relativement simples et l'on ne peut manquer de s'étonner qu'on ait attendu un demi-siècle pour les réaliser. Mais il est de ces expériences « hérétiques » qui deviennent courantes le jour où on leur reconnaît le droit de réussir.

A partir de ces premiers résultats, toute une chimie du xénon s'est très rapidement développée. On fit entrer l'oxygène dans les mariages fluor-xénon ; puis on tenta l'union directe oxygène-xénon. Ici, l'affaire se compliqua et certains chimistes américains passèrent bien près de très graves accidents.

En hydrolysant les hexa et tétrafluorides de xénon, on obtient, en effet, un trioxyde qui est un explosif aussi puissant et plus instable que le T.N.T.

On a encore obtenu des acides xéniques, des sels de xénon, etc., plus d'une douzaine de composés du xénon ont été obtenus jusqu'ici.

DE NOUVEAUX MARIAGES

On s'intéressait au xénon parce qu'il semblait être le plus « mariable » des gaz inertes. Le calcul montre que l'énergie nécessaire pour arracher un électron à un gaz noble est d'autant plus grande qu'il est plus léger. Le radon, plus lourd que le xénon, perd plus facilement ses électrons. De fait, on a réussi à le combiner avec le fluor. Mais ce gaz est extrêmement radioactif (la période du plus stable de ses éléments n'est que de quatre jours) et les expérimentateurs n'ont pu encore établir la formule exacte des produits obtenus.

La chimie du krypton, plus léger que le xénon, s'annonçait plus délicate et plus limitée. On a obtenu cependant deux fluorures, instables à la température ordinaire, notamment dans les laboratoires de l'Air Liquide, à Paris. Des chercheurs américains ont même fabriqué récemment des acides de krypton et des sels : un « kryptate de barium ».

Régulièrement, de nouveaux résultats sont annoncés. Le problème est maintenant d'obtenir des composés avec les gaz les plus légers de la famille. La chose ne semble pas impossible. Des recherches sont actuellement en cours dans de nombreux laboratoires de par le monde.

On demeure beaucoup plus réservé sur la possibilité de faire sortir le néon et l'hélium de leur solitude autrement que pour des associations fugitives. L'énergie d'ionisation devient ici considérable. Elle approche 25 électronvolts pour l'hélium. Aucun corps ne tient autant à ses électrons..., il est vrai qu'il n'en possède que deux. Mais il serait sans doute imprudent d'être catégorique, avec les bouleversements que connaît la chimie minérale, précisément à la suite de ces découvertes.

PHYSIQUE ET CHIMIE SE REJOIGNENT

Actuellement, nul ne peut prévoir les applications pratiques de ces nou-

velles découvertes. Le trioxyde de xénon paraît un explosif bien « discret », puisque ses composants se dispersent dans l'atmosphère sans laisser de traces, mais le prix du xénon en fait, heureusement, un produit de luxe.

Les fluorures de xénon constituent un moyen commode de stocker ou de transporter ce gaz ou le fluor sous une forme solide sans protection particulière, ce qui présente des avantages.

Pour les spécialistes des fusées, les composés fluorés des gaz rares pourraient devenir intéressants si l'on obtenait des fluorures de néon ou d'hélium. De tels produits pourraient offrir un moyen pratique pour stocker, au cours de voyages spatiaux de longue durée, le comburant de haute énergie qu'est le fluor.

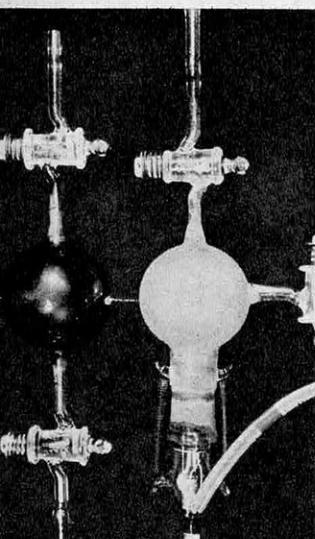
Mais toute cette chimie des gaz nobles n'a débouché à ce jour sur aucune application pratique importante. L'intérêt extraordinaire qu'elle a soulevé serait donc tout à fait démesuré si elle n'entraînait pas une petite révolution théorique dans le monde de la chimie.

A la suite des travaux de Bartlett et des découvertes qui les ont suivis, la chimie minérale verra accentuer son virage en direction de la physique.

L'existence des composés de gaz rares consacre la faille de la « règle de l'octet » dans la version simpliste que nous avons exposée plus haut. Il s'agit, précisons-le bien, d'une confirmation, non d'une révélation. La règle de l'octet était déjà tenue en échec entre autres par des combinaisons entre halogènes (c'est-à-dire entre corps ayant comme le fluor sept électrons sur la couche externe). Elle ne pouvait expliquer la formation de pentafluorure de brome (BrF_5), de chlorures d'iode (comme ICl_2 ou ICl_4). Tout aussi mystérieuse était la stabilité de l'hexafluorure de soufre (SF_6), dans lequel les six électrons de la couche extérieure du soufre devaient se lier avec six électrons des atomes de fluor, formant au total un cortège extérieur d'une douzaine d'électrons.

En vérité, toutes ces anomalies provenaient de ce que l'atome, sur lequel s'est édifiée la chimie classique, n'est plus celui des physiciens. Depuis les travaux de Schrödinger et d'Heisenberg, il est admis qu'on ne peut suivre l'électron dans sa ronde autour du noyau. On peut seulement définir un volume, dans lequel il existe une certaine probabilité qu'il se trouve : ce volume s'appelle une orbitale et pourrait, par une combinaison très imparfaite, être qualifié de zone d'influence ou de domaine électronique.

Dans une orbitale, il y a normalement place pour deux électrons de



spin contraire. Lorsqu'au sein d'un atome une orbitale possède ses deux électrons, elle aura tendance à repousser les orbitales des autres atomes. Si, par contre, l'orbitale ne comporte qu'un électron, elle pourra se chevaucher avec l'orbitale incomplète d'un autre atome pour former une orbitale hybride commune qui sert de lien entre les atomes. De cette combinaison d'orbitales atomiques naît une orbitale moléculaire.

L'image trop simple d'électrons échangés ou mis en commun tend à céder la place à une autre beaucoup plus souple et beaucoup plus floue. D'un atome à l'autre, ces volumes que sont les orbitales s'influencent, se déforment. « Nous travaillons sur des molécules patatoïdales », disent les chimistes.

Dans cette nouvelle conception des liaisons moléculaires, la distinction entre liaisons ioniques et liaisons covalentes tend à s'estomper. Lorsque deux atomes s'unissent par l'interférence de leurs orbitales, il arrive que l'un subisse un envahissement plus accentué de la part de son voisin. Alors la liaison aurait un caractère ionique. Si les chevauchements des orbitales se répartissent assez équitablement entre les deux atomes, la liaison aura un caractère covalent.

Ce qu'il faut bien souligner, c'est que ces descriptions beaucoup plus floues des liaisons moléculaires correspondent, en réalité, à une vision beaucoup plus précise du phénomène. Simplement, il se trouve que plus on approche de la réalité intime de la matière et plus le jeu mathématique se complique, tandis que les représentations concrètes qu'on tente d'en donner deviennent plus malaisées, plus inexactes, pour tout dire.

A un certain niveau, la réalité physique n'est plus concevable qu'au niveau des mathématiques pures et n'accepte plus d'être mise en images simples. On le sait aujourd'hui, le seul langage capable de décrire le réel est mathématique.

Les schémas géométriques, par lesquels on représente les orbitales, correspondent en réalité à des relations mathématiques entre fonctions d'ondes. La réalité se trouve dans les équations et non dans les images qu'on tente encore d'en donner.

Dans ce nouveau schéma, que devient la règle de l'octet? Conçue à l'origine en fonction d'une première image de l'atome, elle conduit à une conception trop élémentaire des liaisons moléculaires. Les niveaux d'énergie électroniques et les situations d'équilibres pourraient suivre des

règles beaucoup plus complexes, lorsque plusieurs atomes se trouvent réunis dans une molécule.

L'étude des liaisons entre les atomes au sein de la molécule de fluorure de xénon montre que les interactions ne se limitent pas à la seule couche extérieure mais que quelques sous-couches situées immédiatement au-dessous y participent également. Les atomes pourraient ainsi être unis par plus de quatre orbitales. Dans cette hypothèse — car il ne s'agit encore que d'hypothèses — on peut admettre beaucoup plus facilement que le soufre, par exemple, crée six orbitales hybrides avec les six atomes de fluor pour donner naissance à la molécule d'hexafluorure de soufre.

UNE DÉCHÉANCE PLEINE DE PROMESSES

Les conceptions traditionnelles sur lesquelles s'est édifiée la chimie minérale ne se trouvent pas infirmées par ces nouvelles théories; elles sont dépassées.

Il s'agit, maintenant, d'intégrer la règle de l'octet et les notions de liaisons ioniques et covalentes dans la théorie de physique nucléaire des orbitales électroniques. C'est précisément là le grand intérêt de cette nouvelle approche des structures moléculaires: elle synthétisent les travaux des physiciens et des chimistes qui travaillaient trop souvent en s'ignorant les uns les autres. Désormais, tous les chimistes seront des physiciens.

Il est beaucoup trop tôt pour prévoir les découvertes et les applications qui naîtront de cette nouvelle orientation de la chimie minérale, mais on peut annoncer, à coup sûr, que cette évolution sera féconde. Déjà l'Américain Smith a réussi à préparer un pentafluorure de chlore ClF_5 , « impossible» selon les règles de la chimie traditionnelle, mais dont l'étude des fluorures de xénon lui avait fait prévoir l'existence. Si même la chimie des gaz rares ne débouchait sur aucune application directe importante, elle serait tout de même appelée à avoir de très importantes répercussions sur les techniques et les conceptions chimiques.

Un fait est certain: le réveil des gaz inertes marque un nouveau départ pour la chimie minérale et ce renouveau est si lourd d'espérances qu'il pourra faire accepter, sans trop de regrets, la déchéance des gaz « ci-devant » nobles.

LA ROUTE DES ULCÈRES COUPÉE PAR LE CERVEAU ?

Le docteur Buaille, gastro-entérologue de l'hôpital Saint-Antoine de Paris, vient de verser une pièce importante au dossier du conflit déjà ancien qui oppose les médecins orthodoxes — les organicistes — à la médecine psycho-somatique.

La médecine psycho-somatique considère qu'un certain nombre de maladies sont d'origine nerveuse. On sait, par exemple, que l'ulcère de l'estomac est à attribuer non à l'organe malade, mais à un trouble au niveau cérébral. Des chimpanzés aux USA et des chiens en URSS ont été soumis à des tensions nerveuses intenses; ils ont contracté des ulcères de l'estomac et des colites hémorragiques.

Ces expériences ont été réalisées, en Amérique, par des partisans de l'école freudienne et en URSS par des disciples de Pavlov qui préconisent la méthode « cortico-viscérale ». Les uns suivent comme chef de file le psychanalyste F. Alexander de Chicago, les autres, Constantin Bikov, directeur de l'Institut de physiologie de Leningrad. Partis de conceptions opposées, les deux camps s'affrontent sur de nombreux points de doctrine, mais se rejoignent totalement sur un terrain : celui de l'origine nerveuse de certaines maladies.

La médecine orthodoxe, elle, demeure sur ses positions. Devant ces démonstrations elle demande qu'on lui apporte des preuves, non chez les animaux, mais chez l'homme.

Aujourd'hui, c'est chose faite. Grâce au docteur Buaille qui vient de fournir une démonstration spectaculaire. Il a pu arrêter instantanément des hémorragies intestinales massives par une opération du cerveau. Près de cent malades ont été guéris de leurs ulcères ou de leurs colites hémorragiques par ses interventions.

L'origine de ses recherches remonte à 1952. Un patient du docteur Buaille, atteint d'hémorragies intestinales intarissables, reçut en quatre mois plus de 90 transfusions de sang. Il était perdu. Pour l'empêcher de souffrir, le docteur Buaille lui injecta de la novocaine sur les voies cérébrales de la douleur — ou ce qu'on prenait à l'époque pour ces voies — dans la partie inférieure interne des lobes préfrontaux. Conséquence inattendue, non

seulement la douleur s'évanouit mais les saignements s'arrêtèrent. Et contre toute attente, le malade se rétablit. Le docteur Buaille ne voulut rien en conclure.

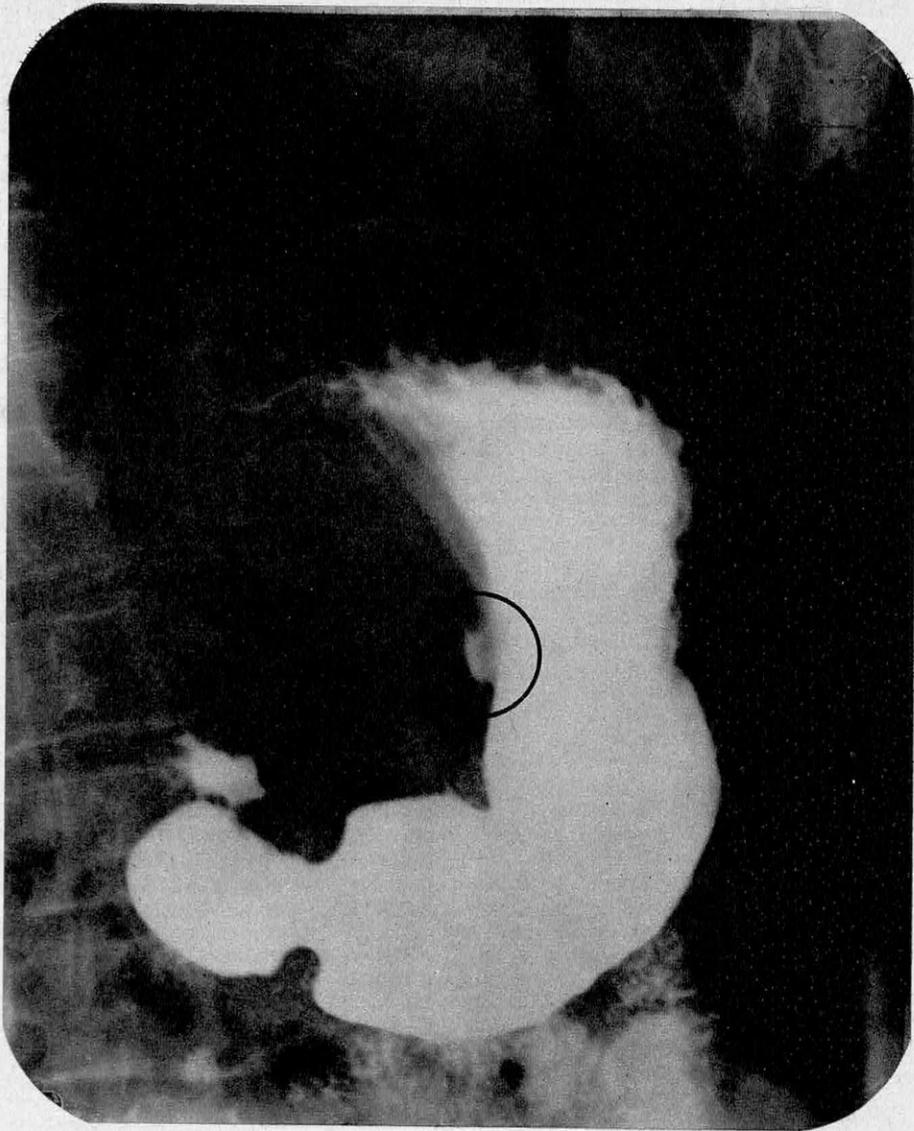
Quelques mois plus tard, un autre médecin de l'hôpital Saint-Antoine, le docteur R. Cattan, lui demanda de traiter de la même manière une jeune femme de 22 ans, atteinte d'hémorragies incessantes. Le cas était désespéré : l'opération en usage, qui consiste à enlever le tronçon malade de l'intestin était impraticable. Le docteur Buaille tenta l'intervention sur le cerveau, en injectant de la novocaine dans une zone précise d'à peine sept à huit millimètres de diamètre. De nouveau, les saignements cessèrent et les ulcéractions se cicatrisèrent. Le docteur Buaille qui a pu suivre cette jeune femme durant plusieurs années, a pu constater que sa guérison était complète et que l'opération n'avait entraîné chez elle aucune modification de sa personnalité.

