

SCIENCE & VIE

COMMENT REUSSIR UN ENFANT • «L'ÉCORCHÉ»
DU SOUS-MARIN LE «REDOUTABLE» • LE
PLUS GRAND FOUR SOLAIRE DU MONDE



Des milliers d'électroniciens... sont issus de notre école

toujours très
recherchés
et appréciés



COURS PAR CORRESPONDANCE

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E. complétée par des Travaux pratiques à domicile et stage final à l'école.
Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Préparation pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAURÉAT. Préparation : B.E.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio (marine marchande) - Carrière d'INGÉNIEUR.
Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Autres formations par correspondance :

TRANSISTORS - TV COULEURS
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL
PROGRAMMEUR

La plupart des Administrations d'Etat et des Firmes Electroniques nous confient des élèves et emploient nos techniciens.

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e • TÉL. : 236.78-87 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier

99 SV

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite

NOM

ADRESSE

SCIENCE & VIE



Notre couverture :
Un gigantesque miroir parabolique, haut de 40 mètres, constitué de 9 000 facettes, une batterie de 63 miroirs orienteurs : c'est le plus impressionnant « piège à soleil qu'on ait jamais réalisé. Le four d'Odeillo sera en mesure de fondre 5 tonnes de produits par jour (v. p. 106).

SOMMAIRE SEPT. 69 N° 624 TOME CXVI

SAVOIR

- 40 OTARIES, PHOQUES, BALEINES : LES PLUS NOBLES CONQUÊTES DES AQUANAUTES
PAR ROBERT STENUIT
- 53 QUAND LE MONDE FLOTTE SUR LES ONDES DE LA GRAVITATION PAR CHARLES-NOËL MARTIN
- 58 LA CENTRALE ÉOLIENNE : UN TIGRE QUI A AVALÉ UN CHAT PAR JEAN VIDAL
- 64 DES BOUILLONS DE VIE DANS LE PRÉTENDU VIDE DES ESPACES GALACTIQUES
PAR RENAUD DE LA TAILLE
- 70 LES « TABLES RONDES » DE SCIENCE ET VIE : L'ODYSSEÉE PRÉ-NATALE OU LES 280 JOURS QUI COMMANDENT LA VIE
- 86 LES ENFANTS QUI NE POUVAIENT PAS EXISTER PAR JACQUELINE GIRAUD
- 90 VOTRE GÉNÉALOGIE A TRAVERS LES ENSEMBLES PAR PIERRE BERLOQUIN
- 93 CHRONIQUE DES LABORATOIRES

POUVOIR

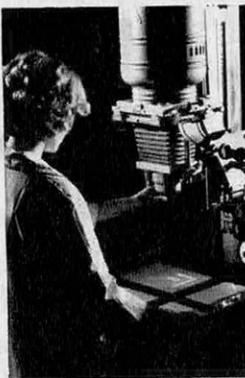
- 100 L'EXPLOSION DES MÉDICAMENTS
PAR GÉRARD MORICE
- 106 ÉNERGIE ARISTOCRATIQUE AU FOUR SOLAIRE D'ODEILLO
PAR ALAIN MORICE
- 116 AVEC LE SOUS-MARIN « REDOUTABLE », L'ENFER SORTIRA DES EAUX
PAR CAMILLE ROUGERON
- 123 CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

UTILISER

- 130 LES MÉTIERS DE LA PUBLICITÉ
PAR BERNARD RIDARD
- 133 LES MAGNÉTOPHONES PORTATIFS
PAR YVES MARZIO
- 137 AYEZ ENFIN DE L'EAU DOUCE !
PAR ROGER BELLONE
- 148 JEUX ET PARADOXES
PAR BERLOQUIN
- 143 CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
- 150 LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

DIRECTION, ADMINISTRATION, RÉDACTION : 5, rue de la Baume, Paris-8^e.
Tél. : Élysée 16-65. Chèque Postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. :
SIENVIE PARIS. Publicité : Excelsior Publicité, 2bis, rue de la Baume, Paris (8^e)-225-8930. Correspondants à l'étranger : Washington : « Science Service », 1719 N Street N.W. Washington 6 D.C. New York : Arsène Okun, 64-33 99th Street, Forest Hills 74 N.Y. Londres : Louis Bloncourt, 38 Arlington Road, Regent's Park, Londres N.W.I.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by Science et Vie. Sept. 1969.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.



Il y a cinquante façons d'être photographe. Il n'y en a qu'une de le devenir. Sérieusement.

La photo est un métier aux mille visages, aux mille regards. La photo a changé l'image de notre monde et notre vision quotidienne.

Ce métier, il sera ce que votre talent, votre courage, votre sensibilité vous permettront de devenir. Mais, au départ, il s'agit de l'apprendre sérieusement. Les Cours CIDEC vous le proposent. Soixante années d'expérience pédagogique, des milliers de jeunes gens lancés dans la vie avec les meilleures armes, une pédagogie ultra-moderne, c'est la base de notre enseignement.

Conçu par des spécialistes, corrigé par les meilleurs professionnels, c'est le meilleur cours qu'on puisse vous offrir : un cours sérieux, qui vous proposera une discipline difficile et passionnante, un métier aux débouchés multiples (reportage, laboratoires, publicité...). Sans connaissances particulières, en un an, vous serez à même de commencer à tenter votre chance. C'est notre seule ambition. Mais nous savons que ceci peut être un sérieux espoir de réussite.

Demandez notre documentation, nos tests. Ils ne vous engagent rigoureusement à rien et, naturellement, sont gratuits.

Cours CIDEC, Dept. 406.113, 5, route de Versailles,
78-La Celle-St-Cloud.

406.113



Veuillez m'adresser votre brochure sur l'enseignement de la photographie. Je serais aussi heureux de recevoir vos tests, pour savoir si je m'oriente dans la bonne direction.

Nom

Prénom Âge

Adresse

.....

Profession



ABONNEMENTS

	UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	35 F	40 F
12 parutions (envoi recom.)	51 F	72 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	50 F	58 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	71 F	100 F

RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS :

SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, Paris.
C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire.
Pour l'Étranger par mandat international ou
chèque payable à Paris. Changement d'ad-
resse : poster la dernière bande et 0,60 F
en timbres-poste.

BELGIQUE, GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET PAYS-BAS (1 AN)

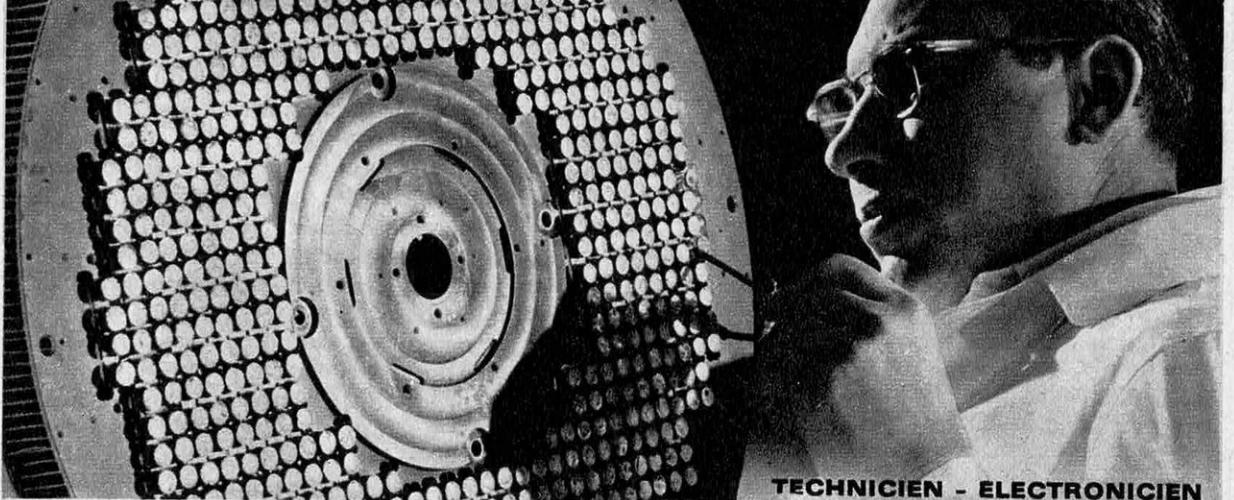
Service ordinaire	FB 300
Service combiné	FB 450

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

MAROC

Règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeng,
Casablanca, C.C.P. Rabat 199.75.

quel technicien serez-vous?



TECHNICIEN - ELECTRONICIEN

"Service Information INFRA, pour la promotion sociale et le développement des métiers de techniciens"

AVIATION



- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
 - Instructeur - Pilote
 - Pilote de Ligne (Concours "B")
 - 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 aéroclubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL



- Calqueur-Détaillant
 - Exécution.
 - Études et Projeteur-Chef d'études.
 - Technicien de bureau d'études.
 - Ingénieur-Mécanique générale*.
- *Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées (AFNOR).

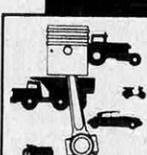
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



- Radio Technicien (Monteur, Chef Monteur, Dépanneur-Aligneur, Metteur au Point).
- Agent Technique et Sous-Ingénieur.
- Ingénieur Radio-Électronicien.

TRAVAUX PRATIQUES, Matériel d'études, Stages. (1)

AUTOMOBILE



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

choisissez le chemin de votre succès

"Pour réussir votre vie, il faut, soyez-en certain, une large formation professionnelle, afin que vous puissiez accéder à n'importe laquelle des nombreuses spécialisations du métier choisi. Directeur Fondateur d'INFRA E SARTORIUS

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE ADAPTES A TOUS LES NIVEAUX D'INSTRUCTION

FORMATION - PERFECTIONNEMENT - SPÉCIALISATION

Préparation aux diplômes d'État: CAP - BP - BTS...

Orientation Professionnelle - Placement

1^{re} école

par Correspondance mettant à la disposition de ses élèves un procédé breveté de contrôle pédagogique: LE SYSTEME "CONTACT-DIDACT"

qui favorise notamment:

1^o - La qualité et le soin des corrections effectuées par des professeurs responsables.

2^o - La rapidité du retour des devoirs corrigés.

3^o - La tenue d'un véritable livret scolaire individuel et permanent des candidats travaillant par correspondance, document incontestable d'authenticité.

(1) EN ÉLECTRONIQUE : TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) réalisés sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. **MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE**, "Radio-TV-Service". - Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Méthode "Diapo-Télé-Test" pour connaissance et pratique TV couleurs. Stages. Fourniture sur demande: Tout matériel, trousse et outillage électronique. Pièces et montage TV couleurs (SECAM).

Demandez la documentation gratuite AB 86 à INFRA

CENTRE D'INFORMATION INFRA

en spécifiant la section choisie. (J. 4 timbres à 0,30 F pour frais)

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, Rue Jean-Mermoz - PARIS 8^e - Tél. 225.74.65
 métro : St-Philippe-du-Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON

à découper
ou recopier

GRATUIT D'INFORMATION

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 86
(Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

Nom _____

Adresse _____



COURRIER DES LECTEURS

Je viens de lire avec approbation l'article publié dans « Science et Vie » de juillet 1969 concernant les examens. On a assez longuement parlé du contrôle continu des connaissances qui a, en effet, des avantages et des désavantages. Mais, étant étudiante en première année nouveau régime de médecine à Lyon, je trouve qu'il y a lieu de s'élever particulièrement contre ce système inadmissible d'examens sur « questions à choix multiples », dont nous avons bénéficié. J'attendais quelques protestations à ce sujet dans cet article. J'admetts fort bien qu'il faut savoir les programmes pour pouvoir continuer ses études, mais ce type d'examen est incompréhensible. J'insiste aussi sur ce fait que nous avons eu un programme excessivement important à apprendre en moins de cinq mois grâce à la réforme des études médicales. Ayant soixante questions en une heure, pour une minute par question, il est absolument impossible de réfléchir, nous avons à peine le temps de lire la question, d'autant qu'elle est, dans la mesure du possible, ambiguë, ou porte sur des calculs que l'on ne peut arriver à résoudre en cinq minutes — en sachant bien compter — car seuls importent les chiffres.

On nous a vanté l'objectivité irréprochable de l'ordinateur dans les corrections, objectivité tout à fait relative, puisque la réponse est donnée par le professeur : je prends pour exemple « choisir la proposition la plus correcte » ou « la moins correcte » ; quand on nous présente trois ou quatre propositions correctes, comment savoir laquelle est la plus correcte d'après le professeur ? Je pourrais admirer les étudiants qui auront réussi à ce genre d'examens, mais je me demande dans quelle mesure des cerveaux d'ordinateurs feront de bons médecins.

Je pense que ces examens ont été établis en première année pour nous décourager, et le but est admirablement atteint.

Je suis passionnée par la médecine et prête à me donner beaucoup de mal pour l'apprendre, mais je suis maintenant désespérée et désemparée, comme beaucoup d'autres certainement. Je sais que nous sommes beaucoup trop nombreux pour que les professeurs puissent nous connaître, et que la base du problème est bien qu'il n'y a pas assez de facultés ni de professeurs. Pourquoi dans les autres pays a-t-on abandonné ce système d'examens dont la stupidité n'a pas encore été perçue en France ? Il me semble qu'il y a tout lieu de se scandaliser.

Sylvie Massen, 69-Lyon

C'est avec un très grand intérêt que j'ai lu l'article de Gérard Morice « La santé coûte trop cher » (« Science et Vie » de juillet 1969).

SUITE PAGE 6

mines et porte-mine

Mines MARS Lumograph n° 200
17 graduations rigoureuses et constantes - Opacité parfaite du trait reproductive.

Porte-mine de dessinateur. Très étudiés; pince striée bloquant la mine. Guillochage de l'embout assurant une tenue parfaite dans la main. Taille-mine dans le bouton pousoir.

Documentation sur demande

STAEDTLER

178, rue du Temple - PARIS 3^e

GALLIENA

DANS 8 SUR 10 DES AFFAIRES INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES

celui qui gagne le plus après le patron

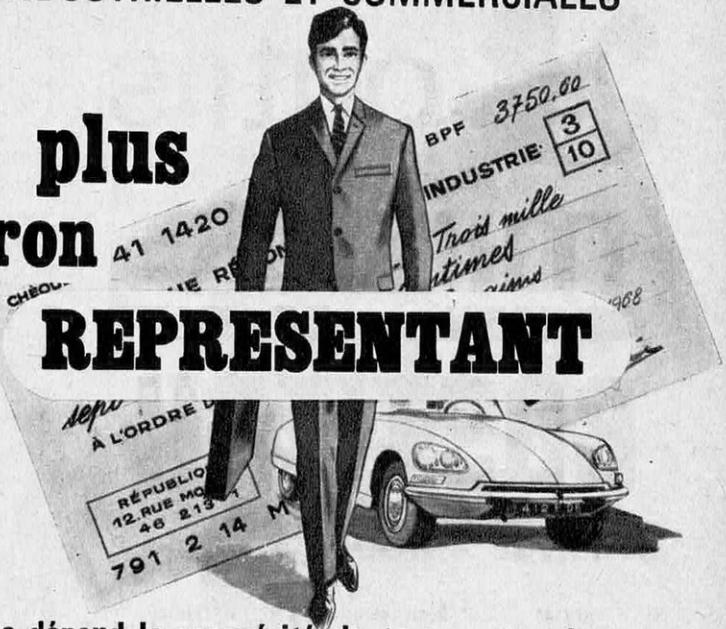
c'est le...

Mais oui ! Aussi surprenant que cela paraisse à ceux qui ignorent tout de ce métier vivant, passionnant et... bien payé, le Représentant, (à condition d'être un excellent technicien de la Vente) est l'homme-clef de la vie moderne. C'est de lui, en effet que dépend la prospérité de toute entreprise. Rien d'étonnant donc à ce que tout Patron se déclare prêt à faire un " pont d'or " à tout Représentant (ou Agent technico-commercial) de classe. Aussi ce métier est-il celui des réussites fulgurantes, mais également des échecs lamentables, car très peu comprennent que l'Art de VENDRE est beaucoup plus une affaire de technique que de tempérament et que toute technique s'apprend. C'est de cette vérité qu'est née la remarquable méthode E.P.V. créée par une élite de professionnels.

TRÈS VITE L'E.P.V. FERA DE VOUS UN VRAI TECHNICIEN DE LA VENTE

Avec une instruction moyenne, sans concours, sans capitaux, vous pouvez vous aussi devenir très vite un excellent Représentant et gagner largement votre vie.

Mais cette rapide qualification professionnelle, seule peut vous assurer la Méthode



REPRÉSENTANT

pratique de l'Ecole Polytechnique de Vente, par correspondance.

C'est la seule Méthode rationnelle et la seule capable de vous initier si vite et d'une façon aussi complète aux techniques de la VENTE les plus perfectionnées.

10 ANS D'AVANCE POUR LES DÉBUTANTS (H et F)

Vous qui allez débuter, vous éviterez ainsi les premiers échecs matériellement si lourds et moralement si décourageants.

Pensez en effet à ce que représenteraient d'argent perdu pour vous, ces affaires inévitablement manquées faute de technique !

RENDEMENT TRIPLEMENT POUR CEUX DÉJÀ DU MÉTIER

Au contraire, avec l'E.P.V., galvanisé par le succès, vous irez de réussite en réussite. Quant à vous qui êtes déjà du métier, vous profitez encore plus vite et plus totalement de l'énorme plus-value que vous assurera un perfectionnement acquis à si peu de frais.

BON GRATUIT

N° 923 pour recevoir sous pli discret et cacheté la documentation - conseil E.P.V.

NOM _____

Prénom _____

N° Rue _____

A Dépt n° _____

Facultatif :

Age Emploi actuel _____

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE

60, Rue de Provence - 75-PARIS (9^e)

PLACES À PRENDRE EN TOUTES RÉGIONS !

car l'E.P.V. reçoit chaque jour de nombreuses offres de postes émanant de firmes de toute importance à la recherche de bons Représentants. C'est que les Représentants formés E.P.V. font prime sur le marché et il est courant de les voir rattraper le prix de leurs études dès la première affaire. Peut-on trouver meilleure preuve d'efficacité d'une Méthode ?

RENSEIGNEZ-VOUS ! Pour recevoir absolument gratuitement sous pli discret et cacheté la documentation - conseil E.P.V., il suffit de remplir ou de recopier et de poster le bon ci-contre à l'**École Polytechnique de Vente**, 60, rue de Provence, Paris (9^e).

3 outils "miracle" **BOSTITCH**

LA PINCE AGRAFEUSE P 3

permet

- d'agrafer vite et bien étiquettes et références,
- le montage rapide de boîtes carton,
- de liasser des papiers,
poser des fiches, etc...



Y. CH. LAMBERT

LE MARTEAU CLOUEUR H 2 B

Léger, maniable, robuste,
le marteau cloueur H 2 B
ne s'enraye jamais.

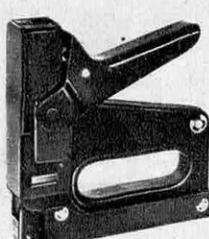


Permet de travailler vite,
dans toutes les positions.
2 dimensions d'agrafes : 6 et 10 mm.

LE TACKER T 5

Indispensable
à l'électricien,
à l'ouvrier du bois,
au tapissier, etc...

(7 dimensions d'agrafes
de 4 à 14 mm,
3 grossesurs de fil).



Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFREMBAL

55-57, rue de la Voûte. PARIS. 343.70.87.

SUITE DE LA PAGE 4

Mais l'auteur omet de dire que cette situation est largement due au fait que les médicaments payent actuellement autant de TVA que le whisky ; et le matériel de recherche, soins ou simples examens de laboratoire, autant que les machines à laver ou les aspirateurs.

La suppression de ces impôts entraînerait une baisse de prix de 19 %... Mais la pharmacie constitue pour le Trésor Public une trop bénéfique « vache à lait » et, périodiquement, on préfère attaquer le pharmacien en disant qu'il fait le médicament trop cher pour masquer le vrai problème.

Je compte sur votre objectivité pour faire également savoir à vos lecteurs qu'actuellement le médicament français est le moins cher du monde et qu'en France c'est la seule marchandise (puisque finalement c'est un objet de commerce) à n'avoir pas suivi la hausse générale des prix.

Il est inutile je pense d'ajouter que, d'ici très peu de temps, nombre de pharmacies vont être obligées de fermer (ou de se convertir en drug-stores à l'américaine toutes les fois que cela sera possible).

Certains d'entre nous végètent avec moins de 20 francs par jour, une fois toutes les charges payées.

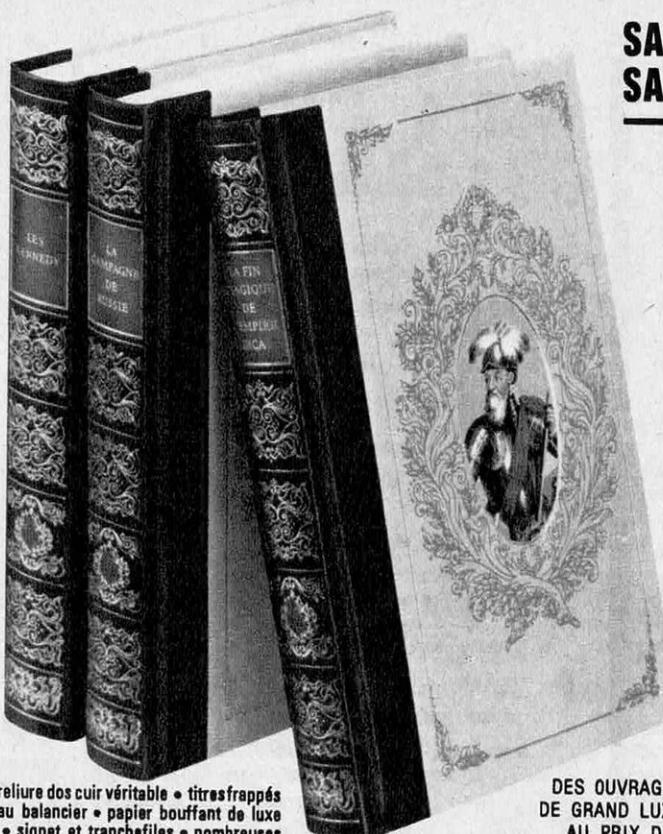
Et pas question de partir en vacances lorsque nous sommes à la campagne : les honoraires de remplacement par un diplômé (180 francs par jour, avec toutes les charges) étant hors de portée.

André B. Perrusson, Pharmacien Biogiste, Diplômé d'études supérieures de Microbiologie et de Parasitologie de la Faculté de Paris, 17-Corme-Royal

RÉPONSE

Nous savons que le médicament constitue l'un des principaux paramètres sur lesquels il faut agir si l'on veut résoudre le problème dramatique du coût de la santé : c'est pourquoi nous lui consacrons un article dans ce numéro.

Comme un grand nombre de personnes, je m'intéresse beaucoup à cette fabuleuse entreprise de l'homme : la connaissance de l'espace (je n'aime guère le mot « conquête »). Aussi, désirant de plus amples renseignements sur l'expérience Apollo-11, j'ai trouvé un très vif intérêt à votre numéro hors-série sur la Lune. Tout en sachant parfaitement que l'origine de la Lune est très controversée, j'ai été très surpris de trouver dans l'article : « D'où vient la Lune ? », p. 19, deux théories exposées par MM. Renaud de la Taille et Charles-Noël Martin, qui sont très différentes. En effet, pour M. Renaud de la Taille, la Lune a heurté la terre, mais M. Charles-Noël Martin



reliure dos cuir véritable • titres frappés au balancier • papier bouffant de luxe • signet et tranchesfilles • nombreuses illustrations hors-texte.

3 OUVRAGES HISTORIQUES CAPTIVANTS COMME LES MEILLEURS DES ROMANS

Pourquoi cette offre incroyable

Si nous vous offrons ces trois volumes reliés cuir à un prix aussi bas, c'est uniquement pour vous permettre d'apprécier sans aucun risque la haute qualité de nos éditions. En profitant de ce véritable cadeau, vous ne vous engagez donc à rien. Vous serez tenu au courant de nos activités et c'est tout (aucune obligation d'achat). Comme cette offre va susciter de nombreuses demandes, renvoyez tout de suite le "bon spécial" afin d'être servi rapidement.

LA FIN TRAGIQUE DE L'EMPIRE INCA

C'est la fantastique aventure de l'un des plus célèbres "Conquistadores", François Pizarre, qui convoitait pour la monarchie espagnole les fabuleuses richesses de l'empire inca. Vous assisterez à la conquête du Pérou par ces aventuriers exaltés par la foi, la chevalerie et la soif d'or ; vous trouverez chez ces personnages hors-série un curieux mélange de courage et de cruauté, de grandeur et de fanatisme.

LE DESTIN DRAMATIQUE DES KENNEDY

DES RENNES
Une histoire qui est de l'Histoire : l'ascension prodigieuse de cette famille, financièrement et politiquement, a pour contrepartie le sort tragique de

ses membres les plus éminents et notamment des fils du richissime Joe Kennedy. L'aîné meurt aux commandes de son avion pendant la guerre, John est assassiné à Dallas, Robert tombe à son tour à Los Angeles. Mais le clan survit : il reste Edward Kennedy. Relèvera-t-il le défi du destin ?

LA CAMPAGNE de RUSSIE

LA CHATAGNE DE RUSSIE
Soldat intrépide, observateur incomparable, maître écrivain, le général Comte de Ségur fait revivre pour ses compagnons d'armes rescapés, comme lui, de l'enfer russe la campagne napoléonienne de 1812. Un récit hallucinant : des 600.000 hommes qui franchirent le Niémen, il ne reste plus au retour que 40.000 épaves, affamées, vaincues par le froid, poursuivies par les Cosaques.

D'ABORD VOUS LIREZ CES LIVRES PASSIONNANTS, ENSUITE VOUS AUREZ
DE SPLENDIDES VOLUMES RELIÉS CUIR POUR VOTRE BIBLIOTHÈQUE

FRANÇOIS BEAVAL
ÉDITEUR
LES AMIS DE L'HISTOIRE

83-LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.-M.-Fritz • MONTRÉAL 455 P.Q. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 4.75).
 • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F. B. 198).
 GENEVE : 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-Butin.
 70 (Fr. S. 17,50) • *Vente en magasin* : 14, rue Descartes, Paris 5^e. Tel. 633-58-08 • 1-14, avenue Stéphanie-Mallarmé, Paris 17^e. Tel. 380-14-14.

LAUREZ
CHÈQUE

• MON-
S (\$ 4.75)
198) •
Pont-Butin,
rue Des-
avenue Sté-

INTER CONCOURS RADIOLA NUOVA TRASMETTITRICE

**SANS INSCRIPTION A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE A ACHETER**

19^F **50**
LES TROIS
SEULEMENT !

CES 3 VOLUMES RELIÉS CUIR VÉRITABLE

pour 19,50 F les trois au lieu de
19,50 F pièce, prix habituel des
ouvrages de cette collection

BON OFFRE SPECIALE

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à
FRANÇOIS BEAUVIAL, éditeur, Boîte Postale 70, 83-LA
SEYNE S/MER. Adresssez-moi vos 3 volumes reliés
cuir. Je pourrai les examiner sans engagement
pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous
les réglerai au prix spécial de 19,50 F + 2,30 F
de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai.
Je ne m'engage à rien d'autre.

**OFFRE LIMITÉE A UN SEUL
ENVOI PAR FOYER**

MON NOM

.....

MON ADRESSE COMPLÈTE.....

.....

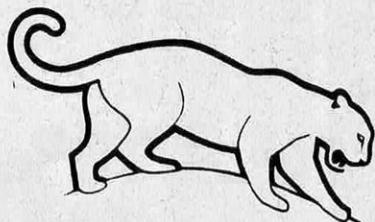
PKS 5 E

PKS 5 F

MOTS CROISÉS — HORIZONTALEMENT: I - MÉTÉOROLOGIE



RANK XEROX



promotion jaguar

on peut être bon technicien et avoir l'âme d'un conquérant. Chez Rank Xerox S.A. un job actif et passionnant est assuré aux jeunes

ELECTROMÉCANICIENS

âgés de 22 à 26 ans dégagés de leurs obligations militaires

Ils se consacreront aux diagnostics techniques, à la mise en route et à l'entretien des équipements en prise directe avec les clients à Paris et en Province

Il faut de l'allant, de la tenue et de la bonne humeur.

Il faut aussi des diplômes ou de l'expérience ou les deux à la fois (niveau B.E.I.-B.T.

en électromécanique ou B.E. militaires, A.F.P.A.).

La technicité de nos matériels, leur évolution rapide ainsi que les contacts avec la clientèle impliquent une formation et des recyclages périodiques assurés dans nos installations très modernes d'Aulnay-sous-Bois

Vantages :
vie professionnelle exaltante dans une entreprise en pleine expansion promotion ouverte + appointements évolutifs + indemnités + prime + 13^e mois et avantages sociaux + stages de perfectionnement rémunérés...

Si vous répondez aux conditions indiquées, vous pouvez faire partie de la promotion JAGUAR

dont les stages commencent prochainement, adressez lettre de candidature, curriculum vitæ et, si possible, photo à :

**RANK XEROX S.A. Recrutement n° 717
Boîte postale n° 63, 93-Aulnay-sous-Bois**



RANK XEROX

filiale commune de
THE RANK ORGANISATION (Grande-Bretagne)
et de **XEROX CORPORATION** (Etats-Unis)

SUITE DE LA PAGE 6

signale en page 27 : « On appelle limite de Roche la distance minimum que deux astres peuvent atteindre, en dessous de laquelle la planète la plus petite se morcelle (en l'occurrence $\approx 18\,200$ km)... Le planétoïde est disloqué, ses morceaux concassés jusqu'à l'état de poussière ».

Il me semble que ces deux théories sont par trop opposées. Si la limite de Roche existe véritablement, la Lune n'a jamais pu heurter la Terre. Si cette limite n'existe pas, la théorie d'échange de matériaux superficiels n'a plus aucune base solide.

Je me pose donc ce problème :

- La limite de Roche existe-t-elle ?
- Si oui, comment la Lune a-t-elle pu heurter la Terre ?
- Si non, comment peut-on concevoir un échange de matériaux ?

Bernard Potier, 34, rue Branly, 92-Colombes

RÉPONSE

La limite de Roche concerne le mouvement d'un satellite en orbite autour d'une planète. Le satellite se trouve soumis à deux forces : la force centrifuge, qui tend à le faire poursuivre en ligne droite, et la force d'attraction vers la planète. La cohésion du mobile peut ne pas résister à ces deux forces opposées. Dans le cas d'un corps céleste en mouvement libre vers une planète, la seule force en jeu est la force due au champ d'attraction. Il n'y a pas opposition entre deux forces. Autrement dit, dans le premier cas, il s'agit d'un état d'équilibre qui peut être rompu quand est atteinte la limite de Roche, dans le second cas il s'agit d'un mouvement de chute libre.

Suggestions

Etant abonné à « Science et Vie » depuis plusieurs années, je vous écris pour vous donner mon opinion au sujet du fond et de la forme de votre revue.

Au point de vue fond : félicitations ! On y trouve de tout, depuis la science pure jusqu'à la science appliquée, et de plus, des sujets politiques et culturels sont souvent abordés. J'apprécie en particulier la valeur des articles de science pure, tels ceux de ces derniers temps consacrés à la génétique, par exemple. Au point de vue forme : je souhaiterais que les illustrations accompagnant les articles se trouvent au milieu du texte qu'elles illustrent. Car, souvent, il arrive qu'il faille tourner deux ou trois pages pour retrouver le passage qui se rapporte à telle photo ou à tel dessin et cela impose parfois une petite gymnastique qui pourrait être évitée en déplaçant quelque peu les dites illustrations.

Monsieur M. D., à Louvain, Belgique

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ÉTAT
C.A.P.-B.P.-B.T.N.-B.T.S.
INGÉNIUR

avec l'aide du
PLUS IMPORTANT
CENTRE EUROPÉEN DE
FORMATION TECHNIQUE
disposant d'une méthode révo-
lutionnaire brevetée et des La-
boratoires ultra-modernes pour
son enseignement renommé.

branches techniques d'avenir

lucratives et sans chômage :

ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITE - INFOR-
MATIQUE - PROGRAMMEUR - RADIO - TÉ-
LÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE - AUTO-
MATION - AUTOMOBILE - AVIATION
ENERGIE NUCLEAIRE - FROID - BETON
ARME - TRAVAUX PUBLICS - CONSTRUC-
TIONS METALLIQUES - TELEVISION COULEUR

par correspondance et cours pratiques



Vue partielle de nos laboratoires

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Etablissement. Stages pratiques sur ordinateur - Possibilités d'allocations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes références d'Entreprises Nationales et Privées

Différents cours programmés. Cours de Promotion - Réf. n° ET 5 4491 et cours pratiques IV/ET. 2/n° 5204. Ecole Technique agréée Ministère Education Nationale.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE N° A.1 à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

94, rue de Paris - CHARENTON-PARIS (94)

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 12, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II

LES MÉMOIRES DE

VIDOCQ

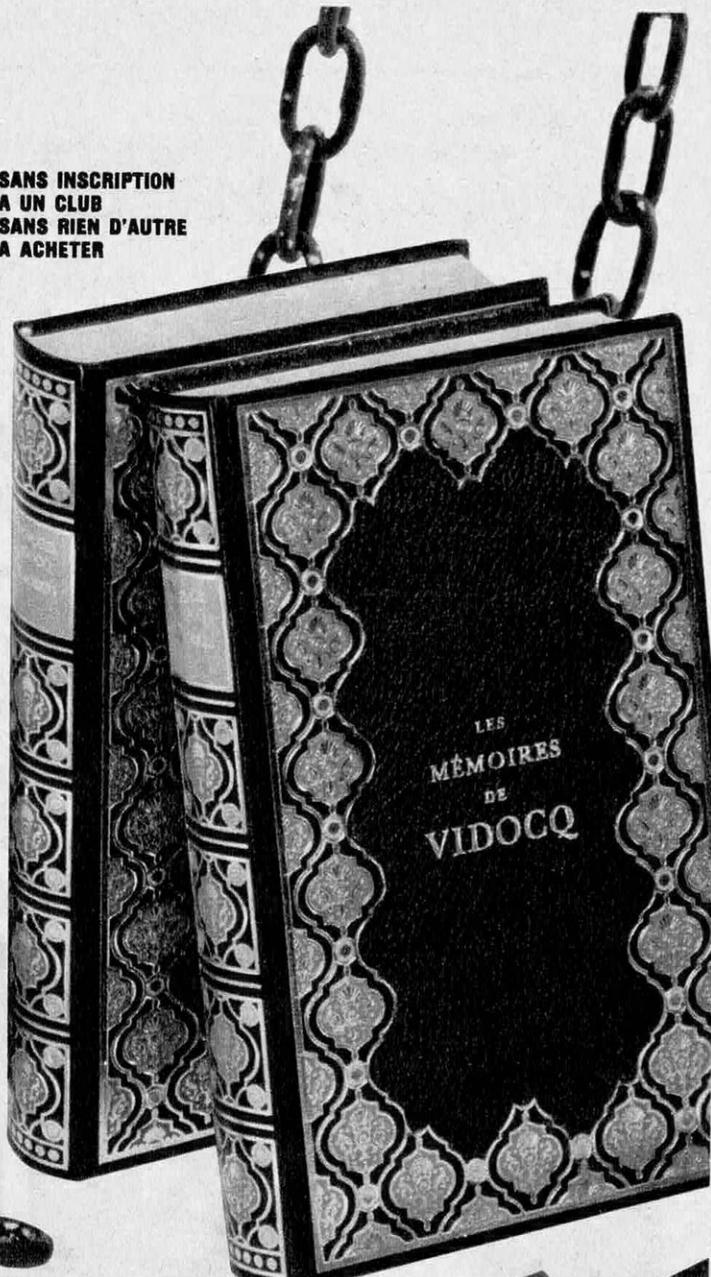
2 TRÈS LUXUEUX VOLUMES

RELIÉS
PLEIN CUIR
VÉRITABLE



AU LIEU DE 39 F PIÈCE, PRIX DES
OUVRAGES DE CETTE COLLECTION

SANS INSCRIPTION
A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE
A ACHETER



Un roman policier vécu et vu par les deux borts de la lorgnette

Vous dévorerez ces mémoires truculents, galants et pittoresques.

Forçat, puis haut fonctionnaire

Petit mignon, joyeux luron, mauvais sujet, puis forçat sous le Directoire, tel est l'étrange début de carrière de celui qui deviendra un jour Chef de la Sûreté.

Des aventures rocambolesques...

Déserteur, contrebandier, maintes fois prisonnier, il trouve toujours de nouveaux moyens de s'évader. Il est aussi habile ensuite à tramer les intrigues secrètes et les plans audacieux qui allaient le placer si haut.

...mais aussi "galantes"

Condamné ou justicier, il n'en est pas moins homme : Vidocq est entouré de femmes dont il se sert ou dont il est victime. Ce séducteur nous dévoile ses secrets d'alcool en termes savoureux.

Un témoin de son époque

De la Révolution à la Monarchie de Juillet, notre histoire fut d'une rare intensité et Vidocq nous apparaît à travers tous les changements de régime comme un témoin extraordinaire de son temps.

FRANÇOIS BEAUVAL, ÉDITEUR

LES AMIS DE L'HISTOIRE

83-LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz • MONTRÉAL 455 P.Q. : 3400, E. boulevard Métropolitain (\$ 6.60) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F. B. 258) • GENÈVE : 1213 Petit Lancy - 1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 22,50) • Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5^e, Tél. 633 58 08 • 1, avenue Stéphane Mallarmé, Paris 17^e. Tél. 380 14 14.

RELIURE PLEIN CUIR NOIR • PLATS ET DOS
FRAPPÉS AU BALANCIER VERT AMANDE
ET OR • PAPIER TEINTÉ À L'ANCIENNE

VID - 5 D

BON OFFRE SPÉCIALE

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE S/MER. Adressez-moi vos 2 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 29 F + 2,35 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM _____

MON ADRESSE COMPLÈTE _____

SIGNATURE _____



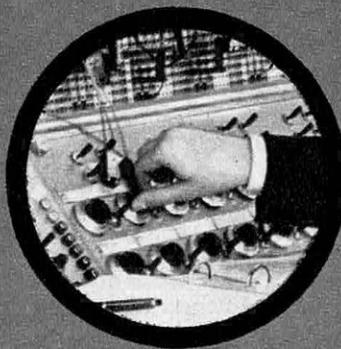
INFORMATIQUE

C'est le triomphe de la logique au milliardième de seconde.

Vous êtes déjà concerné par cette science qui, bien avant dix ans, s'imposera dans tous les domaines.

C'est le **FUTUR** qu'il vous faut aborder **MAINTENANT** pour assurer confortablement votre **AVENIR**.

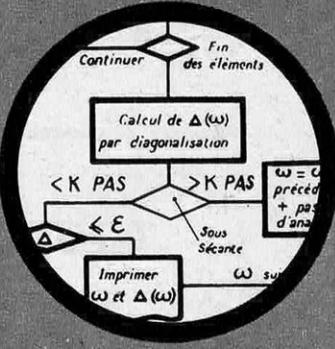
Suivant les principes qui ont fait son renom, l'I.T.P. a établi un cours méthodique, accessible sans diplôme particulier, et qui vous conduira sûrement à l'un des **MÉTIERS** de l'Informatique.



OPÉRATEUR
CHEF DE GROUPE



PROGRAMMEUR



ANALYSTE

Au stade du travail sur machine, se situe **l'Opérateur**. Il transmet directement à celle-ci les données à traiter ainsi que les instructions du traitement, telles qu'elles ont été élaborées par le Programmeur.

R
B
82

La préparation du travail à faire exécuter par une machine à traiter l'information exige un minimum de données techniques sur le matériel et une parfaite connaissance de son comportement, de son mode de raisonnement. C'est au **Programmeur** qu'il est demandé d'exprimer, dans une forme assimilable par l'ordinateur, le plan de travail fourni par l'Analyste.

C'est le rôle délicat d'intermédiaire entre les exigences formulées par l'utilisateur et les possibilités, toujours croissantes, des machines.

L'Analyste décompose le problème en plans, en séquences, articule entre eux ces éléments, construit la structure du programme de travail.

RÉFÉRENCES :

Electricité de France • Ministère des Forces Armées • Cie Thomson-Houston • Commissariat à l'Energie Atomique • Alsthom • La Radiotechnique • Burroughs • SNCF • St-Gobain • Péchiney • Messageries Maritimes • Chargeurs Réunis • etc.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69 rue de Chabrol
PARIS X^e - PRO 81-14

BENELUX : I.T.P. Centre Administratif
5 Bellevue WEPION (NAMUR)
tél : (081) 415-48

CANADA : Institut TECCART. 3155 rue Hochelaga
MONTREAL 4

veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme **INFORMATIQUE** – ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi

NOM Prénom

Adresse

O O I.T.P. 69 Rue de Chabrol - Section A, PARIS 10^e



votre demandez à l'école PAR CORRESPONDANCE

Quels que soient votre âge, votre degré d'instruction, possibilité de réussir en vous créant, avec le maximum situation conforme à vos

Demandez l'envoi gratuit de la

TOUTES LES ÉTUDES

T.C. 715: TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS : du cours préparatoire aux Classes Terminales A, B, C, D, E. - C.E.P., B.E., E.N., C.A.P. - B.E.P.C., Baccalauréat - Classes préparatoires aux Grandes Ecoles - Classes des Lycées Techniques : Brevet de Technicien, Baccalauréat de Technicien.

E.D. 715: LES ETUDES DE DROIT ET DE SCIENCES ÉCONOMIQUES : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières Juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).

E.S. 715: LES ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1^{re} et 2^{re} année, Licence, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation de Math. - **MEDECINE :** 1^{er} cycle - **PHARMACIE - ETUDES DENTAIRES.**

E.L. 715: LES ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L. 1^{re} et 2^{re} année, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation.

G.E. 715 : GRANDES ECOLES, ECOLES SPECIALES : (préciser la subdivision) ENSEIGNEMENT - EC. DES CHARTES - EC. d'INGENIEURS (Polytechnique, Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro, Electricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.) - MILITAIRES - AGRICULTURE - COMMERCE (H.E.C., H.E.C.J.F., Ecoles sup. de Commerce, Ecoles Hôtelières, etc.) - BEAUX-ARTS (Arts décoratifs) - ADMINISTRATION - LYCEES TECHNIQUES D'ETAT.

L.V. 715: LANGUES ETRANGERES (cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto) - CHAMBRES DE COMMERCE Britannique, Allemande, Espagnole - TOURISME - INTERPRETARIAT.

O.R. 715 : COURS PRATIQUES : ORTHOGRAPHIE (élémentaire, perfectionnement), REDACTION (courante, épistolaire, administrative), Latin. Calcul extra-rapide et mental, Ecriture, Calligraphie, Conversation.

P.C. 715 : CULTURA : cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité. **UNIVERSA :** initiation aux Etudes Supérieures.

CARRIERES FÉMININES ET ARTISTIQUES

C.F. 715: CARRIERES FEMININES : VUE D'ENSEMBLE; CARRIERES SOCIALES ET PARAMEDICALES : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture - Visiteuse Médicale - Hôtesse, Vendeuse-étalagiste, Caissière, etc.

C.S. 715 : SECRETARIAT : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S. - Secrétariat de Direction, Bilingue, Commercial, Comptable, Technique, Médical, de Dentiste, d'Avocat, d'Homme de Lettres. Correspondance. Interprète. **JOURNALISME :** Art d'écrire (Rédaction littéraire). Art de parler en public - Graphologie.

R.P. 715: RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE.

S.T. 715: LE C.A.P. D'ESTHETICIENNE (stages pratiques gratuits).

C.B. 715 : COIFFURE (C.A.P. dame) - SOINS DE BEAUTE, Visagisme, Manucurie, Parfumerie - Ecoles de Kinésithérapie et de Pédicurie - Diet-Esthétique.

C.O. 715 : COUTURE : Coupe, Couture (Flou, Tailleur, Industries de l'habillement). Préparation aux Certificats d'Aptitude Professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels - Vendeuse-retoucheuse - **ENSEIGNEMENT MENAGER :** Monitorat et Professorat - Cuisine.

C.I. 715 : CINEMA : Technique Générale, Prises de vues, de son, Script-Girl, Réalisateur, Opérateur, Scénariste, Lycée Technique d'Etat - Cinéma 8, 9,5 et 16 mm - Histoire du spectacle - **PHOTOGRAPHIE (C.A.P.)**.

D.P. 715 : DESSIN, PEINTURE ET BEAUX-ARTS. Anatomie Artistique, Illustration, Figurines de Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Composition décorative, Professorats - Certificats du Diplôme de Dessin et d'Arts plastiques - Le métier d'Antiquaire.

E.M. 715 : ÉTUDES MUSICALES : Solfège - Guitare classique et électrique, tous instruments. C.A. à l'Education Musicale dans les Etabliss. de l'Etat. Professorats libres. Admission à la S.A.C.E.M.

réussite

- la d'abord

universelle

59, BOULEVARD EXELMANS, PARIS-16^e

le temps dont vous disposez, nous vous offrons la chance et dans tous les domaines d'activité, une goûts et à vos aptitudes.

brochure qui vous intéresse : _____

CARRIÈRES COMMERCIALES, TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

C.C. 715 : CARRIERES DU COMMERCE : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C. - Employé de bureau, de banque, Sténodactylo - Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie - C.A.P. de MECANO-GRAPHE.

E.C. 715 : CARRIERES DE LA COMPTABILITÉ : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S., D.E.C.S., EXPERTISE : Certificat Sup. de Révision Comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. d'organisation et de gestion des entreprises - PREPARATIONS LIBRES : Caissier, Teneur de Livres, Chef Magasinier, Comptable, Chef Comptable, Conseiller Fiscal.

P.R. 715 : INFORMATIQUE - PROGRAMMATION - C.O.B.O.L.

R.T. 715 : RADIO : C.A.P. monteur-câbleur, Construction, Dépannage - **TELEVISION NOIR ET BLANC, COULEURS** - Transistors.

C.A. 715 : AVIATION CIVILE : Pilote privé, pilote de ligne, personnel navigant, commercial, technique. Hôtesse de l'air.

C.T. 715 : INDUSTRIE, TRAVAUX PUBLICS, BÂTIMENT : C.A.P., B.P., B.T., B.T.S. - Electricité, Physique nucléaire, Mécanique, Automobile, Métallurgie, Architecture et bâtiment, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, etc. - Préparation aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de maîtrise, Contremaitre, Dessinateur, Ingénieur-adjoint - Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières - Admission aux centres de format. profess. des adultes (F.P.A.).

L.E. 715 : ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE : C.A.P., B.P., B.Tn., B.T.S.

D.I. 715 : DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P. - Construction Mécanique, Métallique, Dessinateur en Bâtiment.

M.V. 715 : METRE : C.A.P., B.P. - Aide-Métreur, Métreur, Métreur-Vérificateur.

M.M. 715 : MARINE MARCHANDE : Ecoles Nationales de la Marine marchande - Navigation de plaisance.

C.M. 715 : CARRIERES MILITAIRES : Terre, Air, Mer, Admission aux Ecoles.

A.G. 715 : AGRICULTURE : Préparation à l'Institut national agronomique, aux E.N.S.A., E.N.I.T.A., E.N.I.T.E.F., écoles nationales vétérinaires etc. - Classes de 2^e, 1^{er} et terminale : B.T.A. - Carrières de l'agriculture et de l'horticulture, des eaux et forêts, des administrations et services agricoles - Géomètre (diplôme d'Etat) - Gestion de l'entreprise agricole (comptabilité T.V.A.) - Elevage - Radiesthésie - Topographie, arpentage etc.

F.P. 715 : FONCTIONS PUBLIQUES : masc. et fém., France et dép. outre-mer; sans dipl., avec dipl. - Administration centrale (entrée à l'E.N.A.), Administration communale et préfectorale, Education nationale (administr., intend. universitaire), Justice, Armées (secrét. administr.), Police, P.T.T., Economie et Finances, Industrie, Equipment et logement, Affaires sociales, Affaires étrangères (secrét. de chancellerie), Transports, S.N.C.F. - Préciser la branche.

E.R. 715 : LES EMPLOIS RESERVES aux militaires, aux victimes civiles et militaires, aux veuves de guerre : examens de 1^{re}, de 2^{re} et de 3^{re} catégorie - Examens d'Aptitude Technique Spéciale.

**ENVOI GRATUIT
N° 715**

école universelle

par correspondance de Paris
59, Boulevard Exelmans - Paris 16^e

14, Chemin de Fabron, Nice - 11. pl. Jules-Ferry, Lyon 6^e

*Initiales et Numéro de
la brochure demandée* _____

Nom, Prénom _____

Adresse _____



LA HI-FI
C'EST
Sansui®

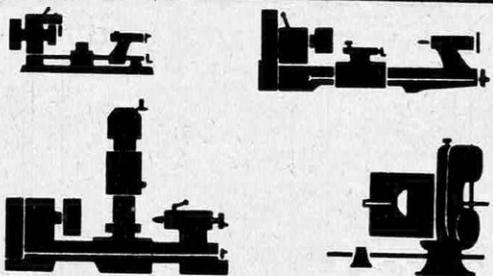
AUGMENTATION DES VENTES DANS LE MONDE : **62% en 1968**

TUNERS AM-FM
AMPLIFICATEURS
CASQUES
ENCEINTES ACOUSTIQUES
TABLES DE LECTURE

PRIX...
et garantie internationale



Liste de nos revendeurs spécialistes sur demande
HENRI COTTE et CIE
77, RUE J.R. THORELLE - 92-BOURG-LA-REINE - TEL 702.25.09



travaillez le métal, le bois,
le plastique
chez vous, comme à l'atelier
au labo ou à l'usine avec les
MINI machines-outils
EMCO
aux possibilités MAXI
2, rue Vernier, PARIS 17^e, 380-50-00

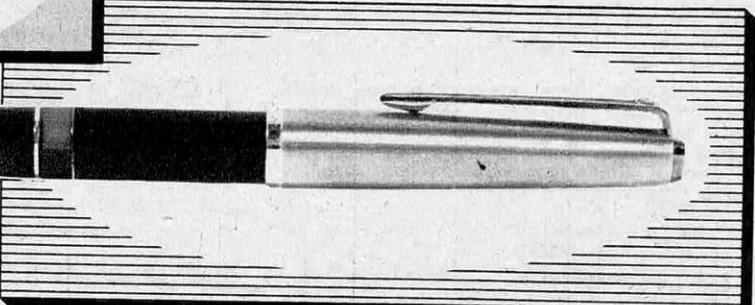


nouvelle plume

Pelikan



solidité éprouvée :
résistance aux chocs même violents
 souplesse exceptionnelle de la
plume due à sa découpe
et à la qualité de l'acier,
peut écrire dans tous
les sens



Stylo à régulateur
d'encre "thermic".

Agents généraux : **Ets NOBLET** 178, Rue du Temple - Paris 3^e - Tél. : 887-25-19

BIBLIOTHEQUES - Vitrines

VOICI QUELQUES-UNS DE NOS MODELES

extraits de notre catalogue qui comporte
un choix très varié

ARIANE



ACAJOU NATUREL
ou CHÈNE CLAIR

Hauteur : 160 cm - Largeur : 92 cm

ANJOU



CHÈNE FONCÉ CIRE

Hauteur : 154 cm - Largeur : 76 cm

ACAJOU
CHÈNE
TECK

FONTENEAU

modèles exclusifs
POUR TOUS LES GOUTS • A TOUS LES PRIX

ALMERIA



ACAJOU NATUREL
ou CHÈNE CLAIR

Hauteur : 160 cm - Largeur : 73 cm

REGENCY



ACAJOU FONCÉ

Hauteur : 173 cm - Largeur : 92 cm

de mendez

Secrétaire BIBLO-BAR



ACAJOU NATUREL
ou CHÈNE CLAIR

Hauteur : 125 cm - Largeur : 75 cm

PRIX TRÈS
AVANTAGEUX
GRACE À LA
VENTE DIRECTE
PAR
CORRESPONDANCE

ALTA



ACAJOU NATUREL
ou CHÈNE CLAIR

Hauteur : 130 cm - Largeur : 74 cm

RUSTIQUE



CHÈNE FONCÉ CIRE

Hauteur : 100 cm - Largeur : 76 cm

Modèle réclame AXEL



OKOUËM du GABON

Hauteur : 102 cm - Largeur : 73 cm

ET AUSSI

LES ÉLÉMENTS FONTENEAU

qui vous permettent de composer vous-même

SANS AUCUN MONTAGE

Votre MEUBLE-BIBLIOTHÈQUE ou de RANGEMENT
selon votre goût, votre fantaisie,
vos possibilités

ACAJOU ou CHÈNE VERNIS
AU CHOIX



Du plus simple élément au plus grand ensemble, toutes combinaisons sont possibles, SANS DIFFICULTÉ, par superposition et juxtaposition instantanée. Stabilité garantie.

QUALITÉ IRRÉPROCHABLE - FINITION TRÈS SOIGNÉE

Nos prix s'entendent tous frais compris, c'est-à-dire FRANCO de PORT et EMBALLAGE. Livraison à DOMICILE toutes destinations. Expédition effectuée sous 48 heures, sous emballage très résistant.

POUR CHOISIR CHEZ VOUS

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

Veuillez m'envoyer, sans engagement votre catalogue gratuit.

M _____

à _____

Départ _____

EDITIONS FONTENEAU & Cie

6, Rue Jacques-de-Grailly, 6
86 - POITIERS (vienne)

17/SM/9

QUELLE EST LA MEILLEURE PHOTO ?



Gottschalk

REPONSE : celle de droite, bien sûr...

A gauche, c'est une photo d'amateur, banale, triste et grise.
A droite, la même jeune femme et le même enfant paraissent transformés : une pose originale,
un angle bien choisi, un bon cadrage, un éclairage habile ont fait ce miracle.

apprenez à réussir TOUTES vos photos

Connaissez-vous l'Ecole ABC de Photographie ?
Grâce à cette formule moderne unique en France, vous travaillerez chez vous, sous la direction effective et personnelle de professeurs, tous professionnels de talent, qui vous guideront par correspondance et vous renverront vos photos corrigées et commentées. Avec eux, vous allez découvrir les bases solides du métier. Puis vous apprendrez les mille et un "trucs" qui séparent la photo de professionnel de la bonne photo d'amateur.

Un plaisir merveilleux. La photo, qui n'était pour vous qu'un passe-temps, va devenir une passion : un univers va s'ouvrir sous vos yeux avec ses possibilités infinies, sa joie de s'exprimer, de créer des documents de qualité.

Les cours sont mis au point par des professionnels (reporters, photographes publicitaires, portraitistes, etc...) Le matériel de base comprend plus de 2000 photos et croquis explicatifs.
Un bon appareil d'amateur suffit.

BON GRATUIT

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part, votre brochure illustrée sur ce nouveau cours :

L'ART PHOTOGRAPHIQUE

Nom (Mme/Mlle/M.)

Prénom

Profession

No..... Rue

Localité..... No Dépt.....

(Ecrire en majuscules s.v.p.)

ECOLE ABC DE PARIS 374
12, rue Lincoln, Paris 8^e
(Pour la Belgique : 54, rue du Midi, Bruxelles)

De quelle faculté mystérieuse sont doués tous ceux qui gagnent beaucoup d'argent?

Analysez la personnalité de certaines gens de votre entourage dont la rapide ascension vous étonne et dont vous enviez le bien-être matériel. Dans la grande majorité des cas, leur succès est dû à la souplesse d'adaptation de leur mémoire et au soin qu'ils apportent à la développer.

4 personnes sur 5 se résignent à la médiocrité...

car elles ignorent que la mémoire est la faculté la plus rentable. En négligeant les immenses possibilités d'une mémoire souple et multiforme, elles se privent des merveilleuses satisfactions que peut apporter la vie sur tous les plans: argent, amour, amitié, plaisir intellectuel.

Prenez garde aux entrepreneurs de mémoires spécialisées

A quoi cela peut-il bien servir d'être capable de réciter par



L'humaniste R. de Saint-Laurent, auteur de 23 ouvrages de culture humaine, a émis sur la méthode Borg cette remarquable appréciation : « L'écrasante supériorité de Borg, c'est de permettre à qui-conque d'acquérir une mémoire pratique et adaptée aux nécessités de la vie quotidienne, une mémoire suffisamment souple et universelle pour en faire une parfaite auxiliaire de l'intelligence. »

coeur les noms de 3 pages de l'annuaire du téléphone ? Quel intérêt de connaître l'altitude de toutes les montagnes du globe ? 36 méthodes consistent à vous « fabriquer » une mémoire correcte dans des domaines tellement spéciaux, restreints et inutiles, qu'elles réussissent seulement à divertir vos amis, de façon passagère. Mais si vous essayez d'appliquer ce genre de mémoire spécialisée dans la vie courante et à l'occasion d'affaires sérieuses... vous vous rendez compte que vous avez perdu votre temps.

Originalité de la « méthode multiforme »

C'est la seule qui se révèle d'une utilité immédiate et permanente. C'est Borg, dont la notoriété s'étend sur le monde entier, qui l'a créée, inventée après $\frac{1}{2}$ siècle de recherches et d'expériences dans le cadre de la Maison

Aubanel, spécialisée depuis 1744 dans la psychologie pratique.

Améliorez de 100% votre standard de vie

Borg, dans son étonnante « méthode multiforme » vous apprend tous les moyens de tirer un profit pratique et immédiatement rentable de votre mémoire. Point d'exercices de cirque, ni de jongleries spectaculaires mais un enseignement sérieux et rationnel qui, seul, répond à vos préoccupations primordiales : réussir, gagner plus d'argent, être heureux.

Borg vous fait cadeau de son livre

Borg propose de vous envoyer gratuitement et discrètement son petit livre « Les lois éternelles du succès » qui vous initiera à sa méthode. Demandez-le lui en découpant ce bon.

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

L. J. Borg, chez AUBANEL, 5, place St-Pierre, Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois éternelles du Succès »

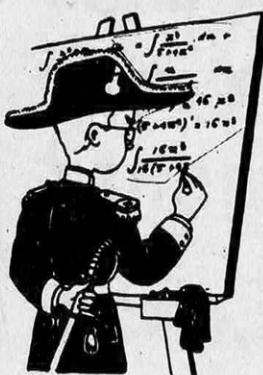
NOM

RUE

VILLE

AGE PROFESSION

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

AUTRES PRÉPARATIONS :

- Cours accélérés des classes de 4^e, 3^e et 2^e.
- COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi,
votre notice explicative n° 206 concernant les mathématiques.

Nom :

Adresse :

PRIX IMBATTABLES!

«DISCOUNT»

TOUTES LES GRANDES MARQUES

Nikon - Canon - Minolta - Asahi Pentax - Yashica - Petri - Exakta - Praktica - Gossen - Bronica - Minox - Hasselblad - Leitz - Metz - Braun - Durst - Eumig - Nizo - Sankyo - Bolex - Bauer - Sawyers - Paximat - Fujica - Elmo - Konica - Zeiss - Pen - etc.

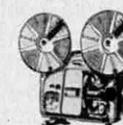


Magnétophones - tuners - amplificateurs - électrophones - radios - transistors - chaînes Hi-Fi - Philips - Lenco - Leak - Revox - Akai - Sony - Uher - Pioneer - Thorens - Dual - Fisher - Garrard - Voxon - Arena - Schaub-Lorenz - Nordmende - Crown - etc.



Demandez notre catalogue général avec prix

au département photos
D. L. Avenue de la Gare
74-ANNEMASSE



Mettez de l'humour dans votre vie et de l'esprit dans votre conversation

PROFITEZ DE VOS VACANCES POUR VOUS INITIER AU PLUS DIVERTISSANT DES PASSE-TEMPS.

La pratique d'exercices variés (jeux de mots et jeux d'esprit) et la connaissance des mécanismes psychologiques du comique feront de vous en quelques mois celui ou celle :

- dont on admire l'esprit d'à propos,
- dont on craint les réparties,
- dont on répète les bons mots,
- dont on envie l'art de plaire,
- dont on recherche la société.

Rire est le propre de l'homme. Faire rire intelligemment est le propre d'une élite. Faites, vous

aussi, partie de cette élite. Devenez spirituel. Sachez créer autour de vous une atmosphère enjouée et sympathique. Apprenez l'art de faire rire. Un cours par correspondance unique au monde, réalisé par des **psychologues et des spécialistes** de l'humour, en met désormais à votre portée toutes les techniques. NE VOUS CONTENTEZ PLUS D'APPRÉCIER L'HUMOUR, PRATIQUEZ-LE.

BON à retourner (découpé ou recopié) au :

CENTRE BEAUMARCHAIS (SV. S9)
5, rue Dancourt - 77-FONTAINEBLEAU

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement la document BR 203 relative à votre Cours.
NOM

ADRESSE PROFESSION AGE

18 JUIN 1815 WATERLOO, NAPOLEON MET LES ANGLAIS EN DEROUTE!



LE TRAITEMENT, RAPIDE ET SUR, DES INFORMATIONS RECUEILLIES SUR LES FORCES ENNEMIES ONT PERMIS AUX ARMEES FRANCAISES DE...

Ceci aurait été le gros titre d'un journal de l'époque, si Napoléon avait pu utiliser un calculateur électronique.

En effet, en guerre comme en affaires, les informations (et la rapidité avec laquelle on les exploite) déterminent l'issue d'une bataille... ou de pourparlers.

Par les responsabilités que vous assumez... vous êtes placé dans les mêmes conditions que Napoléon: vous devez donc vous appuyer sur un calculateur électronique.

DE NOS JOURS IL N'EST PAS PENSABLE QU'UN RESPONSABLE ne connaisse pas la technique du traitement de l'information.

Quelle que soit votre spécialisation ou la branche de votre activité (administrative, commerciale, marketing...) le calculateur peut faciliter et valoriser votre travail: il s'agit seulement d'en comprendre le langage, et de savoir ce que l'on peut lui demander...

Nous vous l'expliquerons et nous vous dirons

comment vous pourrez exploiter toutes les possibilités d'un ensemble électronique de gestion.

Sans aucun engagement, demandez la documentation gratuite sur notre "cours de traitement électronique de l'information", en envoyant le bon ci-dessous à

doci 539

EURELEC
21 - Dijon

Bon à adresser à EURELEC 21-Dijon

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée n. M16
sur la Programmation

Nom _____

Prenom _____ Age _____

Profession _____

Adresse _____

pour le Benelux: 11 Rue des 2 Eglises - Bruxelles IV

faut-il être un crack pour débuter à 2000 f par mois et plus?

A 102 A



Non. Si vous désirez vraiment débuter à 2000 F par mois (et souvent plus), devenez programmeur sur ordinateur.

C'est un job bien rémunéré qui offre des débouchés partout (lisez les offres d'emploi!). Avec Advance, il s'apprend facilement par correspondance, sans connaissances spéciales et sans diplômes.

Advance utilise les méthodes les plus récentes de l'enseignement simplifié, déjà pratiquée aux Etats-Unis.

En renvoyant ce bon tout de suite, notre test personnalisé gratuit vous parviendra sous 48 h.

Vous serez peut-être l'un des meilleurs programmeurs de France....

documentez-moi sans engagement

nom

adresse

.....

localité

profession

.....

âge

téléphone

SV

ADVANCE
INSTITUTE

FRANCE - 5, RUE D'ARTOIS - PARIS 8^e
BELGIQUE - 2, RUE BELIARD - BRUXELLES 4

Devenez comptable c'est bien payé

*Niveau minimum : le certificat d'études
...et puis vous bénéficiez de la Garantie Caténale*

Si vous aimez les chiffres, et si vous avez le désir d'apprendre la comptabilité, c'est un des métiers les plus intéressants, car vous pouvez démarer comme professionnel au bout de quelques mois.

En outre, la comptabilité est une profession de mieux en mieux considérée et de ce fait, de mieux en mieux payée. C'est aussi une profession agréable, car la vie de bureau offre un confort que ne possède pas souvent la vie d'atelier.

La comptabilité offre des situations
pour tous les tempéraments. D'un côté on trouve des places tranquilles, d'un autre côté des situations comportant plus ou moins de responsabilités. Au milieu de toutes ces situations, l'avancement vient avec la pratique.

Que faut-il pour passer professionnel ? Il faut connaître la Technique Comptable le reste s'apprend sur place.

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ 92 - Bois-Colombes (France) (*cette adresse suffit*)
Il n'y a pas meilleure Ecole que celle qui se spécialise dans une matière

COUPON GRATUIT à détacher (ou recopier) et à retourner simplement à :

ÉCOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ, 92 - Bois-Colombes (France)

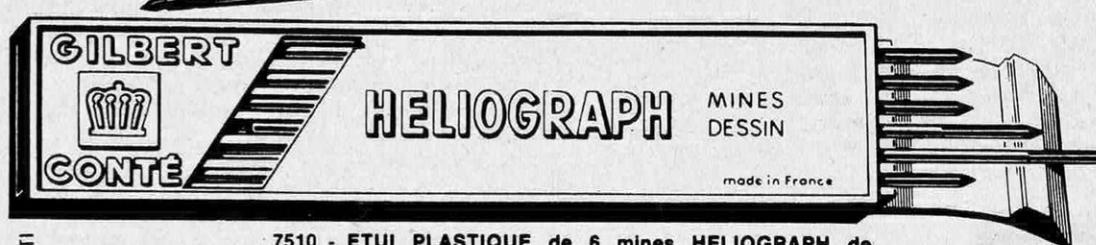
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la documentation N° 4171 relative à la méthode Caténale, à l'enseignement de la comptabilité par correspondance et tous détails sur la **Garantie Caténale**

NOM

ADRESSE

PORTE-MINE

CRITERIUM



7510 - ETUI PLASTIQUE de 6 mines HELIOGRAPH de 115 mm, 14 graduations : 4B, 3B, 2B, B, HB, F, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H. Marques et graduations imprimées en noir sur chaque mine vernie vert.

M. GAUBERT

BLANZY-CONTÉ-GILBERT

FRANCE

Pour apprendre à vraiment
**PARLER
ANGLAIS**

LA MÉTHODE REFLEXE-ORALE
DONNE DES RÉSULTATS
STUPEFIANTS
ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode
PLUS FACILE - PLUS EFFICACE



Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais, c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais, qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous "débrouiller" dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Bon à recopier ou à renvoyer à:
Centre d'Etudes, Service AR 1 av.
Mallarmé, Paris 17^e

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure «Comment réussir à parler anglais» donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué (pour pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponse).

Mon nom :

Mon adresse complète :

ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION



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

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

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

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

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

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 2845 à l'Institut Culturel Français, 95, rue Collange, 92 - Paris-Levallois.

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

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
35, rue Collange, 92 - Levallois

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement
pour moi votre brochure gratuite n° 2845

NOM _____

ADRESSE _____

jeunes gens

TECHNICIENS

PUBLICITE

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

Maurice DENIS-PAPIN 

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

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

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

Demandez également les programmes détaillés des cours « d'**ÉLECTRONIQUE**, d'**ÉNERGIE ATOMIQUE** » et d'**INFORMATIQUE**.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

Veuillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part,	
le Programme N°	<input type="text"/>
Spécialité	<input type="text"/>
NOM _____	
ADRESSE _____	
A	
Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi	

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

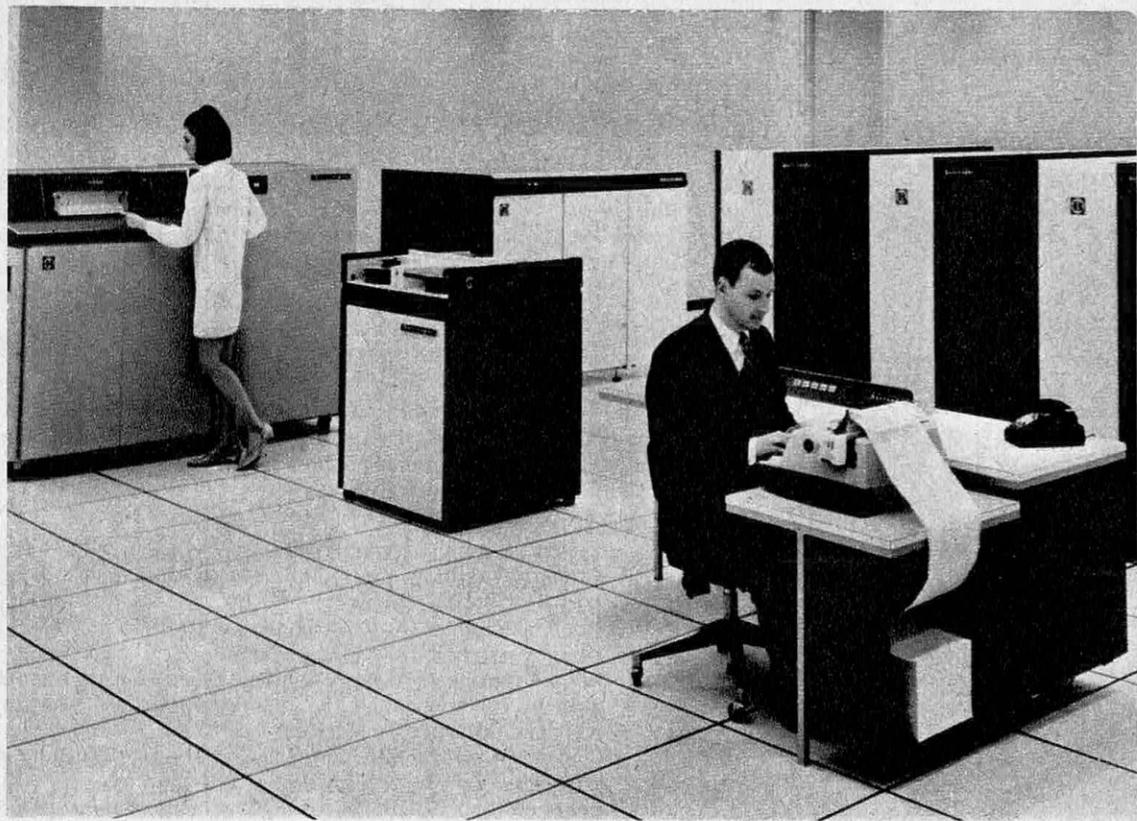


photo archives Burroughs

Devenez un de ces programmeurs. C'est sérieusement que nous vous apprendrons ce métier d'avenir.

La révolution de l'informatique en est à peine à son début. Avec la troisième génération d'ordinateurs, les besoins en programmeurs deviennent immenses. Face à la résolution de nouveaux problèmes, à la création de grands programmes, il faut des hommes nouveaux. Devenez un de ces programmeurs. Ce métier est à votre portée. Pour "parler" aux ordinateurs, il suffit d'apprendre leur langage. Pas besoin d'un niveau supérieur en mathématiques. Il vous suffira d'attention, de précision et de courage. Car c'est sérieusement que les Cours CIDEC vous initieront à ce métier d'avenir. Vous profiterez de soixante ans d'expérience pédagogique, et d'un cours d'avant-garde, fondé sur la méthode hollandaise SERA, enseigné par des ingénieurs spécialisés. Préparé en 14 à 16 mois, vous serez à la pointe des techniques de ges-

tion moderne. L'informatique est une invention capitale, plus importante encore que l'imprimerie. Traiter les informations par calculateurs électroniques, c'est donner à l'esprit humain une nouvelle dimension. Mais l'ordinateur "ne pense pas", "n'agit pas". Sans l'homme, sans le programmeur qui sait le faire travailler, l'ordinateur n'est plus, comme disent les spécialistes, que de la "ferraille", du "hardware". Soyez cet homme. Nous vous y aiderons.



Cours CIDEC, Département 406.114
5 route de Versailles
78-La Celle-St-Cloud

Notre expérience depuis 60 ans dans l'enseignement par correspondance nous permet de vous offrir une vraie orientation. Avant de vous décider, il faut tester vos aptitudes. Ecrivez-nous, vous recevrez une brochure d'orientation et une brochure sur l'informatique. Elles sont gratuites et ne vous engagent en aucune façon.