Une troisième intervention fut pratiquée sur un vieillard de 73 ans : l'âge du sujet et l'emplacement de son ulcère (sur la partie haute de l'estomac) interdisaient l'ablation de l'organe. Il était lui aussi condamné : le chirurgien l'opéra par électro-coagulation préfrontale et l'homme se rétablit en quelques semaines.

DEUX VOIES CONTRÔLENT LES HÉMORRAGIES

Le docteur Buaille s'imposa un recul de cinq ans — jusqu'en 1961 — avant d'aller plus loin. Entre temps, le professeur P. Mollaret, de l'hôpital Claude Bernard de Paris, avait remarqué que les poliomylétiques — lorsque le virus touchait certaines de leurs voies nerveuses à la base du cerveau — présentaient des ulcération du tube digestif. Intervenant sur la lésion cérébrale, il réussit à stopper l'évolution des hémorragies.

Entre temps, à l'hôpital de la Pitié et à la clinique des maladies mentales à Sainte-Anne, d'autres médecins notaient de nouveaux faits. En opérant des tumeurs de l'hypophyse, il arrivait aux neuro-chirurgiens de déclencher



Radiographie d'un ulcère

involontairement des hémorragies digestives foudroyantes : ils touchaient un point du cerveau proche de l'hypophyse, situé dans la substance blanche. Ils arrêtaient ces hémorragies en intervenant dans une zone voisine du cerveau.

Deux voies nerveuses distinctes étaient ainsi découvertes dans la face interne des lobes préfrontaux : l'une déclenchant, l'autre arrêtant l'ulcération digestive...

Constatant le caractère inoffensif de son intervention après plusieurs années de recul, le docteur Bucaille l'a pratiquée systématiquement. Il a traité jusqu'à présent près d'une centaine de malades condamnés. Dans aucun des cas, les sujets ne présentaient de modifications psychiques.

La lobotomie, nous a-t-il expliqué, est une opération barbare et mutilante. On est d'ailleurs beaucoup revenu de cette «psycho-chirurgie». Au contraire, une intervention sur à peine quelques millimètres de substance blanche, effectuée à travers le front, ne touche en rien le psychisme : c'est de la neurochirurgie...

Le professeur Marcel David, neurochirurgien à La Pitié, doute qu'on puisse mener à bien des opérations aussi difficiles en dehors d'un service de chirurgie cérébrale très spécialisé. De toute façon, explique-t-il, si une telle opération est confinée à une zone anatomique de quelques millimètres, elle risque de créer des lésions physiologiques beaucoup plus étendues. Il faut définitivement abandonner la ten-

tation d'une « néo-lobotomie ». Le docteur Bucaille se défend : il n'est pas question de guérir tous les ulcères au niveau cérébral, dit-il : la méthode est réservée aux cas extrêmes.

Quelle que soit l'issue de cette querelle, l'opération a surtout un retentissement théorique. Constantin Bikov, qui vient de publier à Leningrad, une vaste « Pathologie cortico-viscérale », a rencontré le docteur Bucaille. « En URSS, lui a-t-il confié, nous n'avons pas le droit d'intervenir sur le cerveau de l'homme, et je n'ai jamais pu effectuer mes observations que sur des chiens. Vos travaux les ont confirmés au niveau de l'être humain. »

Selon le docteur Bucaille et ses frères, l'intervention n'a d'autre rôle que de couper le circuit perturbateur sur son trajet en direction des viscères.

L'orage prend naissance, semble-t-il, dans l'écorce cérébrale et se répercute sur les organes. Une fois le tube digestif « déconnecté » du cerveau, il guérit tout seul. Aussi les psychanalystes reprochent-ils aux chirurgiens de ne guérir que le symptôme, non la maladie elle-même : ils ne font que couper la route à l'une de ses dérivations. La névrose ne va-t-elle pas « tomber » ensuite sur un autre organe ? Ou pousser le sujet à d'autres « solutions » telles par exemple que le suicide ?

Pour le docteur Bucaille, le problème se pose autrement. L'idéal serait évidemment de guérir la névrose, s'il y en a une. Mais combien d'années la psychanalyse demande-t-elle pour y parvenir ? L'hémorragie brutale du tube digestif est un cas d'extrême urgence : il faut intervenir sur-le-champ. L'une des patientes du docteur Bucaille, âgée de 34 ans, célibataire, psychasthénique avec bouffées hystériques, se disputait avec sa famille. Lorsqu'elle fut finalement hospitalisée, des hémorragies massives, répétées, dues à une ulcération grave du tube digestif, avaient mis sa vie en danger. Tout traitement classique était impossible. Le docteur Bucaille fut appelé pour lui pratiquer une électro-coagulation du cerveau préfrontal. La malade fut sauvée, renvoyée dans sa famille. Son estomac est complètement guéri. Quant à sa névrose — son état dépressif, ses mésententes avec l'entourage — elle continue comme auparavant.

Nous ne sommes pas encore à l'âge d'une véritable médecine « totale » : chirurgiens, généralistes et psychothérapeutes cloisonnés dans leurs spécialités ne collaborent pas encore. Un tournant cependant est pris. La médecine psycho-somatique (ou cortico-viscérale) atteint l'âge adulte, ouvre des horizons. Plusieurs chercheurs entre-

prennent déjà de dessiner une carte cérébrale des viscères. L'excitation de points déterminés agit sur le cœur ou la tension. Celle d'autres modifie le poids, élève le taux de sucre sanguin ou accroît le nombre des globules blancs. Le cerveau étant un « tout », ces points ne sont pas considérés comme des « centres », mais des « carrefours ».

Pour les ulcères et colites, si la chirurgie peut sauver les cas désespérés, les méthodes psychologiques de relaxation, de « déconnexions » vont être appelées à traiter les troubles physiques plus bénins qui sont aussi les plus nombreux.

Surprise pour les médecins. On admettait jusqu'à présent que les dégâts provoqués dans l'organisme par les radiations atomiques sont irréversibles. Or, les travaux américains récents obligent à reconsiderer la question, en tout cas chez l'homme. Il s'agit d'exams portant sur 6 sujets accidentellement irradiés en juin 1958 à Oak Ridge. 5 d'entre eux, qui avaient reçu entre 236 et 376 rad, étaient devenus stériles. Rien d'exceptionnel jusque-là. Mais de nouveaux exams, pratiqués trois ans et demi après l'accident, ont prouvé qu'autant qu'on peut en juger d'après l'étude des spermatozoïdes, ils ont tous retrouvé leur fertilité primitive, comme si l'accident n'avait pas laissé de trace.

Un sang artificiel compatible avec n'importe quel groupe sanguin, telle est la découverte annoncée par le Dr Charles E. Huggins, du département médecine de l'Université de Harvard. Au lieu de conserver intégralement le sang du donneur, il ne garde que les globules rouges, auxquels il ajoute certains éléments organiques (d'origine endocellulaire) pour les protéger du froid. Ainsi préparées, les cellules peuvent se conserver au moins 4 ans à -85°, alors que le sang, dans des conditions normales, ne peut être stocké plus de quelques semaines. Pas de difficultés particulières non plus lors de l'emploi. Il suffit de réchauffer, d'ajouter des sucres, glucose et fructose. Le mélange, à condition qu'il provienne des deux types de sang du groupe O (universel), convient pour n'importe quel individu, quel que soit son groupe, et devrait éliminer tous les accidents de transfusion.

LES STAKHANOVISTES DE LA PRÉHISTOIRE

Cinq expéditions russes, étaillées sur quatre années, ont entrepris de reconstituer la vie de nos ancêtres de la préhistoire. Nous avons demandé au professeur Semionov, qui dirigeait l'une de ces expéditions, de nous exposer les résultats auxquels sont parvenus les chercheurs soviétiques. Il est intéressant que cet article inédit, écrit spécialement pour *Science et Vie*, rejoigne, avec des précisions supplémentaires et à travers des techniques parfois légèrement différentes, les conclusions des préhistoriens français.

Le Laboratoire de technique primitive de Léningrad décida de vérifier dans la pratique les affirmations sur le travail de l'homme primitif dont certaines semblaient contredire le bon sens.

Un des fondateurs de l'ethnographie, J. F. Lafitau, écrivait : « Les Indiens faisaient si longtemps une hache de pierre sur le grès que la vie d'un sauvage n'y suffisait pas. C'est pourquoi, si grossier, si imparfait que fût l'outil, il était considéré comme une chose précieuse et transmise de père en fils (¹). »

Ivan Krafcheninnov, un ethnographe russe, en fournissant des renseignements précieux sur la vie des Kamtchadales, relevait à son tour : « Leurs haches étaient faites en os de renne, de baleine et en jaspe et représentaient un coin fixé à plat sur un manche, dans le genre de nos hachettes. Ils s'en servaient pour évider leurs canots, leurs coupes, leurs auges, etc., mais cela exigeait tellement de travail et de temps qu'un canot nécessitait trois ans de travail et une grande coupe au moins un an (²). »

Ces lignes datent du XVIII^e siècle, de l'époque où on commençait seulement à étudier les sociétés primitives. Le point de vue de ces savants sur le travail de l'homme primitif a survécu jusqu'à nous. Or, si cela était, l'homme primitif n'aurait pu combler ses besoins, même en travaillant 24



S. A. Semionov (APN)

Le professeur Semionov.

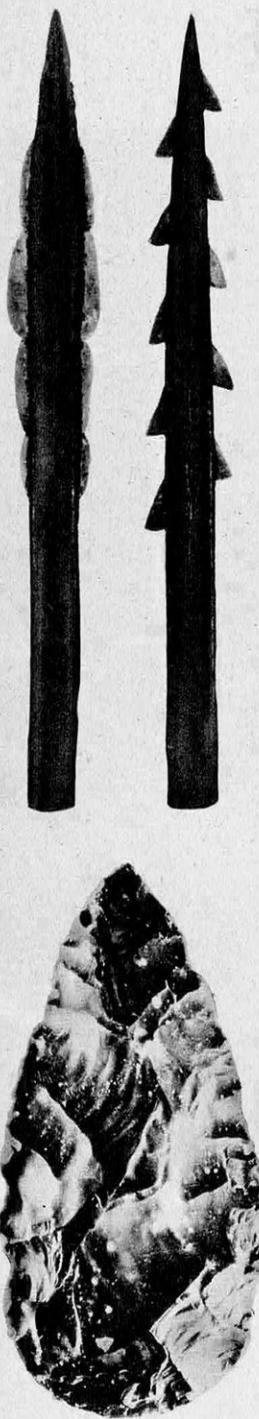
heures par jour. Si la fabrication d'un objet durait des années, combien de temps lui aurait-il fallu pour en faire plusieurs ? Car il en possédait beaucoup, et ces objets se cassaient souvent ou s'usaient et devaient être remplacés.

LE SECRET DU SILEX

Pour établir la vérité, le Laboratoire de technique primitive a mis sur pied une série d'expériences destinées à vérifier la productivité dans les sociétés primitives. Cinq expéditions furent décidées : deux en Lithuanie (1956 et 1959), une en Crimée (1958), une en Sibérie

(1) J. F. Lafitau : « Mœurs des sauvages américains comparées aux mœurs des premiers temps ».

(2) Krafcheninnov : « Description de la terre du Kamtchatka ».



Pointes de lances (haut). Coup de poing (ci-dessus). Microlithes faits à partir de lamelles prismatiques (ci-contre). Tous ces objets proviennent de l'expédition de Crimée.

(1957) et une dans l'isthme de Carélie (1960).

Nous commencerons, pour demeurer dans la chronologie des outils, par les résultats de l'expédition de Crimée, où toute l'attention était concentrée sur le façonnage des outils du paléolithique.

C'est là, aux affleurements du silex crayeux du turonien, dans le voisinage de cavernes de l'homme de Néandertal, que nous nous sommes mis à confectionner des coups de poing chelléens et acheuléens, des racloirs et des pointes de Moustier.

Le plus difficile était de fendre le silex en lamelles prismatiques. Sans trouver les procédés utilisés, on ne pouvait comprendre le progrès de la technique de l'âge de la pierre polie. Ces lamelles, dans diverses parties du monde, avaient longtemps semblé un miracle. Comment, à une époque si reculée, le chasseur sauvage confectionnait-il, en matériau extrêmement dur et cassant, ces lamelles d'une forme presque géométrique avec des bords plats et une surface parfaitement lisse? En outre, chacune de ces lamelles était un couteau ou un autre outil presque fini avec des bords tranchants comme une lame de rasoir.

Après de nombreux échecs, le secret fut finalement percé. Le silex serré entre les genoux était fendu d'un seul coup de maillet en bois donné sur une

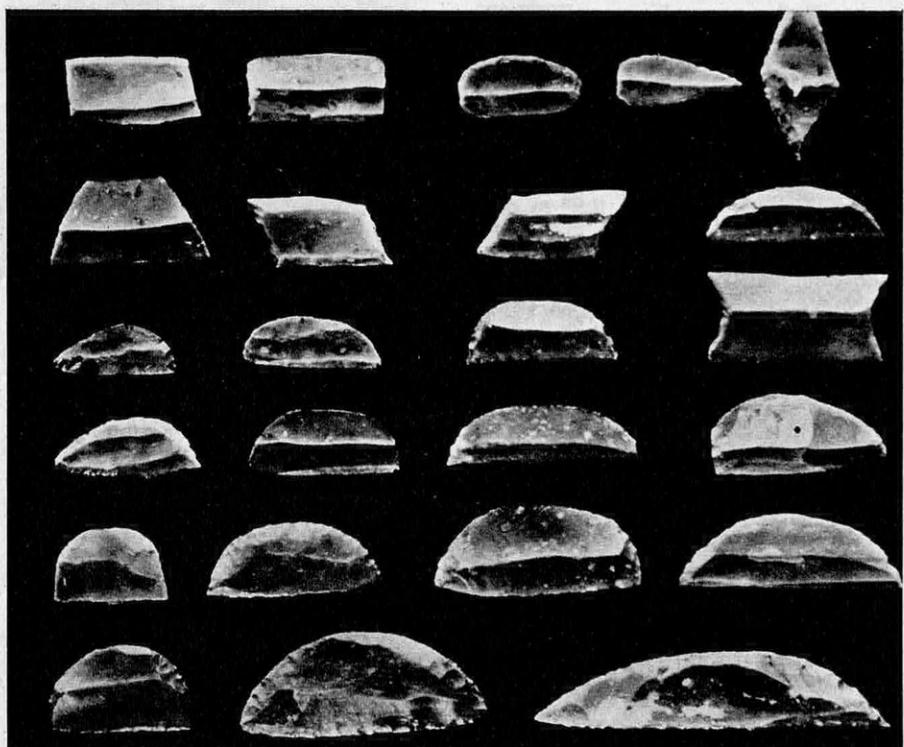
cale en corne placée sur le silex même. Mais chaque opération exigeait une préparation minutieuse du silex et l'observation de plusieurs règles élaborées par la pratique. Finalement, en un mois et demi, les deux collaborateurs les plus adroits de l'expédition de Crimée ont confectionné plusieurs milliers d'outils de pierre de divers types, laissant au moins 2 tonnes de rebut de silex.