Nom

Prénom..... Age

Adresse

Profession actuelle

Etudes antérieures

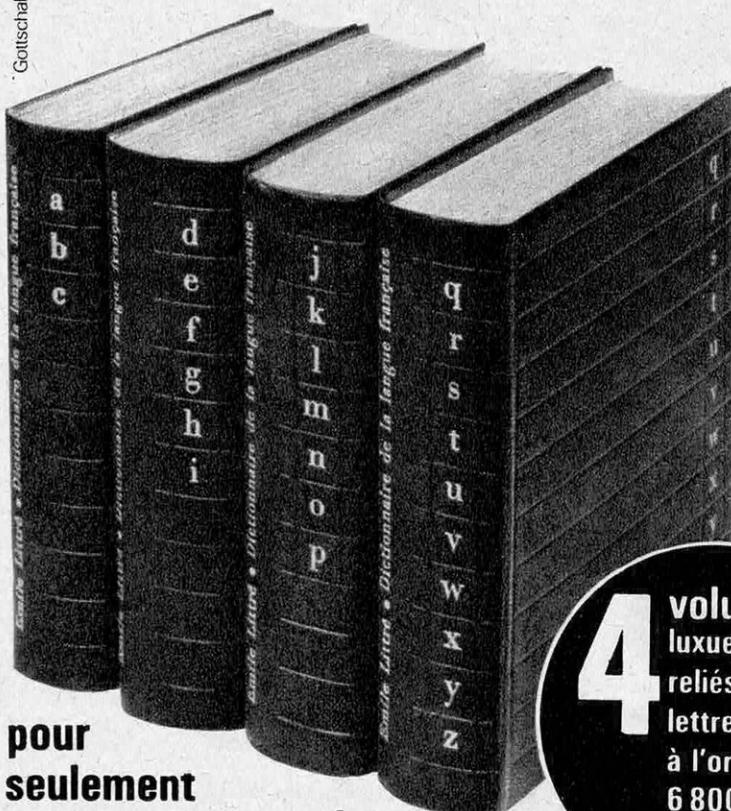
406.114

Le

LITTRÉ

LE DICTIONNAIRE DE L'HOMME CULTIVÉ

Gottschalk



pour
seulement

29 F par mois
(pour l'étranger
demander les conditions)

Un merveilleux instrument de travail.

Tout homme cultivé, étudiant, industriel, ingénieur, cadre, médecin, tout homme qui a des rapports professionnels avec ses semblables, leur parle, leur écrit, tout homme qui désire goûter et juger ce qu'il lit a besoin d'un Littré.

L'introuvable Littré est maintenant réédité.

Vous y trouverez ce qui ne figure dans aucun autre dictionnaire : non seulement les mots et leurs définitions mais leurs divers sens illustrés d'exemples empruntés aux meilleurs auteurs. Le Littré vous donne « l'état-civil » des mots, leur évolution, de l'archaïsme au néologisme en passant par le sens contemporain.

On consulte un dictionnaire, on lit le Littré.

Si vous ne deviez avoir qu'un livre dans votre bibliothèque, ce serait celui-là.

Régulièrement, on feuillette le Littré, on s'y plonge, on s'y égare délicieusement.

Remarquable instrument de culture, c'est le passionnant roman de la langue française.

4 volumes
luxueusement
reliés
lettres gravées
à l'or fin
6 800 pages
format : 21 x 27

Jean COCTEAU
de l'Académie Française :
"Ce dictionnaire est un trésor"



Francis CARCO
de l'Académie Goncourt :
"Cette époque a plus que toute autre, besoin de "viges".
Littré en est une et quelle !
Donc brave !"



Jean VILAR :
"Quel plaisir de relire, par la grâce d'un mot, l'emploi qu'en ont fait tous nos maîtres !"



D'autres personnalités de la littérature contemporaine ont salué avec enthousiasme cette réédition : André MAUROIS, M. Maurice GARÇON, Gabriel MARCEL, Jules SUPERVIELLE, F. CROMMELYNCK, Marcel JOUHANDEAU, Georges DUHAMEL.

19 pages pour le mot : FAIRE...

Pensez que le seul verbe "FAIRE" est traité sur 19 pages et que la simple lettre "A" en occupe 5. L'édition originale atteignait 18 kilos ! Grâce à l'emploi d'un excellent papier léger, cette réédition n'en pèse que 10...

BON pour une DOCUMENTATION GRATUITE
Veuillez m'envoyer sans engagement, votre documentation illustrée sur le Littré que je pourrai acquérir, si je le désire, à des conditions exceptionnelles : petites mensualités de 29 F soit 378 F au total - Ou au comptant 350 F.

Nom Prénom

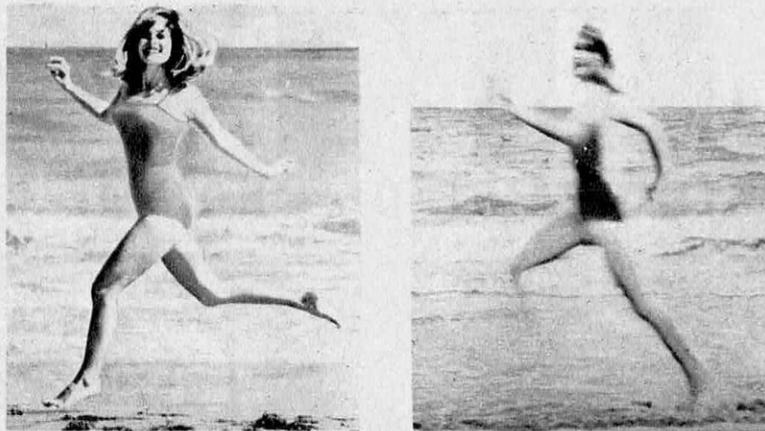
N° Rue

N° Dépt Localité



ÉDITIONS DU CAP
1, avenue de la Scala - MONTE-CARLO

L 501



*Quelle image illustre le mieux l'idée ?
A votre avis, quelle photo rend le mieux l'impression de vitesse ?*

Avez-vous un don pour la photographie ? Pour le savoir, faites ce test gratuit.

Pour savoir si vous avez un talent qui mérite d'être développé, demandez le test d'aptitudes photographiques créé par un groupe de photographes parmi les plus célèbres d'Amérique. Ils cherchent des personnes douées, désirant être formées pour une carrière très rémunératrice de photographe à temps complet ou à temps partiel.

Comment faire ce test

Pas besoin de connaissances techniques particulières. Il vous suffit d'un crayon et d'une demi-heure à peine. Notez simplement vos réponses spontanées. C'est de cette façon que vous nous permettrez de déceler votre sensibilité et vos réactions devant les situations photographiques qui peuvent se présenter chaque jour.

Ce que contient ce test

Ce test de 12 pages permet de mesurer par différents recoulements votre jugement photographique. Après vous avoir donné quelques exemples pour vous guider, nous vous demanderons de sélectionner la meilleure photographie parmi dix similaires, d'apprécier la direction de l'éclairage, de sélectionner le meilleur cadrage, de trouver la photo qui illustre le mieux l'idée, etc.

Les créateurs du test et de l'Ecole

Les dix photographes célèbres qui ont mis au point ce test font autorité dans la profession. Ce sont : Alfred Eisenstaedt, Irving Penn, Philippe Halsman, Bert Stern, Joseph Costa, Richard Avedon, Arthur D'Arazien, Ezra Stoller, Harry Garfield et Richard Beattie. Ils ont travaillé trois ans à la mise au point de ce cours. Ils ont réalisé plus de 2 000 photos d'enseignement et ont recréé dans chaque leçon l'ambiance du studio. Ils ont mis au point une série de devoirs que vous ferez chez vous ou dans votre quartier, avec votre appareil, suivant votre propre emploi du temps.

De véritables leçons particulières

Vos devoirs sont corrigés par des photographes professionnels. Ils vous renvoient leurs corrections accompagnées d'une longue lettre personnelle, de conseils et de suggestions. Tout se passe comme si vous preniez de véritables leçons particulières

avec un maître photographe qui vous livrerait les secrets de sa réussite.

Faites le premier pas vers le succès

Si une carrière de photographe passionnante et bien rémunérée vous intéresse, demandez-nous ce test. Remplissez et postez dès aujourd'hui le coupon ci-dessous. Si le coupon a déjà été découpé, n'hésitez pas à écrire à :

FAMOUS PHOTOGRAPHERS SCHOOL 9007
L'Ecole des Grands Photographes, Studio
47, avenue Otto — Monte-Carlo

Pour la Suisse : 2, rue Vallin, 1201 Genève.

Pour la Belgique : 1309, Centre International Rogier, Bruxelles

Famous Photographers School est membre du Conseil Européen de l'Enseignement à domicile.

FAMOUS PHOTOGRAPHERS SCHOOL

L'Ecole des Grands Photographes, Studio 9007
47, avenue Otto — Monte-Carlo

J'ai plus de 18 ans et aimerais savoir si j'ai un talent photographique qui pourrait être développé. Veuillez m'envoyer gratuitement le test d'aptitude de la Famous Photographers School ainsi que toutes les informations concernant vos cours.

Ecrire en majuscules

Mme, M^{le}, M

Profession Age

Rue N°

Ville

Dépt

Arrdt.....

Dans un an, vous pouvez être un programmeur, engagé dans une entreprise, en suivant par correspondance, le cours de l'INPE

Il y a quelques mois, la revue « OI-Informatique » lançait ce cri d'alarme : « Au rythme actuel de la formation, il manquera, en France, fin 1972, 25 à 30 000 cadres d'exécution ».

Plus récemment, « l'Express » précisait que les 3000 ordinateurs fonctionnant déjà en France deviendraient 15 000 dans six ans... à condition toutefois de trouver et de former les spécialistes capables d'en tirer parti.

Et ces prévisions risquent d'être dépassées par l'accélération incontrôlable du recours aux ordinateurs dans les secteurs d'activités les plus divers.

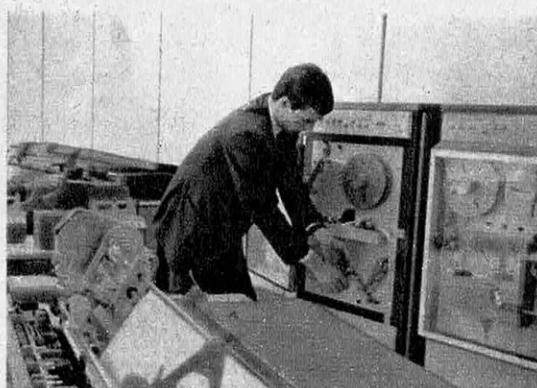
Voilà pourquoi le cours de programmation de l'INPE a été créé. Parce qu'il faut former vite des éléments immédiatement utilisables. Parce qu'il existe des milliers de situations à prendre aujourd'hui, demain et plus tard, dans cette branche professionnelle toute neuve qu'est l'informatique.

Quelle qualité faut-il avoir pour devenir un de ces programmeurs que les entreprises se disputent à coup de petites annonces et de hauts salaires ?.. En fait, une seule qualité est indispensable : la logique.

Quel que soit votre niveau d'études, si vous êtes logique, l'INPE peut donc vous donner une formation complète pour ordinateurs IBM, Bull General Electric ou NCR. Avec une parfaite maîtrise du langage informatique (Cobol ou Fortran).

Si vous êtes admis (l'INPE vous fera passer des tests de logique), nous vous demandons simplement d'avoir de l'ambition et de vous laisser guider, en nous promettant au moins 8 heures de travail par semaine pendant 11 mois.

Comme vous le savez sans doute, l'INPE a été créé avec le soutien de la revue d'affaires



Une formation complète pour ordinateurs IBM, Bull, NCR.

« Entreprise » et il est parrainé par Louis Armand, un des hommes qui ont le mieux compris l'avenir de l'informatique. C'est assez dire le sérieux de l'enseignement que nous vous proposons.

En fait, c'est votre avenir qui se joue peut-être en ce moment. Et cela vaut de faire au moins ce geste : découpez le bon ci-dessous pour en savoir davantage sur le cours de programmation de l'INPE.

Sans engagement de votre part, vous recevrez gratuitement une documentation qui, en toute connaissance de cause, vous permettra alors de prendre une décision.

A envoyer à l'Institut National
pour la Promotion dans l'Entreprise
42, rue La Boétie, Paris 8^e

Demande de documentation
sur le cours « programmation »

Nom

Prénom Age

Adresse

Profession actuelle

312.909

LA PASSION DU DESSIN va transformer votre vie

Gottschalk

Quelle vérité et quelle maîtrise dans ce ravissant portrait au crayon exécuté par notre élève Liliane Silva à MONTEY-NOTRE-DAME (photo ci-contre)



Que faites-vous le dimanche ? Au fond vous vous ennuyez un peu et vous avez la sensation de perdre votre temps. Tout sera différent lorsque vous saurez dessiner et peindre : le monde merveilleux des lignes, des formes, des volumes et des couleurs s'ouvrira pour vous. Vous connaîtrez l'ivresse d'exprimer vos sentiments, de développer votre imagination, d'épanouir votre personnalité. Et vous recevrez, dès le début, une formation pratique à des métiers d'art modernes et dynamiques : décoration, publicité, dessin de mode, illustration, etc... Votre vie aura pris un sens.

Apprenez, CHEZ VOUS, à temps perdu, par correspondance, à dessiner et à peindre

L'Ecole ABC de Paris a mis au point un enseignement personnalisé : c'est individuellement que l'un des Professeurs de l'Ecole - tous peintres et dessinateurs réputés - vous suivra, vous conseillera, pendant toute la durée de vos études et vous renverra tous vos travaux corrigés et commentés.

Par une correspondance vite amicale, il vous fera découvrir progressivement en vous-même des trésors de créativité. Une méthode géniale, confirmée par des milliers et des milliers de réussites, des livres de cours nombreux et abondamment illustrés, vous permettront de

travailler aux heures de votre choix, selon vos possibilités, en vous appuyant sans cesse sur une expérience solide.

En quelques mois de cette méthode moderne, unique en son genre, vous saurez dessiner et peindre avec le "tour de main" du professionnel.

Une brochure **GRATUITE !**

Remplissez et renvoyez vite le bon ci-contre. Vous recevrez, par retour, une brochure illustrée de 36 pages, expliquant le principe de la méthode A.B.C., présentant les professeurs et donnant le programme des cours et des spécialisations professionnelles.



BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE sur les cours ABC de Dessin et de Peinture

Nom (Mme/Mlle/M.).....

Prénom Profession

mettre une croix si vous êtes âgé de 12 à 15 ans (programme spécial).

No Rue

Localité No Dépt.
(écrire en majuscules s.v.p.)

Ecole ABC de Paris - 12, rue Lincoln - PARIS 8^e 799
(Pour la Belgique - 54, rue du Midi - Bruxelles.)

DANS LA LANGUE DE VOTRE CHOIX PRENEZ
7 LEÇONS GRATUITES

DONT 3 ENREGISTREES SUR DISQUE 33 TOURS



ASSIMIL, LA PLUS CELEBRE METHODE AUDIO-VISUELLE

vous offre gratuitement vos 7 premières leçons dans la langue de votre choix.

N'est-ce pas le meilleur moyen de juger de la facilité avec laquelle, grâce à la méthode ASSIMIL, vous retenez les mots, les phrases dans n'importe laquelle de ces langues : ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL-ITALIEN - RUSSE - NEERLANDAIS - PORTUGAIS - GREC MODERNE - LATIN ? C'est ça le miracle ASSIMIL, le miracle de l'ASSIMILATION intuitive.

Rien par cœur et quelques minutes par jour suffisent. ASSIMIL, c'est vraiment la méthode audio-visuelle FACILE. Grâce au livre et aux disques, c'est aussi la méthode audio-visuelle COMPLÈTE. (En vente chez les libraires et disquaires).

DESORMAIS ASSIMIL EXISTE AUSSI SUR BANDES MAGNETIQUES ET CASSETTES.

Avec ASSIMIL, vous devez réussir, alors n'hésitez pas un jour de plus pour demander le matériel d'essai.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT MES 7 PREMIERES LEÇONS DANS LA LANGUE DE MON CHOIX (matériel d'essai gratuit disque 33 T. et brochure). Joindre 5 timbres à 0,40 F pour les frais. Faire une croix dans la case correspondant à la langue choisie.

NOM

- ANGLAIS
- ALLEMAND
- ESPAGNOL
- ITALIEN
- RUSSE
- PORTUGAIS
- GREC MODERNE
- LATIN

ADRESSE

S
AS
68

ASSIMIL

5 RUE ST-AUGUSTIN, PARIS 2^e TEL : 742.48.36
POUR LA BELGIQUE : ASSIMIL, 9, RUE DES PIERRES - BRUXELLES

ASSIMIL, LA MOINS CHERE DES METHODES AUDIO-VISUELLES COMPLETES

L'UNIVERSALIS... De l'Architecture des Achéménides à l'acide désoxyribonucléique. De l'alchimie à la peinture abstraite. De la démocratie athénienne à la physique des quanta. De la physiologie des Amphibiens à l'Histoire des Amériques.

L'UNIVERSALIS... 20 volumes 21 x 30 cm. 25.000 pages. 15 000 dessins, cartes, tableaux et schémas et photographies en noir et en couleur. 30 000 000 de mots. 8 000 articles principaux et 30 000 articles de complément rédigés par 3 000 des plus grands spécialistes de France et du monde entier.

DES CRITIQUES ENTHOUSIASTES

- "C'est (*l'Universalis*) qui... permettra (à l'homme) de dominer la machine".

J.-L. Ferrier (l'Express).

"Résolument ouverte au monde moderne, *l'Encyclopædia Universalis* livre déjà (avec son premier tome) maints de ses traits originaux, stimule l'intérêt, force l'admiration, prête à la discussion."

J. Piatier (Le Monde).

- "L'*Encyclopædia* s'offre comme un défi à la spécialisation".

G. Lapouge (La Quinzaine Littéraire).

Lecteurs de Science et Vie

CHEZ VOUS, GRATUITEMENT

et sans engagement le premier volume de

L'ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS

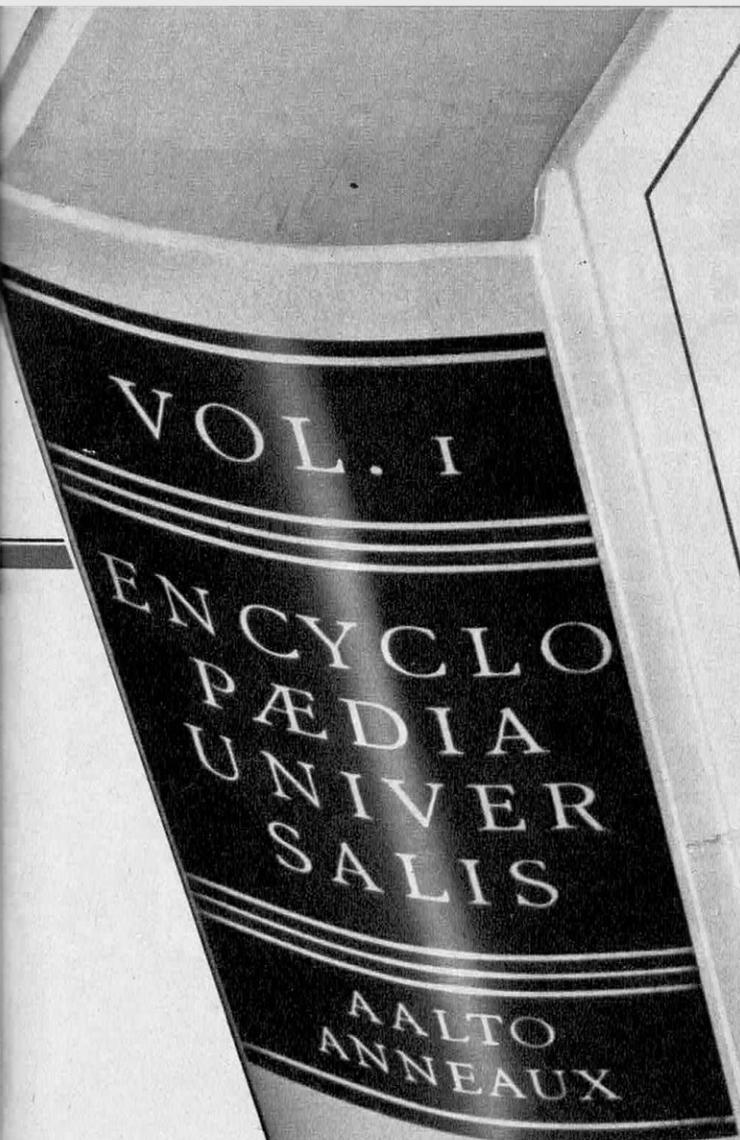
Oui, vous lisez bien. Après lui avoir consacré cinq années d'efforts immenses et incessants, après avoir mobilisé pour elle quelques milliers des plus hauts esprits de ce temps, nous livrons à votre jugement le premier fruit de ce travail gigantesque, ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS... la récolte de toutes les connaissances humaines. Pourquoi cette offre de prêt gratuit unique au monde ? Parce que L'UNIVERSALIS est littéralement indescriptible : nous ne pouvions pas résumer ici 25 000 pages...

Ce que nous voulons, c'est vous faire entrer physiquement dans L'UNIVERSALIS, c'est vous la faire toucher, vous la faire visiter et vivre de telle sorte que vous puissiez, vous-même, faire une opinion sur sa prodigieuse richesse, en toute sérénité, chez vous.

Ce que vous devez faire pour cet examen gratuit ? Eh bien, c'est tout simple. Vous allez remplir et nous renvoyer le bon ci-

contre et vous recevrez le volume 1 de L'UNIVERSALIS que vous garderez chez vous pendant huit jours. Mais rappelez-vous bien que ce prêt ne vous engage absolument en rien : si vous décidez de nous renvoyer ce volume, n'ayez aucun scrupule, faites-le. Si, par contre, après cet examen gratuit de huit jours, ce premier volet de L'UNIVERSALIS emporte votre adhésion et que vous désiriez souscrire à la totalité des vingt volumes, prenez attentivement connaissance du détail des extraordinaires conditions de souscription que nous avons mises au point et qui seront jointes à l'envoi du volume 1 : songez un instant que vous pouvez acquérir L'UNIVERSALIS par petites mensualités.

Nous ne vous en disons pas plus. Nous vous conseillons plutôt de songer à préparer déjà dans votre bibliothèque la future place d'ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS. La première...



ENCYCLOPÆDIA

BON D'EXAMEN GRATUIT

à retourner au

CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

8, rue de la Paix, 75-PARIS 2^e

Veuillez m'envoyer, pour un examen de huit jours, gratuitement et sans engagement de ma part, le volume 1 de l'ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS. Si je n'en suis pas satisfait, je vous le retourne avant huit jours dans son emballage d'origine et je ne vous devrai alors

absolument rien. Si je désire le conserver, je bénéficierai des conditions de souscription à la totalité des 20 volumes de l'UNIVERSALIS. Ces conditions me seront indiquées dans le bulletin accompagnant le premier volume.

Nom (majuscules)..... Prénom.....

Adresse complète.....

N° d'adhérent (s'il y a lieu)

Signature



LE CLUB
DES FRANÇAIS
QUI LISENT

même la mise au point
est automatique



sur la caméra
VIENNETTE 2

filmer "facile"
filmez

eumig

chez tous les Concessionnaires Agréés



pour
220^F
par mois*



faîtes équiper à vie
votre maison
d'un chauffage central

francia

Vous rêvez d'une bonne chaleur,
obéissante, propre, sans souci ?
Votre rêve peut devenir réalité. Trop cher ?...
Bien moins que vous ne le pensez...
si vous choisissez FRANCIA.
Car une installation FRANCIA
est réellement économique,
à l'achat comme à l'exploitation.
Avec un bon crédit, c'est une dépense
qui ne vous posera pas plus de problème
que l'achat d'une petite voiture.
Pour savoir exactement ce qu'il vous en coûterait,
adressez-vous à votre installateur...

ou retournez ce coupon à FRANCIA
Cedex 2023-78-ROUEN SAINT CLÉMENT

M. _____

N° _____ Rue _____

Dépt. _____ Ville _____

Adresse de l'installation éventuelle

Type d'habitation :
appartement _____ maison indiv. _____

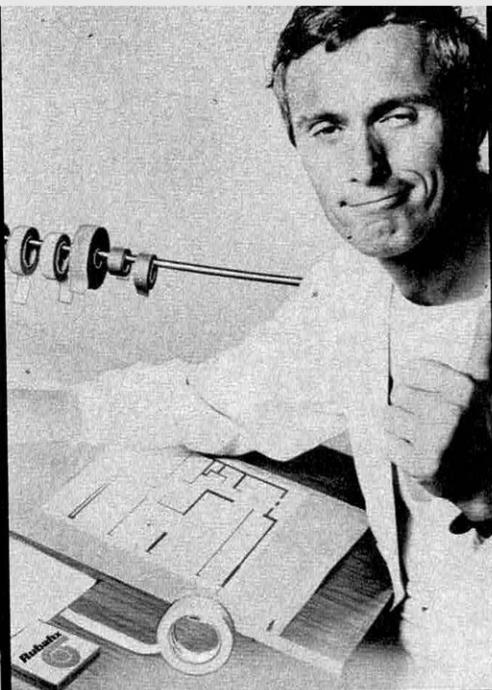
Je désire recevoir, gratuitement et sans
engagement :
une documentation complète FRANCIA
la visite d'un spécialiste FRANCIA

* sur 5 ans

Installation mazout
comportant
un bloc-fuel FRANCIA

Belgique : FABRY - 47, rue Laïresse - Liège

SIGMA Langman & Cie



nous aurions aimé
coller ici
votre photo;
nous ne l'avons pas,
mais...

...nous avons un Rubafix fait pour vous!

Pour fermer vos colis et vos enveloppes : **Rubafix Transparent**. Pour vos plans et vos maquettes : **Rubafix Clair**. Pour vos livres et dossiers : toile **Rubafix Mille**. Pour tous vos bricolages à domicile, la gamme des rubans adhésifs spécialement adaptée pour la maison : **Rubafix Spécial Électricité**, **Rubafix Bourrelet**, **Rubafix Armé**, **Rubafix Joint Plastique**. Et pour vos collages délicats : colle universelle **Rubafix Parfumée** et colle « Enfant » **Rubafix Lavable**.

RUBAFIX, UNE GAMME DE RUBANS ADHÉSIFS ET COLLES ADAPTÉE A VOS BESOINS

même un enfant réussit
des agrandissements
de 1^{re} qualité avec un

Durst J35



Pourquoi attendre davantage ? Faites vous aussi vos agrandissements vous-mêmes.

Vous serez enthousiasmés... et quelle économie !

DURST fabrique depuis plus de 30 ans des agrandisseurs, vous pouvez lui faire confiance.

Avec le DURST J 35 vous agrandirez vos négatifs 24 x 36 et 26 x 26 mm 10 fois et même plus. Vous cadrerez les parties intéressantes de vos sujets comme vous le souhaitez.

Le DURST J 35 est équipé d'un système d'éclairage parfait et ses 3 condensateurs assurent une répartition idéale de la lumière.

Le réglage et la mise au point sont aisés et rapides. Bien que très léger, le DURST J 35 est très robuste.

Il est livré dans une coquille de matériau alvéolé de la dimension d'un cartable d'écolier.

Le montage et le démontage s'opèrent sans aucun outil en quelques instants.

En vente chez tous les bons négociants spécialisés.

Voyez ci-contre le peu de place qu'il occupe.

Son prix est modique car il est fabriqué en grandes séries avec des méthodes modernes.

Il existe également d'autres modèles pour amateurs :

M 300 - M 600 - D 609

BON POUR UNE DOCUMENTATION DURST J 35

Veuillez me faire parvenir une documentation gratuite sur les agrandisseurs pour amateurs DURST.

Mon format de négatifs est 26 x 26 mm - 24 x 36 mm.
(rayer les mentions inutiles). 4 x 4 cm - 6 x 6 cm - 6 x 9 cm.

Nom

adresse

ville

N° du Dépt



télos

58, rue de Clichy, PARIS 9^e

Ford reste le pionnier. Voici l'indestructible Ford 12 M.

A partir de 8 960 F.



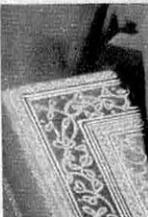
La Ford 12 M est la voiture du chef de famille qui sait calculer. Elle avale les kilomètres avec, à bord, 5 personnes confortablement installées, et tous leurs bagages... en ne consommant que 8,4 litres aux 100. Son moteur est un 4 cylindres en V de 1300 cm³ (7 cv), héritier du fameux moteur champion du monde d'endurance qui, à Miramas, au cours d'une ronde infernale de 358 000 km, a battu 108 records du monde. Sa boîte à 4 vitesses synchronisées est une merveille de douceur. A son confort et à sa robustesse, la Ford 12 M allie la sécurité. C'est une traction avant, avec une voie et des jantes larges, des pneus à carcasse radiale, des freins à double circuit (à disque à l'avant). Vous avez le choix entre les Berlines à 2 ou 4 portes, un Coupé et un Break. Tous économiques.

Maintenant si vous voulez encore plus de confort et de puissance, essayez la Ford 15 M, qui existe en version luxe XL et en version sport RS. Allez voir votre concessionnaire Ford aujourd'hui même. Et n'oubliez pas que vous pouvez toujours bénéficier du crédit COFICA. Ford (France) S.A., 344 av. Napoléon-Bonaparte (92) RUEIL-MALMAISON. Tél. 967-71-08.

Ford 12M

Une Equipe : Ford et B.P.





LES MILLE ET UNE NUITS

Enfin publié par le Club Français
avec un texte neuf d'Armel Guerne

Gottschalk

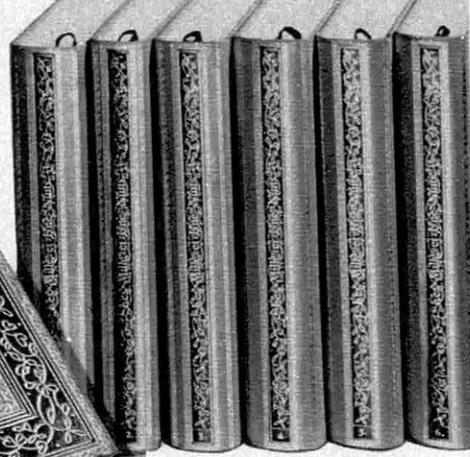
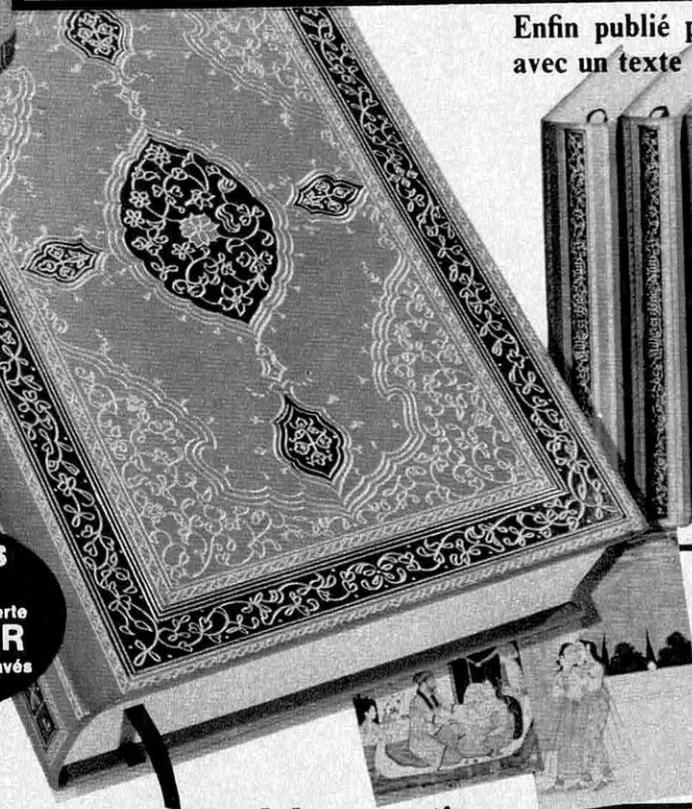
6 volumes

14 x 21

fastueuse reliure verte

PLEIN CUIR

Motifs orientaux gravés
à l'or fin.



54 MINIATURES ORIENTALES

ornent cette édition sans équivalent depuis trois siècles. Imprimées recto seul en 6 couleurs, sur papier spécial, elles augmentent encore l'attrait et la valeur inestimable de la collection.

Une édition nouvelle pour adultes avertis et qui n'est pas destinée aux enfants sages

L'Occident ne connaîtait jusqu'à présent des Mille Et Une Nuits, que des adaptations fort anciennes, et peu conformes aux merveilleux textes originaux tels que les siècles les ont transmis par tradition orale ; sans parler bien entendu de ces interprétations enfantines qui trahissaient le lecteur en travestissant l'esprit autant que la lettre de ces délicieux petits contes.

Pour rendre sensible l'infinie richesse du répertoire des conteurs orientaux, il fallait un traducteur qui fût comme eux historien, romancier, poète, comédien. Armel Guerne l'est sans nul doute, car il a su donner à un texte fait pour être dit plutôt qu'écrit, cette allure vivante et libre qui en fait tout le charme, d'autant qu'elle caractérise à merveille le monde oriental. D'une page à l'autre, laissez

agir sur votre esprit le philtre savant fait de rêve, d'érotisme et d'humour ; laissez-vous en conter des cruelles et des tendres, des sages et des folles, des incroyables et des vraies, des féeriques et des réalistes, des scabreuses et des pures, des histoires, encore des histoires...

**25 F par mois
40 seulement**

Prix spécial de souscription

les 6 volumes richement reliés

Ne prenez pas de risques :

vous recevrez mieux qu'une simple documentation en couleurs : nous sommes disposés à vous envoyer un volume de l'édition des Mille Et Une Nuits, à nos frais, sans aucun engagement de votre part. Vous pourrez à loisir, pendant 10 jours pleins, déguster ces textes savoureux, caresser cette reliure somptueuse et raffi-

née, vous réjouir de ces illustrations délicieuses. Si vous êtes ravi par cette expérience, et si vous décidez de commander la collection, vous conserverez ce premier tome et nous prendrons à notre charge le droit de souscription de 19,50 F. Vous n'aurez plus alors à payer que 10 petites mensualités de 25,40 F seulement.

BON D'EXAMEN GRATUIT

à envoyer à :

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

8, rue de la Paix, Paris 2^e

Veuillez me faire parvenir le premier volume des Mille Et Une Nuits, pour un examen totalement gratuit. Si je ne suis pas enchanté par ce volume, je vous le retournerai dans les 10 jours sans vous devoir un centime.

Sinon, je garderai ce volume et réglerai la première mensualité de 25,40 F sans attendre de rappel de votre part. Vous me livrerez le reste de la collection en prenant à votre charge le droit de souscription.

Je n'aurai plus alors à régler que 9 mensualités de 25,40 F chacune. (soit au total 254 F)

NOM.....

Adresse.....



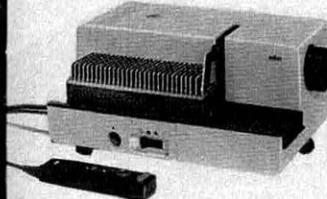
LE CLUB
DES FRANÇAIS
QUI LISENT

Signature *

* Cette collection n'est pas livrée aux mineurs.

BRAUN*Tous à griffe pivotante
Paniers standard, accessibles***D 25 TRIPLE-AUTOMATISME**

- ★ Télécommande, marche avant, marche arrière pour changement de vues

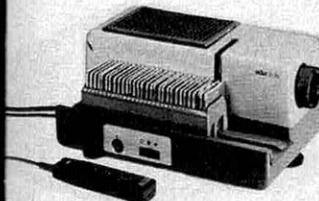


- ★ Prise pour synchronisation
- ★ Métal laqué fondu sous pression

- ★ Télécommande de la mise au point
- ★ Lampe quartz 12 v./100 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage

NOUVEAUTÉ PHOTOKINA!**D 35 TRIPLE AUTOMATISME**

- ★ Télécommande marche avant, marche arrière pour changement de vues

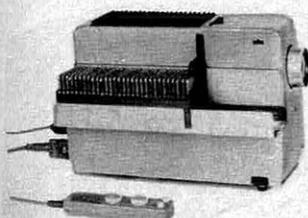


- ★ Prise pour magnétophone
- ★ Métal laqué fondu sous pression

- ★ Télécommande de la mise au point
- ★ Lampe quartz 24 v./150 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Porte d'accès à lampe
- ★ En 2 couleurs

D 46 J TRIPLE AUTOMATISME

- ★ Télécommande, marche avant, marche arrière pour changement de vues
- ★ Télécommande de la mise au point



- ★ Retroidissement par turbine tangentielle.

- ★ Lampe quartz 24 v./150 w.
- ★ Objectif Rodenstock 2,8/100 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Possibilité de passer des vues isolées
- ★ Prise pour synchronisation
- ★ Objectifs interchangeables : 150 mm pour grandes salles - 45 mm pour format Minox

BALDA

304 - 504 - 604

du
plus simple
à
l'électronic :
visez
déclenchez
c'est tout !

**Kowa le reflex 24x36**

FABRICATION JAPONAISE



OBJECTIF EXTRAORDINAIRE

RAPPORT QUALITÉ/PRIX

LE MEILLEUR

SET 1.8*à compléments optiques à objectifs interchangeables*

Tous les perfectionnements et en plus

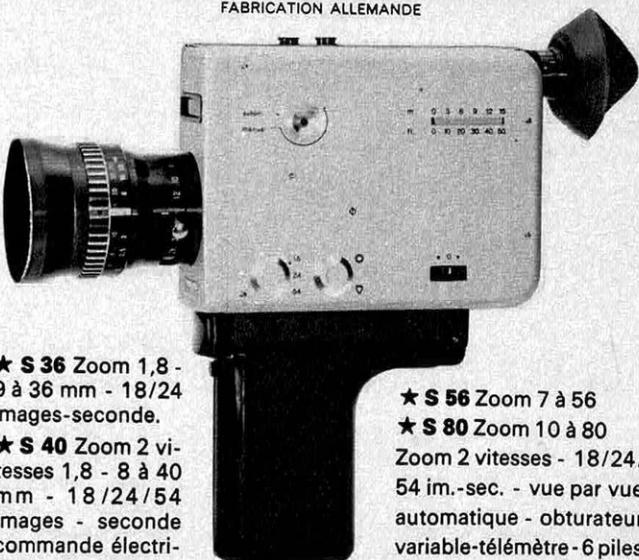
- 2 cellules C d S derrière l'objectif.
- Obturateur entièrement métallique.
- Mise au point sur dépoli micropoints.
- Pile de cellule ne débitant pas au repos.
- Sécurité à l'accrochage 1/2 automatique du film.
- Additifs télé-objectif et grand angle.
- Grande simplicité d'emploi.
- Beauté de ses formes.

SET 1.9*à objectifs interchangeables***Nizo le cinéma super 8**

LA NOUVELLE GAMME PRESTIGIEUSE 1969

TOUTES AVEC: ZOOM ÉLECTRIQUE - PLUSIEURS VITESSES
AUTOMATISME DÉBRAYABLE - POIGNÉE RABATTABLE

FABRICATION ALLEMANDE



★ **S 36** Zoom 1,8 - 9 à 36 mm - 18/24 images-seconde.

★ **S 40** Zoom 2 vitesses 1,8 - 8 à 40 mm - 18/24/54 images - seconde commande électrique à distance.

★ **S 56** Zoom 7 à 56

★ **S 80** Zoom 10 à 80
Zoom 2 vitesses - 18/24/
54 im.-sec. - vue par vue
automatique - obturateur
variable-télémètre - 6 piles
dans un container.

★ **S 8 T** Zoom 1,8 - 7 à 56 mm - 18/24 images-seconde.

GARANTIE INTERNATIONALE Nizo

BON (à découper) pour recevoir les très belles notices techniques SV 9..
illustrées, au choix : BRAUN - GOSEN - NIZO - KOWA

NOM (en capitales d'imprimerie)

ADRESSE

Distribué par les EN. J. CHOTARD Boîte Postale 38 - Paris 13^e
VENTE ET DÉMONSTRATION MAGASINS ET NÉGOCIANTS SPÉCIALISÉS



Collaborateur et messager des aquanauts de Sealab II et Sealab III, le dauphin « Tuffy », vétéran toujours alerte, aura été, à la base de la Jolla, en Californie, le premier Saint-Bernard des mers.



DAUPHINS, BALEINES, PHOQUES, OTARIES

LES PLUS NOBLES CONQUÈTES DES AQUANAUTES

Dans les eaux californiennes, la Marine américaine a commencé l'expérience Sealab III. Deux mois durant, cinq équipes successives d'aquanautes vont se relayer par périodes de douze jours pour aller vivre et travailler dans un « laboratoire sous la mer » posé sur le fond du Pacifique à moins de 180 mètres.

Parmi les quarante aquanautes frais promus : des plongeurs américains, australiens, canadiens et anglais ; parmi les aquanautes-nés : deux dauphins, un phoque et deux otaries.

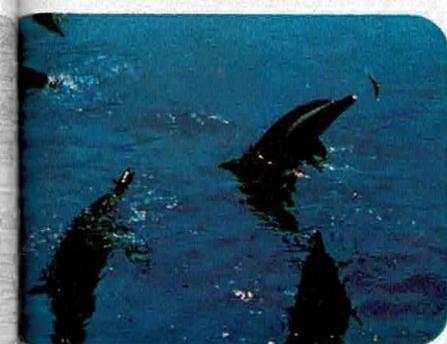
La colonisation du fond des mers a démarré. Ce n'est pas la première. Au néolithique, d'autres colons se fixaient dans des cabanes pour remplacer progressivement la chasse par l'élevage et la cueillette par la culture. Leurs animaux familiers ont aidé les colons de la terre à survivre, puis à mieux vivre. Pour eux, les chiens ont gardé les troupeaux, ils ont défendu leurs brebis et pisté leur gibier, d'autres chiens leur ont prêté des yeux et les Saint-Bernard, leur sens de l'orientation, des pigeons ont porté leurs messages, des guépards ou des oiseaux ont chassé pour lui ; rennes, lamas, chameaux, éléphants, chiens, ânes ou chevaux les ont portés, ont puisé leur eau, les ont tirés, eux et leurs

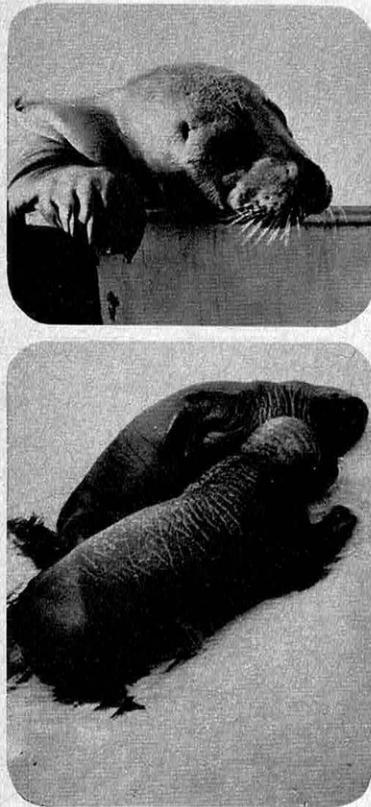
charges. Pour une grande part, notre civilisation leur est due. Aujourd'hui, les problèmes de survie des hommes ne sont pas résolus. Ils se sont trop multipliés, ils ont tant saccagé leur habitat traditionnel, la terre ferme, qu'ils doivent aujourd'hui mettre en exploitation leur dernière réserve, l'océan riche en matières premières vitales, en énergie, en nourriture. Une nouvelle fois, les animaux aideront les hommes à y survivre, puis à mieux vivre.

Robert Sténuit, premier en date des aquanautes, spécialiste des mammifères marins et auteur de « Dauphin, Mon Cousin »⁽¹⁾ nous présente les associés passés, actuels et à venir des colons du fond des mers.

Des deux dauphins portés au rôle d'équipage de Sealab III, le *Tursiops* mâle, « Tuffy » (deux mètres, 140 kilos) est un vétéran. En 1965, il était de l'expérience de Sealab II. Les aquanautes d'alors étaient installés, par 62 mètres de fond, au large de la Jolla, dans le même cylindre en fer qui leur sert aujourd'hui de maison. Lui était installé dans une cage flottante accolée au Berkone, le navire de soutien logistique.

(1) Paru récemment chez Dargaud.





Tuffy était chargé de deux missions précises. Il s'en acquitta parfaitement.

Première mission : Pour un aquanaute qui travaille aux environs de son atelier sous la mer, le plus grave danger c'est de s'égarer. S'il lâche sa corde-guide, si le courant l'emporte, s'il perd de vue les lumières parce que la vase soulevée obscurcit l'eau, il est condamné, et sans appel, car il ne peut même pas tenter de gagner la surface, sous peine de mort immédiate dans des douleurs effroyables. Est-ce qu'un dauphin entraîné peut jouer au fond de la mer le rôle d'un Saint-Bernard en montagne et ramener un égaré ? C'est ce que l'on voulait vérifier. Un aquanaute, donc, s'éloigna un matin de Sealab II comme s'il s'était perdu, il actionna la sonnerie électrique étanche qu'il portait au poignet et à laquelle Tuffy avait appris à répondre. Tuffy, qui nageait librement dans le vaste océan, plongea immédiatement vers un dérouleur soudé au toit de Sealab. Il prit dans sa bouche l'anneau fixé à l'extrémité d'une cordelle de nylon et fonça droit vers le plongeur, perdu à plus de 60 mètres de là. En quelques secondes, il l'avait retrouvé grâce à son sonar infaillible. Quand le plongeur eut pris en main le bout de son fil d'Ariane, il remonta tranquillement. Trois fois de suite ce jour-là, l'opération se déroula sans une bavure. A chaque fois, une minute dix après le signal d'alarme, Tuffy était de retour en surface, mission accomplie.

Deuxième mission : la liaison surface — fond. Tuffy avait appris aussi à porter un harnais auquel on pouvait fixer des récipients étanches. Les jours suivants, il se fit facteur et livreur. Au signal il portait au plongeur les outils qu'on lui confiait en surface ou bien il remontait les messages et le courrier de ceux d'en-bas. Efficace et ponctuel, le dauphin faisait l'aller-retour sept fois en moins de temps qu'il n'aurait fallu à un plongeur pour s'habiller et s'équiper. Et ce que les physiologistes de la Navy voudraient bien réussir à comprendre, c'est pourquoi Tuffy, quand il remonte, peut se permettre de ne faire aucun palier de décompression.

Tout cela, Tuffy l'avait appris au Centre de biologie marine du Naval Missile Center à Point-Mugu en Californie. Avec une bonne volonté évidente, en bassin puis au large, il avait collaboré à fond avec Forrest G. Wood, qui dirige le Centre et avec son adjoint, le vétérinaire Sam Ridgway. Lâché en pleine mer, Tuffy descendait sur demande à plus de cent mètres et répondait aux sonneries d'appel depuis plus de 500 mètres de distance.

L'école des phoques

En vue de Sealab III, il y a continué ses études avec d'autres dauphins, des otaries et un phoque. Sealab III cette fois, sera installé à 180 mètres. Or, un plongeur conventionnel, homme-grenouille ou scaphandrier lourd, ne peut pas atteindre la moitié de cette profondeur. On pourrait y envoyer des scaphandriers ou des plongeurs respirant de l'oxy-hélium mais une plongée même brève leur coûterait de longues heures de décompression (qui n'est jamais sans aléas). De telles plongées seraient ruineuses financièrement, en temps et en personnel. Cette fois donc, c'est dans des conditions jamais éprouvées encore que les aquanautes de la marine américaine se sont installés sur le fond pour y mettre longuement à l'épreuve leur carcasse et leur stabilité psychologique d'une part et d'autre part l'équipement, les outils et les techniques nouvelles de récupération d'épaves, de travaux sous-marins, d'observations et de mesure d'océanographie physique et géologique. Pour descendre dans leur maison du fond, ou en remonter, leur séjour terminé, les aquanautes disposent d'un ascenseur sous la forme d'une tourelle de plongée. Il est exclu bien entendu de mettre en œuvre la tourelle pour de simples visites. Donc le concours des mammifères marins sera cette fois plus important encore qu'à Sealab II.

En gros, les missions seront identiques. Tuffy et son compagnon feront à nouveau les Saint-Bernard, mais cette fois, pour plus de simplicité, ils plongeront droit vers le signal sonore de l'aquanaute en dé-

tresse et sans s'encombrer d'une corde-guide, ils le remorqueront une fois trouvé, tout simplement, vers sa maison.

Mort aux requins

Comme le dauphin, les otaries et les phoques ont pris volontiers à l'école l'habitude de porter les charges fixées sur leur harnais, de répondre ensuite à des appels sonores et d'attendre auprès d'un plongeur tandis qu'il débarrasse leur harnais du colis qui lui est destiné. A cette profondeur, aucune autre méthode mécanique de transport, qu'elle mette en œuvre des engins simples ou sophistiqués, ne peut se comparer à leur aide quand il s'agit d'envoyer rapidement du fond en surface, de la surface au fond, ou du fond au fond des outils, des pièces de rechange, des médicaments urgents, des petits pains chauds ou des échantillons géologiques.

Ce n'est pas tout : sous l'eau, l'homme est toujours myope, souvent aveugle ; il empruntera le sonar du dauphin. Beaucoup plus important encore, une mission que les dauphins n'ont pas besoin d'apprendre, c'est celle de garde de corps. La peur du requin n'est jamais tout à fait absente dans l'esprit du plongeur, quel soulagement pour lui de savoir que les dauphins protecteurs sont là. « Les dauphins, écrit le Dr D.F. Brown, directeur scientifique du Marineland Aquarium en Californie, nagent avec une vitesse extraordinaire et frappent le requin au plus sensible de la région ventrale, de leur museau dur et osseux. Comme le requin n'a pas d'ossature, mais seulement des cartilages, ses viscères qui ne sont pas protégés par une cage thoracique éclatent facilement, le foie surtout, et c'est de cette façon que les dauphins en finissent avec les requins. »

Les aquanauts ne sont pas seuls à recueillir les bienfaits des bons Samaritains de la mer. Pendant la dernière guerre, un dauphin poussa jusqu'au sable d'une petite île un canot pneumatique dérivant en plein Pacifique où s'étaient entassés six aviateurs américains abattus par les Japonais. Georges Llano en

a reproduit le rapport officiel dans son livre « *Airmen against the Sea* ». En Afrique du Sud, le professeur Taylor poursuit actuellement l'entraînement de deux dauphines baptisées Dimple et Haig, dont il veut faire, si leurs progrès continuent, les maîtres-baigneurs officiels de la plage. Qu'un nageur se trouve en difficulté c'est elles qui iront lui porter une bouée de sauvetage ; qu'un requin soit signalé c'est elles qu'on enverra pour l'intercepter. Le comportement secouriste de tous les cétacés, constaté cent fois en aquarium, est le mieux enraciné chez les femelles. Le professeur Taylor pense que si l'expérience est concluante, le système se généralisera dans les années qui viennent.

Ésope réhabilité

Une dame d'une cinquantaine d'années, Mme Bliss, de Floride, tombait à l'eau dans le canal des Bahamas le 29 février 1960. Le bateau poursuivit sa route. Elle nagea longtemps, au hasard, et commençait à s'épuiser, quand quelque chose toucha sa hanche gauche. Bientôt, elle reconnut un dauphin. Cédant au dauphin, elle s'aperçut qu'elle était maintenant portée par le courant et ne prenait plus chaque vague en plein visage. « Plus tard, raconte-t-elle, il passa derrière moi et se plaça sur ma droite. J'obliquai pour lui faire place, je compris par la suite que si le dauphin n'avait pas fait cela j'aurais continué au fil du courant vers des eaux plus profondes. En fait, le dauphin m'avait guidé vers le seul endroit où les eaux étaient moins profondes... Quand je pris pied à terre, mon sauveur s'en fut comme une flèche. »

Elles rendent un son familier, ces aventures, mais jusqu'à ces tout dernières années, on les appelait « absurdes légendes ». C'est Arion, c'est Télémaque, c'est Taras, c'est Korianos et vingt autres héros antiques qui étaient sauvés des eaux par un dauphin alors qu'ils allaient se noyer. Pour nos esprits scientifiques, cela ne faisait pas sérieux. Pas plus que les fables d'Ésope, les récits de Pausanias, les poèmes d'Oppien, les lettres de





Pline le Jeune et de Plutarque, ou les vers d'Hésiode qui racontent les amitiés merveilleuses qui fleurirent dans toute la Méditerranée entre dauphins et jeunes gens.

Personne n'a ri à l'état-major de la force aérienne américaine, lorsqu'on a suggéré de doter les aviateurs d'un petit émetteur qui reproduit le cri de détresse des dauphins. Le projet est actuellement à l'étude et s'il aboutit, les aviateurs tombés en mer pourront comme le poète Arion appeler à la rescoufle les dauphins des alentours.

La baleine-pilote, bon pilote

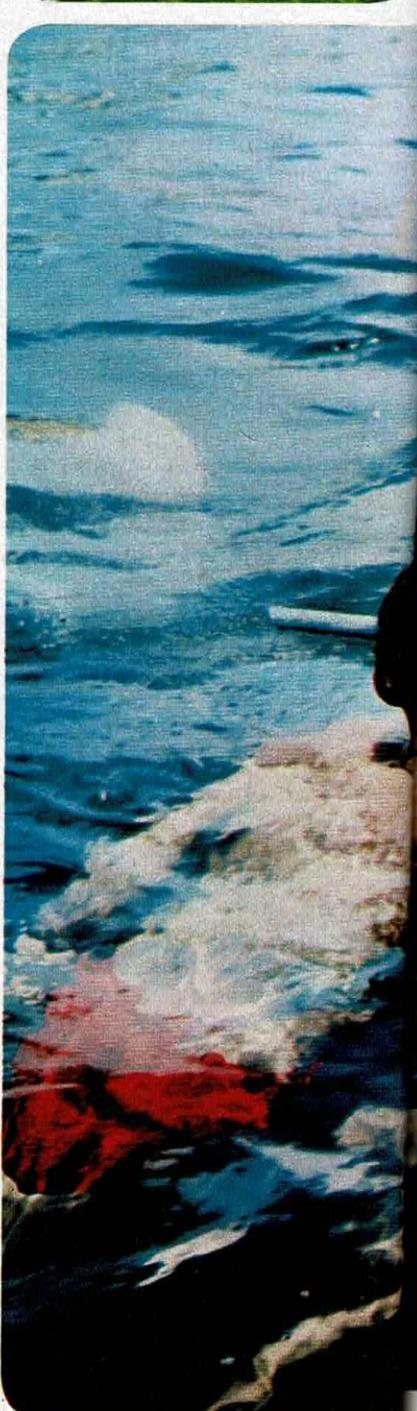
Le signal de détresse des cétacés est un signal universel inter-espèces. On a observé à de nombreuses reprises des dauphins atlantiques secourus et maintenus en surface par des marsouins du Pacifique ou des baleines-pilotes ou inversement. C'est un S.O.S. jamais ignoré. Les directeurs des cirques marins américains ont appris qu'un cétacé en détresse ne peut pas être laissé seul. Seul et malade, il coule et se noie. En groupe, dès qu'il a lancé son S.O.S., et pendant des jours s'il le faut, deux de ses congénères vont l'encadrer et le soutenir en surface par leurs palettes latérales.

Ce comportement secouriste n'est pas une découverte récente. Les baleiniers du XIX^e siècle avaient appris par expérience l'utilité des « drag irons », un harpon spécial pour accrocher les bébés cachalots sans les tuer tout de suite, qui leur donnait le temps de harponner la mère et les autres femelles accourues au signal de détresse, tandis qu'elle s'efforçaient de briser la corde et de délivrer le bébé blessé. Ce sont les baleiniers aussi, parce

qu'ils connaissaient bien les routes de migration, toujours les mêmes, des baleines, qui ont admiré les premiers leur sens extraordinaire d'orientation. Les Grecs, bien sûr, savaient tout cela bien avant eux. Pourquoi le globicéphale, un petit odontocète (c'est-à-dire un cétacé à dents, un chasseur, par opposition aux mysticèdes ou cétacés à fanons qui sont des filtreurs de planctons) à tête en forme de boule, tout noir, à peine plus grand qu'un dauphin, est-il appelé « baleine-pilote » ? Parce que comme les dauphins, il guide les marins entre les pièges des récifs.

Le commandant Cousteau a vérifié la chose. A bord du navire océanographique, « Elie Monnier », il faisait route un jour à 11 noeuds dans l'Atlantique, vers le détroit de Gibraltar. Le bateau rattrapa et dépassa un groupe de dauphins qui, manifestement, y allaient aussi. A quarante milles du détroit, et pour tenter de les induire en erreur, le commandant fit changer son cap progressivement de 5 ou 6 degrés. Les dauphins changèrent aussi le leur, mais après quelques minutes, ils reprenaient la bonne direction guidant le navire droit entre les colonnes d'Hercule.

Le docteur Lilly, dans son laboratoire des Virgin Islands, s'efforce depuis plus de dix ans d'enseigner l'anglais aux dauphins. Ses remarquables travaux sont financés par de nombreux organismes scientifiques et militaires américains. En Californie, le docteur Dreher essaie, lui, d'apprendre à parler le delphinien. Car le delphinien existe. De nombreux exemples scientifiquement observés, montrent que les cétacés discutent, c'est-à-dire évaluent et se communiquent des in-





*« Le dauphin
ne vit pas
seulement de poisson.
La façon dont
il vit est plus importante
pour lui que la vie
même. »
Celui-ci sait
apprécier les
jeux nautiques
avec une jolie baigneuse.*





formations suivies d'un effet sensible sur leur comportement et qui parfois touchent à des sujets nouveaux ne relevant pas du tout du vieux stock instinctif acquis à la race depuis toujours. Le docteur Jarvis Bastian, un psychologue de l'université de Californie, a récemment vérifié la chose en plaçant deux dauphins dans une situation telle que, mis dans l'embarras, ils soient forcés pour s'en sortir d'employer un système de communication sonore, c'est-à-dire de se parler. Cinquante fois de suite, le premier dauphin qui voyait devant lui s'allumer tantôt une lampe clignotante, tantôt une lampe à lumière continue, a correctement expliqué à l'autre (qui ne voyait pas les lumières), ce qui se passait, afin qu'il puisse, en fonction du signal, donner la réponse correcte.

Si les hommes parviennent un jour à parler aux cétacés, dans toutes les langues du monde liquide, c'en sera fini pour eux des problèmes de la navigation. Ils n'ont besoin, eux, ni de cartes, ni de sextants, ni de temps clair, ni de chronomètre pour s'y retrouver en haute mer. Il suffira donc aux capitaines perdus dans le brouillard de demander poliment sa position et le cap à suivre au premier dauphin rencontré. Pour entrer dans un port ou avant de s'engager dans une passe dangereuse, il hélera une baleine-pilote pour le conduire entre les bancs de sable et éviter les écueils.

Les chiens de pêche

Et les pêcheurs ? On pense immédiatement au cormoran qui pêche pour son maître, mais à vrai dire on l'y force un peu : sans l'anneau qu'il porte au cou il avalerait sans doute toutes ses prises.

Le dauphin, par contre, est un associé volontaire. Depuis deux mille ans, en eau douce comme dans les quatre océans, le dauphin, toujours et partout, a aidé l'homme à pêcher, il continue à le faire aujourd'hui de son plein gré, et avec une extrême efficacité. C'est que le dauphin, lui, n'a pas une cervelle d'oiseau. De congrès en congrès, les neurophysiologistes, de plus en plus nombreux, qui étudient son cer-

veau et son comportement, apportent des preuves de plus en plus concluantes. Le dauphin et l'orque sont certainement les plus intelligents des mammifères à côté de l'homme — à côté et non forcément après l'homme. Vers l'an 70, le perceuteur des impôts de la Gaule narbonnaise, qui n'était autre que Pline l'Ancien, observa ceci : « Dans la région de Nîmes, il est une lagune appelée Latera, où les dauphins attrapent du poisson en association avec les pêcheurs. Des bandes innombrables de mullets venant de la lagune se ruent vers la mer par un étroit goulet avec la marée descendante, ce qui empêche de tendre des filets en travers, car les filets ne pourraient résister au poids énorme... Quand les pêcheurs voient cela, ils appellent Simo (Simo, nez camus, était le sobriquet traditionnel des dauphins en latin) en criant de tous leurs poumons. Les dauphins entendent rapidement l'appel et se précipitent... Ils se déplient en tirailleurs. Ils barrent le passage du côté de la mer, et repoussent les mullets effrayés vers les parties peu profondes de la plage. Alors les pêcheurs lancent leurs filets autour d'eux et les tirent de l'eau à la fourche. Si des mullets affolés sautent par-dessus l'obstacle, c'est pour rencontrer les dauphins qui se contentent pour l'instant de les tuer et remettent leur repas jusqu'après la victoire... La pêche terminée, ils dévoient enfin les mullets tués, mais quand l'ouvrage a été trop dur pour un seul jour de paie, ils attendent là jusqu'au lendemain et ils reçoivent alors en plus du poisson de grands morceaux de pain trempés dans le vin. »

En Australie : en 1856, on lisait ceci dans les Annales de la Société zoologique du Queensland : « Près de Amity Point, on trouve pendant les mois chauds certains indigènes occupés à la pêche du mullet. Dans cette pêche, ils sont assistés de la manière la plus admirable par les dauphins... Les Noirs affirment qu'ils connaissent tous les dauphins des environs et qu'ils les appellent par leurs noms. La plage ici consiste en sable peu profond et près de la berge, il y a de petites dunes

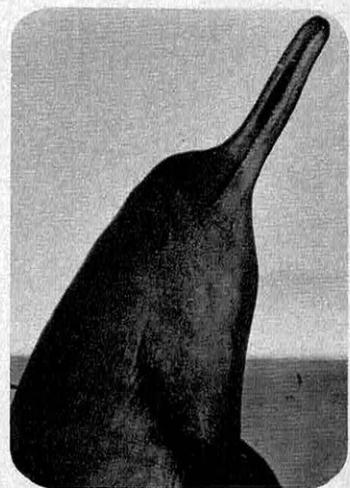
où les Noirs vont s'asseoir pour guetter le passage des mullets. Leurs filets sont prêts. Ce sont des filets tendus sur un bois d'un mètre vingt de large brandis à la main. Dès qu'ils aperçoivent un banc de poissons, plusieurs hommes se précipitent à l'eau et ils font un bruit très particulier en frappant la surface de l'eau avec le plat de leur harpon. Les dauphins qui viennent du large pressent les poissons dont beaucoup sont pris sans pouvoir s'échapper... et il y a si peu de crainte de part et d'autre que quand les étrangers expriment de l'inquiétude les Noirs leur montrent que les dauphins viennent prendre un poisson au bout d'un harpon si on en tend un vers eux. On ne peut douter qu'il s'agisse d'une véritable association ni que les indigènes connaissent bien les dauphins. »

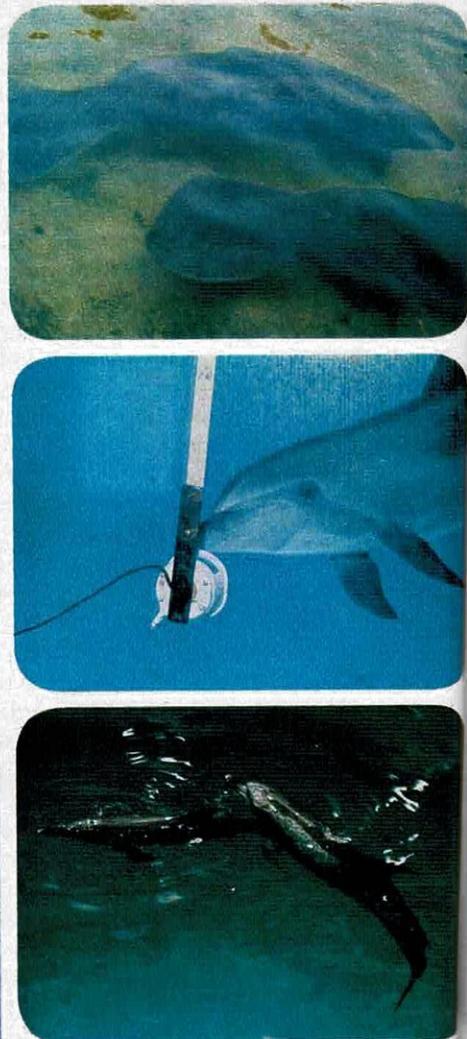
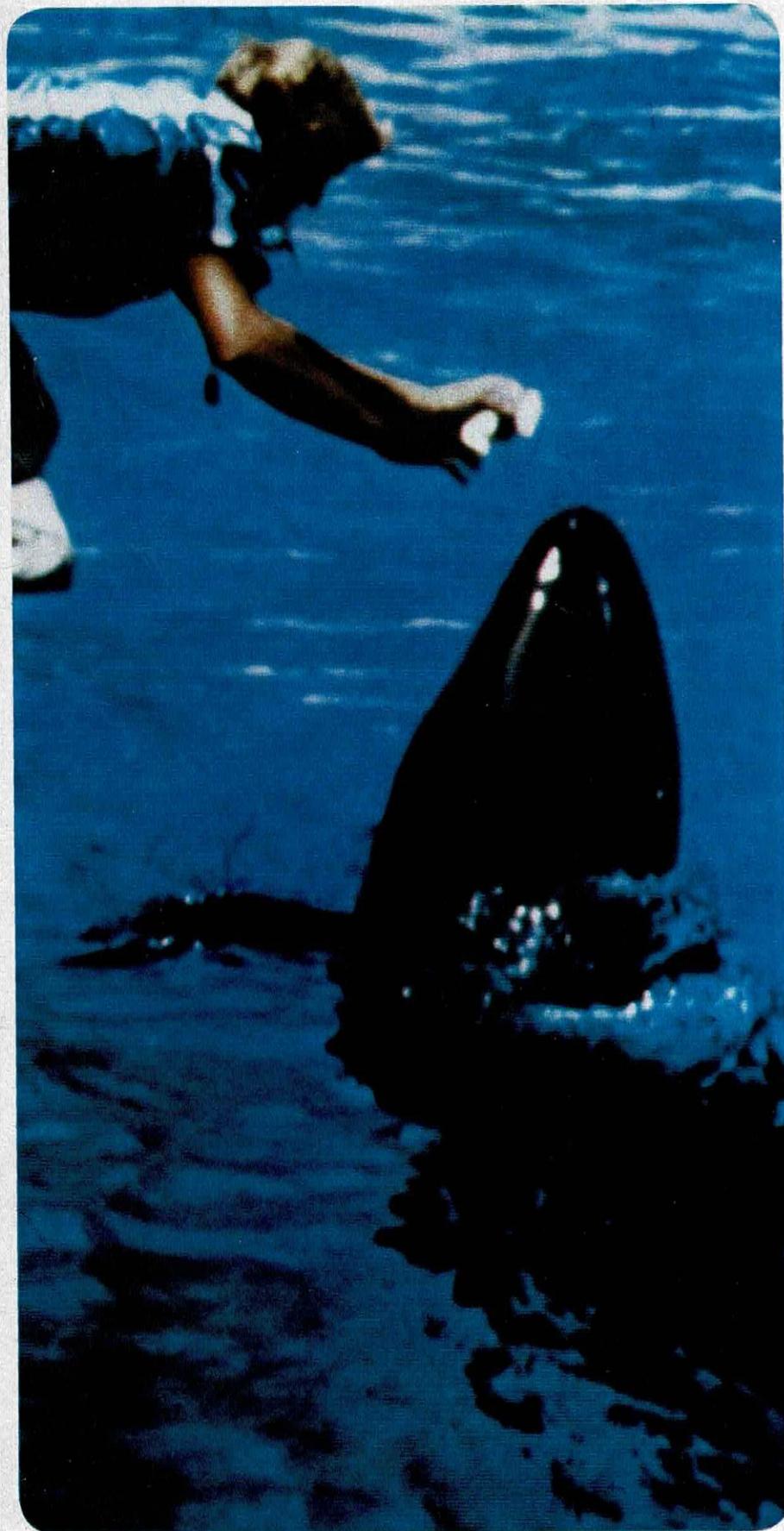
En Chine, dans le Yunnan, chaque famille ou parfois chaque village de pêcheurs possède son propre « *Lipotes Vexillifer* » qui ne peut pas être employé à pousser les poissons vers les filets d'une autre famille sous peine de poursuites judiciaires. *Lipotes Vexillifer* est un dauphin des lacs et des fleuves, long de deux mètres, qui vit notamment dans le bassin du Yang Tsé Kiang et dans le lac Tung-Ting ; signes distinctifs : son bec est long, courbé vers le haut, sa palette dorsale n'est qu'esquissée, c'est un simple repli de la peau. Un autre dauphin d'eau douce, « *Inia Geoffrensis* », le boutou ou dauphin sacré de l'Amazone, en use de même avec les Indiens Tapajos. Récit de Bruce Lamb, 1954 : « Un soir, je partis à la pêche en pirogue avec mon guide Raimundo. En arrivant à un lieu qu'il connaissait bien... Raimundo alluma une lampe à carbure et choisit un harpon. Presque aussitôt, un boutou apparut à une quinzaine de mètres de la caïna et souffla... Raimundo, en proie, harponnait les poissons bien visibles dans l'eau peu profonde. Comme nous avancions, les poissons s'égaillaient devant nous et fuyaient vers l'eau libre, et là ils tombaient sur notre ami le dauphin qui pêchait lui aussi et retournaient encore plus vite vers le rivage... Le dauphin nous accompagna à 15 ou

20 mètres pendant plus d'une heure. Il nousaida méthodiquement. Aucun rapport avec la chasse et les évolutions d'autres dauphins que j'ai vu chasser tout seuls au large. » Quand Pline, ou le poète Oppian nous le disaient, nous nous croyions en droit de sourire. Maintenant que la même histoire nous vient d'un ingénieur-agronome fort sérieux, est-il déraisonnable pour un aquanaute de compter sur un dauphin pour fournir sa table en langoustes et en poisson frais ?

Cerbères, montures et portefaix

Nos pêcheurs tirent annuellement quelque 45 millions de tonnes de poissons de l'océan, à peine un pour cent et demi d'alimentation humaine. Or, de la nourriture d'homme, les protéines sous forme de poisson, de crustacés ou de mollusques, l'océan en contient potentiellement plus que les trois milliards d'humains d'aujourd'hui n'en pourraient consommer, plus qu'il ne leur en faudra en 1979 quand ils seront quatre milliards et même en l'an 2000 quand ils seront, nous dit-on, plus de six milliards de Terriens à se bousculer sur les parties sèches du globe. Pour intensifier la production des protéines tirées de la mer, il y a deux solutions possibles. La première consiste à passer de la pierre taillée à la pierre polie, c'est-à-dire à industrialiser la pêche au maximum afin d'exterminer le plus vite possible et le plus soigneusement possible, par les moyens les plus modernes, tout ce qui remue sous la mer. On transformera ainsi en quelques années le plateau continental en un désert. La deuxième solution, c'est de ménager les ressources marines comme on aurait dû ménager les ressources de la terre et remplacer ce que l'on détruit. C'est la solution de la culture des algues et de l'élevage rationnel, l'élevage d'espèces nobles d'une part qui se consomment directement et, d'autre part, l'élevage d'espèces communes à prolifération et à engrangement rapide dont on tirera de la farine de poisson, le concentré de protéines le plus riche et le plus économique.





Après
les westerns
de la
conquête de l'Ouest,
nous
verrons bientôt l'épopée
de la découverte
des mers.
Les « fish-boys », alors,
remplaceront
les
cow-boys;
les clôtures qui,
sur terre,
firent couler tant de sang,
seront des rideaux
de bulles d'air
ou des champs
électriques.
Et les
dauphins serviront
de
chiens de berger...
ou de
chevaux
de diligence.

qui soit. En Grande-Bretagne, au Danemark, aux Etats-Unis, la sélection des espèces intéressantes (les poulets, les cochons, les vaches de la mer), le contrôle des nuisibles (oursins, étoiles de mer) et l'engraissement du milieu (plancton, algues) sont actuellement au stade de l'expérimentation.

Mais le jour où les « cow-boys », je veux dire les « fish-boys » des profondeurs seront installés au fond, ils auront bien besoin de quelque chose comme un chien de berger pour surveiller leur bétail à pinces, à coquilles et à nageoires et de quelque chose comme un cheval pour inspecter leurs clôtures (rideaux de bulles d'air ou champs électriques).

Comme des moutons, comme le bétail de la Pampa, le cheptel aquatique sera surveillé, trié, rassemblé, mais par des équipes de mammifères marins travaillant avec les hommes. Aux hommes il faudra des montures. Il existe des scooters sous-marins, tels ceux qu'emploient les plongeurs de l'Office Français de Recherches Sous-marines, et des « Pégase sous-marins », les torpilles électriques de Rébikoff que chevauchent les plongeurs. Ces torpilles coûtent très cher, la vie de leur batterie est limitée, les forces d'un dauphin ne le sont pas. Les plongeurs, bien sûr, ne chevaucheront pas les dauphins à proprement parler, la position est trop inconfortable, mais un dauphin harnaché pourrait les remorquer rapidement et se charger en même temps du pilotage sans visibilité.

Les colons sous-marins, les plongeurs du pétrole, les pêcheurs d'épaves, les bâtisseurs d'ouvrages d'art, doivent aussi transporter des charges. Or, sous l'eau, l'homme est tout juste capable de se transporter lui-même, et encore pas loin et pas trop vite. Or, les expériences récentes du Centre d'Entraînement de Point Mugu ont montré qu'un mammifère marin harnaché peut remorquer trois fois son propre poids.

Il reste enfin un dernier chapitre, le plus important peut-être, celui de l'océanographie. L'un des rêves des océanographes traditionnellement à court d'argent, d'équipement et de navires a toujours été

de pouvoir porter au fond, surveiller et ramener des appareils de mesures, des instruments enregistreurs, des caméras automatiques, des bouteilles à échantillons, etc. Les mammifères marins seront pour eux les assistants infatigables et intelligents dont ils ont si grand besoin.