La première expédition en Lithuanie a établi que pour façonner une hache polie en pierre tendre (schiste), permettant de travailler le bois, il fallait non pas des années, mais seulement deux ou trois heures de travail en attaquant seulement la partie utile, comme cela se faisait au néolithique.

Les outils en pierre plus dure, par exemple en diorite, étaient façonnés pendant 12 à 15 heures, les haches de pierre exigeaient 30 heures et plus.

Les techniques de façonnage des haches, racloirs, ciseaux, anneaux temporaires et autres objets de pierre du néolithique ont été surtout étudiées au cours de l'expédition sibérienne, à proximité du lac Baïkal. Pour ces travaux, l'expédition avait reçu du musée d'Irkoutsk un bloc de 180 kg de néphrite, sorte de jade.

Les haches et les racloirs étaient taillés dans de petits morceaux de néphrite sur des dalles de grès calcaires et argileux avec de bonnes propriétés



abrasives trouvées sur les bords de l'Angara et utilisées par les chasseurs et les pêcheurs du néolithique de ces lieux il y a 4.000 ans.

La néphrite se laissait travailler plus vite et mieux sans épandage de sable, mais abondamment arrosée d'eau pour nettoyer la pulpe. L'abrasif s'usait des dizaines de fois plus vite que la néphrite. Il a été établi qu'en une heure de travail, on enlevait de 15 à 20 g de matériau. En 20 jours, par ce procédé, quatre membres de notre expédition ont façonné une grande quantité de haches, de racloirs, de ciseaux, de couteaux en néphrite. Les plus petits objets (ciseaux, couteaux) pesaient quelque 50 g, les plus grands (haches) jusqu'à 2 kg, les premiers exigeant de 5 à 10 heures, les seconds de 30 à 35 heures de travail.

Dans le même temps, on a étudié la technique de façonnage d'anneaux temporaux en néphrite. Ces œuvres d'art du néolithique inférieur, comme les objets en métal, ont toujours intéressé les archéologues. On se demandait comment des figures régulières avaient pu être obtenues en matériau si dur.

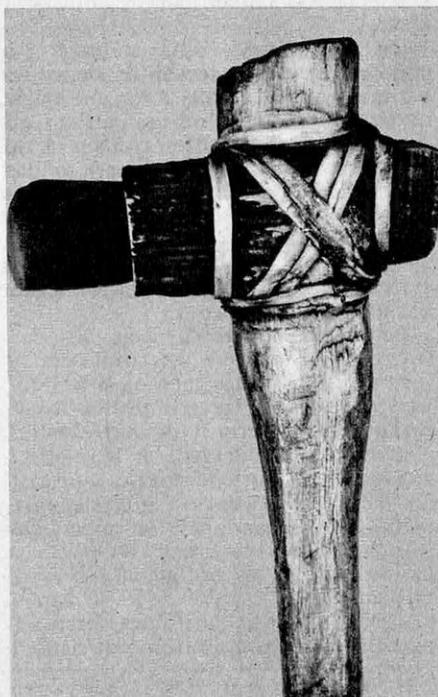
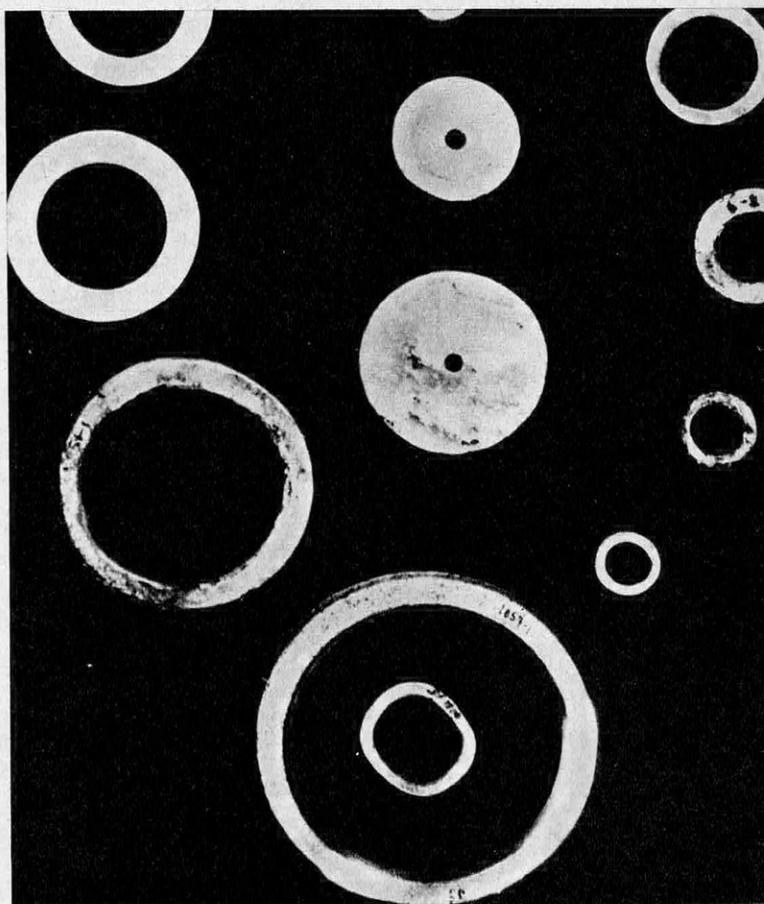
Les expériences au bord de l'Angara nous ont permis de découvrir un procédé assez simple. Les anneaux étaient taillés sur une sorte de petite machine-outil circulaire en bois avec un outil en silex. La confection des anneaux en néphrite s'est avérée la plus laborieuse; la préparation des ébauches exigeait un grand travail: les plaques devaient être polies des deux côtés. Il a fallu en tout de 55 à 60 heures pour le façonnage de deux anneaux en néphrite.

LES COUPS DE POING EN NÉPHRITE

Les outils de pierre les plus anciens, les coups de poing, ont été essayés par l'expédition de l'isthme de Carélie.

Un jeune aulne de 10 cm de diamètre a été abattu en 10 minutes. Mais le coup de poing fatiguait fortement le poignet et il fallait s'arrêter de temps en temps. Une hache façonnée en néphrite avec un manche de bois a donné un tout autre effet. L'arbre a été abattu en une minute.

Au cours de l'expédition de l'Angara, il a fallu 8 jours pour faire avec un ciseau en néphrite une tête humaine en bois, dont 2 jours pour le dégrossissement et 6 pour le finissage, deux hommes travaillant 8 heures par jour. Un canot a exigé 10 jours, bien qu'il ait fallu évider 500 000 cm³ de



Anneaux temporaux en néphrite. Objets authentiques, musée d'Irkoutsk (ci-dessus).

Hache en néphrite avec support de corne attaché au manche de bois par des lanières; expédition de l'Angara (ci-contre).

Photo Semenov (APN)

bois, soit 20 fois plus. Le canot avait 4 mètres de long.

De nombreuses expériences d'abattage des arbres de diverses essences ont infirmé l'opinion de l'archéologue anglais Gordon Child, qui estimait que l'on ne pouvait couper qu'un arbre avec une hache de pierre (3). Même les haches en pierre tendre (schiste) ne se brisaient pas et ne s'émuissaient que très peu après la coupe de plusieurs arbres.

LE CUIVRE CONVIENT-IL ?

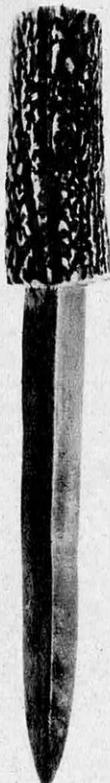
On pensait que les propriétés physiques du cuivre pur étaient contre-indiquées pour faire des armes et des outils (4).

Les outils de cuivre, à l'aide desquels nous devions vérifier, lors de l'expédition de l'Angara, cette affirmation, étaient forgés à froid et à chaud, avec utilisation de marteaux de pierre, sur des enclumes de pierre. Les expériences ont permis d'établir qu'il valait mieux forger le cuivre avec des marteaux de cuivre qu'avec des marteaux de pierre. On a confectionné une grande série d'outils en cuivre : des haches, des asseaux, des couteaux, un poignard, une épée, des harpons, des aiguilles avec trous, des alènes, des outils de coupe, des hameçons, etc. On a vu également que le cuivre, en raison de sa grande ténacité, se laisse mal scier ou percer par des outils en pierre.

Les expériences ont montré par contre l'efficacité des outils de cuivre pour travailler le bois. Avec une hache de cuivre de 500 g, on coupait un pin de 25 cm en 5 minutes contre 15 minutes avec une hache en pierre tendre. Cela s'explique par le fait que la hache de cuivre était affûtée à un angle de 20°, contre 45° pour la hache de pierre. Si l'angle de cette dernière était plus petit, le bord de la hache en schiste se brisait.

Pour le rabotage du bois, les couteaux de cuivre, avec un angle d'affûtage de 15° surpassaient de 6 à 7 fois les couteaux de pierre taillés à 30°. En outre, les lames de ces derniers s'effritaient rapidement et leur efficacité en diminuait encore. Les couteaux de cuivre n'exigeaient que de rares affûtages. Cependant, lorsqu'on passait au travail de l'os et de la corne, les avantages des outils de cuivre diminuaient.

La fixation des outils de pierre aux manches était une pratique difficile de



Poignard de cuivre forgé sur enclume de pierre, manche corne de cerf ; expédition de l'Angara.

la technique primitive, comme l'ont montré les expériences. Nous disposions d'un stock important d'excellentes courroies en cuir d'œuvre, d'écorce souple de saule. Nous avons essayé des attaches de toutes sortes : les haches et les racloirs se déchaînaient des manches au bout de 10, 15, 20 minutes de travail, quarante au plus. Une bonne moitié de temps était dépensée pour attacher les outils.

La fixation des haches, des ciseaux et des asseaux à l'aide de manches en corne était la plus solide. L'ébauche de corne était trempée de 3 à 4 jours dans l'eau avant d'y faire un encastrement pour la hache. La corne se gonflait, se ramollissait, surtout la masse spongieuse de l'intérieur où on pratiquait un orifice copiant la forme de la partie arrière de la hache. La hache une fois encastrée, la corne était séchée et serrait solidement la hache. A en juger par les trouvailles faites dans les villages sur pilotis en Suisse, un tel procédé était aussi largement connu en Europe septentrionale.

EXPÉRIENCES ET IDÉES TOUTES FAITES

Les membres des expéditions ont également confectionné des récipients d'argile, construit des mégalithes, travaillé la terre avec les outils primitifs, construit des habitations en roseaux, essayé les moyens de transport les plus simples, obtenu du feu à coups de silex et de pyrite et aussi en frottant du bois contre du bois. Indiquons que pendant l'expédition en Carélie, le feu a été produit en 8–10 secondes par ce dernier procédé.

Les expéditions ont établi que le travail dans les sociétés primitives était d'une productivité assez élevée. Cette conclusion a une importance substantielle pour comprendre correctement l'histoire des sociétés primitives. On comprend pourquoi les fondements de toutes les principales réalisations de la culture ont été jetés en ces temps anciens : taillage de la pierre, du bois et de l'os, divers procédés pour faire du feu, chasse, pêche, élevage, agriculture, construction d'habitations, depuis les huttes de terre et de branches et jusqu'aux constructions grandioses des Indiens pueblo, confection des vêtements en matériaux d'origine animale et végétale, aux transports par terre et par eaux, aux éléments de la métallurgie, rien de tout cela n'aurait pu être réalisé si la fabrication d'une hache de pierre avait exigé des mois ou même des années de travail.

(3) H. G. Child: « Progrès et archéologie ».

(4) « Essais d'histoire de l'U.R.S.S. ».

BRÉSIL : VINGT ANS POUR RÉUSSIR

suite de la page 83

Getulio Vargas, et malgré de fortes pressions extérieures, fit cadeau aux Brésiliens de leur propre pétrole : ainsi naquit la Petrobras, entreprise nationale. Sa chute est toujours prévue pour le lendemain par les âmes intéressées mais elle a réussi en partant de rien en 1954 à couvrir à ce jour 1/3 des besoins de la consommation brésilienne et dans la seule année 1960, à titre de référence, à économiser plus de 180 millions de dollars (900 millions de F) en devises au Brésil.

L'un des mérites de la Petrobras, et il n'est pas mince, est d'avoir prouvé, grâce à Novo-Olinda et à ses camps de base, qu'avec une hygiène appropriée et des précautions simples, la terre des arbres, de l'eau, de l'humidité et des moustiques ne tuait pas et que fièvre jaune, malaria ou peste, pouvaient être totalement jugulées.

La Sudene, qui couvre de son autorité le nord-est brésilien, sous la direction du brillant et austère Celso Furtado, économiste de réputation mondiale et jeune ministre de la Planification⁽¹⁾, s'attaque, elle, scientifiquement à ce que l'on pourrait nommer la basse Amazonie. A Pindaré-Mirim, en arrière de São Luis du Maranhão, elle développe l'installation d'une agriculture amazonienne pour planter valablement 60.000 fuyards de la dernière sécheresse du polygone acculés au mur de la jungle.

L'exubérance des fougères, lianes, taillis, ronces dans l'atmosphère lourde et gluante d'humidité, sous la protection des grands arbres, pourrait faire croire à un paradis amazonien de la culture. Il n'en est rien. Une fois ôté le couvercle protecteur des troncs et de leurs branches, le soleil brûle les cultures et le sol, que les trombes d'eau déminéralisent et appauvriscent. Les deux surabondances sont mortelles.

Les agronomes de la Sudene, aux avant-postes de la technique, innoveront. Ils plantent entre deux rangées d'arbres, ils plantent une année des plantes à feuilles grasses et larges, l'année suivante des tiges longues à feuilles filiformes et alternent, taillent, mesurent, observent... et trouvent puisqu'ils cherchent.

Au terme de ces deux années, une naissante agriculture des tropiques amérindiens verra le jour. 60.000 per-

sonnes prendront position pour la première attaque en règle, concertée, de l'Amazonie. De ce coin enfoncé dans l'enfer vert partiront des pseudopodes agricoles, une industrie suivra... Ce n'est qu'ainsi que l'un des plus fastueux héritages de l'histoire du monde viendra au jour : l'or, le plomb, le nickel enfouis sous le tapis végétal remonteraient à la surface.

LE MAIS VERT DU POLYGONE DE LA SOIF

J'ai vu aussi Celso Furtado et la Sudene aux prises avec le polygone de la sécheresse. Depuis le barrage de Paulo Afonso qui arrose de kilowatts (obtenus du São Francisco) tout le nord-est, barrage conçu et construit par des Brésiliens (qui ont fait ainsi comme avec la Petrobras ou Brasilia, la preuve de leurs éclatantes capacités) jusqu'à la zone sucrière de Recife en passant par les tentatives de Juazeiro et Petrolina, j'ai suivi Celso Furtado en inspection.

Pendant deux années, des agronomes, avec le concours de la F.A.O., ont recensé, prélevé, analysé, des échantillons de terre en bordure du São Francisco, au cœur du polygone de la soif. 500.000 hectares de sols sableux et riches, hautement rentables une fois arrosés et convenablement traités aux engrais, furent délimités. A titre expérimental et pour confirmation, vingt et une cultures différentes furent tentées dans cette désolation, depuis le manioc jusqu'à la patate douce, en passant par la tomate, le maïs et le ricin. Des camions-citernes, à ce stade, assuraient l'irrigation.

La tentative a réussi. J'ai vu, dans le polygone du désespoir, des champs de maïs dru et vert, plus haut qu'un homme, aussi hauts qu'un arbre.

Le reste, maintenant, dépend des crédits gouvernementaux, pour l'installation d'un réseau d'irrigation dense qui couvrirait progressivement 500.000 hectares et en une dizaine d'années non seulement fixerait 1 million de « retirantes », mais nourrirait des millions d'affamés au nord-est aussi bien en légumes qu'en viande.

Qu'en sera-t-il demain ? Comme le constate « la documentation française »⁽¹⁾ : « Tout programme d'équipement ou de mise en valeur doit encore

(1) Aujourd'hui privé de ses droits civiques pour dix ans par le soulèvement militaire. Il vient d'être invité à professer aux U.S.A. par les trois plus grandes universités américaines : Yale, Columbia et Harvard.

(1) Éditée par le Secrétariat général du Gouvernement - Numéro 2901 du 4 juillet 1962 intitulé : « L'économie brésilienne ».

composer avec leurs intérêts qui sont défendus jusque dans les commissions et les bureaux chargés d'organiser les plans de développement. »

Il n'en demeure pas moins cette double promesse : d'une part la première eau vivante que j'ai vu couler dans le polygone, grâce à quelques tuyaux et un camion-pompe amené pour quelques jours et alimentant provisoirement de scintillants jets d'eau virevoltants (et pourquoi cacher que je fus ému ?), d'autre part qu'il existe au Brésil les hommes suffisants et nécessaires pour franchir les handicaps de l'histoire, voir grand et réaliser vaste.

LE CAFÉ : UN DIEU AMER

Ce voyage en zig-zag de Rio à Manaus, de la plage de Copacabana au cœur de l'Amazonie, cet impromptu de la découverte au hasard des déplacements, ne nous a fait circuler qu'au-dessus de Rio de Janeiro, dans la partie la plus désolante, la plus figée, la plus retardataire du Brésil.

Il n'en est pas ainsi de São Paulo qui trépide et vit à l'allure d'une ville industrielle de l'Occident... malgré le café.

Parti des environs de Rio, le cafétier en un siècle envahit la vallée du Paráiba, São Paulo, escalada les plateaux de l'ouest, ne s'arrêta au nord que face à la savane du Mato-Grosso, redescendit pour sauter les rives du Paraná et ne fut alors stoppé que par les gels hivernaux du sud. En 1905 déjà, la production était excédentaire de 11 millions de sacs, n'empêche que le nombre des pieds doubla entre 1900 et 1930 ! On brûla le café, on le jeta à la mer, on l'enfourna dans les locomotives, rien n'y fit : il submerge l'économie brésilienne. Les planteurs ont su imposer la politique de valorisation, c'est-à-dire que le gouvernement central achète la récolte à un prix minimum fixé après de savants compromis mais toujours au-dessus du cours mondial, stocké et détruit en partie (ce qui lui coûte fort cher), et finalement revend à perte, l'ensemble du pays, sous forme d'impôts, réglant la note. Aussi, le café est-il un tel boulet pour le Brésil que les mauvais esprits, en 1963, se sont demandé si le gigantesque incendie qui ravagea les plantations du Paraná était bien dû au hasard... en tout cas les économistes s'en réjouirent : le Brésil avait en stock presque deux années de récoltes de consommation mondiale du reconfortant breuvage qui doit se consom-

mer : « noir comme la nuit, chaud comme l'enfer, doux comme un baiser et fort comme l'amour ».

L'esclavage n'a jamais existé à São Paulo et le capital commercial engendrant le capital industriel, une première industrie en appelant une autre, 60 % de toute l'industrie brésilienne est localisée à São Paulo.

40.000 usines et 1 million d'ouvriers, 700 banques, 80.000 Paulistes en 1900, 1.500.000 en 1940, 3 millions aujourd'hui : un immeuble qui sort de terre toutes les heures.

Et quelques hautes figures : le comte Matarazzo, voué au chiffre 3 : 30 milliards, 300 usines et 30.000 ouvriers ; Assis Chateaubriand qui possède 28 quotidiens, 5 hebdomadaires et 25 stations radio ou TV, qui se chargea de garnir le Musée d'Art moderne de São Paulo en claironnant par toutes les trompettes à sa disposition, à des millions d'exemplaires, que Untel offrait un Picasso de la période bleue, Untel l'apprenait par la presse et la radio... et s'inclinait, offrait. C'est cela aussi le style de São Paulo, plus proche de Dallas et du Texas que de l'humour de Rio ou de la tendresse de Bahia.

Mais les problèmes restent liés à ceux du Brésil affamé : l'industrie est limitée par le retard agricole, l'absence de 50 millions de consommateurs, d'un marché intérieur. Que peut acheter un journalier de la canne à sucre ? Un « retirante » des favellas ? Un collecteur de cacao ?

Ensuite, dès le départ les étrangers ont occupé des positions privilégiées. Lorsque les Anglais ont disparu les Américains les ont remplacés.

L'on réalise seulement aujourd'hui, en France, la puissance des colosses des USA et l'impact qu'ils peuvent produire sur une économie. Que l'on essaye d'imaginer le traumatisme sur une industrie naissante, au Brésil. Le résultat tient en quelques chiffres. « Ils » contrôlent (et la liste n'est pas limitative, simplement indicative) :

50 % du fer et des laminés ;
50 % de l'industrie de la viande ;
55 % de l'industrie textile ;
72 % de la production d'électricité ;
80 % de la production d'acier ;
80 % de l'industrie pharmaceutique ;
98 % de l'industrie automobile.

UN DOLLAR INVESTI EN RAPPORTÉ DEUX

Il convient de préciser encore que des dix plus grandes banques opérant au Brésil, neuf sont étrangères et que sur les vingt compagnies disposant au

Brésil d'un capital supérieur à 10 milliards : douze sont des filiales étrangères, six sont gouvernementales et deux appartiennent à des Brésiliens (1).

Le taux des bénéfices en Amérique latine pouvant atteindre, selon Monsieur Belgooyen, 30, 40 et 50 % annuellement (2) du capital investi, bénéfices réexpédiés en dollars, on demeure effaré de l'hémorragie de devises supportée par le Brésil.

Hémorragie confirmée par l'économiste nord-américain Andrew Gunther Franke qui, se basant sur les chiffres officiels, rapporte qu'entre 1947 et 1960, pour 1 milliard 814 millions de dollars (9 milliards de F) entrés au Brésil, il en est sorti 3 milliards 481 millions (plus de 17 milliards de F) c'est-à-dire que chaque dollar investi au Brésil, en rapporte presque deux au USA, en moyenne et annuellement.

D'autant qu'il faut ajouter la chute verticale du prix des produits exportés. Le Brésil ayant doublé ses exportations de 1956 à 1960 (de 5,7 à 10,6 millions de tonnes) a perçu en 1960, 200 milliards de dollars en moins (1 milliard de F).

Pendant le même laps de temps la tonne de produits manufacturés, donc importés, augmentait de 10 %.

LA BIBLE DU NATIONALISME

Le premier Président à se vouloir national fut Getulio Vargas. Porté au pouvoir par un soulèvement militaire en 1930, il se proclamait dictateur en 1937 et s'essayait à soutenir une jeune industrie nationale. Il accorda le droit de vote aux femmes, promulgua une série de lois sociales, développa l'aviation, construisit des barrages... et profita de la seconde guerre mondiale pour obtenir des Américains Volta Redonda, la première aciéries de l'Amérique latine.

En 1945, il est déposé par une colonne d'auto-mitrailleuses.

Il reviendra en 1951 porté à la présidence par un raz de marée populaire. Il s'attachera à enrayer l'évasion des super-bénéfices étrangers, créera la Petrobras, continuera l'implantation industrielle, bref mènera une politique nationale, s'essayant à briser la trilogie conservatrice... qui s'incarnera en Carlos Lacerda, lequel au terme d'une campagne de presse conjuguée avec l'action de généraux et d'amiraux

extrémistes, le poussera au suicide.

La lettre-testament qu'écrivit Getulio Vargas avant de se supprimer est devenu la Bible du nationalisme.

« ... après des décennies de domination et de spoliation par les groupes économiques et financiers internationaux, je me suis fait le chef d'une révolution... la loi sur les bénéfices extraordinaires fut bloquée par le congrès... Quand la Petrobras commença à fonctionner la vague de l'agitation s'enfla... les bénéfices des entreprises étrangères atteignent jusqu'à 500 % par an. Les déclarations de valeur des importations comportent des fraudes constatées de plus de 100 millions de dollars par année... mon sacrifice vous maintiendra unis et mon nom sera votre drapeau de lutte... j'ai lutté contre la spoliation du Brésil... je vous ai donné ma vie, aujourd'hui je vous offre ma mort... »

Porté lui aussi à la présidence par une vague populaire le Président Quadros, en 1960, se trouva face aux mêmes problèmes... et fut contraint à démissionner pour vouloir tenter les mêmes solutions. Son vice-président João Goulart lui succéda et occupa à son tour le fauteuil présidentiel. Comme Vargas, comme Quadros, il voulut affirmer le nationalisme et l'indépendance brésiliens... un soulèvement militaire, le 31 mars 1964, l'a déposé.

Et comme lors de la mort de Vargas et de la démission de Quadros, Monsieur Lacerda menait l'opération, allié au gouverneur de São Paulo, M. Adhemar de Barros, dont le slogan électoral ne manque pas de piquant : « Je vole mais je suis efficace ! »

BRASILIA CONTRE LE VIDE INTÉRIEUR

C'est à dessein que dans cet exposé rapide de l'histoire contemporaine du Brésil j'ai omis la présidence de Juscelino Kubitschek entre Getulio Vargas et Janio Quadros, de 1956 à 1960. Lui aussi manqua de peu, dès sa prise de pouvoir, de succomber sous les coups de M. Lacerda... et ainsi Brasilia n'aurait pas vu le jour.

Brasilia : plus belle ruine du siècle, rêve pharaonique ou anticipation géniale, prémonition audacieuse du Brésil de demain ?

J'ai séjourné deux fois, à l'aller et au retour de l'Amazonie, sur le plateau de Brasilia au centre du désert de terres rouges. J'y ai marché des heures à pied, volontairement, pour trouver un paquet de cigarettes, rejoindre un rendez-vous. Et j'ai lon-

(1) Les investissements français au Brésil représentent 4 % des investissements étrangers.

(2) Rappelons que le taux moyen en France oscille entre 10 et 12 %.

guement oscillé entre les deux hypothèses.

J'ai été séduit, autant l'avouer, par la beauté de la ville futuriste, l'équilibre de ses bâtiments conçus par Oscar Niemeyer (1), l'élan comme la pureté de ses lignes, son sens de l'espace et sa sobriété. Mais était-ce suffisant pour justifier un tel effort ?

Les critiques mal intentionnés reprochent à Brasilia d'avoir déclenché l'inflation en coûtant fort cher et d'être une ville inhabitable aussi bien qu'inutile. Il y a beau jeu de leur répondre que Brasilia a coûté moins cher que 4 années de subventions au café et à peine plus que le porte-avions vraiment inutile ancré en rade de Rio dont personne ne déplore l'existence, enfin qu'elle a le mérite, au moins, d'avoir logé 300.000 personnes.

Demeure une seule question valable ; pour le Brésil, une autre œuvre aussi grandiose n'aurait-elle pas été plus profitable ?

Aujourd'hui, après quatre mois de Brésil, je ne le crois pas.

Depuis un siècle les voix les plus autorisées réclamaient une capitale intérieure, échappant à la tyrannie de Rio et de São Paulo, à leurs forces attachées au statu quo, et qui ouvrirait au Brésil la conquête de son gigantesque vide interne. C'était briser avec la tradition coloniale, la soumission aux marchés extérieurs pour se retourner sur soi-même, mettre en valeur ses proches richesses au profit d'un marché intérieur. C'était recommencer la marche vers l'ouest chère aux Nord-Américains !

C'est en fonction de ces objectifs que le site de Brasilia fut choisi, après plusieurs années de relevés et d'enquêtes.

LES PROMESSES DU SUCCÈS

Des routes voulues par le Président Kubitschek relient Brasilia à l'Acre et au Mato-Grosso comme à l'Amazonie et à la côte par Rio, routes qui, pour la première fois, rattachent les différentes parties du Brésil jusqu'alors en communication par cabotage. Et au long de ses routes, même entre Belem et Brasilia, des villes s'installent et grandissent. Est-ce négligeable ?

Est-il négligeable que le Minas Ge-

(1) Lui aussi, l'un des cinq plus grands architectes du monde, privé de ses droits civiques pour dix années par le soulèvement militaire récent, en compagnie il est vrai, de 70 députés, 6 gouverneurs, le directeur de la Petrobras, une pléiade de journalistes et un éditeur, cinq amiraux, onze généraux, des prêtres... et 5 000 emprisonnés.

rais, entre Rio et Brasilia, maintenant traversé par une autoroute, puisse donner élan à une industrie qui exploitera son gigantesque gisement de fer, 1/7^e des réserves mondiales à lui seul ?

Est-ce négligeable que le Goias, au-delà de Brasilia (et ce fut la visite de cet état qui assure définitivement ma conviction) par contre-coup développe son cheptel de bovins, se lance fièreusement dans le dénombrement de ses richesses minérales : diamant, or, plomb, nickel, charbon, cuivre, mica, cristal... et multiplie les projets faisant appel aux USA et à l'URSS pour installer des centrales hydro-électriques et des usines gigantesques ? Qui aurait rêvé avant Brasilia d'une industrie au cœur du Brésil, à 2 000 kilomètres de la mer ?

Economiquement et dès maintenant Brasilia est une réussite, ce n'est plus seulement le symbole d'un Brésil qui se veut consacré à lui-même, c'est la première pierre, belle, géante et fastueuse de la marche vers l'intérieur.

Je crois à Brasilia et au mouvement irrésistible ainsi déclenché. Je crois à la marche vers l'intérieur et, malgré la faim, la misère, l'inflation, je crois à la grandeur rapide du Brésil.

Richesses phénoménales, espaces considérables, population d'une démographie galopante, toutes les conditions existent pour que le Brésil, s'il sait mettre au pas les latifundiaires et les capitaux étrangers, dans dix ou vingt ans soit parmi les 10 grands de notre planète.

Quand on connaît le pacifisme, la chaleur humaine et l'ouverture intellectuelle des Brésiliens on ne peut que s'en réjouir !

Suggestions du mois

LA TECHNIQUE U.S.A. BATTUE PAR LE SOROBAN JAPONAIS



Simple et ultra-rapide additionne, multiplie, soustrait, divise. 2 modèles: senior: 48 F, cadet: 36 F. Plusieurs millions de SOROBAN sont en service au Japon.

Documentation gratuite à

TECHNIQUE SERVICE

17, passage Gustave-Lepeu - PARIS XI^e

CORPS HARMONIEUX ET MUSCLE



VOLONTÉ DE FER • SUCÈS •

une méthode
personnelle
qui vous plaira

COURS ÉLÉMENTAIRE DE YOGA
en 5 leçons

Demandez documentation AZ
Envoi contre 2 timbres à 0,25

G. DORAT - BP. 24 PARIS-15^e



PHOTO - DÉCOR

« Orage » 1 m x 0,80 sur 100 F contreplaqué 10 mm, Franco 100 F PANNEAUX toutes dimensions.