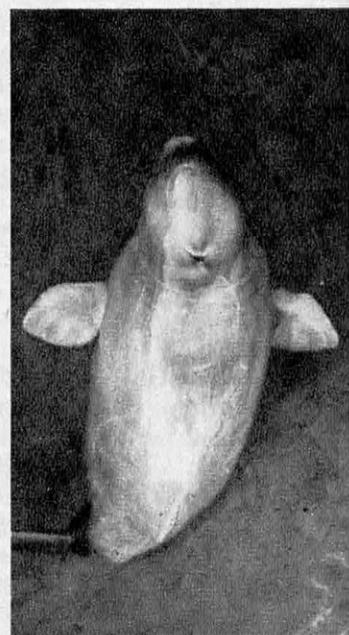
Examen des candidats

Voilà donc les missions. Voyons maintenant, parmi tous nos cousins à sang chaud, les mammifères retournés à la mer, quelles pourraient être les recrues plus qualifiées pour les remplir.

Parmi les mammifères marins, trois ordres : les siréniens, les pinnipèdes et les cétacés, partagés en deux sous-ordres : les odontocètes ou cétacés à dents et les mysticètes ou baleines à fanons. Pour juger de leurs capacités, voyons d'abord qui ils sont et comparons les du point de vue **un**, de l'intelligence, **deux**, des moyens physiques, **trois**, de la sécurité, **quatre**, du sérieux, **cinq**, des possibilités d'hébergement.

Les siréniens :

Ce sont les dugongs et les lamançins, de gros brouteurs d'herbe, sédentaires, lents et lourds. De là à en déduire une certaine lourdeur intellectuelle, il n'y a qu'un pas, qu'on franchit très vite, peut-être à tort. Ils descendent d'un proboscidiens primitif et comme leur cousin l'éléphant, les mâles cachent de petites défenses d'ivoire sous leur grosse lippie. C'est, paraît-il, la silhouette de leur femelle portant ses deux seins à la façon des femmes d'hommes qui a donné naissance au mythe des sirènes. Leurs moyens physiques semblent limités puisqu'ils sont sédentaires. Ils ne présentent pour l'homme aucun danger, mais il est peu probable qu'on puisse réussir à les intéresser à une tâche quelconque. Leur milieu naturel habituel, pourtant, estuaire, baie peu profonde, fleuve saumâtre, en ferait des alliés de choix puisque c'est dans ces zones vraisemblablement que s'établiront les premières fermes sous-marines. Les problèmes d'hébergement seraient nuls. Conclusion provisoire : candidat peu doué.



Les pinnipèdes :

Ce sont les otaries, les phoques, les éléphants de mer, les morses, etc. Les chercheurs de Point Mugu, qui s'efforcent depuis plusieurs années de déterminer leur coefficient d'intelligence, leurs limites physiologiques et la bonne volonté qu'ils apportent à collaborer avec l'homme, sont favorablement impressionnés tant par les otaries que par les phoques. A peu près tout ce que l'on peut dire d'eux sérieusement est le résultat de leurs travaux. Ces animaux apprennent rapidement et collaborent volontiers avec l'homme. Ils sont tout à fait dignes de confiance, même livrés à eux-mêmes sans liens dans le vaste océan. Le commandant Cousteau en a fait l'expérience lui aussi : Depuis près d'un an, plusieurs otaries, logées dans un bassin sur la plage arrière de la Calypso, participent aux plongées de l'équipage dans toutes les mers du monde. Figurants de choix pour les cinéastes, ils remplissent également toutes les petites missions que leur confient les plongeurs. Leurs moyens physiques sont pour l'homme incroyables. Contrairement à ce qu'écrivent tous les traités « sérieux » de zoologie, les chercheurs américains ont prouvé ces dernières années, parfois ces derniers mois, qu'ils atteignent des profondeurs énormes. Des otaries ont déclenché sur demande des signaux électriques immersés à 72 mètres. On croit qu'elles peuvent aller beaucoup plus bas. Le phoque commun plonge à des profondeurs semblables et peut rester immergé vingt minutes. Le phoque gris de l'Atlantique atteint plus de 130 mètres, des essais biotélémétriques l'ont prouvé à Point Mugu. L'énorme élphant de mer, qui, on le sait maintenant, apprend tout aussi vite qu'une otarie ou qu'un dauphin les tâches qu'on veut lui confier, peut rester submergé plus de quarante-cinq minutes. Il plonge lui aussi à des profondeurs importantes (la profondeur maximum n'a pas encore été déterminée). Quant au phoque de Weddell, un parent de l'éléphant de mer qui vit sous la banquise, il peut rester immergé lui aussi plus de trois quarts d'heure et plonger à plus de six cents mètres ! En outre, il navigue sous la glace avec une précision étonnante. Il s'immerge dans un trou pour ressortir par un autre trou distant de plus d'un kilomètre et demi.

Les moyens physiques de ces animaux varient avec leur taille, l'otarie est grosse comme un chien, l'éléphant de mer comme un bœuf. L'otarie harnachée sera l'équivalent d'un chien de traîneau, l'éléphant de mer harnaché remplacera un couple de bœufs.

Aucun pinnipède jamais n'a mis un homme en danger (à l'exception peut-être des femelles, protégeant leurs petits, mais la chose est

vraie pour tous les animaux, il suffira de laisser les jeunes mamans tranquilles). Quant à leur sérieux et à la force de motivation qui les poussent à aider l'homme, les premières expériences de la Marine américaine sont tout à fait concluantes. Leur hébergement enfin ne devrait pas poser de problèmes. Ils se nourrissent éclectiquement de n'importe quel poisson et leur habitat réparti dans des eaux de températures très différentes, en fera des associés universels.

La baleine-pilote...

Les plus petits cétacés à dents marins sont les marsouins. Il y en a de nombreuses races, ils pèsent de quatre-vingt à cent kilos. Quoique leur vocabulaire soit un peu moins étendu que celui des dauphins, on peut les ranger dans la même catégorie.

Marsouins et dauphins sont les plus connus actuellement des mammifères marins. Leur faculté de comprendre ce que veut l'homme et l'entrain qu'ils mettent à collaborer sont bien connus. La portée de leurs moyens physiques dépend bien entendu de leur taille. Un dauphin de deux cents kilos peut tirer une demitonnes, ce sera le cheval de trait de la mer. Dans les eaux froides, le béluga (baleine blanche) remplacera un attelage de rennes et remorquera près d'une tonne, le pseudo-orque, la baleine à bec, la baleine de Cuvier ou le globicéphale un peu plus sans doute.

Question sécurité, jamais un dauphin n'a attaqué un homme, même en état de légitime défense, même avec un harpon dans le flanc, ou une batterie d'électrodes dans le crâne. On observe et on met à l'épreuve les dauphins depuis plus de quinze ans dans d'innombrables laboratoires et dans deux douzaines de cirques marins, leur sérieux et la confiance qu'on peut mettre en eux ont été cent fois démontrés. Comme 200 variétés de delphinidés vivent dans toutes les mers, qui ne sont guère difficiles sur le chapitre alimentation, ils pourront rendre des services partout.

Restent les plus gros odontocètes, la baleine-pilote (globicéphale), le pseudo-orque, l'orque, l'hypéronde, etc. Nous connaissons bien maintenant les baleines-pilotes. Plusieurs aquariums américains en gardent des couples captifs. Ce sont des animaux superbes, noirs, à la grosse tête ronde, les mâles mesurent six mètres et les femelles quatre ou cinq. Ils sont très sociables envers l'homme. Et le directeur de Marineland de Californie, le Dr David Brown, juge « tout à fait remarquable » la rapidité avec laquelle ils apprennent. Il ajoute : « Les facultés d'adaptation à la captivité de la baleine-pilote et sa bonne réponse à l'entraînement, immédiatement après sa

capture, sont plus remarquables encore que le comportement du dauphin captif, *tursiops*, commun ou rayé. On peut douter que la baleine-pilote soit la plus intelligente des quatre espèces, mais c'est elle certainement qui craint le moins les contacts avec l'homme ».

...et le roi de la mer

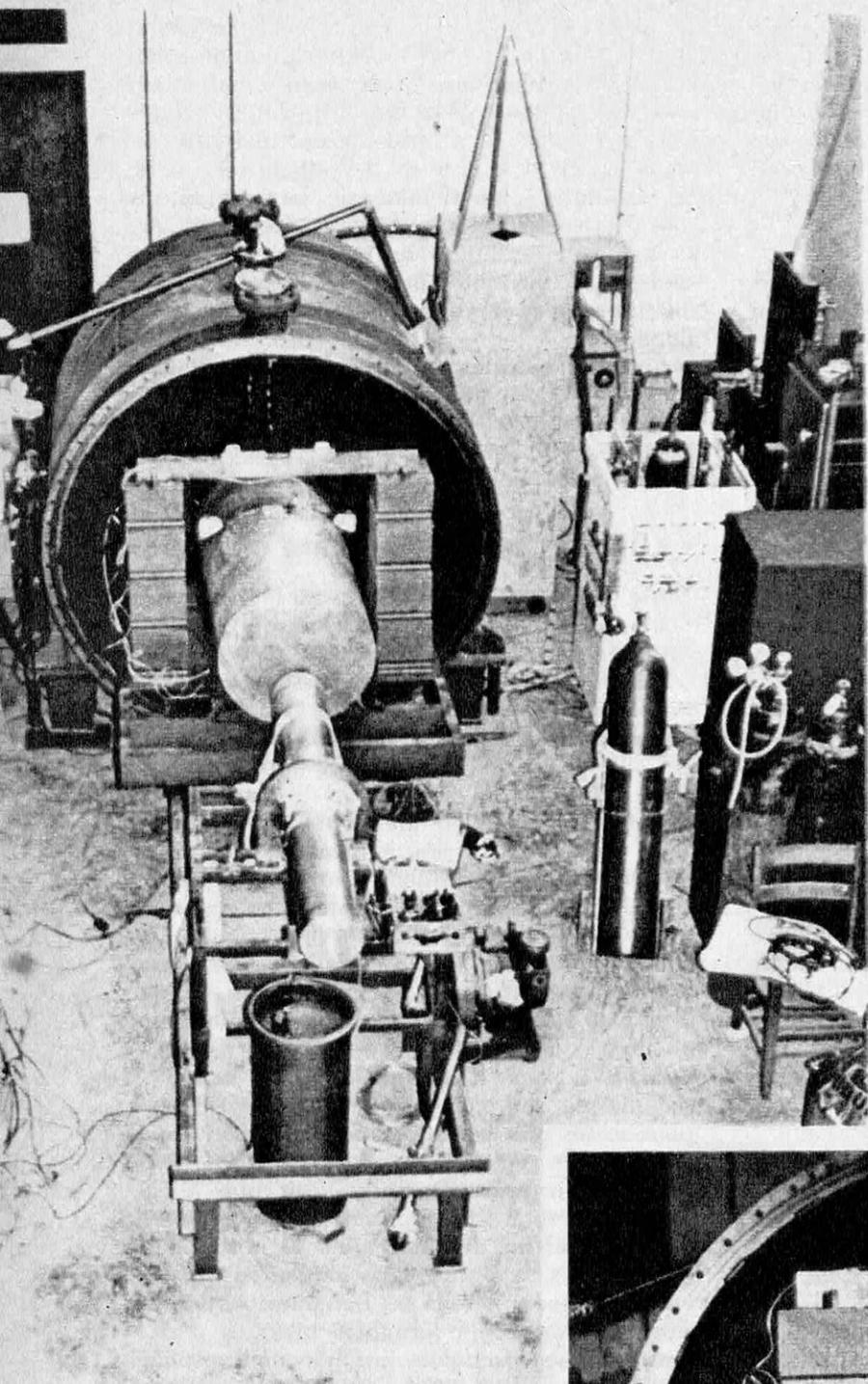
L'orque, c'est autre chose. On l'appelait jadis « *Orca Gladiator* ». On l'appelle aujourd'hui « *Orcinus orqua* » ou baleine tueuse ou épaulard. L'orque est le roi de la mer, il ne craint rien ni personne. C'est le plus splendide, le plus fascinant, peut-être le plus diaboliquement intelligent de tous les animaux. A poids égal : sept fois plus de cervelle qu'un éléphant. Six à dix tonnes de muscles fuselés, gainé de noir, luisant sur le dos, avec un ventre de neige et de larges taches, blanches également, en arrière de la tête et sur le dos, derrière l'aileron triangulaire. La gueule est énorme, effrayante d'aspect, un gouffre aux bords pavés d'une double rangée de dents pointues inclinées vers l'intérieur, grosses comme des demi-bananes. Ce sont ces canines impressionnantes sans doute qui ont fait sa réputation d'ogre des mers. Le manuel de plongée de la Marine américaine : « La baleine tueuse a la réputation d'un fauve sanguinaire et féroce... elles chassent par meutes de trois à quarante individus, se nourrissent des autres animaux marins à sang chaud. Ce sont des nageurs rapides, ils attaquent tout ce qui bouge... Si une baleine tueuse est aperçue, les plongeurs doivent sortir de l'eau immédiatement. » Et Owen Lee, dans son traité de plongée : « Il n'y a pas de remède connu à l'attaque d'un orque, excepté la réincarnation. »

Pourtant, jamais nulle part, aucun orque n'a tué, mastiqué, blessé ou même « regardé de travers » aucun homme. Leur réputation sans doute vient de leur aspect et de l'intelligence avec laquelle ils chassent. Le photographe Herbert Pontings, qui accompagnait la dernière expédition du capitaine Scott dans l'Antarctique, a vu des épaulards faire basculer d'un coup de queue des blocs de glace sur lesquels étaient réfugiés des phoques. Dans l'eau, les phoques étaient perdus. Il affirme encore que les épaulards ont tenté sans succès la même manœuvre aux dépens de ses chiens de traîneau et finalement de lui-même. Vraie ou pas, l'histoire fit de la bonne copie et contribua beaucoup à la mauvaise réputation des orques. Certains résultats d'autopsie ne sont pas faits pour calmer les inquiétudes. Le Dr Eschricht a ouvert un jour l'estomac d'un orque adulte de 7,20 m. L'estomac (2 m × 1,30 m) contenait treize dauphins et

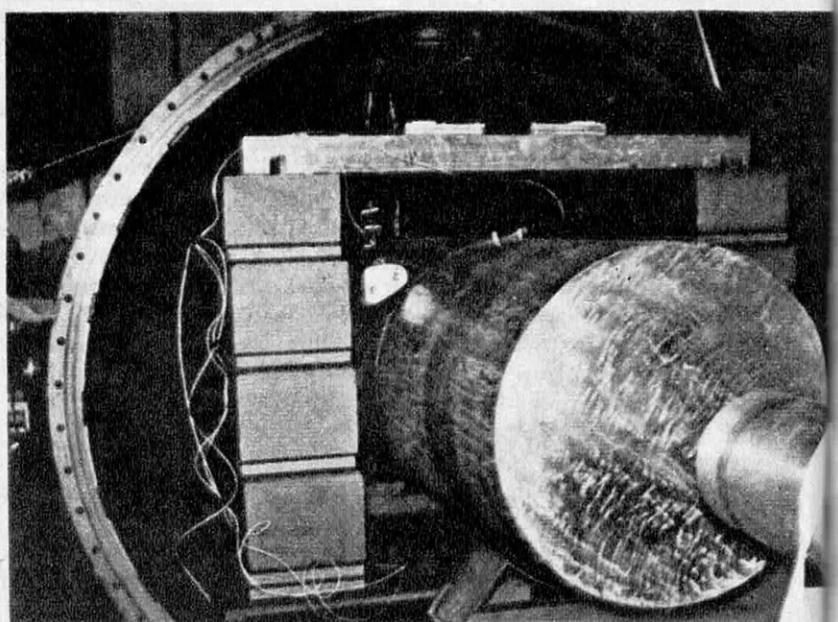
quatorze phoques. Un autre estomac, celui d'un orque de la mer de Behring, renfermait trente-deux phoques. D'autres ne contenaient que des calmars. Mais ses dispositions envers l'homme ? Eh bien, plus on connaît les orques, moins il semble qu'il y ait de raisons de les craindre. Une dizaine de cirques marins aux Etats-Unis et au Canada possèdent depuis plusieurs années un ou plusieurs orques dans leurs bassins. Tous se révèlent être sociables, doux et calmes. Leurs gardiens nagent avec eux dans l'eau et les chevauchent comme de paisibles dauphins, et certains même ont choisi comme clou de leurs numéros de plonger leur tête profondément dans la gueule caverneuse de l'orque, comme le fait le dompteur dans la gueule du lion.

Un cerveau de première classe

Reste enfin la plus grande des baleines à dents, le cachalot. Le célèbre Dr Lilly, le spécialiste américain de l'étude du cerveau des odontocètes, considère qu'il possède « un cerveau de première classe ». Le cachalot, nous rappelle Lilly, a un cerveau six fois plus important que le nôtre et de complexité comparable. Il nous est impossible d'imaginer les possibilités et le potentiel d'un ordinateur de cette importance. Selon sa théorie, le cerveau du cachalot est tellement immense qu'il n'en emploie qu'une fraction infime aux computations nécessaires à sa survie (nourriture, chasse, vie sexuelle, fuite devant le danger, etc.). Quant au reste, il l'emploierait « à des fonctions supérieures qu'il nous est même impossible d'imaginer ». Pour penser comme nous le faisons, il n'aurait à employer qu'un sixième de son cerveau : autrement dit, nos pensées les plus subtiles pourraient bien apparaître, à ses yeux, comme des réflexes automatiques et primitifs. Lilly croit que le cachalot reconnaît la supériorité de l'homme dans le seul art de tuer. C'est la raison pour laquelle il s'abstient soigneusement de le provoquer. Bien sûr, tous les baleiniers possèdent dans leur sac d'innombrables histoires d'attaques par des cachalots qui n'avaient pas été provoqués. Lilly a vérifié soigneusement dans toutes les gazettes des ports baleiniers du XIX^e siècle le récit de ces attaques sur des navires ou des canots. Chaque fois que le journal parlait d'une attaque « non provoquée », il est allé vérifier les faits dans le livre de bord écrit de la main du capitaine. Chaque fois, sans aucune exception, le livre de bord établit que « un ou plusieurs fers » (c'est-à-dire des harpons) avaient été lancés sur la baleine. Certains cachalots capturés portaient dans leur flanc cinq ou six différents harpons venant de cinq ou six navires différents !



Professeur
Joseph Weber



On voit ici l'ensemble « émetteur » et « antenne » d'ondes gravitationnelles. La cavité dans laquelle on fait le vide a été repoussée vers l'arrière, pour montrer les deux cylindres. Le cylindre de grand diamètre est « l'antenne » avec sa ceinture de détecteurs piézoélectriques.

« L'émetteur » est le petit cylindre vers l'avant, lui-même entouré, en son milieu, des quartz piézoélectriques qui provoquent des vibrations de la masse avec émission d'ondes de gravitation. Les deux faces sont à 18 cm l'une de l'autre.

QUAND LE MONDE FLOTTE SUR LES ONDES DE LA GRAVITATION

Un des plus grands mystères de la Nature, celui sur lequel on a travaillé depuis des siècles et qui, pourtant, n'a pas encore livré son secret, c'est celui de la gravitation. Paradoxe, au fond, que le phénomène le plus évident, celui qui régit notre vie de chaque instant, soit le moins compréhensible. Qu'est-ce que la pesanteur ? Est-ce vraiment une **force** comme on l'affirme depuis Newton, lequel assimilait la chute de la pomme vers le centre de la Terre à la rotation imposée de la Lune autour du même centre attractif ? Est-ce un **champ**, sous-entendu champ d'action, champ potentiel qui baigne toutes choses, créé par la seule présence de matière ? Est-ce une contrainte spatiale, quelque chose d'analogique à une tension mécanique dans une barre légèrement déformable ? Est-ce la manifestation d'une courbure de l'espace-temps, en un point donné ?

De ces divers points de vue, la physique théorique a tiré, depuis Newton jusqu'à Einstein et ses disciples, un ensemble de modèles qui ne donnent, chacun, qu'une partie de l'explication.

Les quatre forces fondamentales

Des quatre forces fondamentales que l'on a reconnues à ce jour (on en discute deux de plus actuellement) celle de la gravitation est la plus faible, immensément plus petite en intensité relative. Pour en donner une idée utilisons l'image suivante :

• Les interactions dites fortes, celles qui maintiennent les particules des noyaux agglomérées les unes aux autres, sont prises pour référence et nous leur comparerons la masse du Soleil :

- Les interactions électromagnétiques, celles qui sont responsables des actions électriques et magnétiques, sont quelque cent fois plus faibles : on peut leur assigner dans l'échelle choisie la masse de Jupiter, cent fois plus faible que celle du Soleil ;

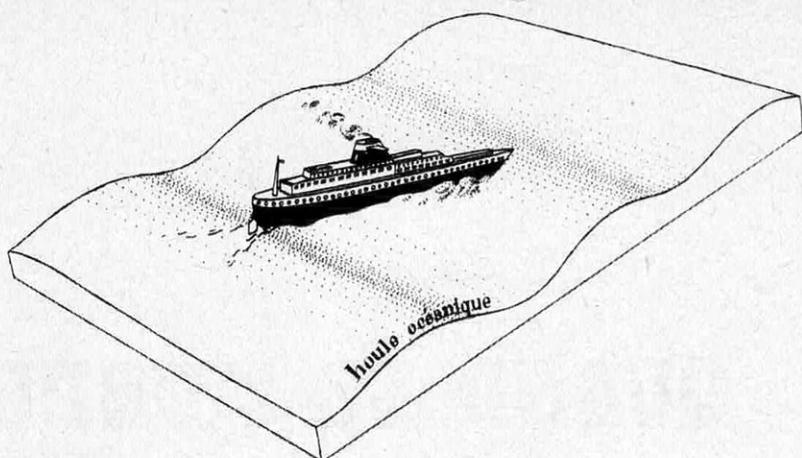
- Les interactions dites « faibles », responsables des forces qui paraissent régir le comportement des particules en tant qu'entités spécifiques (désintégrations internes) sont cent milliards de fois plus faibles que les forces électromagnétiques ; on peut les comparer, toujours par rapport au Soleil, à la masse des océans terrestres ;

- Quant aux interactions de la gravitation, elles sont si faibles devant les précédentes qu'on doit leur attribuer un millionième de gramme dans l'échelle arbitraire choisie pour imager notre propos.

La disparité extraordinaire entre ces forces qui régissent le cosmos, de l'infiniment petit à l'infiniment grand, est étonnante et ne fait qu'ajouter notre incompréhension. La gravitation, responsable de la cohésion des galaxies, des étoiles, des planètes et de nos corps liés à notre monde est dans le même rapport qu'un grain de poussière devant la masse gigantesque du Soleil quand on la compare à la force de cohésion des noyaux d'atomes. Cela est stupéfiant ; mais cette attraction gravifique, il faut maintenant tâcher d'en savoir davantage sur sa nature même.

Qui dit gravitation dit **masse**. Autrement dit des deux caractéristiques reconnues naguère par la physique expérimentale : charge et masse, la charge est associée au champ électromagnétique et la masse l'est au champ gravifique.

Le navire soumis à la houle est animé de mouvements propres d'oscillation : tangage, roulis et lacet. Mais il est également soumis à diverses contraintes mécaniques de sa structure métallique qui est mise en vibrations élastiques. En particulier par la courbure de la houle qui soumet l'ensemble rigide à des contraintes alternativement appliquées vers le haut et le bas, selon le rythme même des vagues. S'il y avait résonance entre la fréquence élastique du navire et la fréquence de la houle, le navire se démantèlerait.



Charge et masse

De fait, à la fin du siècle dernier, la microphysique devait cerner cette double notion de toute substance : chaque particule a une masse propre et une charge électrique.

Mais il est certaines différences fondamentales entre ces deux entités. Voyons d'abord pour la charge :

- la charge peut être positive ou négative et également nulle, la charge zéro n'étant d'ailleurs peut-être que la simple superposition des deux charges, plus ou moins, dans un corpuscule de structure complexe ;
- cette charge est **toujours** la même et elle est invariable. Autrement dit il n'y a qu'une seule charge élémentaire (dite charge de l'électron) mais ni multiples ni fractions de cette constante, selon toute apparence vraiment **universelle**.

De plus le mouvement d'une charge ne modifie pas sa valeur ; par contre le **mouvement** entraîne un rayonnement dit électromagnétique. Un électron qui oscille entre les boules d'une capacité crée une onde électrique et une onde magnétique qui se propage dans le vide à la vitesse de la lumière.

Cela pour la charge. Qu'en est-il pour la masse ?

- Au contraire de la charge qui est toujours la même, il existe dans le domaine corpusculaire toute une gamme de masses, discontinues il est vrai, mais nombreuses. De plus la masse varie avec l'état de mouvement : plus la vitesse de la particule se rapproche de celle de la lumière, plus sa masse est élevée et ceci de façon apparemment continue.

● Au contraire de la charge il n'y a qu'une seule variété de masse — dans l'état actuel de nos connaissances du moins —. Autrement dit on n'a pas encore trouvé expérimentalement de **masse négative** ou de corpuscule au repos ayant une **masse nulle**.

Ce dernier point ne préjuge nullement de l'avenir et il se peut que la masse négative et la masse nulle apparaissent un jour d'une expérience qui saura trouver le mécanisme par lequel la Nature cache cette symétrie en ce qui touche les états habituels de la matière, ceux-là mêmes qui nous sont perceptibles.

Le **photon**, grain de rayonnement électromagnétique, a bien une masse propre nulle qui peut être le résultat de la fusion de deux particules de masses opposées, mais ces corpuscules complexes sont doués de la vitesse de la lumière, et n'entrent donc pas dans le schéma indiqué sur la particule au repos.

Reste à voir, pour terminer l'analogie entre charge et masse, ce qui se passe quand une masse accélère ou quand elle oscille, ou quand elle décrit une trajectoire courbe. Dans chacun de ces cas, nous l'avons dit, la charge rayonne, elle émet des **photons**, précisément. Mais pour ce qui est de la masse, rien de tel, à moins que les ondes émises ne transportent une énergie tellement infime qu'elle est expérimentalement inobservables.

Or, le couplage des masses est précisément si faible — un million de milliards de milliards de fois plus petit que le couplage électromagnétique — qu'il n'y aurait rien d'étonnant à ce que la physique contemporaine ignore encore l'existence de **gravitons**, l'analogue gravifique des **photons**.

Pour s'exprimer autrement, avec le langage oscillatoire plus parlant à notre compréhension, il se peut fort bien que l'univers soit parcouru d'ondes gravitationnelles tout comme il est rempli des ondes du rayonnement électromagnétique, dont fait partie la lumière des étoiles. Mais on sait d'après les caractéristiques mêmes de la gravitation et la valeur des constantes qui la régissent que leur présence ne peut être qu'extrêmement difficile à découvrir.

Est-ce pour cela que le problème a découragé

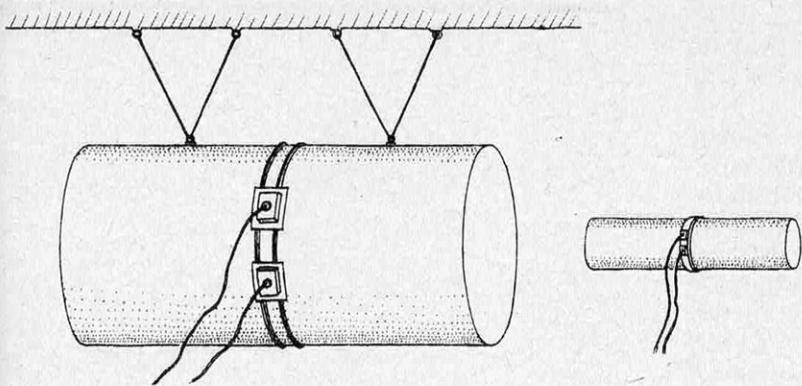


Schéma de l'appareil émetteur et de l'antenne d'ondes gravitationnelles.

Le gros cylindre de 1 500 kg et 1,50 m de long, à gauche, est suspendu.

Autour de lui une ceinture de détecteurs piézoélectriques enregistrent les vibrations qui parcourent la masse.

L'émetteur est le petit cylindre à droite. Des quartz piézoélectriques annulaires provoquent des vibrations axiales.

D'où l'émission d'ondes de gravitation forcées que le gros cylindre reçoit et qui le mettent en vibration

par effet de résonnance.

des générations d'expérimentateurs ? Pas tous, car depuis une dizaine d'années quelques chercheurs, aux USA et en URSS principalement, ont abordé de longues, difficiles et très délicates expériences de détection d'ondes gravitationnelles éventuelles.

Et le temps est venu d'en faire état puisque le professeur Joseph Weber, de l'Université de Maryland, aux Etats-Unis, vient de publier ce qui paraît bien être une première mise en évidence expérimentale du passage d'ondes gravitationnelles venues du Cosmos (peut-être de notre Galaxie).

Pour capter les ondes de gravitation

Le professeur Weber n'en est pas à son coup d'essai puisque ses recherches ont commencé il y a une douzaine d'années. Mais, avant de tenter la détection d'ondes naturelles il a longuement testé sa technique en tentant de détecter des ondes forcées. C'est-à-dire créer une source d'ondes gravitationnelles et les enregistrer avec un détecteur approprié. Cette première phase l'a occupé plusieurs années et voici le principe de l'appareillage, qu'il convient de décrire sommairement pour mieux comprendre comment ces mêmes appareils ont pu capter les ondes cosmiques.

Capter des ondes, c'est là un langage qui sonne familièrement à nos oreilles, habituées à tout ce qui a trait à la radio. Transposer à la gravitation est immédiat : il s'agit de concevoir et d'édifier une « antenne » pour onde gravitationnelle.

La première expérience a donc consisté tout simplement à faire un émetteur d'onde de gravitation, à le mettre en présence d'une « antenne » adéquate et à chercher les conditions d'un accord ou, en langage technique, les mettre en résonnance.

J. Weber et J. Sinsky se sont attaqués à ce

problème avec succès. Voici le principe de leur dispositif.

Un cylindre métallique d'une tonne et demie est suspendu par des fils à une cavité également métallique où règne le vide. Ce cylindre fait un mètre cinquante de long. C'est donc un gros appareil. Dans la partie médiane et autour du cylindre sont accolés des cristaux piézoélectriques et cela avec une sensibilité extrême. C'est ainsi que ce dispositif reçoit comme bruit de fond les fluctuations thermiques qui parcourent le métal du cylindre : il est capable de distinguer un déplacement d'une face par rapport à l'autre d'une dimension plus petite que le centième d'un noyau d'atome !

Le calcul de cet appareil indique que sa résonnance vis-à-vis d'une onde de gravitation (si elle existe, évidemment) se situe à 1 657 hertz par seconde. Si on suppose que les ondes de gravitation voguent à la vitesse de la lumière — ce qui est encore à démontrer — cela représente une longueur d'onde de 180 kilomètres. Rappelons, pour comparaison, que les ondes les plus longues de la radio sont celles émises par un éclair de quelque 30 km. Si une onde de gravitation passe, ayant exactement cette longueur d'onde, le cylindre sera soumis à divers modes de vibration.

C'est, si l'on veut, un phénomène analogue à celui d'un navire qui marche sur une houle de très grande amplitude. La carcasse métallique du bateau est soumise à plusieurs contraintes dont deux sont évidentes :

- une contrainte élastique due à la courbure de la houle : les deux extrémités plongent dans une profondeur d'eau différente du milieu, le bateau est tordu et cela fait apparaître une onde élastique : le navire vibre. Si cette onde avait une fréquence proche de la fréquence de la houle le navire se casserait rapidement ;
- une autre contrainte est faite du mouvement

d'ensemble, le bateau tangue et roule. Il se déforme donc autour de son centre de gravité, les actions ne pouvant être simultanées sur toute la surface exposée aux vagues.

Si les détecteurs d'ondes élastiques étaient disposés sur la carcasse du bateau ils enregistraient un grand nombre de contraintes différentes et, en cas de résonance, il y aurait sur le tracé des stylets enregistreurs un pic trahissant le passage périodique de l'onde élastique de grande amplitude correspondant à cette fréquence spéciale.

C'est exactement le principe de « l'antenne » de Weber-Sinsky. Le navire c'est le lourd cylindre et les vagues de la houle sont celles d'un phénomène gravitationnel cosmique ondulatoire.

Mais pour débrouiller l'écheveau de toutes les vibrations possibles et pour être sûr que les ondes de gravitation existent bien, ils ont d'abord fabriqué un émetteur.

L'expérience date de 1967-1968. L'émetteur était un cylindre semblable dont les vibrations élastiques étaient provoquées par un anneau de quartz piézoélectrique. Quand une face de ce cylindre est placée à 18 cm de la face du grand cylindre « antenne » on constate, sur 1 659 hertz, une résonance du mode vibratoire axial.

Ce dispositif a été construit pour répondre aux objections élevées en 1965 aux premières expériences de Weber qui, avec son cylindre « antenne », avait enregistré des oscillations à raison d'une par trois semaines à un mois et avait conclu que c'était bien là des ondes gravifiques venues du Cosmos.

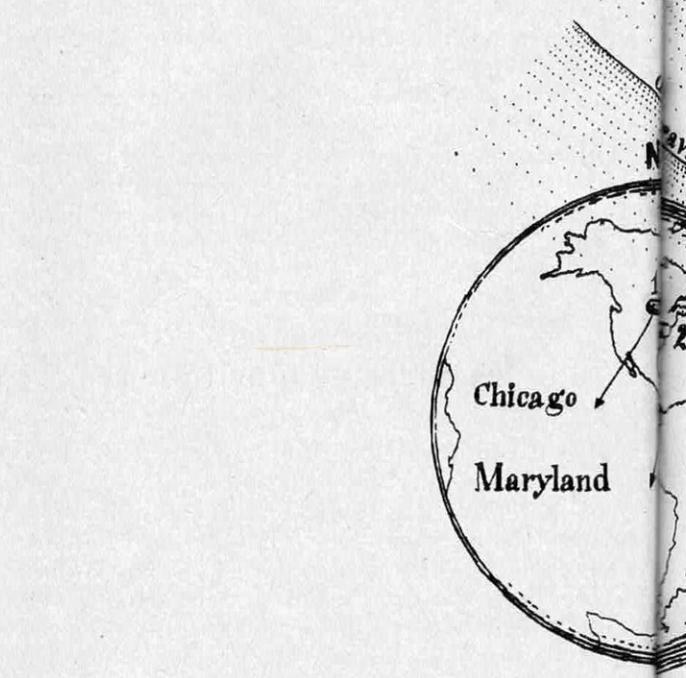
Une fenêtre sur l'univers

Ayant donc testé la véracité du dispositif vis-à-vis d'un phénomène de résonance d'ondes provoquées, il lui restait à reprendre ses premières expériences et à établir les corrélations entre plusieurs gravito-antennes.

Il en a donc construit six, légèrement différentes dans leur conception, pour éliminer les effets possibles de phénomènes électromagnétiques et sismiques. Quatre de ces détecteurs viennent d'être employés pour la détection d'ondes corrélées sur 1 660 hertz. Un des cylindres fait 96 cm de diamètre, deux autres font 66 cm et le quatrième 61 cm. Un des fameux appareils de 66 cm se situe au laboratoire d'Argonne, près de Chicago, et les trois autres sont à l'Université de Maryland à 1 000 km du premier, les deux laboratoires reliés par un téléphone sur ligne de haute fréquence.