Documentation contre 2 F en timbres. Importante collection à consulter.

JALIX 52, rue de La Rochefoucauld PARIS 9^e TEL. 54-97

LA MAISON DU FILM

vous dit

PAS DE BONNES VACANCES
SANS PHOTO...

PAS DE BONNES PHOTOS
SANS FOCA !

La grande marque française de renommée mondiale a mis au point pour vous une série d'appareils du plus simple au plus perfectionné qui satisfera toutes vos exigences. En voici 3 modèles, en particulier, à même de répondre aux besoins des débutants comme à ceux des photographes avertis.

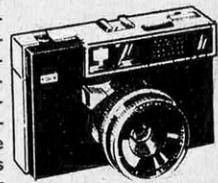


FOCASPORT SC, dernier-né d'une gamme prestigieuse, alliant les qualités de l'appareil de classe aux facilités d'utilisation :

Objectif Néoplar 1 : 2,8 de 45 mm. Obturateur pose B et du 1/30 au 1/125. Grand viseur à cadre lumineux parallaxé. Cellule incorporée. Réglage des distances par symbole et échelle métrique..... 170 F

FOCASPORT II C, le plus perfectionné des Focasport. Viseur télemétrique couplé avec indicateur de diaphragme. Cellule photo-électrique couplée contrôlable dans le viseur et sur le boîtier. Objectif Néoplar 1 : 2,8 de 45 mm. Obturateur de la seconde au 1/500 et pose B. Déclenchement différé, etc.....

410 F



FOCAMATIC l'appareil 100% automatique qui pense et calcule pour vous. Armez, déclenchez, votre photo est réussie grâce à : Détermination automatique du diaphragme et du temps de pose. Combinaison s'étendant de 1/30 à 2,8 au 1/250 à 22. Blocage automatique si les conditions ne permettent pas de réussir la prise de vue. Automatisme débrayable pour le flash ou la pose B..... 375 F

Avec un **FOCA**
vous êtes assuré de conserver
TOUS les souvenirs de vos vacances!

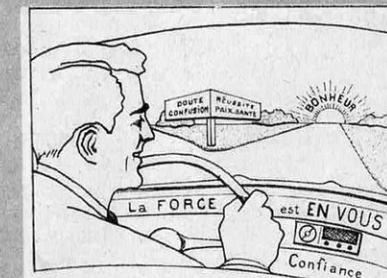
PRIX IMBATTABLES

Service Après-Vente

LA MAISON DU FILM

104, avenue de la République
MONTGERON (S.-et-O.)
Succursale: 10, rue Caumartin
PARIS (9^e) - Tél.: OPE. 81.17

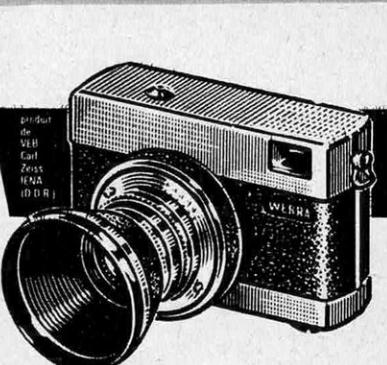
(Correspondance à **MONTGERON**)
(Voir notre publicité page 149)



UNE PERSONNALITÉ DYNAMIQUE

HARMONIE - RÉUSSITE

par la bonne volonté et au prix de quelques cent. par jour. Dem. auj. même: « Dirigez votre Pensée vers l'Harmonie », fco 10 F, ou « Apprenez à vivre », fco 10 F. **AMOUR ET LUMIERE**, Ass. Coopérative de Dynamisation Psycho-Spirituelle, villa « Le Phare », Roquebrune, Cap-Martin (Alpes-Mar.) C.C.P. Marseille 26.88-34



PAYSAGES - PORTRAITS - SPORTS

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

SCOP

Liste des dépositaires et documentation gratuite:

27, RUE DU FG ST-ANTOINE - PARIS XI^e

Revue des Constellations. Sagot R. et Texereau J. — Ce guide détaillé et soigneusement mis à jour qu'attendaient les observateurs, fournit des renseignements numériques et pratiques ainsi que des résultats d'observations faites avec des instruments d'amateurs pour environ 1 600 objets célestes choisis parmi les plus intéressants. La sélection présentée comprend 200 étoiles variables, 500 étoiles doubles, 250 amas, 600 nébuleuses, etc. Des index détaillés placés au début du volume permettent de retrouver rapidement les diverses constellations et les étoiles doubles, amas et nébuleuses classés par numéros de catalogue. Une introduction très développée donne le mode d'emploi de cet important outil de travail et des conseils pratiques pour l'observation astronomique.

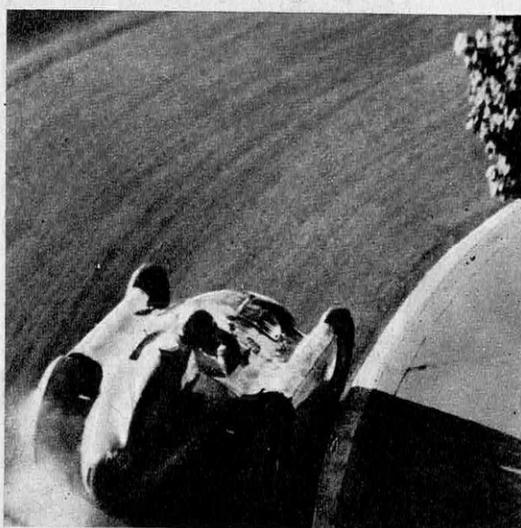
Index des constellations. Index des étoiles doubles. Index des amas et nébuleuses. Abréviations et symboles. Introduction: Le catalogue, les observations, les cartes, notes pratiques d'observation. Bibliographie. Liste des observateurs. Les constellations (91 articles). 336 p. 16 × 24. Un index de 4 pages. Atlas de 42 cartes montées sur onglets. Relié toile. 1964 F 48,00

Masers et Lasers. Bernard M. Y. — Les « masers » et les « lasers » sont des dispositifs amplificateurs ou auto-oscillants qui fonctionnent, les uns dans le domaine des ondes radioélectriques, les autres dans celui des ondes lumineuses. Ils sont basés sur les propriétés quantiques des atomes et des molécules. Avec la découverte de ces appareils, l'électronique quantique est entrée dans le domaine public. L'ouvrage fait le point de la situation de l'électronique quantique, à l'intention de tous ceux qui souhaitent se tenir au courant des progrès des sciences et des techniques. L'évolution de la radioélectricité. L'évolution de l'optique. L'émission stimulée. Utilisation de l'émission stimulée en hyperfréquences. Le maser. — Le laser. Bilan actuel et perspectives d'avenir de l'électronique quantique. 150 p. 14 × 19. 47 fig. 1964 F 15,00

La physique atomique d'aujourd'hui. Frisch O. R. — Traduit de l'anglais par Métardier J. — Ouverture du réservoir d'énergie. L'énergie atomique d'aujourd'hui. La radioactivité à notre service. Énergie par « fusion » de l'hydrogène. Que sont donc les atomes ? Ondes et particules. Les particules atomiques rendues visibles. Le comptage des particules atomiques. L'intérieur du noyau atomique. Les accélérateurs à grande énergie : cyclotrons et synchrotrons. Les particules fondamentales. L'étonnante histoire du neutrino. « La parité ne se conserve pas ». L'individualité dans la physique moderne. Chaque chose a-t-elle une cause ? Revenons sur terre. 280 p. 14 × 19,5. 10 fig., 4 planches, photos hors texte. 1964. F 16,50

Dictionnaire de l'astronautique. T. de Galiana. — Tous les termes d'astronautique. Tous les renseignements encyclopédiques sur le matériel (fusées, satellites, plates-formes), sur les hommes (précurseurs, savants, astronautes), sur les techniques (propulsion, trajectoire, vitesse), sur les données scientifiques fondamentales (atmosphère, espace, planètes, radiations, aérodynamique, aéronautique, champ magnétique, météorologie). 320 p. 12,5 × 17,5. 208 fig. et tabl. cart. 1964. F 14,00

Les diplômes et les débouchés des études secondaires (Guide Néret des Carrières). L'enseignement et les études du second degré. Le « Brevet » et les débouchés de l'enseignement court. Vers le « Bacc » : l'orientation scolaire. L'organisation de l'examen probatoire et du baccalauréat. L'enseignement supérieur et les études après le baccalauréat. — *L'utilisation du diplôme et les débouchés à court terme* : pour jeunes gens et jeunes filles. Les carrières féminines. Les carrières d'homme. *Longues études, grandes carrières* : les débouchés des études littéraires et des sciences humaines. Les carrières commerciales et l'administration des entreprises. Les débouchés : des sciences expérimentales, les études mathématiques. 224 p. 13,5 × 21. 9^e édit. 1964. F 12,00



Mes joies terribles. Ferrari E. — Traduit de l'italien par Kramer S. — Il y a des noms qui deviennent légendaires: Ferrari est de ceux-là. Dans ses souvenirs — présentés ici par Willy Mairesse, un pilote qui le connaît bien — Enzo Ferrari apparaît tel que peu de gens l'ont vu: le grand constructeur, l'homme dont les voitures rouges marquées du cheval cabré triomphant depuis des années sur tous les circuits automobiles du monde. Et, autour de lui, l'univers rugissant de la course, les pilotes, de Nuvolari à Stirling Moss, de Fangio à Bandini, et aussi les coulisses de la course, les coulisses de l'exploit: comment naît une voiture de formule 1, comment se gagne une grande épreuve, comment, au terme d'une longue patience, s'est édifié le mythe Ferrari. 230 p. 13,5 × 21. 25 pages photos hors texte. 1964 F 13,90

J'AUGMENTE VOTRE PUISSANCE MENTALE ET VOTRE MéMOIRE EN UN SEUL JOUR

Oui ! Voici enfin votre chance d'acquérir le CERVEAU MACHINE-A-PENSER dont vous avez rêvé... si facilement et si rapidement que vous en serez ahuri... et faites-le sans risquer un centime !

par H. LORAYNE

Laissez-moi vous expliquer ! Je ne me soucie pas de votre pouvoir mental actuel. Peu m'importe qu'il vous soit difficile de vous concentrer... que vous soyez prisonnier d'habitudes intellectuelles paralysantes... que vous ayez besoin de beaucoup de temps chaque matin avant que votre cerveau réagisse avec la vitesse et la précision d'une machine électronique !

JE SUIS SÛR QUE VOTRE CERVEAU NE FONCTIONNE AUJOURD'HUI QU'A 5 OU 10% DE SA CAPACITÉ RÉELLE. SIMPLEMENT PARCE QUE VOUS NE CONNAISSEZ PAS LA FAÇON DE LUI DONNER DES DIRECTIVES !

Simplement, parce que vous ne connaissez pas la façon de présenter à votre cerveau, vos problèmes d'une manière si claire et si logique qu'ils se trouvent à moitié résolus avant même que vous ne les abordiez !

Simplement parce que vous ne connaissez pas la façon de nourrir votre cerveau avec des faits, des chiffres, des noms, des visages, de sorte qu'ils s'y trouvent gravés sous forme d'images tellement précises que vous vous en souviendrez toujours, parce qu'ils vous ont imprégné d'une façon telle qu'ils ne peuvent plus s'effacer de votre mémoire.

Simplement parce que vous ignorez le vrai moyen d'insuffler une CHARGE D'ENTHOUSIASME dans votre cerveau de façon à ce que celui-ci, chaque matin, démarre au "quart de tour", et à plein rendement, non pas pour quelques brèves minutes, MAIS POUR 8 A 10 HEURES CONSECUTIVES.

Le Pouvoir Mental n'est Qu'un "Système" Je Vous l'Apprends en 48 Heures

Oui ! résoudre les problèmes est un système ! La mémoire est un système ! La concentration, un système ! Rompre avec les mauvaises habitudes, un système ! Et par dessus tout "engendrer" la volonté qui force le succès EST UN SYSTEME. La puissance mentale peut se fabriquer sur commande — elle n'est pas nécessairement un don de naissance. Le secret d'un CERVEAU-MACHINE-A-PENSER à rendement maximum et instantané est aussi simple que le nœud de vos lacets de chaussures ! Et je suis prêt à vous le prouver sans que vous risquez un seul centime ! Voici comment ! Tout ce que je vous demande, c'est ceci : laissez-moi vous envoyer — à mes risques — un des livres les plus prodigieux que vous ayez jamais lus. Quand ce livre arrivera, consacrez-lui quelques instants chaque jour, à partir du prochain week-end. Ne parcourez qu'un seul chapitre. Et préparez-vous à passer l'un des week-ends les plus extraordinaires et les plus utiles de votre vie !

Une Heure Très Exactement Après Avoir Commencé la Lecture de ce Livre, Vous Accomplirez une Prouesse Mentale Qui Stupéfiera Vos Amis !

Ce que vous allez faire, la toute première heure après avoir reçu ce livre, c'est ceci : ouvrez-le à la page 76. Lisez trois pages, pas plus ! Et ensuite, fermez le livre. Revoyez maintenant dans votre esprit le secret si facilement réalisable que je vous ai dévoilé. Comment enregistrer les faits dans votre cerveau de façon à ce qu'ils y restent en permanence — aussi longtemps que vous le désirez.

Puis, mettez ce si simple secret à l'épreuve — sans attendre une minute de plus !

Appelez votre famille ou vos amis. Demandez-leur d'établir une liste de DOUZE objets, n'importe lesquels et dans l'ordre qui leur plaira.

Prénez-les de noter cette liste noir sur blanc afin qu'ils ne l'oublient pas ! Puis au fur et à mesure qu'ils vous énuméreront chaque objet de leur liste, VOUS appliquerez l'étonnant procédé mental qui vous permet de fixer ces objets dans votre esprit dans UN ORDRE PARFAIT, aussi longtemps que vous le désirerez !

Et alors — INSTANTANÉMENT ET AUTOMATIQUEMENT — vous allez répéter cette liste de haut en bas et de bas en haut, dans l'ordre chronologique exact, comme si vous lisiez cette liste dans la main de votre ami ! Vous vivrez en cet instant un des moments les plus palpitaants de votre vie, celui où vous observerez l'expression des visages de vos amis lorsque vous énumérez ces objets exactement comme s'ils étaient projetés sur un écran à l'intérieur de votre mémoire ! Extraordinaire ? Oui ! Mais aussi un des secrets les plus profitables qui vous seront révélés. Car cette liste de douze objets peut tout aussi bien être un programme de rendez-vous — chaque rendez-vous surgissant automatiquement dans votre esprit à l'heure dite et à l'endroit prévu ! Ce peut être aussi une liste de courses à faire — ou encore le plan d'un discours — ou d'une argumentation de ventes — ou d'une succession d'activités qui est indispensable d'accomplir dans un ordre donné.

Chacun de ces faits, de ces points, de ces éléments jaillit dans votre esprit automatiquement — comme si vous poussiez sur un bouton ! Et ce don mental stupéifiant — qui vous servira tous les jours et durant toute votre vie — est à vous dès la toute première heure de lecture de ce livre ! Et ce n'est qu'un commencement.

Quelles Parties de Votre Cerveau Voulez-Vous Fortifier en Un Seul Week-End ? Concentration, Volonté, Confiance en Soi, Suppression de Mauvaises Habitudes ?

Oui ! dès à présent, en moins d'une heure passionnante par jour, vous commencez à expérimenter la prodigieuse technique de l'Organisation Automatique dans tous les recoups insuffisamment entraînés de votre cerveau ! Vous commencez à renverser les barrières mentales, à ignorer les limitations qui vous ont bloqué pendant des années !

Vous commencez à découvrir les possibilités enfouies dans les profondeurs de votre cerveau... possibilités que vous aviez entrevues par instant et qui ressurgissent à la surface — mises en ordre par des formules simples qui en doublent la puissance — et pour toujours à votre disposition, prêtes à vous servir en un clin d'œil !

Par exemple :

DESIREZ-VOUS ACQUERIR UN POUVOIR DE CONCENTRATION EXTRAORDINAIRE EN UNE SEULE NUIT ?

Prenez la page 45..., familiarisez-vous avec ce simple exercice..., jouissez ensuite de votre faculté d'aborder et d'enregistrer des renseignements multiples — même dans une pièce emplie de cris d'une demi-douzaine d'enfants !

DESIREZ-VOUS ACQUERIR UNE PUISSANCE D'OBSERVATION QUI STUPEFIERA VOS AMIS ?

Prenez la page 69..., exécutez ces 3 jeux passionnissants..., et ensuite confondez vos amis, chaque fois que vous en aurez envie, par votre adresse à repérer des détails révélateurs — réunir des preuves cachées — dont nul n'aurait soupçonné l'existence.

DESIREZ-VOUS VOIR COMBIEN IL EST FACILE DE REMPLACER DE MAUVAISES HABITUDES PAR D'AUTRES DONT VOUS SEREZ FIER ?

Apprêtez-vous dans ce cas à recevoir la révélation de votre vie, en page 103... où vous verrez le plaisir se substituer à l'angoisse... laissant effectivement s'effacer d'elles-mêmes les mauvaises habitudes sans qu'intervienne la volonté.

OUI ! ET DESIREZ-VOUS FAIRE NAÎTRE L'ENTHOUSIASME... L'AMITIE... AFFIRMER VOTRE PERSONNALITE AU PREMIER CONTACT ?

Lisez attentivement, mot à mot, à partir de la page 83 ! Apprenez comment vaincre la timidité et la peur, automatiquement... à vous faire aimer de tous... à réduire toute opposition par un simple mot... à gagner la confiance et le respect de tous ceux que vous rencontrerez — et à le conserver — pour toujours !

Lisez ce Livre Pendant 30 Jours — Entièrement à Nos Risques !

Car tout ceci n'est encore qu'un début ! Ce que H. LORAYNE vient de vous exposer ici n'est qu'un bref aperçu du contenu de son prodigieux nouveau livre, LA PUISSANCE DE L'ESPRIT ET SES SECRETS — que vous pourrez vous procurer uniquement par cet article !

Enfin, un livre pratique, fascinant et facile à lire, sur le développement de vos pouvoirs mentaux, une méthode qui "marche" vraiment ! Son auteur, H. LORAYNE, a été dénommé par les experts "La mémoire la plus phénoménale du siècle" ! Aux Etats-Unis, il a déjà montré à plus de 250 000 personnes comment améliorer leur mémoire de façon saisissante du jour au lendemain, après quelques minutes d'exercices seulement !

Mais cette technique étonnante d'une "mémoire presse-bouton" ne représente qu'une infime partie de ce que contient l'extraordinaire nouveau livre de H. LORAYNE ! Il comporte en plus de la Mémoire, des chapitres entiers s'appuyant sur toutes les récentes découvertes concernant : le don d'Observation, la Concentration, la Volonté, la façon de "créer" des idées, d'apprendre plus rapidement, de gagner du temps, de penser avec clarté, ainsi que de toutes nouvelles méthodes sur le développement de la personnalité, l'Art de se faire des amis, de parler en public, le contrôle absolu de la pensée, et sur bien d'autres choses encore !

Oui ! Voici des quantités de techniques simples qui vous rendent capable de dominer vos émotions paralysantes, et de maintenir, orientées dans la direction que vous avez déterminée, toutes vos forces mentales ! Qui vous montrera comment juger clairement et efficacement dans n'importe quelle situation — prendre des décisions sans délais inutiles — relever d'un coup d'œil les faits et les chiffres essentiels, maintenir



à 100 % et sans fatigue votre rendement mental durant des semaines et même des mois d'affilée !

Voici des "stimulants" de l'esprit, scientifiquement testés, qui aiguissent votre cerveau — développent votre imagination créatrice — augmentent votre rendement quotidien — vous aident à trouver le temps pour tout faire !

Voici des "générateurs de confiance" qui vous aident à sourire de vos soucis et de vos craintes — bâtiez votre propre chance — empêchent les autres de vous tenir en échec — transformant certains coups durs en réussites — oui, qui affinent même votre sens de l'humour et perfectionnent votre aptitude naturelle à persuader, à convaincre, que ce soit en privé, ou devant un auditoire de centaines de personnes !

Cela Coûte "Marcher" Pour Vous — Ou Vous ne Payez pas un Centime !

Le prix de cette prodigieuse Encyclopédie de la Puissance Mentale, en un seul volume, est de 29,50 F — huit et dix fois moins que certains cours, qui ne vous permettent pas d'obtenir de tels résultats ! Mais bien plus important encore est notre garantie absolue et sans condition ! Nous comprenons parfaitement que ce livre n'aît de valeur pour vous que s'il vous apporte tout ce que nous vous avons promis ! C'est pourquoi nous vous offrons de le lire et de l'expérimenter à nos risques — pas pour une semaine, pas pour 10 jours, mais pendant un mois tout entier !

Si, au bout de ce mois, vous n'êtes pas enchanté à tous les points de vue, retournez-nous simplement le livre et vous serez remboursé intégralement et immédiatement ! Il n'y a pas de condition ! Vous seul savez juge ! Envoyez simplement AUJOURD'HUI le bon "Sans risque" ci-dessous :

S.I.P., 2, bd de France, Monte-Carlo.

— ■ ■ ■ RENVOYEZ CE BON D'ESSAI A NOS RISQUES, ■ ■ ■ —

à S. I. P. (Dpt LH 31) 2, Bd de France, Monte-Carlo

Messieurs, oui, je suis d'accord d'expérimenter le prodigieux nouveau livre d'H. LORAYNE, entièrement à vos risques. Je vous joins donc la somme de 29,50 F comme paiement complet. Comme convenu, cette somme me sera toutefois immédiatement remboursée si je ne suis pas entièrement satisfait. La seule chose que j'aurai à faire, dans ce cas, sera de vous retourner le livre au plus tard 30 jours après sa réception. Aucune question ne me sera posée. Je vous règle de la façon indiquée ci-après :

Billets de banque par lettre recommandée (joindre le présent bon et 3 billets de 10 F dans la même enveloppe).

Mandat-lettre ou chèque bancaire (joindre le mandat-lettre (ou le chèque) et le présent bon dans la même enveloppe. PAS DE MANDAT-CARTE !

Traces une croix (✓) dans la case qui correspond à votre mode de règlement.

Indiquez ici si vous désirez également recevoir un exemplaire de l'Encyclopédie de la Réussite. N'est pas vendu séparément : les deux SEULEMENT 49,50 Fr.

Virement postal (CCP 2339-22 Marseille). Joindre les 3 volets et le présent bon dans la même enveloppe.

Contre remboursement (vous payerez alors au facteur 33 F (29,50 F + 3,50 F) de frais de contre-remboursement).

NOM
ADRESSE
VILLE
Dépt

LES LIVRES DU MOIS

Progrès dans la construction de la maison économique. *Etudes et projets de petites maisons à un étage et demi et deux étages et des structures correspondantes.* Vinaccia G. — *Elaboration du projet:* Éléments de base pour la détermination du type de petite maison. La maison à un étage et demi. Une défense efficace contre les agents atmosphériques. La salubrité de la maison. Les installations hygiéniques et les petites cuisines. Le confort et la pratique dans les petites maisons économiques. Les fenêtres et les portes. — *Comment apprécier la valeur d'un projet de petit logement économique:* Les normes d'urbanisme et de construction. — *La construction:* Durée et coût de construction des petites maisons économiques. Les briques creuses ordinaires et les superisolantes. Les planchers laminaires. V. La couverture par toiture avec ferme sans entrain. 56 planches de projets. 116 p. 24 × 32. 43 fig. 1964 F 24,00

L'étonnante histoire des machines logiques. Gardner M. — Traduit de l'américain par Ghezzi M. L'Ars Magna de Raymond Lulle. Diagrammes logiques. Diagramme en réseau pour le calcul propositionnel. Le démonstrateur de Stanhope. La machine logique de Jevons. Machines de Marquand et autres. Cartes à fenêtre. Machines électriques logiques. L'avenir des machines logiques. 200 p. 14 × 22. 92 fig. 1964 F 15,00

Mesures électroniques. Haas A. — Principes de base des mesures. Mesures des grandeurs électroniques. Mesure des composants passifs. Mesures sur les tubes électroniques. Mesures sur les dispositifs semi-conducteurs. Mesures sur les amplificateurs. La stabilisation des sources. 264 p. 16 × 24. 314 illustr. 1964 F 27,00

Éducation physique pour tous. Clerc P., Crenn R. et Listello A. — *L'esprit des formes de travail:* Forme de travail et forme collective. Forme de travail pour petits groupes. Forme individuelle de travail. Conseils pédagogiques. Séance et modèle d'activités physiques généralisées. *Autres types de séances de travail:* Séances d'activités physiques orientées, d'entraînement spécialisé, de perfectionnement. *Numérotage et classification des exercices.* — *Exercices de mise en train:* Courses, marches, sautilllements, bras, jambes, tronc. *Exercices d'assouplissement et de musculation:* assouplissement: des épaules, des jambes, du tronc. Musculation: des bras, des jambes, du tronc. *Agilité et cran:* les roulades, les culbutés, les équilibres, les sauts. *Assouplissement et développement musculaire:* travail au « medecine-ball ». 296 p. 16 × 24. 690 fig. 1964 F 18,00

Tennis de table. Jeu et entraînement. Ago-poff A. — Règles du jeu. Matériel. Choix de la raquette. Enseignement élémentaire du tennis de table. Conseils aux joueurs de compétition. Le double. Entraînement physique préparatoire au tennis de table (Séances d'entraînement réalisées à l'Institut National des Sports). Le tennis de table en France et dans le monde. Les stages. 100 p. 16 × 24. 12 photos. 11 fig. 1964. F 12,00

Pêches en mer. Surf casting. Elluin J. — La mer et les marées. Lieux et périodes de surf casting. Les poissons de surf. Les esches. La canne. Les anneaux. Piques et supports de cannes. Le moulinet. La ligne. Le bas de ligne. Les hameçons. Le plomb. En action de pêche. Équipement complet du pêcheur de surf. 96 p. 13,5 × 18,5. Tr. nombr. fig. 1964 F 5,50

Les ouvrages signalés sont en vente à la Librairie « Science et Vie », 24, rue Chauchat, Paris (9^e) C.C.P. Paris 4192-26 — Ajouter 10% pour frais d'expédition. Pas d'envois contre remboursement.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél.: TAI 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

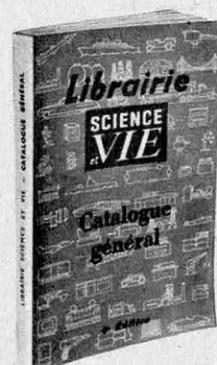
Le catalogue général (9^e Édition 1964) vient de paraître

5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 145 rubriques.

Une table alphabétique des matières de 400 mots.
470 pages, 13,5 × 21 (Poids : 500 g)

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE
constituant une véritable encyclopédie des livres techniques et scientifiques
en langue française

PRIX franco : F 5,00



Science et vie Pratique



D A N S E R
TWIST, ROCK,
HULLY-GULLY et
toutes les danses modernes grâce à la nouvelle méthode de perfection, illustrée très facile, permet, en quelques heures d'apprendre à bien danser. Doc. gratuit contre 2 timbres.

UNIVERSAL
DANSE (D 8)

6, r. Alfred-Durand-Claye, PARIS-14^e

SENSATIONNEL ! UN APPAREIL DE PHOTOCOPIE POUR 190 FRS

Demandez documentation à :

ORLUX, chemin St-Roch
CHARBONNIERES - LES - BAISNS
(Rhône)

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE ! ...



claviers accords s'adaptant à toute guitare. Grand choix de guitares.

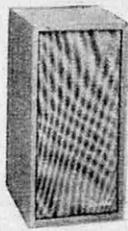
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire,
PARIS (1^{er}). - CEN 79-70.

Doc. sur demande (2 timbres).

G R A N D I R
rapidement à tout âge, allonge taille de plusieurs cm. Méthode scientifique. **POUSSÉE VITALE**, diffusée dans le monde entier. Personnalité, élég., sveltesse, santé. Réf. et attestations. **GRATUITEMENT**, discrètement, sans engagement. **UNIVERSAL G.S.B.** 10
6, r. A.-D.-Claye, PARIS-14^e.



Électrophones BARTHE,
6 modèles de grande classe.
Modèles agréés par le Ministère de l'Education Nationale



4 modèles d'en-
ceinte acoustique.

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



Tourne-disques suisses
LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



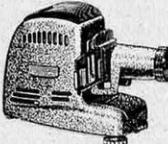
Amples BARTHE, Haute fidélité monaural et stéréo.



Magnétophones TANDBERG,
réputation mondiale, modèles agréés par le Ministère de l'Education Nationale.

CHEZ J. MULLER
14, rue des Plantes, PARIS (14^e)
FON. 93-65 - CCP Paris 4638-33

PROJECTEUR 5 x 5



En « Kit », 76,00

franco ...

Monté, franco ... 101,00

Documentation contre 2 timbres à 0,30.

Avec

V I P O D Y
acquérez
TRÈS VITE
sans perdre
un TEMPS
PRÉCIEUX
la
PUISANCE
MUSCULAIRE
et la
FORCE

Dans les conditions les plus agréables (cet extraordinaire appareil est léger, peu encombrant, peu coûteux), VIPODY vous donne rapidement : poigne de fer irrésistible, biceps et pectoraux puissants et la **FORCE** qui fera de vous un homme sûr de lui, de son pouvoir, admiré par les femmes, respecté par les hommes. Brochure GRATUITE « Triplez vos forces » et attestations. Discr., sans engagement.

VIPODY W 011

6, rue A.-D.-Claye, Paris (14^e)
Ne retardez pas la minute de décision. Écrivez dès aujourd'hui !

GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système breveté vous grandirez encore de 8-16 cm et transformerez embonpoint en muscles puissants. Allonge, taille ou jambes seules. Renfort des disques vertébraux. **PRIX : 16 F.** Succès vite et garanti à tout âge. Hommes, femmes, enfants **GRATIS** 2 descrips. illustr. Ecrivez à Inst. International Dr NANCIE-LIEDBERG

S. 10 - Rue V. M. Vins
STRASBOURG



SACHEZ DANSER

APPRENEZ TOUTES
DANSES MODERNES
chez vous en qq. heures.
Méthode de réputation
universelle. Succès garanti.
Notice contre 2 timbres.



École S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse
Paris XVI^e

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue,
M E U D O N (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstenir

GRANDIR LIGNE, MUSCLES

grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac ASTELLS. Allonge 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform, d'embonpoint en muscles parfaits. Prix : 16 F. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS

2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulins, Monte-Carlo.