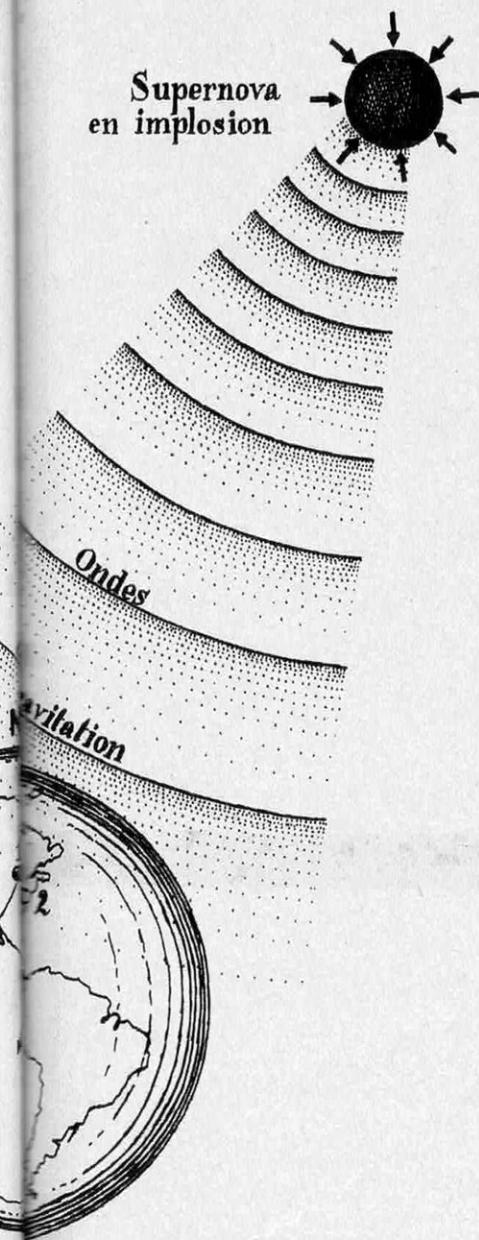
Quel était le but de ce dispositif complexe ? Parmi tous les phénomènes cosmiques susceptibles de produire des ondes gravita-

Les détecteurs 1 et 2, à mille kilomètres l'un de l'autre, jouent le rôle du navire qui vibre au passage de la « houle gravitationnelle » venue de la supernova en cours d'effondrement gravifique.



nelles il en est un particulièrement intéressant : c'est le collapsus gravifique. Une étoile qui subit la catastrophe dite super-nova rayonne d'abord en émettant une énergie formidable ; sa masse varie, de ce fait. Ensuite elle explose littéralement, éjectant une bonne fraction de sa matière qui s'éparpille au loin. Enfin la matière restante s'effondre en une naine blanche à l'état super dense, ou même dépasse ce stade et aboutit à l'état hyperdense de l'étoile neutronique dont une des phases est celle de pulsar.

Du début à la fin de ces processus la masse de l'étoile varie constamment et la densité également. Il y a donc là un système ouvert



où, localement, les conditions géométriques d'espace-temps varient. Cela entraîne la création d'ondes gravitationnelles.

Les longueurs d'onde de ces ondes sont évidemment étalées selon un spectre certainement très grand donnant lieu à des ondes qui peuvent dépasser le milliard de kilomètres de longueur d'onde (une vibration par heure). Or ce fait est intéressant car le temps d'oscillation propre fondamental de la Terre elle-même a une période de 54 minutes. De telles ondes traversent la Terre ; elles peuvent la mettre en résonance, ce qu'un gravimètre de sensibilité très poussée peut déceler. L'expérience a été tentée à l'Université de Mary-

land sans donner de résultat probant. Ce qu'il faut, c'est établir des **corrélations** et dans ce but un second gravimètre sera transporté, dans le cadre d'une expérience future, sur la Lune pour établir des coïncidences.

C'est précisément la méthode des **coïncidences** qui vient de donner un résultat convaincant sur la fréquence des appareils décrits, c'est-à-dire 1 660 hertz. La longueur d'onde de 180 km est très courte dans l'échelle gravifique mais elle correspond à un stade de l'implosion de supernova. Comme il doit y avoir dans le noyau de la Galaxie une fréquence de super-novæ beaucoup plus grande que dans les bras, la chance d'être pris dans une houle gravifique venue du centre lointain de la Galaxie n'est pas négligeable.

Le professeur Weber a donc disposé ses appareils en orientant les axes est-ouest et, avec la base de 1 000 km, a noté les sursauts des aiguilles enregistreuses en s'intéressant à ceux qui étaient simultanés.

Or pendant 81 jours il a noté 17 coïncidences de deux détecteurs, 5 coïncidences intéressant trois détecteurs et 3 coïncidences survenues sur les quatre appareils à la fois.

Le calcul de la probabilité de coïncidence accidentelle, c'est-à-dire due au hasard, indique que la coïncidence très forte entre deux appareils, en date du 30 janvier 1969 n'avait qu'une chance de survenir en 48 ans.

Une coïncidence double sur deux détecteurs également, survenue le 16 février 1969, l'une à 1 h 30 (U.T.) l'autre 5 secondes après, n'avait qu'une chance de survenir en 30.000 ans.

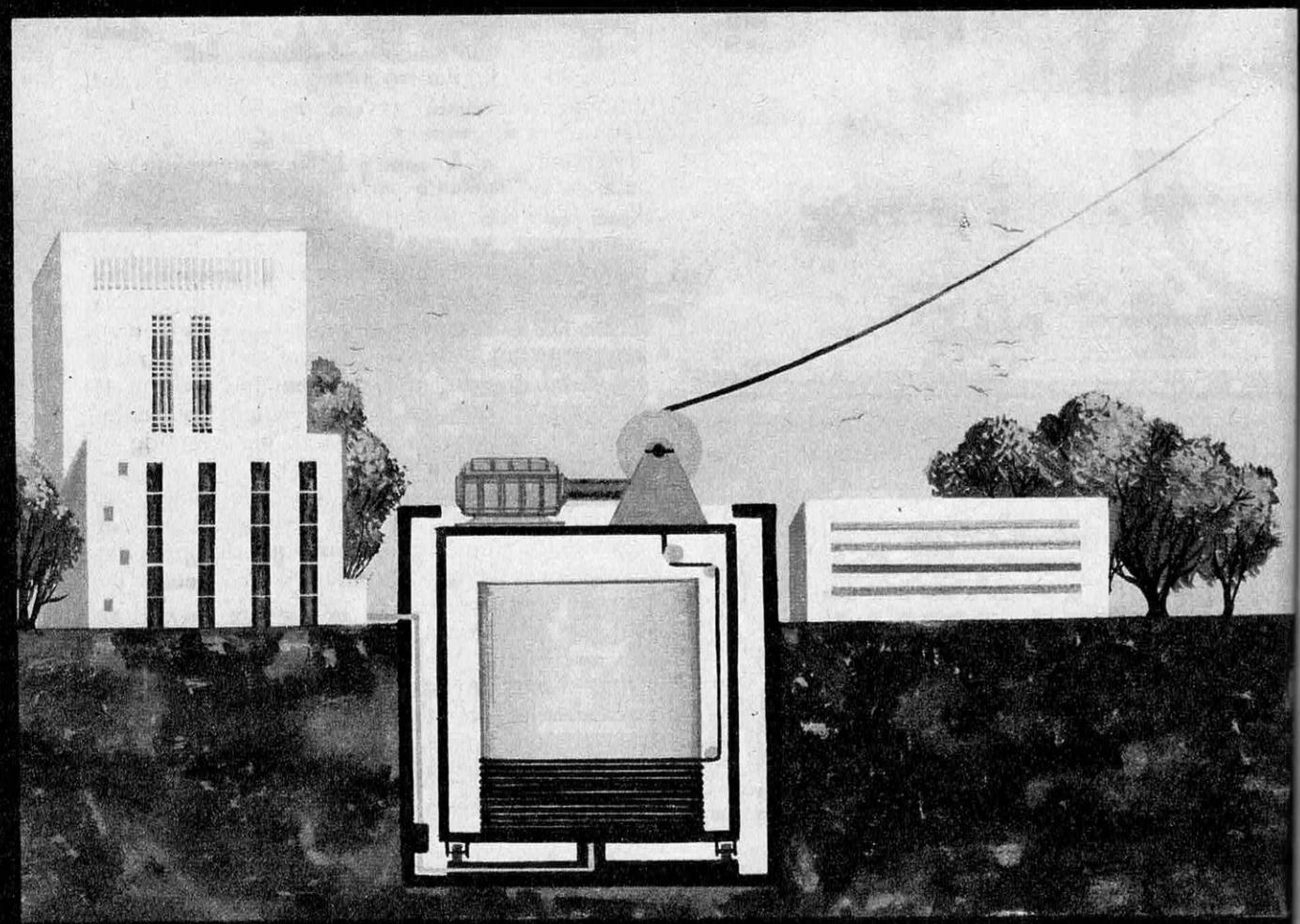
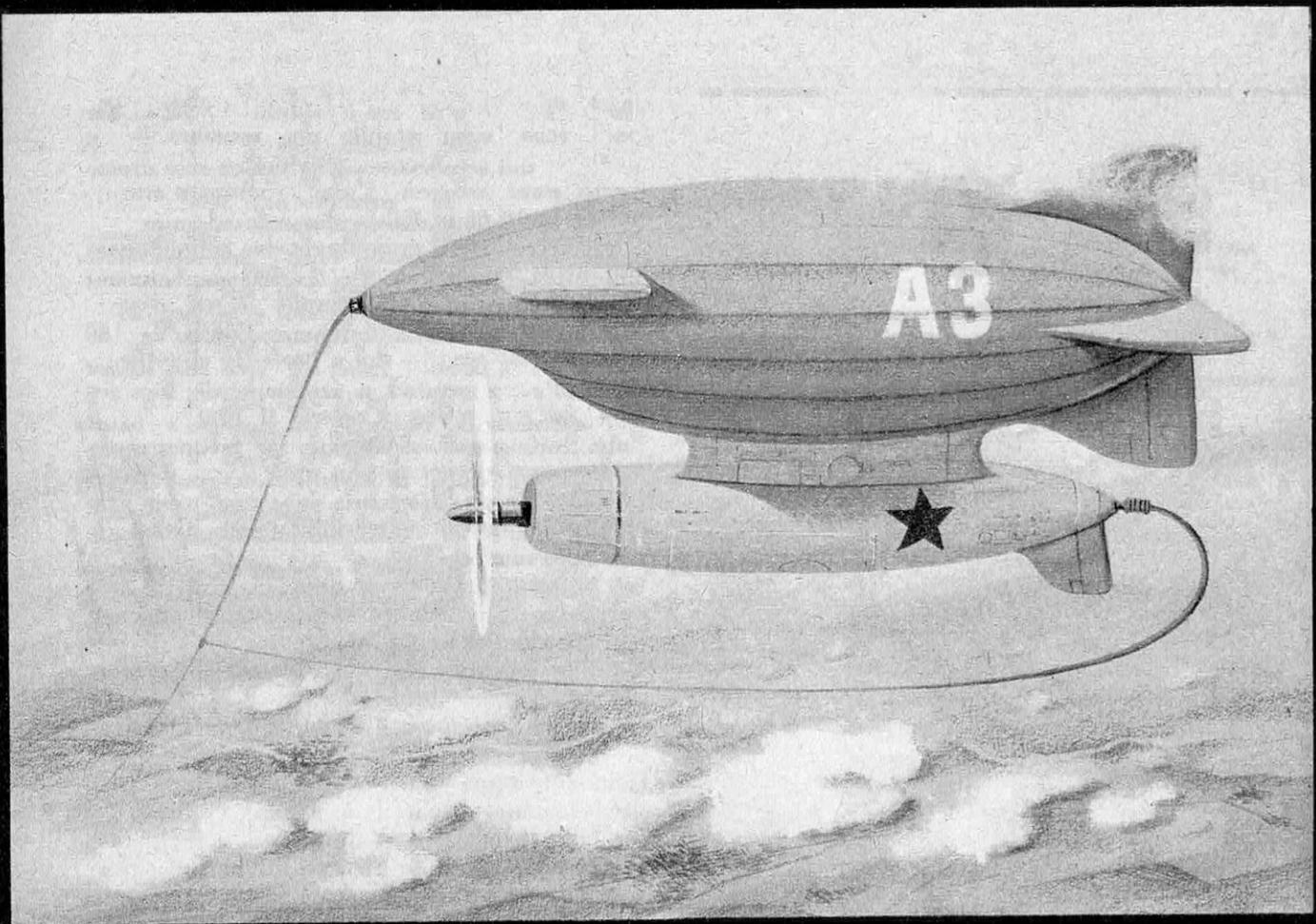
Une paire de coïncidences enregistrée par trois détecteurs, le 20 mars 1969, n'avait qu'une chance de survenir spontanément en 70 millions d'années.

Conclusion, ce sont bien des ondes de gravitation qui ont ébranlé les gravito-antennes lors de leur passage frontal, lorsque la rotation de la Terre les a présentées dans la bonne direction. La fréquence observée d'ondes de choc gravifique est grande : une par semaine environ et le flux d'énergie qu'elles véhiculent est également important : 10 000 ergs par seconde et par centimètre carré.

Cela pose d'ores et déjà des problèmes très ardu aux théoriciens qui devront expliquer ces valeurs numériques après que de nouvelles expériences et une exploration du spectre les auront confirmées.

Un fait est certain, c'est que, selon les termes du professeur Weber lui-même, **une fenêtre vient d'être ouverte sur l'Univers**, à travers laquelle les chercheurs vont maintenant découvrir un aspect tout nouveau du monde et des lois physiques qui le régissent.

Charles-Noël MARTIN



POUR DOMESTIQUER LE VENT

LA CENTRALE EOLIENNE: UN TIGRE QUI A AVALE UN CHAT

Seule grande nation à vouloir domestiquer le vent, l'Union Soviétique étudie trois types de «centrales éoliennes» : le défilé transformé en turbine, le barrage à haute altitude et le «tigre qui a avalé un chat». Peut-être feront-ils revivre, à l'époque atomique, l'ère des moulins à vent...

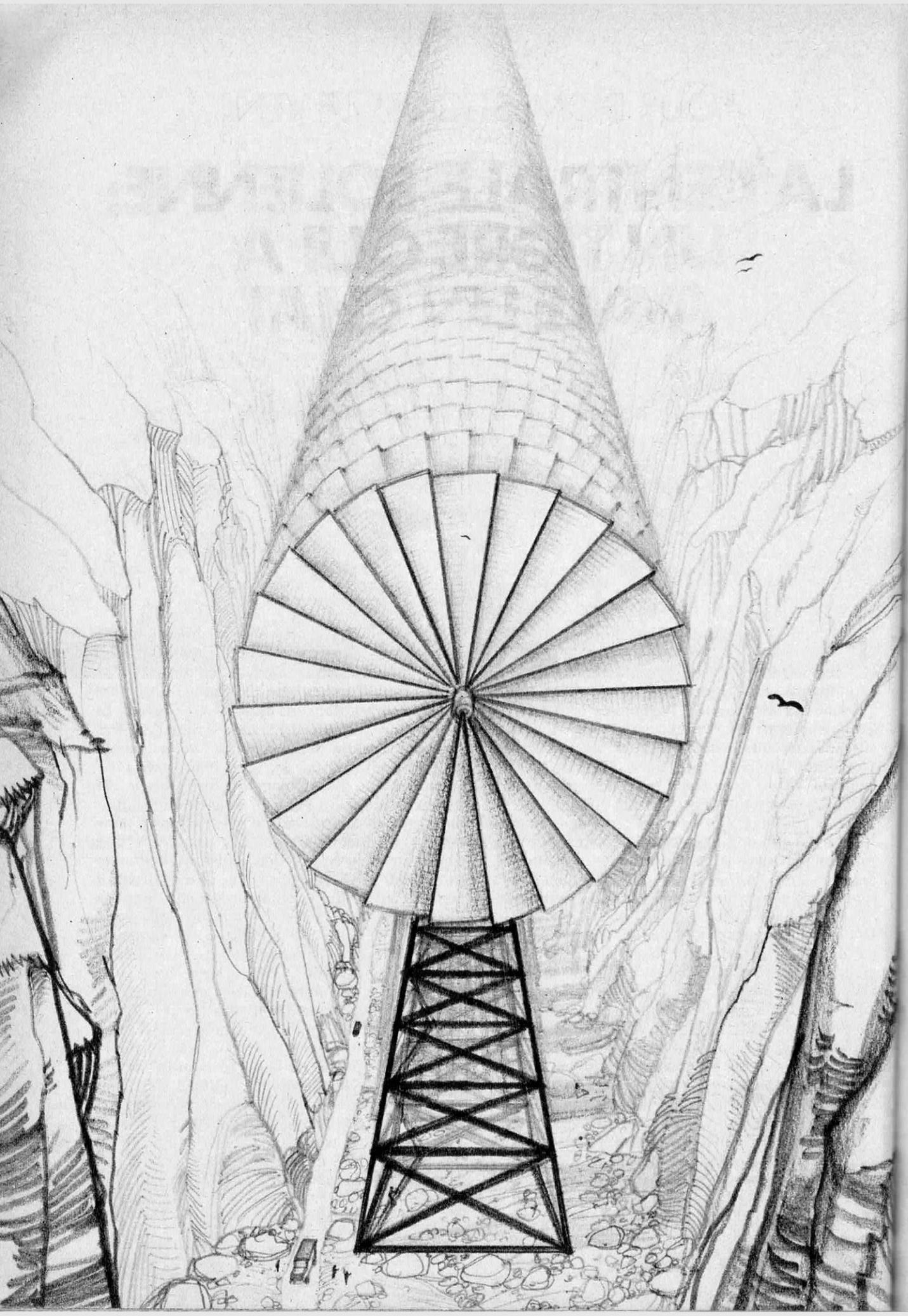
Le Club International des Propriétaires de Moulins à vent a déclaré la guerre aux Don Quichotte modernes, démolisseurs de monuments historiques à voilure tournante, promoteurs de grands ensembles ruraux. Il édite chansons, florilèges, pamphlets et organise des circuits touristiques sur les traces de Cervantes, Ruisdael, Alphonse Daudet. L'action du Club ne s'étend pas aux éoliennes, aéromoteurs et autres centrales à vent, dont les pylônes rouilleux hérissent les paysages mutilés. Les anachroniques pompes à eau, et génératrices poussives n'ont aucun crédit poétique aux yeux de ses membres, aucune chance de salut. Requiem pour une machine ! Les esthètes ont rendu leur verdict.

Les énergéticiens aussi. A l'EDF, c'est un constat d'échec. La grande hélice tripale de Nogent-le-Roy près de Paris (diamètre : 30 m, 640 kW) fut un moulin sans lendemain. Les ferrailleurs en ont fait des piquets de clôture et des tringles à rideaux, les bulldozers ont comblé le sol que ses lourds pieds avaient enfoncé, hurlant le glas de l'industrie éolienne française. On nous avait prévenus. Les constructeurs ne pouvaient préjuger des résultats, prédire qu'il serait ou non possible de faire du «machin» une affaire industrielle rentable.

La centrale éolienne troposphérique : un ballon captif dont la nacelle capte l'énergie des «jet-streams». Au sol : les installations techniques.

Aux Etats-Unis, le plus grand aéromoteur «in the world» (diamètre : 55 m, 1 000 kW) batifole à Grandpa's Knob sur les collines du Vermont comme un mobile de Calder, discipliné par un moyeu, dans un musée à ciel ouvert. En Allemagne, Grande-Bretagne, Italie, Pays-Bas, Espagne, même renoncement : cette énergie revient à un prix par kilowatt-heure très supérieur à celui des réseaux de distribution. En revanche, dans les pays en voie de développement, où de tels réseaux n'existent pas, l'aéromoteur est **incomparable**. Les grandes hélices d'Algérie, d'Inde, d'Aden satisfont l'administration et les administrés du désert tirent le meilleur parti du ventilateur-miracle qui leur dispense l'eau et la lumière. La puissance fournie par une paire de bœufs ou de chamaux, enlevant d'un puits 3 000 litres par heure, d'une profondeur de 9 à 12 mètres, équivaut à celle d'un tout petit cheval-vapeur : une éolienne fait le même travail sans brouter. Combien d'exploitants nantis d'Europe et d'Amérique utilisent-ils encore ce «moteur du moindre mal» ? Aux Etats-Unis, le nombre d'héli-agriculteurs s'élève à quinze millions. Certaines firmes produisent 2 000 éoliennes par jour. En France, le vent éclaire ainsi 800 000 personnes, mieux que la bougie.

Des grands congrès scientifiques, des commissions de l'ONU et de l'UNESCO sur l'énergie éolienne, il ne reste que le vent, le vent insaisissable. Il a fallu reconnaître que dans les



conditions classiques d'emploi, ces milliards de chevaux-vapeur qui glissent sur nos têtes, refusaient d'être domestiqués. A cela, deux raisons : 1) Près du sol le vent est irrégulier. Aujourd'hui, il souffle en tempête, demain c'est le calme plat. L'hélice, le générateur et l'utilisateur s'accommodent mal de ses caprices, même quand le système est muni d'un « accumulateur-tampon ».

2) Le vent est partout et nulle part à la fois. Il refuse souvent à l'hélice le meilleur de son énergie cinétique. L'hélice n'est pas une turbine hydraulique dans laquelle l'eau est guidée, ni même un anémomètre qui tourne à « l'emballlement » sous couple résistant appréciable.

L'URSS est la dernière grande nation qui ne renonce pas à mettre le vent en cage, là où d'autres énergies font défaut. Dans ce territoire 40 fois plus grand que la France, il n'y a pas 40 fois plus d'électricité. Le rapport ne peut être mis en équation sur une carte géographique. Au Far-East, la steppe s'industrialise contre l'immensité, l'impondérable, l'adversité. Si la source énergétique est hors de portée, on s'inspire du geste de Moïse en la faisant jaillir sur place. Avec les grandes éoliennes Wime D-12, D-30, Wime D-30 (le chiffre indique le diamètre de l'hélice en mètres) l'Institut du Vent (ZAH) a essuyé les mêmes travers que l'EDF. L'expérience faite, la réforme s'imposa et depuis 1966, les projets tombent en cascade sur le bureau du Ministère de l'Energétique et de l'Electrification. Trois d'entre eux sont aujourd'hui à l'étude. Tous trois font appel à des principes différents mais répudiant, conjointement, la solution traditionnelle de l'éolienne « à ras de sol ». Tous trois recherchent des courants forts et réguliers. Tous trois visent à la production de colossales énergies. Mais aucun des trois ne se situe au même niveau.

I) La turbine des « canyons »

Canalisé par de gigantesques défilés, comme le Mistral dans la vallée du Rhône, le Bora (Borée personnifiait le vent du nord...) souffle en trombe jusqu'à Novossibirsk. Le seul rendement reconnu à ce vent nord-est glacial est de dévaster périodiquement cette région sibérienne à la vitesse de 250 km/h. On a vu des toits arrachés, des arbres déracinés, des pylones électriques emportés, des trains basculés, des enfants criblés de sable et de brins d'herbe profondément sertis dans la peau. L'académicien A. Valioukine propose de jaloner le trajet

Un millier d'éoliennes tournant à la queue-leu-leu dans les défilés étroits où souffle le Bora : à la sortie 7 millions de kilowatts !

du Bora d'un millier d'éoliennes à roue de 50 m de diamètre tournant à la queue leu leu dans un défilé étroit. La vitesse du vent diminuant des deux tiers derrière une roue, les machines en série amortiraient la violence du Bora et produiraient un courant régulier. Le défilé devient turbine ! L'ensemble, d'un prix de revient abordable, fournirait 7 millions de kilowatts.

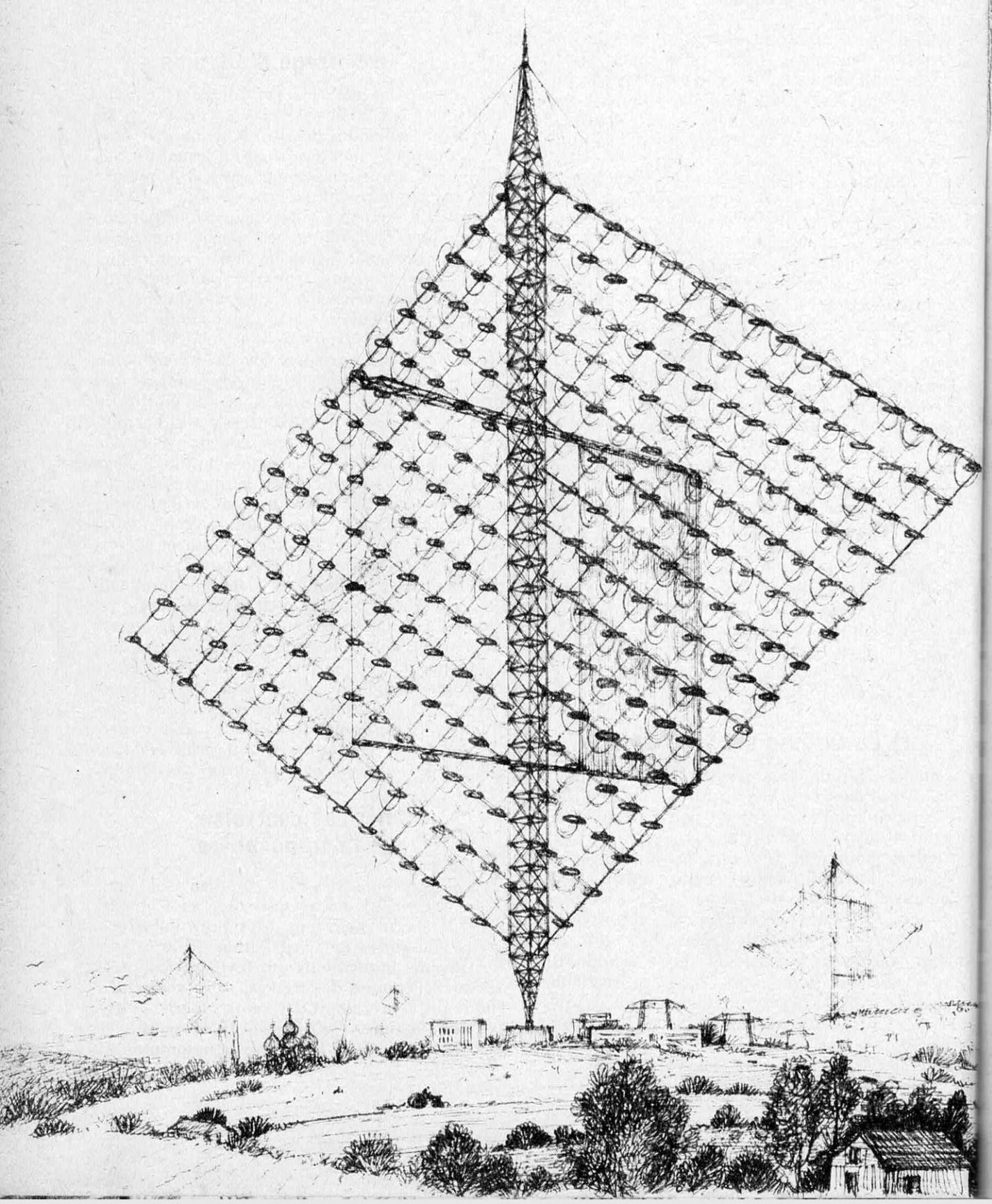
II) Le barrage d'altitude

V. Vetchinkine et G. Oufimtsev prévoient des centrales de 100 000 kilowatts composées de 225 roues éoliennes de 20 mètres de diamètre. Ces roues sont montées sur une armature métallique en forme de losange vertical. Hauteur : 350 m, largeur : 500 m, poids total : 10 000 tonnes. Le losange pivote sur une tour par une crapaudine hydraulique. La partie supérieure de la tour est maintenue en place par un palier fixé à des tendeurs latéraux. La rigidité de l'antenne est assurée par des poutres métalliques perpendiculaires à son plan, dont les extrémités servent de points d'attache à d'autres tendeurs. Du côté opposé aux pales éoliennes, ces poutres supportent un empennage qui oriente le losange face au vent. Le mérite du barrage est de pouvoir capturer en altitude plus de vent que dans les basses couches. Plus l'on s'éloigne du fond de l'océan aérien, plus s'élève la vitesse du courant d'air. Et si l'on flanque une théorie de 225 générateurs entre 0 et 350 m sur un cadre orientable comme un goniomètre, le nombre de kilowatts augmentera et le prix du kilowatt baissera : « **0,8 kopeks par kilowatt/heure** »⁽¹⁾ annoncent Vetchinkine et Oufimtsev. Mais l'inconvénient du système ne réside-t-il pas dans son principe ? Le barrage, autant que l'éolienne rurale, reste soumis aux fantaisies de l'air en mouvement dans la basse atmosphère. Quelles que soient leurs vitesses de rotation, les roues supérieures et les roues inférieures subiront des à-coups d'intensités différentes et contraires à tout principe d'exploitation régulières et aux normes de fiabilité.

III) Les centrales de la troposphère

Pour le « Croupe des Six » (Roman Gokhman, Igor Spitsyn, Vladimir Oustinov, Lev Constantinov, Georgui Veinstein, Alexandre Polianker) les protagonistes de l'installation terrestre sont des rêveurs impénitents qui revivent dans leur sommeil l'époque des troïkas... Les vents inférieurs diffèrent autant des vents supérieurs que le chat du tigre. Qu'il souffle à 10 mètres ou à 500 m de hauteur, le vent reste indomptable :

⁽¹⁾ 1 kopek : 5 centimes.



alors que dans la troposphère, il est déjà dompté. C'est le vent domestique qu'il faut utiliser et non le vent sauvage.

Les six ingénieurs ont déposé le projet TVES, résultat de leurs efforts qui ont duré cinq ans ! Il s'agit d'une centrale éolienne troposphérique fixée à l'enveloppe rigide d'un aérostat-porteur, sorte de ballon captif ayant pour nacelle un générateur à hélice tournant à régime régulier. Grâce à sa forme aérodynamique, l'usine volante serait maintenue dans le lit du vent au bout d'un câble en fibre synthétique s'enroulant autour d'un treuil orientable pour la montée et la descente de l'appareil. Le courant tomberait du ciel par l'intermédiaire d'un filin adhérant au câble, dont la longue masse serait logée, quand le ballon serait au sol, dans un « réservoir-bobine » souterrain. Le treuil entraîné par un moteur électrique et un diesel de secours, dépendrait d'une station terrestre comprenant un transformateur, un système de commande, des installations techniques, des locaux d'habitation. La puissance utile de la centrale serait de 2 500 kilowatts. La production annuelle, 16 millions de kilowatts/heure.

A la différence des anciens dirigeables, l'aérostat serait gonflé à l'hélium industriel. Il aurait 120 m de longueur et 40 m de diamètre maximum. L'enveloppe rigide stratifiée à trois couches et la roue éolienne de 38 mètres de diamètre, sont prévues en matériaux polymères. La roue agirait sur l'alternateur par l'intermédiaire d'un train d'engrenages réducteur de vitesse. Le poids du TVES atteindrait 30 tonnes, équipement compris. Fabriqués en série, les TVES fourniraient une énergie 5 à 6 fois moins chère que les petites centrales de type classique brûlant du charbon. Elle serviraient à l'électrification de l'agriculture notamment dans les terres vierges défrichées, à l'écart des lignes à haute tension. Elles pourraient devenir des sources mobiles de courant électrique, pour la mise en valeur de nouvelles régions industrielles pour l'abattage de bois, etc.

D'après le porte-parole du Groupe, Gueorgui Yakovlev, c'est la découverte de vents constants en vitesse et en direction, soufflant entre 10 et 12 km d'altitude, près de la couche séparatrice supérieure de la troposphère qui a encouragé les six ingénieurs à mener l'étude à son terme. Il s'agit de jet-streams dans lesquels la concentration de l'énergie éolienne est très supérieure à celle de la basse atmosphère. Or, jusqu'ici, la description que l'on nous a faite des jet-streams est moins rassurante que celle des experts soviétiques. Ce vent, dont la petite

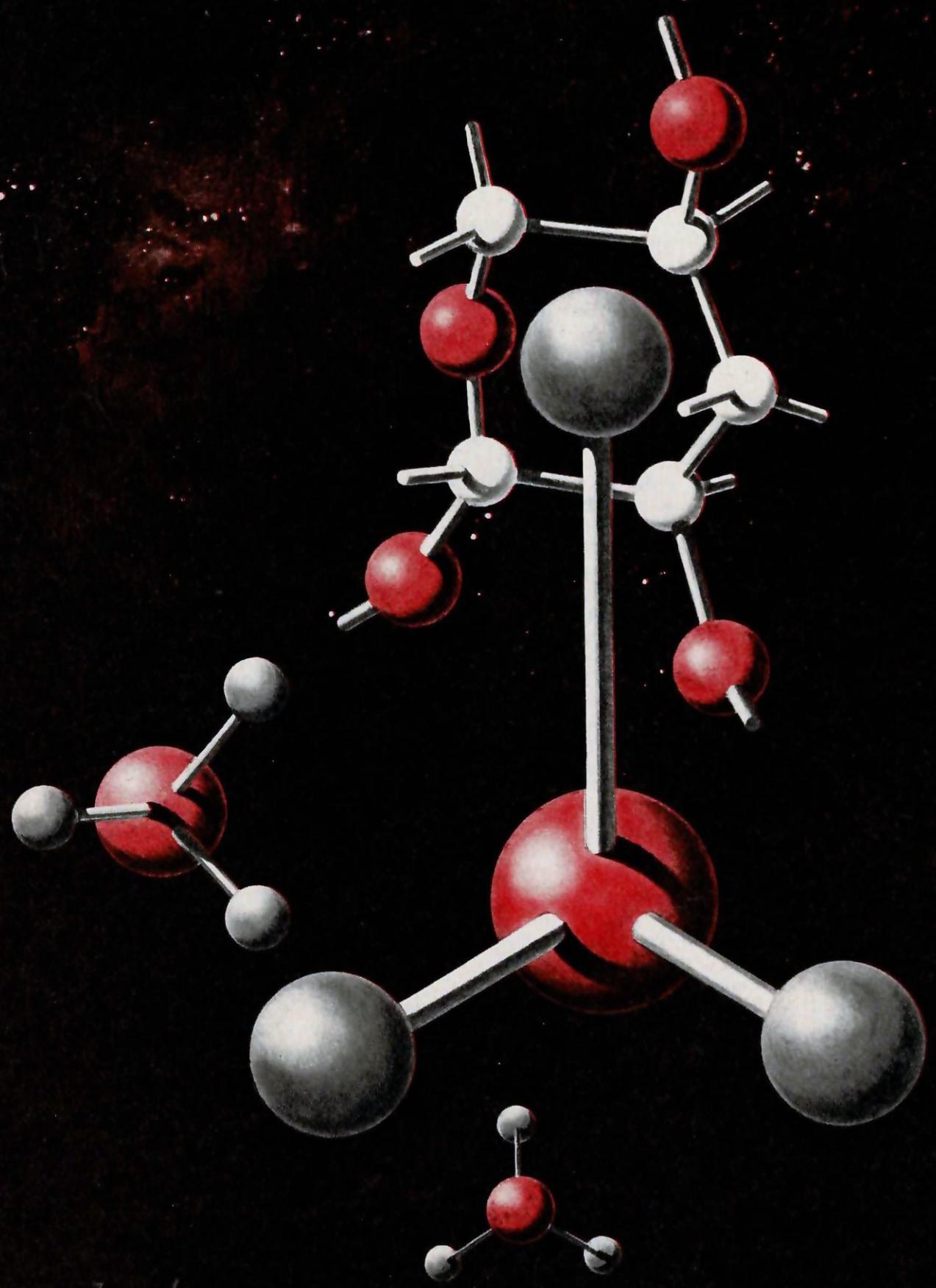
histoire est déjà pittoresque, « répandrait la terreur » à très haute altitude, immobilisant les grands courriers à réaction ou inversement, les poussant au delà de Mach 1. Dans certaines conditions, le pilote du chasseur supersonique aurait dû stopper le moteur et faire du vol à voile en attendant le retour au calme. On rend aussi le jet-stream responsable d'un bombardement japonais des USA par ballons interposés chargés d'explosifs, au cours de la deuxième guerre mondiale.

En fait, les météorologistes s'accordent à reconnaître aujourd'hui que les vents d'altitude tumultueux souffrant à 6 ou 700 km/h sont aussi rares que les « objets célestes non identifiés ». Les pilotes de l'Atlantique Nord n'ont jamais rencontré de vents dépassant 30 km/h. Le jet-stream classique varie entre 150 et 200 km/h et c'est un exercice routinier pour un aviateur de l'éviter ou d'accepter son aide bénévole. Le repérage et la prévision des parcours du « Grand Vent », moteur de la circulation générale de l'atmosphère, sont devenus systématiques. Les données fournies par les radio-sondes permettent aux services météorologiques de dresser deux fois par jour la carte des mouvements d'air jusqu'à 12 000 m, mettant en évidence les courants jets et donnant leur localisation exacte. La constance du « Grand Vent » fait également l'objet de nombreuses controverses. Pour les uns, le jet-stream est un tigre, pour les autres, un chat. Si certains pilotes de l'US Air-Force chargés de la prospection à haute altitude en 1958, ont vu leur dernière heure arriver, les pilotes de ligne, eux, n'ont pas démenti John Kelly, chef de bord de la Pan American, spécialiste de la haute altitude : « il règne un calme absolu à l'intérieur du courant-jet. On ne s'aperçoit pas de l'excédent de vitesse. On y vole en toute tranquillité, tant qu'on n'approche pas trop de la bordure nord qui est le siège de brutales turbulences. » A bord, on distingue le noyau calme du jet-stream de son écorce turbulente en consultant le... thermomètre, car les températures du noyau sont moins basses que celles de « l'écorce ».

Pour les promoteurs de la Centrale éolienne soviétique, le jet-stream est un tigre qui a avalé un chat. La TVES serait maintenue dans le « chat » par un dispositif automatique de réglage d'altitude. Le « Groupe des Six » ne cache pas les difficultés de l'entreprise, notamment la haute altitude, les basses températures, les décharges d'électricité atmosphérique et n'exclut pas la perte éventuelle de quelques machines en début d'exploitation. L'équation finale : construction aéro-électrique, centrale conventionnelle, inconvénient TVES, leur serait favorable.

Jean VIDAL

De gigantesques armatures ceintes de roues éoliennes pivotant sur leur pied et s'orientant au vent : de l'énergie à 4 centimes le kW/heure.



c. broutin.

DES « BOUILLONS » DE VIE DANS LE PRÉTENDU « VIDÉ » DES ESPACES GALACTIQUES

**Entre les étoiles
le vide n'existe pas :
assemblées en
nuages épais comme
des brouillards
les molécules de
méthane, ammoniac, formol
et autres forment
le milieu
naturel au sein
duquel naissent
les étoiles. Milieu dont
les constituants
sont à la base
de la matière vivante.**

Au commencement était l'homme, qui, le premier, prit conscience de son étrange et merveilleuse nature d'être vivant, et en tira tant de gloire qu'il fit de sa modeste tribu le centre de la Terre, et de la Terre le centre du monde. Puis la raison vint, qui dispersa quelque peu ces prétentions : l'essor des civilisations remit chaque tribu à sa place, après qu'elles avaient longtemps fait de leur clan le centre de l'intelligence, à défaut d'être celui de la Terre. Quand Galilée situa la Terre à sa juste place de petite planète extérieure au Soleil, on tint le Soleil pour le centre de la galaxie, et la Terre pour un astre unique : la vie et l'intelligence n'étaient-elles pas présentes là, et seulement là ?

L'astronomie contemporaine allait sur sa lancée replacer le Soleil à son point d'attache réel : une étoile mineure de la Galaxie, logée plutôt dans ses faubourgs. Quant à la Galaxie elle-même, on sut vite qu'elle était loin d'être unique : un amas d'étoiles parmi des milliards d'autres.

Mais Einstein lui-même n'avait encore pu déplacer cet ultime espoir : la Terre était seule à porter la vie. Bien des chercheurs éminents croyaient voir là un hasard quasi miraculeux, et si la vie existait ailleurs, il ne pouvait s'agir que de cas isolés parmi les milliards d'étoiles, et encore n'était-ce qu'une vie primitive.

Une étude plus détaillée du ciel le plus lointain vient de dissiper cette dernière illusion : loin d'être l'exception dans l'univers stellaire, la vie serait plutôt la règle. Et il ne s'agit même pas de belles planètes autour d'une grosse étoile ; plus modestement, on vient de découvrir que les nuages interstellaires, ces brouillards ténus qui flottent entre les étoiles, renferment en quantité apparemment illimitée les constituants même de la matière vivante ; dans l'univers, l'homme est sans doute loin d'être le seul à porter l'intelligence.

L'affaire commence en 1951 : la radioastronomie, née des antennes radar de la seconde guerre, vient de révéler la présence d'immenses nuages constitués de molécules d'hydrogène ; ces nuages peuplent littéralement tout l'espace qu'on croyait vide entre les étoiles. Certes, on savait depuis 1930 que l'espace interstellaire est nettement poussiéreux, au point de voiler complètement certaines régions du ciel, mais on ignorait toujours la nature exacte de ces poussières. Par contre, quantité de travaux concernaient la densité et la distribution de ces nuages de poussière. Restait à préciser leur composition, ce qui était plus ardu. Heureusement, il existe un processus physique qui allait permettre aux observateurs de connaître la nature des gaz qui naviguent au milieu de ces poussières, à défaut de connaître les poussières elles-mêmes.

Comme toute matière, gaz et poussières sont formés d'atomes, eux-mêmes constitués d'un noyau autour duquel tournent des électrons. Ces gaz ne sont pas dans l'espace en état de repos absolu. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, leur température n'est pas nulle, d'où une certaine agitation thermique des molécules, et surtout ils sont soumis aux intenses rayonnements électromagnétiques en provenance des astres voisins : étoiles, nuages électrisés, novae, etc. De ce fait, les électrons changent d'orbite, ou plus exactement changent de niveau d'énergie.

Lancés sur une orbite haute par un apport d'énergie extérieure — lumière, ondes radio, agitation thermique —, ils quittent ce niveau d'excitation pour retomber au niveau de basse énergie, et en même temps ils émettent un rayonnement électromagnétique bien défini pour chaque atome, rayonnement caractérisé par des lignes.

Ces lignes vont des ondes courtes de l'ultraviolet aux ondes longues de la radio en passant par le domaine de la lumière visible. Pour chaque substance, des lignes bien caractéristiques, et du coup la possibilité de connaître la nature de ces gaz interstellaires. Les radars de la seconde guerre, ces grandes antennes réceptrices en forme de bol grillagé, allaient donner aux astronomes l'outil nécessaire pour détecter ces lignes.

Les éléments de la vie parmi les étoiles

Dès 1951, nous l'avons dit, l'observation radio commençait, et elle allait permettre de détecter les lignes caractéristiques de l'hydrogène neutre, c'est-à-dire d'une molécule faite de deux atomes d'hydrogène. La longueur d'onde de l'émission, 21 cm, est devenue maintenant une valeur classique de la radioastronomie, et les observations ont été multipliées depuis, jusqu'à permettre de dresser une carte portant la distribution des nuages d'hydrogène, et leur densité, à travers toute notre Galaxie. Rappelons ici que notre Galaxie est constituée par l'amas d'étoiles auquel appartient notre Soleil, et que l'univers entier est peuplé de ces groupements stellaires souvent très éloignés les uns des autres. En 1957, le professeur Charles Townes, prix Nobel de physique pour ses travaux sur l'amplification des ondes par effet maser, reprenait l'étude du problème et suggérait un certain nombre d'autres lignes d'émission susceptibles d'être observées dans le ciel. Il fallut six ans de recherches pour qu'apparaisse subitement le spectre caractéristique des radicaux hydroxyles sur la longueur d'onde de 18 cm. Cette fois, le niveau général de l'émission était trop faible pour qu'on puisse en

dresser la carte à travers la galaxie, mais on tenait la preuve qu'il pouvait exister des assemblages d'atomes dans le vide intersidéral. La découverte était déjà d'importance, car on supposait jusque-là que seuls les astres, étoiles ou planètes pouvaient renfermer des assemblages d'éléments.

Si l'émission des radicaux hydroxyles OH est faible, en revanche on a noté la présence de sources beaucoup plus puissantes et très petites logées dans certains nuages de poussière interstellaire. Ces paquets de molécules OH, un atome d'oxygène allié à un atome d'hydrogène, constituent même les plus petits objets célestes qu'on ait repérés dans la Galaxie. En moyenne, leur diamètre angulaire ne dépasse pas 1/20^e de seconde d'arc et on en a maintenant détecté une trentaine. Les ondes qui en proviennent, sur la longueur de 18 cm, sont considérablement polarisées et possèdent des lignes spectrales très serrées, ce qui prouve que l'émission est due à quelque effet maser. Ces caractéristiques, et le fait que ces sources sont associées à des nuages de poussière, laissent penser qu'il pourrait s'agir là d'étoiles en formation.

Pendant cinq années encore, hydrogène neutre et radical OH allaient demeurer les seuls éléments détectés dans le vide intersidéral par l'astronomie radio. Notons toutefois que l'astronomie optique, utilisant la spectrographie, avait pour sa part relevé la présence de molécules carbone-hydrogène, CH et carbone-azote, CN. Et puis, en décembre de l'année dernière, le Professeur Townes lui-même découvrait la présence d'ammoniac, et quelques mois plus tard apparaissait la vapeur d'eau. Trouver de l'eau dans le vide intersidéral, alors qu'on doutait même d'en trouver dans la Lune, avait de quoi laisser rêveurs ceux qui trouvaient le vide peu hospitalier.

En fait, l'eau, H₂O, émet des ondes micrométriques sur la courte longueur de 1,85 cm, tandis que la molécule d'ammoniac, NH₃, possède huit fréquences séparées sur des longueurs d'onde allant de 1,2 à 1,84 cm, cette dernière étant facile à distinguer des 1,85 cm de la vapeur d'eau. L'ammoniac apparaît dans un grand nombre de nuages interstellaires localisés vers le centre de la galaxie ; quant à l'eau, on l'a déjà trouvée en huit points différents. Toutes ces sources sont fort petites, et leur diamètre angulaire semble ne pas dépasser 3 minutes d'arc, ce qui est faible au regard des dimensions astronomiques.

En fait, bien des astronomes supposent aujourd'hui que l'eau, tout comme les radicaux hydroxyles OH, agit sous une forme d'émission stimulée, c'est-à-dire suivant un processus maser. Si, comme pour les molécules OH, la vapeur d'eau se trouve associée à des nuages

ges renfermant des étoiles en formation, l'énergie nécessaire pour amplifier l'émission proviendrait justement de cet astre naissant. Mais la découverte la plus intéressante est vieille de quelques mois à peine : il existe dans l'espace des molécules aussi complexes que celle de la formaldéhyde, HCHO, également connue sous le nom de aldéhyde formique, et célèbre en solution dans l'eau sous le terme de formol.

Sur 23 sources étudiées au radiotélescope, 15 présentent les lignes caractéristiques de la formaldéhyde sur la longueur d'onde de 6,2 centimètres. En dehors du fait qu'il s'agit de la molécule la plus complexe jamais découverte dans l'espace, ce qui implique que l'évolution chimique interstellaire doit être beaucoup plus compliquée que ne le supposaient les astrophysiciens, la présence de la formaldéhyde, deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène liés à un atome de carbone, garantit de manière pratiquement certaine l'existence de méthane, CH₄, dans les nuages de poussière galactiques. Or le méthane, quant à lui, est l'un des ingrédients essentiels de tout bouillon primitif susceptible de réunir les molécules de base nécessaires à la vie.

De la matière organique et non du vide

Mais ce qui intrigue le plus les astronomes après cette découverte est la relation qui peut exister entre ces différentes sources moléculaires. Les trois dont la découverte est la plus récente se trouvent associées à des nuages renfermant déjà des molécules OH, nuages qui sont aujourd'hui considérés comme le premier stade de développement des étoiles. L'eau et l'aldéhyde formique apparaissent dans les mêmes sources et l'un des points voisins du centre de la galaxie où se trouve de l'ammoniac coïncide avec un endroit de haute densité en formaldéhyde. Mais jusqu'ici, nul n'a encore découvert un nuage où seraient associées les quatre molécules OH, NH₃, H₂O et HCHO ; pourtant, les spécialistes de l'astrophysique estiment que la chose devrait exister, et qu'il y a des nuages de poussière où sont réunis ensemble les quatre composés. D'un autre côté, ceux dont les recherches sont à la base de cette découverte pensent que l'eau et l'ammoniac qui ont été détectés dans la Galaxie se trouvent dans des régions nettement différentes.

Quoiqu'il en soit, la présence de ces molécules complexes au sein des nuages de poussière laisse penser qu'il s'agit là des premières condensations qui précèdent la formation d'une étoile, et ceci ouvre la possibilité qu'au même endroit commencerait à naître des planètes. Je quel-là on avait toujours craint les

effets de la lumière ultraviolette émise par les étoiles, car les astronomes supposaient que l'intensité de ces ultraviolets était trop élevée pour permettre aux molécules, même les plus simples, de se former. En particulier, la découverte de l'aldéhyde formique prouve aujourd'hui que des molécules polyatomiques, renfermant au moins deux atomes autres que ceux de l'hydrogène, peuvent se former dans ce milieu interstellaire.

Qui plus est, cette formation n'appelle nullement des conditions spéciales ou inhabituelles. D'où on peut conclure que d'immenses régions de la galaxie sont remplies de nuages renfermant de la formaldéhyde avec des densités apparemment comparables à celles attribuées aux molécules OH. Bien entendu, la question que se posent maintenant tous les astronomes est de savoir quelles autres molécules existent encore dans le vide intersidéral, si tant est qu'on puisse encore parler de vide. Une chose est certaine, le méthane doit s'y trouver. Or, à l'heure actuelle, tous les édifices moléculaires de la matière vivante ont été obtenus par synthèse à partir de bouillons gazeux reconstitués ; ces édifices moléculaires sont évidemment à la base même de toute vie, qui ne pouvait apparaître qu'avec eux. Ces bouillons, qui reconstituent fidèlement ce que devait être l'atmosphère primitive terrestre, sont des mélanges renfermant toujours du méthane, de l'ammoniac, de l'hydrogène et de l'eau ; les proportions peuvent évidemment varier. Ce mélange originel, qu'on croyait réservé à l'atmosphère terrestre, semble au contraire appartenir au milieu interstellaire le plus vaste. Ammoniac, vapeur d'eau et hydrogène ont été repérés avec certitude, et la présence du formol implique nécessairement celle du méthane. Comme les nuages où se trouvent réunies ces molécules complexes présentent tous les caractères d'étoiles en formation, on doit en conclure que le milieu gazeux propice à l'apparition de la vie se retrouve à chaque étoile, et donc sur chaque planète.

Il n'y a pas si longtemps, l'objection majeure faite aux chercheurs était le caractère aléatoire de cet assemblage simultané de méthane, eau, hydrogène et ammoniac. La question est maintenant tranchée, puisqu'on vient de découvrir que la réunion de ces molécules constituait pour ainsi dire le milieu naturel dans lequel baignent les étoiles. Seul point noir aujourd'hui, la présence du méthane est impossible à établir avec certitude pour la raison simple que ce gaz ne possède pas dans son spectre des lignes d'émission sur ondes micrométriques qui soient appropriées.

Par contre, comme nous l'avons mentionné, la formaldéhyde est connue comme étant un sous-produit résultant de la décomposition des

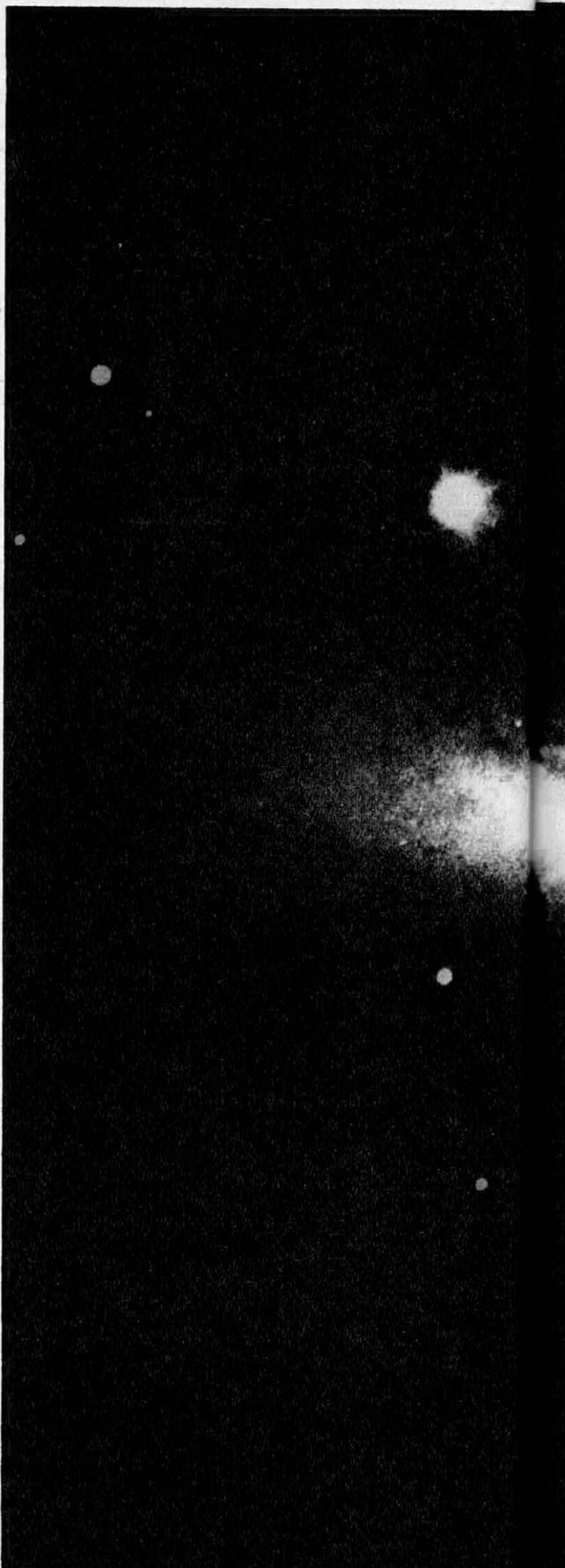
La vie n'a pas commencé sur Terre :
dans l'espace le plus reculé, les nuages obscurs
ou brillants d'où sortent plus tard les étoiles et les
planètes sont faits des molécules complexes
de la chimie organique; autrement dit,
la chimie de la vie remplit l'espace.

acides aminés. On pourrait en conclure que ces acides aminés sont eux-mêmes présents dans le milieu interstellaire. Si tel était le cas, les astronomes se trouveraient entraînés à l'écart des domaines arides de la physique et de la mécanique céleste pour pénétrer dans la région plus vivante de la biologie. En effet, les acides aminés ne sont autres que ces édifices moléculaires complexes qui sont à la base de la matière vivante.

Sur cette lancée, les astrophysiciens devenus astrobiologistes se trouveront confrontés à un problème fondamental dont la solution est toujours en suspens : tous les systèmes vivants connus sur Terre sont faits de molécules spiralées en hélice gauche, alors que les lois de la thermodynamique prévoient que tout processus chimique libre doit engendrer en nombre égal des stéréo-isomères en hélice droite ou gauche. S'il était possible de tester cette distribution dans l'espace galactique, où les molécules résultent d'une chimie purement minérale, on saurait si la vie suppose obligatoirement le sens giratoire par la gauche, ou si le fait provient de certaines contraintes initiales sur Terre. Il serait d'ailleurs curieux de connaître une matière vivante en hélice droite : en principe, elle devrait être l'image de la vie à gauche, totalement symétrique.

Plus encore qu'avant, la découverte, au milieu du vide étoilé, des constituants de base de la matière vivante amène à se demander à quel niveau la matière cesse d'être vivante, et même à quel stade elle cesse d'être intelligente. L'homme lui-même n'est qu'un assemblage d'atomes de carbone, hydrogène, oxygène et azote, atomes que rien ne permet de distinguer de ceux qui sont dans les cailloux du chemin. Si donc la vie, et par suite l'intelligence, ne dépendent que de l'ordre et du schéma géométrique suivant lequel sont assemblés ces atomes, il faut en conclure que le grain élémentaire d'intelligence n'est autre que l'atome lui-même. Du coup il est parfaitement logique de trouver la matière vivante dans l'espace le plus vide et le plus reculé, puisque cet espace est rempli des mêmes particules que celles dont nous sommes constitués. De là à conclure que l'univers entier est matière vivante, il y a un pas que nous laissons le soin de franchir à ces astronomes que le progrès des découvertes a fait tour à tour astrophysiciens, aujourd'hui astrochimistes, et demain sans doute astrobiologistes.

Renaud de la TAILLE



**“280 jours qui
décident de la vie d'un homme”**



l'odyssée prē-natale



Prenez ce bébé qui sort de la maternité, dix jours après sa naissance. Il a crié tout de suite, son accouchement s'est bien déroulé, il ne présente aucune malformation, aucune anomalie, il est parfaitement normal.

Or, pour le réussir ainsi, la Nature a évité d'innombrables écueils. Pouval-on prévoir qu'elle les éviterait lorsque ses parents se sont fiancés, puis mariés, l'ont procréé, quand sa mère l'a porté, puis quand elle lui a donné le jour ?

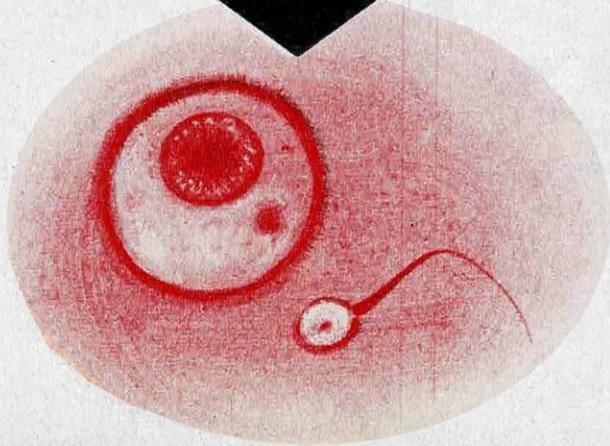
« Oui », répondent les statistiques, car le nombre d'enfants atteints d'un handicap à leur naissance semble relativement faible. Mais les parents qui s'enquièrent des risques que courront les futurs enfants, de la procréation à la naissance, peuvent-ils se contenter de celle vague assurance ? Il le faut bien, dans la mesure où la morbidité et la mortalité néonatales causées soit par une affection congénitale, soit par une affection acquise dans les premiers jours de la vie, échappent encore largement à l'analyse ; et bien que ce ne soit pas toujours par hasard que tel enfant soit normal et tel autre handicapé, on est souvent incapable d'élucider les causes précises de l'infortune qui fait naître un petit infirme. Nous nous proposons donc d'exposer ici ce qu'on sait sur la période qui précède la conception et sur les neuf mois qui la suivent.



LES RISQUES AVANT LA CONCEPTION



**Maladies génétiques
Anomalies chromosomiques
Tares récessives**



Des progrès considérables ont été enregistrés ces dernières années, aussi bien dans l'identification et l'évaluation des risques qu'en ce qui concerne les mesures préventives et curatives qui peuvent, partiellement ou totalement, protéger des risques en question.

N'allons pas déduire de l'emploi du mot « risque » que la conception, la grossesse et l'accouchement sont des « aventures » hasardeuses. Enumérons plutôt les progrès : ils se classent sous les rubriques de la génétique, de l'embryologie, de l'obstétrique et de la pédiatrie. Une interview avec trois spécialistes, les Drs de Grouchy, Guéguen et Roux, va permettre de les élucider :

Dr de Grouchy. — Le cas est rare, en pratique, de sujets qui demandent consultation sans raison particulière, c'est-à-dire sans avoir dans leur famille une maladie dont ils redoutent la réapparition chez leurs enfants. Pourtant, toute grossesse est grevée d'un risque : on estime de 3 à 5 % les risques encourus par une femme prise au hasard dans la population générale, de donner le jour à un enfant atteint de malformation constituant un handicap pour la vie. En fonction de leurs causes, ces malformations se répartissent en trois tiers à peu près égaux.

● **les maladies génétiques** où le trouble en question concerne un gène ; elles sont le plus souvent héréditaires, parfois la conséquence d'une mutation récente.

● **les anomalies chromosomiques** qui se transmettent parfois de parents à enfants, mais apparaissent le plus souvent pour la première fois chez un individu donné.

● **enfin, les embryopathies et les fœtopathies**, qui sont le résultat d'une agression subie par l'embryon ou par le fœtus pendant son développement intra-utérin.

Les généticiens s'occupent surtout des deux premières catégories d'anomalies. Nous pouvons chiffrer la probabilité avec laquelle telle ou telle anomalie risque de se manifester dans la descendance de sujets qui viennent en consultation parce qu'un de leurs enfants, un de leurs ascendants ou un de leurs collatéraux présente une affection, soit génétique, soit chromosomique.

La génétique, c'est de la statistique et des « explorations fines »

Dr de Grouchy. — Les calculs statistiques menés à partir de nos connaissances sur le mode de transmission des maladies génétiques donnent une première possibilité de prévision. A titre d'exemple, pour une maladie récessive telle que la phénylcétonurie ou la galactosémie, dont la fréquence dans la population est de 1 pour 10.000, le risque, pour les parents qui ont déjà mis au monde un enfant atteint de cette maladie, s'élève, pour chaque naissance à venir, à 25 %.

Pour une maladie dominante, comme un nanisme particulier, l'achondroplasie, le risque double : il est de 50 % ; mais là, le problème psychologique est différent car l'un des parents sait qu'il est lui-même atteint de cette maladie et il évalue bien le handicap qu'elle constituerait pour son enfant.

Q.

Il existe actuellement en France des consultations de génétique.

Quels sont les moyens que ces consultations offrent aux couples qui s'y présentent pour savoir si leur enfant sera normal ?



Monique Vigy,
enquêteuse
de « Science et Vie »

Q.

De quels moyens dispose-t-on donc pour évaluer le risque de maladie génétique ?

DU JOUR 280 A LA NAISSANCE

Voici, pour mémoire, une chronologie des « événements » :

- Un spermatozoïde féconde un ovule.
- Ces deux gamètes, spermatozoïde et ovule, comportent chacun un équipement de 23 chromosomes, car une division cellulaire d'un type particulier, qu'on nomme méiose réductionnelle, ne leur a laissé qu'un seul chromosome de chacune des 23 paires que comportent toutes les autres cellules humaines. L'œuf qui résulte de la conjonction des deux gamètes s'appelle un zygote. Il comporte donc 46 chromosomes. Les chromosomes portent les gènes, qui vont commander l'évolution du zygote ; leur ensemble pour un individu donné, constitue le génotype. Au bout de 10 jours environ, l'œuf s'implante dans la muqueuse utérine et subit une série de transformations complexes. L'organogénèse, qui aboutira au 45^e jour à ce que l'embryon, devenu fœtus, possède les ébauches de tous les organes de l'individu adulte.

IL FAUT SAVOIR QUE :

- L'avortement est l'expulsion du produit de la gestation avant la 26^e semaine.
- La naissance avant terme est celle qui a lieu entre le 182^e et le 258^e jour (26 à 36 semaines).
- La naissance à terme est celle qui a lieu entre le 259^e et le 293^e jour.
- La naissance après terme se produit après le 294^e jour (42^e semaine).

Q.

Les anomalies chromosomiques, obéissent-elles à des causes connues ?
Et peut-on repérer les individus chez qui elles risquent de se produire ?

TRANSLOCATIONS, ÉQUILIBRÉES ET NON ÉQUILIBRÉES

La translocation d'un fragment de chromosome ou d'un chromosome entier est le transfert de celui-ci sur un autre chromosome. S'il n'y a ni gain, ni perte de « matériel chromosomal », la cellule comporte un matériel génétique complet ; l'individu qui en est issu sera parfaitement normal quant à son aspect, son comportement et son phénotype ; on dira alors que la translocation est équilibrée. En revanche, si la translocation s'accompagne de perte ou de gain de matériel chromosomal, elle aura des conséquences sur le phénotype, du fait du déséquilibre de l'équipement génétique. La translocation est dite alors déséquilibrée.

En ce qui concerne les tares récessives liées au sexe, comme l'hémophilie ou la myopathie, on sait qu'elles sont transmises à des descendants mâles par des mères apparemment saines. Le problème qui se pose alors en consultation est double :

- Quel est le risque encouru d'avoir un enfant atteint de cette tare s'il a un frère qui l'est ? Réponse : le risque à chaque grossesse est de 1 sur 4 ; et, si l'enfant doit être un garçon, 1 sur 2.

• Quel est le risque pour les sœurs et les tantes, d'être elles-mêmes porteuses et donc transmettrices, et d'avoir un enfant qui en soit, ou bien atteint, si c'est un garçon, ou bien porteur, si c'est une fille ? Problème grave qui préoccupe à juste titre les sœurs et les tantes d'hémophiles. Il y a un risque sur 8 pour une sœur d'hémophile de mettre au monde un hémophile, car elle a une chance sur deux d'être conductrice saine. On peut, par des méthodes fines d'exploration de la coagulation sanguine mettre en évidence si elle est conductrice saine (hétérozygote). Des méthodes identiques permettent de déceler les hétérozygotes pour la myopathie. On peut donc dans le cas de certaines tares récessives autosomiques (c'est-à-dire liées à des chromosomes non sexuels) — pour lesquelles on sait reconnaître les hétérozygotes — rassurer 3 parents sur 4. Dans le cas des tares récessives liées au sexe, on peut rassurer 1 parent sur 2. Quant aux frères des tarés, ils peuvent dans tous les cas être rassurés pour leur descendance s'ils sont eux-mêmes indemnes : ils n'auront que des enfants normaux.

Anomalies chromosomiques : une probabilité calculée

Dr de Grouchy. — Les maladies chromosomiques sont dues, dans une très forte proportion des cas, 90 % environ, à un accident de la méiose ; la méiose d'un des parents s'est mal faite : ou bien parce qu'une paire de chromosomes ne s'est pas disjointe, ou bien parce qu'un fragment de chromosome s'est déplacé sur un autre (translocation) à la suite d'une cassure. Ces accidents de la méiose donnent, dans tous les cas, naissance à un gamète anormal, eu égard à son équipement chromosomal.

La plupart des malformations résultant d'une anomalie chromosomique sont donc le fait d'une anomalie non équilibrée au moment de la méiose d'un des gamètes parentaux. Notons que les anomalies équilibrées apparaissent avec la même fréquence, dans 1 % des naissances. Les risques pour qu'un tel accident de la méiose se produise sont, en théorie, également répartis dans la population ; mais, en fait, ce n'est pas le cas et certains facteurs, dont l'âge de la mère, interviennent, pour certaines anomalies tout au moins.

Il est beaucoup plus exceptionnel que les anomalies chromosomiques soient dues au fait que l'un des parents soit lui-même porteur d'une anomalie (une translocation équilibrée), laquelle, par suite d'une mauvaise division à la méiose (mal-ségrégation), produit un gamète non équilibré. Le parent en question aura lui-même reçu l'anomalie équilibrée de l'un de ses parents, mais il peut aussi l'avoir acquise **de novo** par mutation.

Dr de Grouchy. — Oui. Et c'est un bon exemple des possibilités de consultations de génétique.

Des parents qui ont eu un enfant mongolien, c'est-à-dire, pour nous, atteint de trisomie 21, s'interrogent naturellement sur les dangers d'en engendrer un autre, qui serait également mongolien. Le problème est alors de savoir si l'enfant est trisomique du fait d'un accident de méiose qui lui est propre ou bien si l'anomalie lui a été transmise par un de ses géniteurs. L'examen des chromosomes, c'est-à-dire du caryotype de l'enfant et des parents, apporte la réponse.

Dans la majorité des cas, on trouve chez l'enfant un caryotype à 47 chromosomes au lieu de 46, avec un chromosome n° 21 surnuméraire à l'état libre. La maladie est dans ce cas le résultat d'une non-disjonction survenue chez l'un des parents. Il s'agit d'un accident unique qui ne se reproduira pas. Dans 5 % des cas environ, on trouve que le 21 surnuméraire n'est pas à l'état libre, mais accroché, « transloqué », sur un autre chromosome. Dans la moitié des cas, cette translocation est de *novo*, les parents sont normaux. L'accident ne se reproduira pas. Dans l'autre moitié des cas (2,5 % au total), la translocation est héritée de l'un des parents qui la porte à l'état équilibré. Dans ce cas, le risque de récurrence est de l'ordre de 5 à 10 % si c'est la mère qui est porteuse de la translocation, et de l'ordre de 3 à 5 % si c'est le père.

Mongolisme : l'âge de la mère, des ovules, des ovaires... ?

Dr de Grouchy. — Pas grand chose encore... Un fait est certain : plus l'âge de la mère s'élève et plus les risques augmentent. Prenons la trisomie 21. La fréquence dans la population générale est de 1 pour 600 naissances. Elle est de 1 pour 2000 pour les femmes entre 20 et 25 ans et de 1 pour 50 quand la mère a 40 ans et plus. Autrement dit, l'âge maternel moyen des mères de trisomiques est de 32 à 33 ans. Il semble que l'âge maternel joue également pour les autres trisomies accidentelles (autosomiques), mais il ne semble pas influencer les anomalies de chromosomes sexuels.

Le Dr J. German, de New York, a suggéré récemment que les trisomies 21 seraient liées à l'âge maternel par le biais d'une diminution de la fréquence des relations sexuelles. Cette diminution entraînerait la fécondation d'ovules « non frais », c'est-à-dire âgés de plus de quelques heures.

L'hypothèse a été assez contestée et l'on n'a pas établi de preuves statistiques qui puissent la confirmer. Mais un spécialiste anglais, le Dr Edwards, a émis récemment une autre hypothèse.

Rappelons d'abord que la petite fille, au moment de la naissance, possède dans ses ovaires tous les ovules qu'elle va pondre plus tard, à un stade avancé de maturation, c'est-à-dire à un stade avancé de la méiose. Cette maturation reprendra ensuite lors de la ponte et ne se terminera que si l'œuf est fécondé. L'idée émise est que les œufs sont disposés dans l'ovaire, non pas au hasard, mais les meilleurs près de la surface et les moins bons en retrait. Les premiers sont donc pondus

Q.

Peut-on déceler les déplacements de chromosomes sans perte ni dommages (translocations équilibrées) ?



Le Dr de Grouchy

Q.

Que sait-on de la manière dont se constituent les anomalies chromosomiques ?

LES RISQUES PENDANT LA GESTATION

Syphilis

Toxoplasmose

Listeriose

Chimiothérapie

Radiothérapie

Lésions placentaires

Hypertension

Rubéole

Diabète

Médicaments nouveaux

Substances chimiques

Troubles hormonaux

Incompatibilité rhésus

en premier, puis les autres, lorsque la femme vieillit. Cela pourrait expliquer l'effet de l'âge maternel.

En somme, on dispose maintenant de la possibilité de reconnaître les cas où les risques d'anomalies sont «anormalement» élevés et de préciser aux couples consultants les risques et leur nature dans chacun des cas. Car si nous avons surtout parlé jusqu'à présent de la trisomie 21, il existe d'autres anomalies chromosomiques dont les conséquences sont différentes.

Prenons ainsi le cas d'un couple dont l'un des sujets est porteur d'une translocation équilibrée du chromosome 13 : il court un risque de 5 à 10 % d'engendrer un enfant atteint de trisomie 13, qui ne sera pas viable.

Ce qui est donc un vrai progrès, c'est la possibilité de chiffrer aujourd'hui les risques.

Dr Roux. — ... Et l'on peut penser que dans un avenir proche, on pourra même porter avec certitude, au début de la grossesse, le diagnostic d'anomalie ou l'infirmier : l'examen des cellules du fœtus obtenues par ponction amniotique permet, en effet, de faire le caryotype de l'enfant à naître et de savoir, dès les environs du troisième mois de la grossesse, s'il est porteur ou non d'une anomalie chromosomique. Cette technique, il faut le souligner, n'est encore pratiquée que de façon expérimentale, mais s'il se confirme qu'elle est praticable, elle permettra d'obtenir dans les cas à risque élevé connu (parent porteur d'une translocation équilibrée par exemple) au stade même de la vie utérine une certitude et non plus seulement une probabilité quant à la « qualité » du produit de la conception.

Dr de Grouchy. — Signalons qu'un examen du même type peut être effectué sur les cellules fœtales qui passent dans la circulation maternelle. Des auteurs américains ont publié récemment des cas de diagnostic anténatal d'anomalies portant sur les chromosomes sexuels ; il n'est pas exclu qu'on puisse, de la même façon, déceler des trisomies. Et l'examen du liquide amniotique permet également de détecter des anomalies génétiques...

Dr Roux. — Reste à savoir quelle attitude adopter quand on sera certain que telle grossesse concerne un fœtus porteur d'une anomalie chromosomique : si grave que soit cette anomalie, il reste impossible dans bon nombre de pays, dont la France, de prévenir la naissance d'un enfant, même s'il est gravement atteint, tant que la vie de la mère n'est pas en danger. Il serait cependant satisfaisant pour l'esprit de pouvoir, dans le cas de parents à risque élevé, savoir au début de la grossesse s'ils ont « tiré le bon ou le mauvais numéro » ...

Dr de Grouchy. — Il est certain que les problèmes psychologiques que poserait une interruption de grossesse sont à mettre en balance avec ceux que pose une probabilité élevée d'avoir un enfant anormal. Une probabilité élevée d'anomalie confine à une impossibilité (morale) d'avoir des enfants.

Cela éclaire d'un jour nouveau, sans les résoudre, les problèmes moraux posés par l'interruption thérapeutique de la grossesse. Il reste en tout cas possible, pour des parents pleinement responsables, de s'informer sur les risques qu'encourent leurs enfants à venir.



Le Dr Roux

La « pilule » influence-t-elle les gènes et les chromosomes ?

Q.

Dernier point à étudier quant au stade qui précède la conception : les répercussions des méthodes contraceptives en général et de la « pilule » en particulier, sur le produit de la conception.

Dr Roux. — Sur le plan théorique et à l'échelle de la population, on peut supposer que si les moyens contraceptifs, quels qu'ils soient, abaissaient l'âge moyen des maternités, ils abaisseraient aussi la fréquence des anomalies liées à l'âge élevé de la mère. En France, toutefois, la contraception n'est pas encore assez entrée dans les mœurs pour qu'on puisse préjuger des répercussions qu'elle entraînerait à cet égard.

Par contre, et toujours sur un plan spéculatif, il n'est pas déraisonnable de penser que le retard que les contraceptifs oraux apportent à la maturation de l'ovule puisse compromettre une méiose normale. Mais, en pratique, on ne peut encore prouver ni l'inocuité ni le danger que les contraceptifs représenteraient pour le patrimoine génétique et chromosomique des individus et de la race humaine.

Dr de Grouchy. — Jusqu'à présent on n'a étudié que les éventuelles variations de fréquence d'anomalies dans l'ensemble de la population, alors qu'une partie seulement des femmes prend des contraceptifs. On peut donc déceler de grosses variations, mais de légères augmentations pourraient longtemps passer inaperçues. Imaginez ainsi que la fréquence des trisomiques double dans la descendance des « consommatrices de la pilule » en France : il faudra du temps pour s'apercevoir que les risques de trisomie auront passé de 1 pour 600 à 1 pour 300. Et l'inverse serait tout aussi vrai : on mettrait le même temps à s'apercevoir que les risques ont, au contraire, diminué pour les femmes qui utilisent les contraceptifs.

Il faudrait ainsi confronter les données concernant les femmes qui ont utilisé des contraceptifs et qui, ensuite, ayant cessé d'en prendre, ont été enceintes. On note, en effet, de très fréquentes anomalies chromosomiques chez les foetus de ces femmes, portant d'ailleurs plus sur le nombre que sur la structure des chromosomes.

Dr Roux. — En effet, dans un travail récent, André et Joëlle Boué, sur 434 foetus ont trouvé d'importantes anomalies chromosomiques dans 70 % des cas lorsque la grossesse s'est interrompue durant les 6 premières semaines et dans 50 % de cas lorsque la grossesse avait évolué jusqu'à 10 semaines. (Voir plus loin l'article de Jacqueline Giraud). Ce qu'on ne sait pas, c'est pourquoi une aberration chromosomique donnée s'accompagne d'une interruption de la grossesse dans certains cas seulement.

Q.

Quelle est la fréquence de ces avortements spontanés ? Peut-on et doit-on les éviter ? Et comment ?

Faut-il s'opposer à l'avortement spontané ?

Dr Roux. — Chez l'animal, on observe des pertes « spontanées » de zygotes de l'ordre de 10 à 20 % ; il s'agit, soit d'avortement complet, soit de résorption d'une partie de la portée. Chez la femme, on évalue ces pertes à environ 15 %, dont la moitié au moins seraient des avortements chromosomiques, sans parler des avortements trop précoces pour être diagnostiqués et qui correspondraient peut-être à des monosomies. On peut considérer que beaucoup d'avortements spontanés précoces, un tiers, voire la moitié et même plus, lorsque l'avortement se produit dans les 6 premières semaines, correspondent à l'élimination d'œufs fécondés de mauvaise qualité.

A mon sens, il y a là une véritable régulation biologique, une manifestation de la « sagesse » de la Nature. De là à prétendre qu'il ne faudrait traiter aucune menace d'avortement au début de la grossesse . . .

Dr Guéguen. — Je ne puis absolument pas adopter cette attitude. En effet, comment les choses se présentent-elles en pratique ? Schématiquement, on affronte deux éventualités :

- Des femmes, enceintes de quelques semaines et qui ont ou n'ont pas déjà eu un enfant, mais n'ont en tout cas pas d'antécédents d'avortements, présentent des pertes de sang et des contractions utérines, bref des signes de menace d'avortement. Nous les traitons, et l'avortement est évité dans bon nombre de cas.

Sans doute, dans certains cas, l'avortement ne serait pas survenu, même si le traitement n'avait pas été fait. Toutefois, l'expérience et les statistiques montrent que la fréquence des avortements est nettement diminuée quand un traitement est institué.

- Ou bien nous avons affaire à une éventualité toute différente : celle de femmes qui ont déjà souffert d'avortements précoces à deux ou trois reprises ou davantage.

Nous pratiquons divers examens pour rechercher la cause de ces accidents, nous les traitons et nous constatons qu'un groupe de femmes venu nous consulter avec 80 à 85 % d'avortements dans leurs antécédents, voient ce taux réduit à 15 ou 20 %. Les enfants de ces femmes sont physiquement et psychiquement sains. L'équation des accidents a été inversée.

En présence de tels résultats nous estimons qu'il serait inadmissible de renoncer à traiter ces grossesses sous le prétexte qu'un pourcentage élevé d'anomalies chromosomiques a été retrouvé dans les produits d'avortements.

Vous vous êtes longuement étendus sur ces anomalies chromosomiques, mais il existe de nombreuses autres causes d'interruption de la grossesse : malformation de l'utérus, béance de l'isthme, myome utérin, synéchies utérines, endométrites, syphilis, maladies infectieuses, troubles de l'équilibre hormonal, etc. Il serait trop long de les énumérer toutes. La nature et l'efficacité du traitement varient selon la cause. Toutefois, comme je l'ai dit, si nous prenons le tout venant, les résultats globaux sont extrêmement favorables et justifient les efforts faits pour lutter contre ces accidents. Nous désirons, en particulier, souligner que nous n'avons pas constaté une plus grande fréquence des anomalies congénitales chez les enfants

de ces femmes venues consulter parce qu'elles avaient eu précédemment des interruptions de la grossesse, que chez ceux des femmes qui mènent leur grossesse à terme sans difficultés. En fait, le seul risque que nous prenons dans les cas où le traitement échoue, est de différer la date de l'avortement et nous informons nos patientes de cette éventualité.

Peut-être, s'il devient un jour possible de déceler précocement les anomalies chromosomiques, pourrons-nous envisager de renoncer au traitement des femmes porteuses de foetus avec anomalies chromosomiques. Telle n'est pas la situation actuellement. En outre, sur l'ensemble des femmes présentant un risque d'interruption de grossesse, le nombre des cas d'anomalies chromosomiques est trop restreint pour justifier l'absention thérapeutique. Ajoutons enfin que lorsque le foetus est porteur d'une anomalie chromosomique, il semble que l'avortement se produit quel que soit le traitement que nous faisons. Nous risquons seulement de le différer.



Le Dr Guéguen

LES RISQUES DU NOUVEAU-NÉ

Prématurité
Malformation
Anomalie métabolique

Luxation congénitale
Phénylcétonurie
Sénescence placentaire



Il n'est pas possible d'examiner ici toutes les causes d'interruption de la grossesse, chacune nécessiterait un long exposé. Je désire simplement dire un mot de ce qu'on appelle les avortements endocriniens. En effet, au cours de ces dernières années, les troubles de l'équilibre hormonal de la gestation ont été la cause la plus controversée d'avortement. On a, en particulier, beaucoup critiqué et souvent avec raison, le terme d'avortement endocrinien.

En fait, il faut distinguer deux sortes de troubles hormonaux durant la grossesse.

D'abord les troubles hormonaux (en général des insuffisances) qui traduisent une anomalie primitive de la sécrétion du corps jaune. Ici, on peut véritablement parler d'avortement endocrinien car la cause de l'avortement est bien ce déficit primitif du corps jaune. Nous retrouvons durant la grossesse l'homologue de ce que nous constatons parfois durant la seconde partie des avortements répétés, les anomalies hormonales sont probablement fréquentes. Elles peuvent conduire à des avortements très précoces mais, en général, un traitement hormonal correctement appliqué permet de les éviter. En cela, ils diffèrent des avortements avec anomalies chromosomiques sur lesquels le traitement semble inefficace.

A côté de ces anomalies hormonales, apparemment primitives, il existe des cas nombreux où le trouble hormonal n'est plus que le témoin, la conséquence d'une autre cause : c'est, en particulier, souvent le cas des insuffisances hormonales d'origine placentaire. Il devient alors inexact de parler d'avortement endocrinien. Néanmoins, même dans ces cas, le traitement hormonal permet souvent d'éviter l'interruption de la grossesse.

Concernant la conduite à tenir par les femmes qui présentent des avortements répétés, il nous paraît essentiel de souligner deux points. Premièrement la nécessité de consulter avant la future grossesse, donc en dehors de la grossesse. Cela est nécessaire d'abord pour faire les examens qui permettront de retrouver la cause de l'avortement qui doit parfois être fait avant la grossesse.

Deuxièmement, la nécessité de consulter dès le tout début de la future grossesse, c'est-à-dire dès le quatrième ou cinquième jour du retard des règles, ou même dès le deuxième ou le troisième jour de retard. Cela est très important, car souvent les traitements doivent être commencés extrêmement tôt.

Cette attitude doit être également adoptée par les femmes qui présentent des accidents plus tardifs : accouchement prématué, enfant mort-né, enfant malformé, etc.

Mais il ne suffit pas que les femmes viennent consulter en temps utile ; encore faut-il avoir un personnel médical compétent et des centres correctement équipés pour pratiquer tous les examens nécessaires.

A cet égard, l'effort fait dans notre pays pour lutter contre la mortalité prénatale paraît très insuffisant, surtout si on le compare aux dépenses faites dans d'autres secteurs de la santé où la mortalité est infiniment moindre.

Une étude faite aux USA par Stickle aboutit à la conclusion que ces pertes en vies humaines correspondent à 31,02 % des fécondations. La presque totalité des morts (29,5 %) survient avant la naissance.

Q.

Comment posez-vous donc, en pratique, le problème de ces avortements spontanés ?

Q.

Pouvez-vous chiffrer plus précisément cette mortalité prénatale ?

Transposé en France, où il naît actuellement chaque année environ 900.000 enfants, cela signifie qu'il y a chaque année environ 1.285.000 fécondations et que chaque année 385.000 êtres humains meurent avant leur naissance⁽¹⁾.

Cela signifie que la mortalité pré-natale est environ 21 fois plus forte que la mortalité de la première année de vie qui est actuellement d'environ 1,5 à 2 % : 385.000 morts pré-natales contre 18 000 morts de nouveau-nés, entre la naissance et la fin de la première année de vie.

Cela signifie que les pertes pré-natales en vies humaines sont dix fois supérieures à celles enregistrées durant la 60^e année de la vie de l'homme et encore deux fois supérieures à celles de la 80^e année de la vie.

Cela signifie qu'on accepte chaque année une mortalité pré-natale égale à 82 % de la population d'une ville comme Lyon ou encore à la totalité des populations réunies de Bordeaux à Brest.

Cela signifie que la mortalité des êtres humains en France s'est répartie en 1968 de la façon suivante :

● Morts après naissance : 540.000
dont : morts par maladies cardio-vasculaires, morts par cancer, morts par alcoolisme, morts par accident.

● Morts avant la naissance : 385.000
La principale cause de mort est la mort pré-natale : 1.055 êtres humains meurent chaque jour en France avant même d'être nés.

Compte tenu des résultats que nous enregistrons quand nous traitons ces menaces de mort pré-natales, compte tenu des gains en vies humaines auxquels nous aboutirions, nous estimons que les dépenses faites dans ce secteur de la santé peuvent être considérées comme inexistantes.

Q.

Dispose-t-on de moyens pour prévenir les embryopathies ?
Et d'abord : quand le fœtus
est-il vulnérable à
ces malformations ?
L'est-il pendant les
15 premiers jours de
la gestation,
alors que celle-ci n'est pas
encore reconnue?...

L'embryon est vulnérable jusqu'à deux mois

Dr Roux. — En principe, il ne peut y avoir d'effet tératogène avant l'implantation de l'œuf, c'est-à-dire avant le début de la 2^e semaine. Dans les premiers stades, les agents nocifs en effet, entraînent, le plus souvent la mort de l'œuf. Le risque maximum de tératogénèse court du 15^e au 45^e jour de développement de l'œuf. Après la fin du 2^e mois, il n'y a plus de risque de tératogénèse proprement dite, plus de risque d'embryopathie, puisque l'embryon est formé.

Cependant, des maladies du fœtus ou foetopathies peuvent entraîner des lésions aussi graves que les embryopathies. Il y a alors altération secondaire d'organes préalablement bien formés et non plus malformation proprement dite. Et les agents en cause sont différents. Les tissus les plus fréquemment lésés en cas de foetopathie sont les tissus neuro-sensoriels, c'est dire que le résultat peut être catastrophique.

De telles lésions peuvent, par exemple, être la conséquence de certaines parasitoses et notamment de la toxoplasmose congénitale ; celle-ci est une maladie qui peut être transmise au fœtus par la femme enceinte qui en est infectée pendant le troisième trimestre de la grossesse. Signalons qu'il existe un moyen de diagnostiquer la toxoplasmose, qui est le séro-diagnostic, et qu'il existe un antibiotique actif contre ce para-

(1) Ces calculs sont évidemment faits sans comptabiliser les avortements provoqués.

site. La syphilis pose un problème similaire, pratiquement résolu aujourd'hui grâce au dépistage systématique et aux traitements remarquablement efficaces dont nous disposons.

Dr Roux. — Il y a des agents tératogènes physiques et infectieux. Les effets dangereux des radiations ionisantes et, notamment, des rayons X sont bien connus. Il en découle une règle simple qui est de s'abstenir, sauf urgence, d'irradier le bassin d'une femme pendant la deuxième moitié du cycle et encore moins en cas de retard des règles. Le problème est moins simple quand une radiothérapie s'impose pour une affection maligne : il n'est pas possible de différer de six mois le traitement et, aux doses utilisées, les rayons X seront certainement toxiques pour le produit de la grossesse. Le même problème se pose avec la chimiothérapie anticancéreuse, elle aussi tératogène. Heureusement, ce problème est rare, car on ne lui connaît pas de solutions satisfaisantes.

En ce qui concerne les maladies infectieuses, seule la rubéole a fait, ô combien ! la preuve de son action tératogène. On peut dire que toutes les autres maladies à virus ont été tour à tour incriminées sur la foi d'accidents survenus à des femmes enceintes, mais il s'agit la plupart du temps de faits isolés dont la signification est hautement discutable et qui, d'ailleurs, ont été confirmés par les études épidémiologiques. On retiendra que l'on considère actuellement plus prudent, sauf urgence, de s'abstenir de vaccination par virus vivants pendant la grossesse. Mais il ne s'agit là que d'une précaution systématique. Il n'y a aucun risque certain. La seule certitude concernant les virus est évidemment la rubéole. Mais la vaccination dans un très proche avenir permettra la prévention de ces accidents redoutables.

Molécules nouvelles : prudence

Quant aux substances médicamenteuses, les accidents de la thalidomide ont eu le triste intérêt de montrer combien est réel le risque tératogène lié aux substances chimiques. Mais les études entreprises à la suite de ces accidents indiquent que peu de médicaments peuvent être incriminés comme agents tératogènes.

Maintenant, toute drogue est soumise à des essais expérimentaux sur trois espèces animales. Ces tests donnent certes une garantie mais non une certitude de son inocuité sur l'homme. Il est en effet toujours très difficile (et ceci n'est pas vrai que pour la tératogénèse) d'étendre les résultats obtenus sur une espèce animale à d'autres espèces. Certains médicaments utilisés sans inconvénient par des femmes enceintes se sont montrés nettement tératogènes sur des animaux. Devant l'incertitude, il semble sage de rester prudent quant à l'emploi de molécules nouvelles au début de la gestation. Lorsqu'on dispose d'un produit ancien équivalent ayant fait la preuve de son inocuité, le problème est facile. Ailleurs, il s'agira de cas d'espèce où il conviendra de peser différents éléments : la nécessité réelle d'un traitement, la spécificité de celui-ci, la vraisemblance ou la certitude du danger qu'il représente.

Q.

Quelles sont les causes connues de tératogénèse ? Et comment s'en protège-t-on ?

LA RUBÉOLE : QUAND IL FAUT LA CRAINdre ET COMMENT S'EN PRÉMUNIR

Si une femme a contracté la rubéole dans sa jeunesse elle se trouve immunisée contre cette maladie, elle n'a donc plus à la craindre au cours d'une éventuelle grossesse. Si elle ne l'a pas eue, et qu'elle a des inquiétudes parce qu'elle s'est trouvée en contact avec une personne atteinte, elle fera pratiquer par son médecin deux séro-diagnostic à deux ou trois semaines d'intervalle : on n'observe d'élévation du taux d'anticorps que si la rubéole est récente. Dans ce dernier cas, on recourra aux gammaglobulines qui contiennent des anticorps de la rubéole ; leur efficacité n'est cependant pas totale. Ajoutons qu'un vaccin, déjà commercialisé aux États-Unis, ne tardera probablement pas être disponible en France.

Q.

Nous avons parlé des progrès qui ont été faits pour dépister et prévenir les avortements, mais il nous semble que des progrès ont également été faits pour éviter les accidents qui surviennent à la fin de la grossesse, en particulier en ce qui concerne la maladie hémolytique du nouveau-né.

Q.

Quelqu'un a dit que la naissance est le moment le plus dangereux de la vie d'un homme : qu'en pensez-vous ?

LE PROBLÈME DU FACTEUR RHÉSUS

Si une femme dont le sang est de facteur Rh négatif, porte un fœtus de facteur Rh positif, son organisme peut produire, contre ce facteur Rhésus opposé, des anticorps qui sont des iso-agglutinines. Celles-ci traîteront le fœtus comme un corps ennemi et mettront sa vie en danger. Que faire ? Mettre en circulation ces anticorps dans l'organisme maternel, avant que celui-ci ait eu le temps d'en fabriquer ; ces anticorps neutraliseront ainsi les antigènes Rh produits, eux, par le fœtus. C'est dès le premier accouchement que ce mécanisme doit être mis en œuvre, afin d'« apprendre » à l'organisme maternel à tolérer éventuellement un enfant de Rh différent. C'est dans les heures qui suivent l'accouchement que ce traitement doit être mis en œuvre.

La naissance reste le moment le plus dangereux

Dr Guéguen. — Oui, un progrès décisif a été fait en ce qui concerne la prévention de cette maladie. Vous savez qu'elle est due à une incompatibilité entre les groupes sanguins de l'enfant et ceux de sa mère. Jusqu'il y a quelques années, ces incompatibilités étaient une cause fréquente de morts fœtales ou de graves atteintes cérébrales du nouveau-né. Ces accidents sont en passe de disparaître, puisqu'on sait désormais empêcher la formation dans le sang de la mère des anticorps néfastes pour le fœtus.

Dr Guéguen. — Je préférerais dire que la vie prénatale est la période la plus dangereuse de la vie d'un homme. Les chiffres que je vous ai donnés le démontrent largement. Toutefois, la naissance est également un moment qui peut comporter de graves dangers, non seulement pour la vie proprement dite, mais aussi pour le cerveau, pour l'avenir intellectuel de l'être humain.

La naissance devrait donc être entourée de tous les moyens qui permettront de mettre au monde un être non seulement vivant, mais aussi doué des meilleures qualités physiques et intellectuelles.

De grands progrès ont été réalisés durant les quinze dernières années pour atteindre ce but.

Il n'y a pas longtemps, les seuls symptômes décelables de la souffrance fœtale étaient : d'une part, les modifications des bruits du cœur de l'enfant (accélération, ralentissement, assourdissement) ; d'autre part, l'apparition d'une coloration verdâtre du liquide amniotique due à l'expulsion du méconium par l'enfant. C'étaient là des signes qui apparaissaient tardivement et il n'était pas toujours possible d'intervenir assez vite pour faire face au danger que courait l'enfant.

Actuellement, nous disposons d'autres moyens qui permettent d'évaluer dès leur début les risques courus par le fœtus, ce qui permet d'y faire face aussitôt, sans attendre que la situation atteigne le degré d'un risque élevé pour le fœtus.

A la fin de la grossesse, avant même que l'accouchement ne commence certains enfants courent des risques. Ils sont souvent en rapport avec des lésions placentaires. Le filtre placentaire ne permet plus le passage vers l'enfant, en quantité suffisante, des éléments dont il a besoin, en particulier de l'oxygène.

Un des moyens de déceler ce danger consiste à pratiquer le dosage de l'œstriol dans les urines de la mère. La constatation d'une diminution importante du taux d'œstriol indique, si elle est notée lors de plusieurs dosages successifs, que l'enfant court un risque de mort in-utero. Cette constatation peut conduire à déclencher l'accouchement avant terme, ou même à pratiquer une césarienne.

Ce procédé sera surtout utilisé chez des femmes qui ont présenté des morts fœtales in-utero durant le troisième trimestre de la grossesse, ainsi que chez les toxémiques, les diabétiques ou paradiabétiques.

Une autre technique de surveillance du fœtus est l'amnioscopie. C'est une méthode inoffensive qui permet d'examiner la couleur du liquide amniotique à travers un tube introduit dans le col de l'utérus. Elle est intéressante dans tous les cas où le fœtus court un risque et, en particulier, lors des accouchements après terme.

Les frottis vaginaux aident également le diagnostic lorsque la grossesse dépasse le terme.

L'amniocentèse (ponction de la cavité amniotique) permet de prélever une petite quantité de liquide amniotique et de le faire examiner au laboratoire. Cette méthode est surtout utilisée pour doser la bilirubine contenue dans le liquide amniotique lorsque les enfants risquent un accident par incompatibilité Rhésus. Quand le taux de la bilirubine dépasse un certain niveau la poursuite de la grossesse est dangereuse pour l'enfant. Il faut faire naître l'enfant sans attendre le terme, soit par césarienne, soit en déclenchant l'accouchement.

Pour la surveillance du fœtus durant l'accouchement des techniques ont également été mises au point.

L'enregistrement continu et simultané des bruits du cœur de l'enfant, de son électrocardiogramme et des contractions de l'utérus, est l'une de ces techniques.

Cet enregistrement continu permet une surveillance constante, évidemment très supérieure aux traditionnelles auscultations épisodiques entre lesquelles pouvait apparaître sans qu'on le sût une souffrance de l'enfant. Il met en alerte dès l'instant où une anomalie apparaît, ce qui permet de prendre immédiatement, dès les premiers risques des mesures de protection.

La mesure du pH du sang fœtal est un autre moyen de surveillance.

Avec un tube à amnioscopie introduit à travers le col de l'utérus on expose le cuir chevelu de l'enfant, on y fait une petite scarification et on prélève une goutte de sang sur laquelle est mesuré le pH.

C'est un examen qui ne comporte aucun risque pour l'enfant et qui peut lui permettre d'échapper à de graves dangers. En effet, la diminution du pH du sang fœtal traduit l'existence d'une mauvaise oxygénation de l'enfant : si celle-ci est prolongée et grave, la vie de l'enfant et en tous les cas la survie de son cerveau sont en danger.

Ici encore il faut permettre à l'enfant de naître le plus rapidement possible.

Toutefois, si les moyens existent, ils ne sont pas encore vulgarisés et d'ailleurs certains sont encore trop coûteux pour se généraliser. Ceci a conduit à la conception de centres spécialisés dans l'accouchement des enfants à « risques élevés ». On grouperait dans ces centres tous les moyens modernes de surveillance des « fœtus à risque élevé » et ces centres leur seraient réservés.

Dr Guéguen. — Les causes de « risque élevé » pour le fœtus sont nombreuses et diverses.

Citons sans ordre, parmi les principales, le diabète, les néphropathies, l'hypertension, l'incompatibilité Rhésus, la toxémie gravidique, certains accouchements avec anomalie des contractions utérines, certaines présentations anormales de

Q.

Mais quels sont les fœtus qui doivent être considérés comme présentant un « risque élevé » ?

l'enfant, certains accouchements à travers des bassins trop étroits, le dépassement du terme, la sénescence placentaire. Mais le principal facteur de risque est sans doute la prématureté quelle qu'en soit la cause.

Les risques courus au moment de l'accouchement par un enfant qui naît avant terme sont en effet considérablement accrûs. Non sans doute lorsque l'enfant naît 15 jours ou même 1 mois avant le terme prévu, c'est-à-dire au 8^e mois 1/2 ou 8^e mois de la grossesse, mais en deçà du 8^e mois, l'accroissement du risque est notable et évidemment d'autant plus que la prématureté est plus grande.

Tous les accouchements de grands prématurés devraient se faire dans des centres spécialisés.

Informer et s'informer davantage

Dr Roux. — En effet, un nouveau-né en difficulté doit être surveillé de minute en minute, de manière à décider un certain nombre de mesures : désobstruer les voies respiratoires, insuffler de l'oxygène, administrer du bicarbonate, etc., et tout cela selon une chronologie précise.

On ne saurait assez dire que l'immense majorité des naissances se passent sans le moindre incident. Mais dans les quelques cas où il y a une souffrance néonatale, quelques gestes thérapeutiques décisifs et délicats s'imposent d'urgence.

C'est en quelques minutes que peuvent se jouer la vie ou l'avenir psychomoteur de l'enfant. C'est pourquoi la présence permanente d'un pédiatre de garde spécialisé dans cette réanimation est souhaitable dans toutes les maternités.

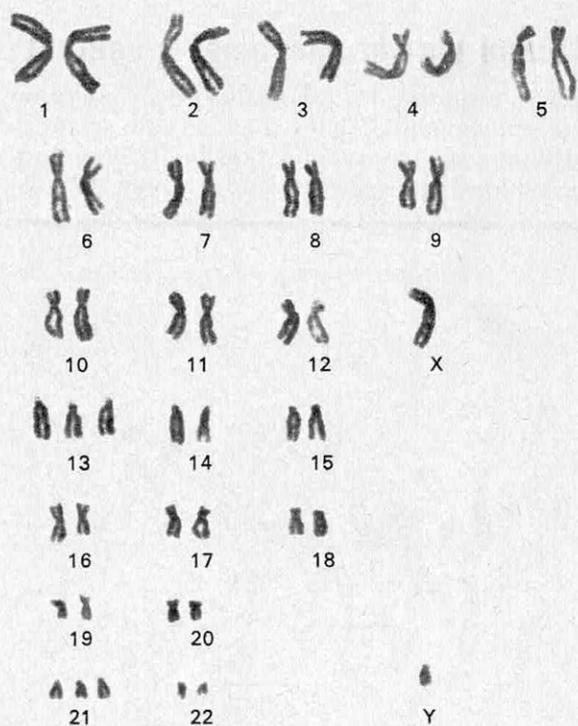
Mais là ne s'arrête pas le rôle du pédiatre : il faut encore vérifier que le nouveau-né ne présente pas de malformation ou d'anomalie métabolique imposant un traitement d'urgence. Ainsi les imperfections anales, les interruptions dans la continuité du tube digestif, par exemple, doivent être opérées sans retard.

La luxation congénitale de la hanche qui laisserait, si elle n'était pas traitée, des séquelles graves, est guérie par un traitement orthopédique simple : il suffit de langer l'enfant d'une certaine manière. On doit, par ailleurs, rechercher systématiquement certaines anomalies d'origine génétique, qui seront sans gravité si elles sont traitées convenablement dès la naissance ; ces anomalies, dont les plus fréquentes sont la phénylcétonurie et la galactosémie (mais leur fréquence n'est que de 1 pour 10 000 dans la population générale), se caractérisent par le fait qu'il manque un enzyme dans le métabolisme. Elles sont faciles à diagnostiquer, par examen d'urine, et sans gravité si l'enfant est mis à un régime alimentaire ne comportant pas de substance qu'il ne peut métaboliser ; dans le cas contraire, des troubles cérébraux graves (idiotie phénylpyruvique, dont le nom se passe de commentaires) sont à craindre.

Dr Guéguen. — Nous sommes, comme vous l'avez vu, beaucoup mieux armés qu'autrefois pour la détection et le traitement des causes de mort prénatales ; nous sommes également beaucoup mieux armés pour dépister et prévenir la souffrance fœtale.

Nous avons, malheureusement, l'impression que ni les pouvoirs publics, ni la population ne sont avertis de cette hécatombe et des possibilités de la diminuer. ■

LES ENFANTS QUI NE POUVAIENT PAS EXISTER



*Caryotype ordonné d'un garçon mongolien.
Les chromosomes sont rangés par paires selon les conventions internationales établies à Denver (1960), Londres (1963) et Chicago (1966).
L'enfant, étant mâle, a un chromosome X et un chromosome Y.
On remarque qu'il y a trois chromosomes 21 au lieu de deux. C'est cette « trisomie 21 » qui provoque le mongolisme.*

Lorsqu'il survient dans les trois premiers mois de la grossesse, un avortement spontané sur deux élimine un embryon anormal. Pour parvenir à cette conclusion inédite, que le Professeur Robert Debré a présenté en leur nom à l'Académie des Sciences le 23 juin dernier, Joëlle et André Boué ont passé plus de trois ans à étudier le caryotype — la carte des chromosomes — de 434 produits d'avortements spontanés. Chez 219 d'entre eux (un peu plus de 50 %) ils ont découvert une anomalie dans le nombre des chromosomes. Cette proportion est d'ailleurs d'autant plus élevée que l'avortement survient plus tôt : 70 % des embryons âgés de moins de 6 semaines sont porteurs d'une anomalie chromosomique, alors que la proportion n'est plus que de 20 % chez les embryons qui ont évolué jusqu'à 5 mois.

C'est dire que, du moins dans les débuts de la grossesse, un avortement sur deux ne doit plus être ressenti comme une déplorable catastrophe, mais au contraire comme un mécanisme bénéfique par lequel la nature répare ses erreurs. Des études antérieures, notamment celles du Canadien David Carr, donnaient déjà des indications en ce sens. Mais c'est la première fois qu'une telle recherche porte sur un nombre suffisamment important de cas pour permettre d'établir avec certitude l'importance de ce mécanisme.

Un « filtre » naturel

En même temps, l'ampleur de l'étude donne la possibilité d'en raffiner les conclusions. Et notamment de distinguer deux grandes catégories d'anomalies chromosomiques. Il y a d'abord celles que l'on ne rencontre jamais chez des enfants venus à terme, donc qui sont toujours éliminées par avortement. Elles représentent 60 % des cas d'anomalie étudiées par Joëlle et André Boué. Elles sont constituées par la majorité des trisomies (un chromosome excréteur), les triploidies (69 chromosomes au lieu de 46) et les tétraploidies (92 chromosomes). Mais il en est d'autres (40 % dans cette étude) qui, malheureusement, échappent parfois à ce filtre naturel puisqu'on a pu les observer chez les nouveau-nés : ce sont le syndrome de Patau (un chromosome 13 excréteur) et le syndrome d'Edwards (un chromosome 18 excréteur) qui affectent des enfants non viables ; et ce sont aussi le mongolisme (un chromosome 21 excréteur) et le syndrome de Turner (un chromosome sexuel manquant, formule XO au lieu de XX ou XY) qui, eux, donnent des enfants anormaux — débilité mentale et faciès caractéristique du mongolien ; débilité mentale, nanisme et stérilité du Turner —, mais parfaitement viables.

Sans doute, là encore, l'avortement joue-t-il un rôle bénéfique, puisque les statistiques des deux chercheurs français montrent qu'il élimine 4 mongoliens sur 5 conçus, 19 Turner sur 20. Il leur reste à découvrir pourquoi certains échappent à cette sélection naturelle, puisqu'il y a tout de même un mongolien sur 500 naissances, et un Turner sur 2.500. Pourquoi, aussi, certaines anomalies ne sont-elles jamais éliminées par avortement : Joëlle et André Boué n'ont pas trouvé, dans les embryons avortés, un seul cas de trisomie sexuelle, qu'il s'agisse du syndrome de Klinefelter (formule XXY) qui atteint un enfant sur 500, ou d'un syndrome de formule XXX, qui affecte un enfant sur 1 000 et qui, tous deux, provoquent débilité et stérilité.

A ce niveau de la recherche, deux grandes questions se posent. D'abord, il s'agit de comprendre le mécanisme de ces aberrations d'en trouver la cause (ou les causes). Puis, dans un but thérapeutique plus immédiat, il faut chercher s'il existe un moyen de dépister précocement ces embryons anormaux.

Dépistage précoce

Ce diagnostic précoce est d'autant plus important que les progrès de la médecine permettent maintenant de sauver des grossesses menacées, par aliment et traitement hormonal. Mesures tout à fait bénéfiques, lorsque la menace d'avortement est dûe à une déficience de l'organisme maternel et non à une anomalie de l'embryon. Encore faut-il pouvoir distinguer les deux cas, avant de décider de tout mettre en œuvre pour sauver une grossesse. Une méthode est maintenant expérimentée qui permet de détecter précocement les anomalies de l'embryon « *in utero* » : la ponction du liquide amniotique. En effet, celui-ci renferme toujours, en suspension, quelques cellules de l'embryon dont on peut donc faire l'analyse chromosomique.

Malheureusement c'est une méthode trop délicate pour servir à un traitement de masse. Du moins devrait-elle permettre de porter un diagnostic sûr lorsque d'autres signes attirent l'attention sur une grossesse.

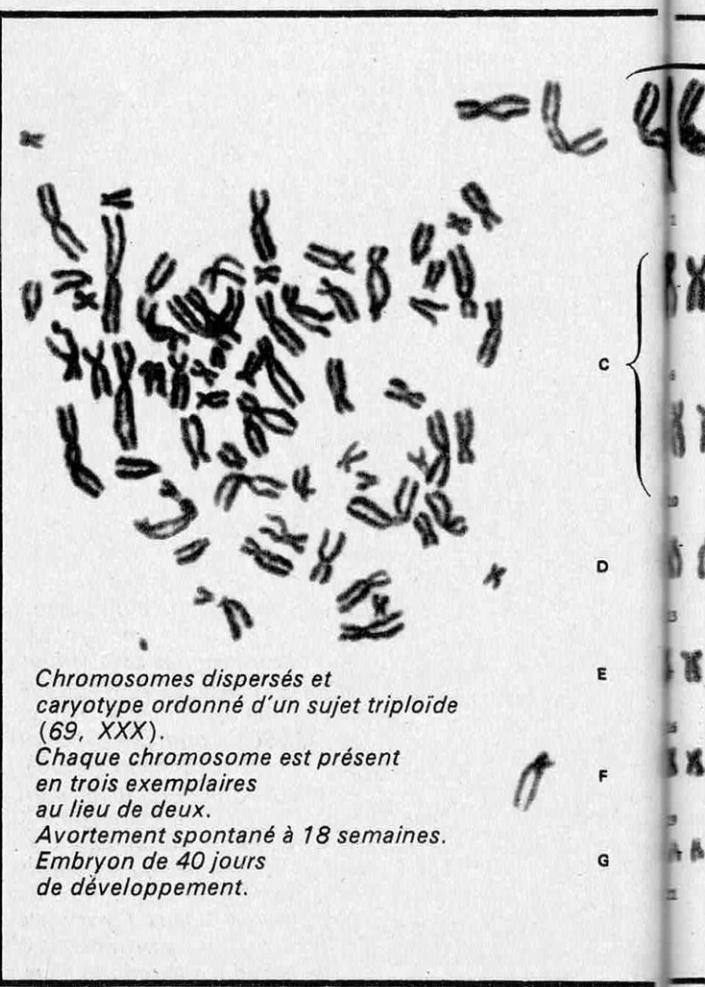
Ces signes, Joëlle et André Boué en ont découverts plusieurs, qui reviennent fréquemment dans les interrogatoires des femmes qui ont expulsé un embryon anormal. Ce sont les saignements et la chute des dosages hormonaux en début de grossesse, et l'irrégularité des cycles menstruels précédant la grossesse. Ce dernier signe, nous le verrons, est également instructif pour comprendre la cause de ces aberrations chromosomiques. A cet égard une première certitude est acquise : ces anomalies ne sont pas héréditaires, l'examen des

chromosomes des parents l'a confirmé, et plusieurs couples ont eu, depuis, un autre enfant parfaitement normal. Ce type d'anomalie est dû à un accident que l'on pourrait qualifier de « mécanique ». Il faut pour le comprendre, revenir aux stades qui précédent la fécondation, à la génèse des cellules germinales, spermatozoïde et ovule.

Ces cellules germinales sont présentes, dans les gonades de l'homme et de la femme, avant même leur naissance. A ce stade, elles ont, comme toutes les cellules de l'organisme, 46 chromosomes. Mais, au cours de leur maturation, elles subissent une division qui les prive de la moitié de leurs chromosomes. Ainsi, au moment de la fécondation, ovule et spermatozoïde n'ont normalement, chacun, que 23 chromosomes. Leur fusion donnera naissance à un nouvel être, l'œuf fécondé, pourvu de 46 chromosomes.

Quand les chromosomes s'égarent

Pour l'essentiel les anomalies de l'embryon que nous avons décrites sont, en fait, le résultat d'une erreur survenue dans la division chromosomique du spermatozoïde ou de l'ovule.



Tantôt l'un d'eux a perdu un chromosome