Science et vie Pratique

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en caisses, avec ou SANS fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai gratis. Écrire : Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)



UN CORPS BIEN MUSCLÉ

Vous qui rêvez d'un corps vigoureux, apprenez que désormais il est

facile de l'acquérir grâce au NOUVEL appareil Électromatic VIPODY (breveté). Discrètement chez vous, sans effort, MULTIPLIEZ par 3 et 4 votre puissance musculaire. Supprimez votre EMBONPOINT, devenez FORT, DYNAMIQUE, plein d'ASSURANCE. 5 MINUTES par jour d'exercice simple et passionnant suffisent, en 1 MOIS vous serez totalement transformé. Tout le monde, à tout âge peut utiliser VIPODY grâce à son embrayage à double rapport. Un cadran lumineux permet de constater le résultat acquis après chaque séance. Médecins et sportifs attestent le bienfait de VIPODY. Broch. ill. GRATIS sous pli fermé sans engagement.

OLYMPIC-AS, 1, Raynardi NICE



JE DESSINE
tout, sans effort, immédiatement, avec précision, à la perfection. Copies, réductions, agrandissements, etc... Quel plaisir ! Comme moi, demandez la brochure gratuite « Le miroir du REFLEX » à **C.A. FUCHS**, Constructeur à THANN (Haut-Rhin).



OLYMPIC, 66 - Raynardi, NICE



POUR DANSER
en quelques heures, en virtuose, toutes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vous 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° 4
BORDEAUX-CHARTRONS

*Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.*



DANSEZ...
Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. **S.V. ROYAL DANSE** 35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)

Pas d'ennuis avec votre FOSSE SEPTIQUE

La fosse septique, système moderne, hygiénique et agréable, ne demande qu'un minimum de précautions d'entretien et d'utilisation pour fonctionner dans les meilleures conditions.

Pour éviter engorgements et mauvaises odeurs :

EPARCYL

activateur biologique, décongestionne votre fosse septique, assure une liquéfaction totale et inodore.

Si votre droguiste est démunie, écrivez à EPARCO, SENAN (Yonne).

SOCIÉTÉ VIDEO

enquêtes recherches filatures

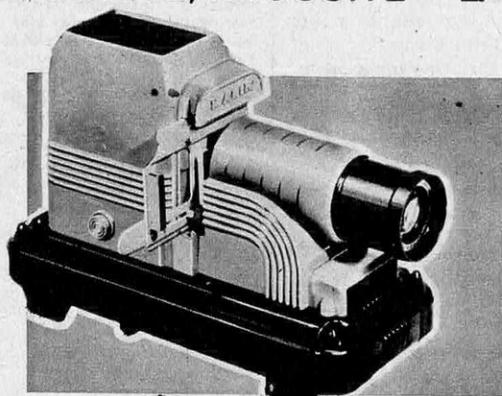
enquêtes avant mariage enquêtes commerciales surveillance-gardiennage 6, rue de la Bienfaisance PARIS (8^e) Tél. 522 15-60 et 57-52

SÉCURITÉ, RÉUSSITE = LA PLUS FORTE PRODUCTION

FIERTÉ DE MALIK

DONT L'EXPÉRIENCE, DANS TOUS LES PROBLÈMES DE PHOTO-PROJECTION (LUMINOSITÉ, REFROIDISSEMENT) SONT L'ASSURANCE DU PLUS FRANC SUCCÈS

PUBLI-CRÉATIF-PHOT



MALIK 300 STANDARD
PASSE-VUES "VA ET VIENT"

198 F + LAMPE

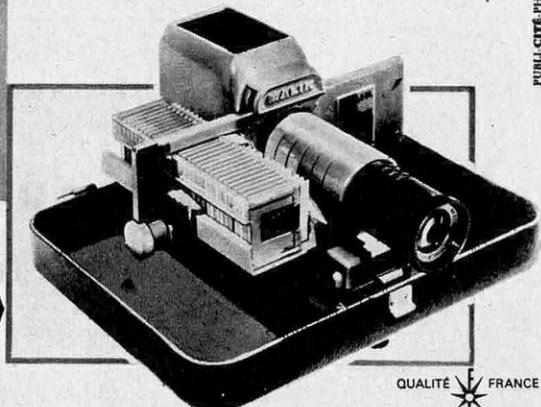
SUR DEMANDE
VARIMALIK
OBJECTIF A FOCALE
VARIABLE 85/135 mm

MALIK 302 VALISE LUXE
PASSE-VUES SELECTRON-SEMITATIC

279 F + LAMPE

MALIK 303 VALISE LUXE
CHARGEUR ÉLECTRIQUE MALIK

348 F + LAMPE



QUALITÉ FRANCE

CES PHOTO-PROJECTEURS ET LEURS NOMBREUX ACCESSOIRES SONT CONSTRUITS EN TRÈS GRANDE SÉRIE DANS UN DES GROUPES INDUSTRIELS LES PLUS MODERNES DE FRANCE

EN VENTE CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

MALIK

VIVE LA COULEUR

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINÉMA

Au service de l'Amateur depuis 27 ans.

Spécialiste

de la Vente par Correspondance

LA MAISON DU FILM

vous propose à Prix imbattables une Sélection PHOTO - CINÉ - SON APPAREILS PHOTO avec sac T.P. d'origine France Export

Rétinette IA	203	180
Rétinette IB	300	260
Instamatic 100	90	64
Silette Record	342	
Optima II	400	310
Optima III S	601	467
Flexilette	285	220
Ambiflex III	935	722
<i>Savoy 3 B dist. d. vis.</i>	192	140
<i>Savoy 3 BS d° seconde</i>	210	150
<i>Savoy 3 flash incorporé d°</i>	223	160
<i>Savoyflex 1 doubl. mise pt</i>	399	280
<i>Savoyflex 2 Miroir éclair</i>	449	350
<i>Savoyflex 3E d° 100 % auto</i>	695	490
Focasport	132	115
Exa II obj. Meritar	496	350
Exakta obj. Tessar	1 211	850
Edixa Mat B Cassaron	750	540
<i>Yashica Campus télém.</i>	409	300
<i>Yashica Lynx cel. télém.</i>	554	400
<i>Reflex J3 Yashica</i>	1 220	980
Vitoret F obj. 2,8/50	182	146
Vito CLR obj. Lanthar	405	350
Bessamatric obj. Skopar	1 015	860
Prestinox II semi-auto	270	205
Prestinox II luxe auto	473	350
Braun D 10/110/220 V	190	142
<i>Braun D 6 vis., proj.</i>	139	100
<i>Braun D 20. b. volt. auto</i>		
Prise magnétophone	449	385
<i>Braun D 40 auto 300 W</i>	539	430
Mallette pour D 20 ou 40	29	23
Zoomex I Zoom 7,5 à 35	1 388	1 100
Gevatic II	733	585
Beaulieu MCR 8 G Variogon	1 651	1 260
Beaulieu MAR 8 G oto zoom	1 772	1 310
Auto Camex Zoom	1 347	1 077
Camex CR Zoom dépoli	1 334	1 066
Eumig S 2	384	290
Eumig C 5 Zoom 8-40	1 104	815
Beaulieu 9,5 RCG Zoom	2 942	2 260
Heurtier PS 8	530	430
Paillass 18/5 auto obj. 20 mm	760	655
Noris Synchroner 100	690	580
Realité Ile de France, étui drag.	105	80
Poselux étui, dragonne	45	35
Lunasix, étui, dragonne	270	200
Grundig TK 2	460	350
Grundig TK 6	800	610
Grundig TK 19 A Auto	700	540
Grundig TK 46 Stéréo	1 550	1 170
Philips EL 3549	1 035	790
Telefunken M 70	550	420
Telefunken M 96 K Stéréo	1 070	810
Löewe Opta 403	660	530
Löewe Opta 414	730	595
Star 109 N	730	550

Service après vente

Catalogue n° 27 et Devis gratuits.

Expédition franco à partir de 50 F

Magnétophones : envoi outre-mer bateau.

LA MAISON DU FILM

C.C.P. 319-66 PARIS

104, avenue de la République MONTGERON (S.-et-O.)

Tél. : 922.55.11. - Succursale : 10, rue Caumartin, PARIS (9^e), Tél. : OPE. 81.17

(Correspondance à MONTGERON)

Voir notre publicité FOCA page 143.

PHOTO-CINÉMA

PHOTO MARVIL

106, Bd de 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 1964, appareils photo, caméras, projecteurs, accessoires, films et pellicules noirs ou couleurs. Détaxe 20 % Étranger. Trav. ch. & devises

AFFAIRES SÉLECTIONNÉES :

(Exp. franco France, Étranger)

Yashica J3 2/50 Cellule cadmium ..	1 160
Yashica Reflex 6 x 6 cellule ..	690
Asahi Pentax 1,8/55 avec sac	1 250
Minolta SR7 1,4/58 cellule cadmium ..	1 500
Canonflex RM 1,8/50 cellule couplée ..	1 390
Zenith 3 Reflex obj. interch. Prisme Hélios 2/58	685
Caméra Canonet 8 mm zoom Oto 3 vitesses électriques, sac	790
Nikorrex F 2/50 possibilité cellule ..	1 000
Retina Reflex III Xénar 2,8/50	850
Ultramatic Septon 2/50	1 345
Contaflex Super B	1 100
Edixa Mat 2,8/50 inter 30% / 500% ..	500
Paillard auto SI Reflex zoom poignée ..	1 200
Paillard P2 zoom cellule reflex ..	980
Projecteur Paillard 18/5	650
Bauer 88 R reflex cellule poignée ..	1 260
Projecteur Compact AV/AR/Ar/ Image, chargement Oto Bas voltage, coffret	400
Caméra Nikon oto zoom 8/32 élec. ..	1 300
Bell-Howell 418, Charg. zoom Oto ..	1 300
Bell-Howell 315 Reflex Zoom	710
Projecteur Bell-Howell AV/AR/Ar/ image, zoom Chargt Oto Ralenti 5 images. Bas voltage	710
Eumig C5 zoom, cellule Oto élect. ..	1 100
Eumig S 3 Elec. Zoom cellule	500
Eumig S 2 El. Cellule couplée	380
Eumig C 6 Electr. zoom Cellule	750
Réalt semi-oto chgr en vrac	270
Lanterne Saturno 24 x 36 B. V. 110/220 semi-oto paniers 36 ou 50 V	220

Reprise de votre ancien appareil à valoir sur le montant de vos achats. Catalogue 1964 contre 0,50 F en timbres.

CINÉ PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39
PARIS (6^e) Face Bon-Marché

SPÉCIALISTE 100% CINÉMA

Agent Officiel :

ADOX, BEAULIEU, BELL-HOWELL,
GRUNDIG, KODAK, LEITZ

PRIX FIN DE SAISON

Quantités limitées

Paillard S I automatique	1 200
Paillard Reflex P 2	990
Paillard P 3 Auto Zoom	1 290
Sac cuir pour d°	40
Bell-Howell Reflex Zoom	750
Movexoom Agfa	780

Catalogue général gratuit

Prix détaxés pour Exportation
Expédition franco par toute la France.

SERVICE LOCATION

Conseils gracieux. Prise de vues.
Montage, sonorisation.

PHOTO-CINÉMA

Ets MAILLARD

PHOTO-CINÉ-OCCASION
ACHAT-VENTE-ÉCHANGE
46, rue de Provence, Paris 9^e

MATÉRIEL NEUF

Nos affaires à saisir :

APPAREILS PHOTO

Tarif N/Prix

Dacora 24 x 36 viseur coll. f 2,8, 1/30 à 1/250° prise flash	165	125
Dacora Super EB 24 x 36 cel. et tél. 1/15° à 1/500° retard	435	325
Edixa Mat B.L. 24 x 36 Reflex f 2,8 1 sec. à 1/500°	1 086	850
Zeiss Contessamat SBE 2,8	890	645
Zeiss LKE cell. tél. Tessar 2,8	610	458
Zeiss Super Contaflex B 1/471	1 105	
Bioflex Reflex 6 x 6 2,9/75 mm 1 s. à 1/300°	400	300

CAMERAS 8 MM

Admira cellule couplée	325	245
Bell-Howell 390 E auto f 1,9	480	370
Bell-Howell 315 auto Zoom	950	712
Keystone automatic zoom et poignée	890	670
Bauer 88 R zoom élec. 16/64 im.	1 585	1 260

PROJECTEUR 8 MM

Bell-Howell 256 charg. auto	742	555
Bell-Howell 266 auto zoom ralenti	955	712

ÉCRANS PERLÉS TRÉPIEDS

100 x 100	127	95
130 x 130	155	115

JUMELLES MARINE A PRISMES

Paralux 8 x 25 avec étui	150	111
Paralux 8 x 30 avec étui	180	135

Paralux 10 x 32 avec étui	210	157
---------------------------------	-----	-----

OCCASIONS (Extraits de nos listes)

Telka 4 x 6 f 3,5/75-1/250°	120
Foca Univ. 1,9, 1 sec. 1/100°, sac	580
Foca Univ. 1,9, 1 sec. 1/100°, sac	600
Exa II Flektogon 3,5/35	600
Savoyflex 2,8, 1/300°	370
Semflex semi-auto, 3,5/1/400°	280
Paillass 16 mm, 3 obj.	200
Paillass B 8 L, 3 objectifs	600
Brownie Kodak 8 mm, 2,3/13, métal	80
Eumig C 3 cel. 1,9, 3 vit.	350
Camex GS 1,9, 4 vit. M.A.	210

Demandez nos listes SV 64 classées par format. Chaque liste 0,25 F. Précisez-nous le genre et le format qui vous intéressent.

EXPÉDITIONS RAPIDES

par notre Service Province dès réception de votre commande. Pour la France : envoi c. remb. ou c. chèque, mandat ou virement C.C.P. Crédit 3 à 18 mois (France). — C.C.P. PARIS 6218-18.

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINÉMA

Les meilleures conditions sur toutes les grandes marques d'appareils photo, cinéma, projecteurs, accessoires, ainsi que de films et pellicules noir ou couleurs.

Consultez notre rubrique exceptionnelle :

Prix courants avec légers bénéfices.
QUELQUES SPÉCIMENS :

EXCEPTIONNEL

	F
Dignette Dacora Prontor 250	110
Dignette Dacora Prontor 250 télé	190
Super Dignette LK, cellule	250
Super Dignette E 8, cellule télé	300
Rétinette IA	180
Rétinette IB	275
Moviflex Super Zeiss 8 mm	2 550
Contaflex Super B	1 080
Contessa LKE	450
Zeiss Contessamat	335
Zeiss Contessamat SE	440
Zeiss Contessamat SBE	625
Bell-Howell 390	350
Bell-Howell 8 mm Zoom 315	700
Bell-Howell Reflex Zoom 418, char-geurs et poignée	1 300
Eumig C. 5 caméra	920
Eumig S 2	370
Auto Camex Zoom, poignée	1 300
Realt 24 x 36 Cady semi-auto	250
Prestinox automatique complet	340
Projecteur Bell-Howell DM 266	700
Eumig, PS valise	400
Eumig auto, valise	530
Eumig phonomatic Novo, valise	700
Contarex DM Planar 2	2 100
Contessa LK	390
Retina Reflex III 2,8	880
Polaroid 100	1 165
Keystone 8/K 774 Zoom	600
Bell-Howell 16 200 EE Magazine	1 350

L'AFFAIRE DU MOIS

Contina LK Zeiss

300

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e)
(coin rue de la Paix). RIC. 84-II.

Adresser 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-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

VOTRE DEUXIÈME APPAREIL PHOTO
toujours dans la poche, poids 85 gr
15 JOURS A L'ESSAI, Prix 54,00 F
Film couleur, 18 vues 9,20 F.

Documentation gratuite :

CHEDEX, 31, rue Tronchet, PARIS (8^e).

PHOTO-CINÉMA

AVANT TOUT ACHAT PHOTO-CINÉ-SON

consultez

MORIN

SPÉCIALISTE DU MÉTIER DE HAUTE QUALITÉ

Toutes les Plus Grandes Marques aux Plus PETITS PRIX

Magasin Export

Contaflex Super B 2,8 et sac	1 176	941
Edixa Prismat Xenar 2,8 et sac	997	797
Beaulieu MAR 8 G	1 770	1 329
Eumig C 5 avec poignée	1 080	856
Philips EL 3300, sacoche	382	305
Schaub Lorenz Touring T50	603	482
Électrophones - Magnétophones, etc.		

ENVOI PROVINCE - OUTRE-MER - ÉTRANGER

Tarif général gratuit.

MORIN 19, rue Lamartine, PARIS TRU 63-71.

EXCEPTIONNEL !

Agfa Optima II	360	
Voigtländer Bessamatic	915	
Paillard-Reflex P 2	990	
Paillard 18-5	660	
Braun D 6	125	
Minox - B avec étui	840	

Le spécialiste du matériel allemand

PHOTO GRESSUNG

B.P. 4 S MERLEBACH (Moselle)

TOUS TRAVAUX PHOTO

Agr. 7 x 10 « Noir et Blanc »	0,30	
Agr. 9 x 9 - 9 x 13	0,40	
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 0,50 F en timbres.		

BREVETS

Négociation internationale de brevets d'invention, procédés, tours de main, etc. S.I.D.I.C. (fondée en 1928), 33, avenue des Champs-Élysées, PARIS (8^e).

Une demande de

BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux, vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher les 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

BREVETS

INVENTEURS

dans votre intérêt

Adressez-vous à un spécialiste pour déposer vos brevets.
H. de PINDRAY, Conseil en Propriété Industrielle, 3, r. Pierre-Haret, Paris (9^e).

INVENTEUR cherche négocier procédé de sécurité breveté pour le transport des espèces en papier. Écr. HAVAS 60 055, R. Vivienne 17 PARIS.

Préparation et dépôt de BREVETS D'INVENTION

(France- Étranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)
Congé annuel du 1^{er} au 31 août.

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.

COURS ET LEÇONS

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.
Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et moto-cycles.

Section C : Monteur électrique; Bobinage radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétaire.

Rens. grat. (spécifier section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES
(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

Apprenez par correspondance

LE KARATE

le plus terrible sport de combat et de défense, Prof. ANGLADE c. Noire dipl. intern. Japon. PORT-DE-BOUC (B.-du-R.). Doc. grat. D cont. 3 timbres.

DEVENEZ CINÉASTE

CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »
Initiation rapide assurant gros gains où que vous habitez. Doc. 2 timbres.
CINECO (S4), 50, rue Châteaudun, Paris.

PRESTOGRAPHIE

La sténo française, anglaise, espagnole, allemande et italienne apprise en une journée seulement. La méthode pour les 5 langues 10 F, documentation 1 timbre. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS ET LEÇONS

COMMENT DÉVELOPPER votre mémoire en quelques semaines

C'est un fait certain : tous les gens qui ont brillamment réussi dans la vie possèdent une mémoire remarquable. Qu'il s'agisse de réussir à des examens ou tout simplement dans les affaires, on constate que ceux qui ont une bonne mémoire réussissent plus vite et réussissent mieux. Grâce aux nouvelles méthodes de la psychologie moderne, tout le monde peut acquérir une mémoire parfaite. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant les méthodes préconisées par le Centre d'Etudes. Ces mêmes principes permettent de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Vous pourrez également assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire. Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 B Centre-d'Etudes, 3, r. Ruhmkorff, Paris 17^e.

CHOISISSEZ

une situation qui plaît et qui paie
GAGNEZ PLUS - VIVEZ MIEUX
DEVENEZ

INGÉNIEUR TECHNICO-COMMERCIAL

Documentation gratuite explicative n° 3766 adressée sur simple demande à
ÉCOLE SPÉCIALE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE
Service Inter-Entreprise
39, rue Henri-Barbusse, PARIS-V^e
PROMOTION RAPIDE
SITUATION ASSURÉE
Formation et perfectionnement du personnel

1/2 SIÈCLE DE MILLIERS DE SUCCÈS

DEVENEZ

VISITEUR MÉDICAL

Contacts corps médical. Situation active et d'avenir. Nombreux postes vacants. Formation rapide. Document. contre 2 timbres. EFRA service V 5 MAUVES (L.-A.)

COURS ET LEÇONS

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P. et 1^{er} Préc. d'E.C. Demandez documentation S.V. et programmes officiels gratuits à **RODEAU**. Expert-Comptable 22, rue Treyceran, CAUDÉRAN (Gironde).

PERFECTIONNEMENT ET RECYCLAGE DES CADRES

COURS DU SOIR COURS PAR CORRESPONDANCE

SECTION : SOCIALE — INTERNATIONALE-ÉCONOMIQUE — RELATIONS PUBLIQUES — LANGUES VIVANTES

Renseignements détaillés sur demande :

COLLÈGE DES SCIENCES SOCIALES ET ÉCONOMIQUES
184, boulevard Saint-Germain Paris 6^e
222.11.53

DIVERS

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 vous met en relations les personnes ayant le goût du perfectionnement.

ÉCRIVEZ-LUI !

SI LES QUESTIONS SUIVANTES VOUS INTÉRESSENT :

« Mystérieux objets célestes » (ridiculement appelés « Soucoupes Volantes ») et leur détection maintenant possible, alimentation rationnelle, traitements naturels, respect des Lois de la Vie, fléaux engendrés par l'homme, influences des astres, questions spirituelles, etc. à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus, demandez 2 spécimens gratuits (sans engagement de votre part) de la revue mensuelle : **LUMIÈRES DANS LA NUIT**, Le Chambon-s.-Lignon (Haute-Loire)

ASTROLOGIE-GRAPOLOGIE

Mieux vous connaître. Mieux connaître votre entourage. Lettre manuscrite, date, lieu de naissance. 4 timbres pour frais. « Les Théories Appliquées » Marseille-en-Beauvais (Oise).

RASOIR A PILE 45 F

TÉLÉSCOPE (X 25) 47 F

doc. 1 timbre

M. RIC, Héricourt-en-Caux (S.-Mme)

DIVERS

ROULETTE

Asservissement de l'écart = Gain DURABLE sans risque. Prix élevé mais efficacité garantie : 50 parties positives, effectuées sous CONTRÔLE d'HUISSIER. MARQUES B.P. 116-16, Paris.

NOUVEAUTÉS ASTRONOMIQUES

Avec moins de 20 F il est déjà possible de réaliser une lunette céleste permettant d'observer : les planètes Jupiter, Saturne, Mars, Vénus et une foule d'autres phénomènes de l'Univers. Notices gratuites (ouvrages, cartes, instruments) c. timbre à NOVALSA (Serv. V/2), 12, rue du Bain-aux-Plantes, STRASBOURG.

GAGNEZ BEAUCOUP PLUS D'ARGENT !

Vivez plus heureux, sans soucis, en créant, sans quitter votre emploi, une bonne petite affaire indépendante nouvelle. Demandez vite la documentation gratuite à S.D.A.I. (Service TS) LA MONTAGNE. Loire-Atlant. J. 2 tim.

CADEAUX-ENTREPRISES

famille propriétaire du même domaine Depuis 1619 distille sa récolte, dispose de vieux COGNAC Gde FINE CHAMPAGNE qualité rare coffret présentation grand luxe. Remise par quantité échantillon une bouteille prix réduit entreprise seulement. Gourry Chadeville Ségonzac (Charente).

LES COMPTOIRS BONNET

vous proposent cent articles inédits, pratiques, indispensables à votre confort. Catalogue contre 2 timbres. Ecrire : Boîte Postale 244 PAU (B.-P.)

EN DIRECT..... DES CINQ CONTINENTS

Quels que soient votre âge, votre situation, votre cas particulier, LE CLUB EUROPÉEN vous procurera DANS TOUS LES PAYS DU MONDE, LES AMIS ET AMIES que vous cherchez. Sur simple demande BP 59 Aubervilliers, notre docum. grat. et notre PSYCHO-TEST. Joindre 2 timbres pour frais.

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. (See SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

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).

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

DIVERS

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,

Adresssez-vous à
CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 3 sur demande.

FAITES-VOUS DE NOUVEAUX AMIS !

Femmes, hommes et jeunes gens du monde entier désirent faire avec vous un échange de correspondance.

Si vous êtes intéressé : un des plus importants Clubs de Correspondance européens publie un catalogue avec environ 800 adresses et 300 photos.

Une brochure avec de nouvelles photos est envoyée gratuitement sur demande. Tous nos envois sont faits par avion.

Ecrivez à COLUMBA, 34, Göttingen Postfach 748/C, République Fédérale d'Allemagne.

DIVERS

Centre d'études de psychologie et parapsychologie :
Prémonition - Télépathie

Hypnose - Influence par la pensée. Pour études sérieuses de ces phénomènes, désire entrer en contact avec toutes personnes voulant collaborer, ayant notions de cette science ou ayant exemple à communiquer et à interpréter. Écrire première lettre à :

POMMIER, 27, rue Blomet, Paris-15^e.

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m² contreplaqué 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.

REVUES - LIVRES

RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaiantes. 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, bld Albert-1^{er}. Bordeaux (Gironde).

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant, GÉZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).

LE YOGA

apporte SANTÉ PARFAITE, équilibre nerveux, souplesse et beauté du corps, JEUNESSE, puissance vitale, volonté de fer, pouvoirs psychiques, SUCCÈS DANS LA VIE en suivant l'enseignement INTÉGRAL ou CONDENSÉ de l'INSTITUT DU YOGA, ser. V2, rue de Cléry 4, PARIS 2^e, Gut. 53-35. Dem. docum. gratuite J. 3 timb.

VINS

VINS SÉLECTIONNÉS

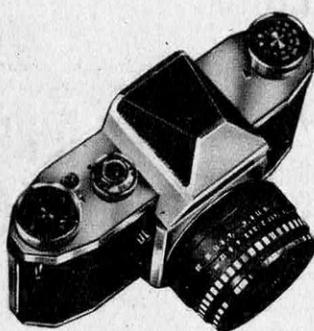
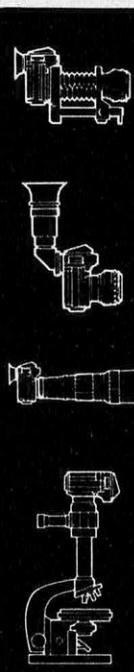
Vins de table — Vins Fins

Expédition en fûts. Bonbonnes. Bouteilles

CHANTROT

— AUBAIS (Gard)

Documentation gratuite sur demande.



Fabriqué à DRESDEN berceau du Hefflex 24 x 36. Praktica est reconnu le plus robuste, le plus sûr des reflex mono objectif. D'un usage facile pour les débutants. Praktica ouvre toutes les possibilités aux amateurs ambitieux. Les laboratoires et les industriels possèdent avec Praktica un équipement sans défaillance aux possibilités multiples grâce à une abondante gamme d'objectifs et d'accessoires. Conséquence d'une production de masse (500.000 exemplaires dans le monde) Praktica est aussi le meilleur marché des appareils de son type.

PRAKTTICA IV

Veb Pentacon - Dresden-Rép. démocratique allemande
H. MARGUET B.P. 47 PARIS 12^e
Importateur exclusif - Vente en gros - Documentation

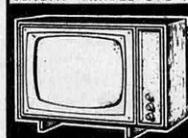
Tout le monde le sait chez RADIO J. S. c'est TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER



Tous les PRIX indiqués sont
NET toutes taxes comprises



REMINGTON monarch 395 F
OLIVETTI lettera 22 373 F



DOCUMENTATION GRATUITE sur demande

RADIO J. S.

Maison de confiance fondée en 1933
107-109, rue des HAIES
PARIS XX^e tél : PYR. 27-10
(4 lignes groupées)

Métro : Marais - 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



JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT



mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent
PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotéchnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Etudes et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 1^e, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Elève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{er} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P.. Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaire, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

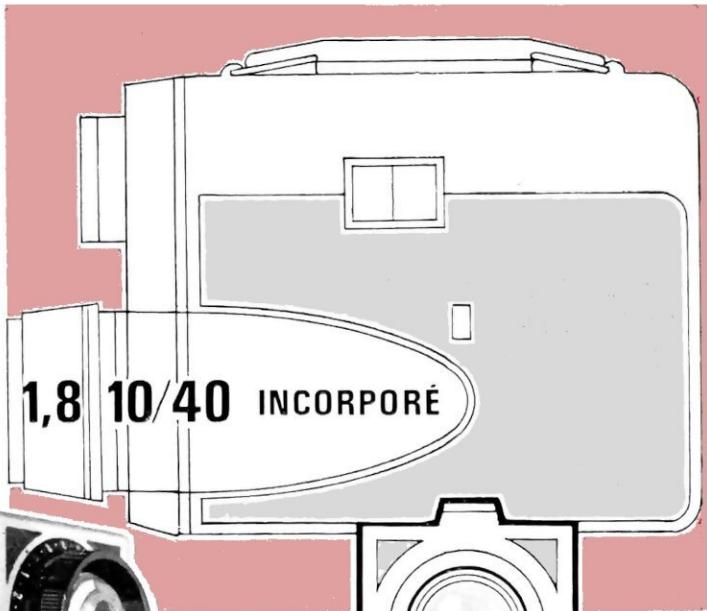
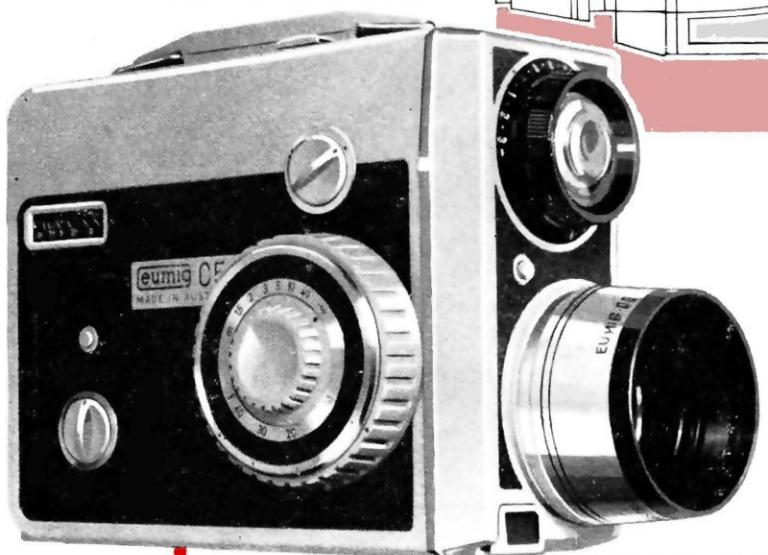
152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG 27-97.

caméra 8 mm
"grand standing"

électrique
automatique

munie du célèbre

REFLEX **ZOOM**
haute définition



LA PERFECTION TOTALE
S'EXPRIME EN PEU DE LIGNES

LA RENOMMÉE MONDIALE EN UN MOT

C5 **eumig**

1380 F



CAMÉRAS ENTIÈREMENT AUTOMATIQUES
MUNIES D'UN MOTEUR ÉLECTRIQUE
PUISSANT ET D'UNE PRISE SYNCHRO-SON

Objectif 1,8-12,5

480 F

Objectif ZOOM 1,8-9/18

630 F

ZOOM Reflex 1,8-8/25

MISE AU POINT

AUTOMATIQUE

980 F

eumig

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS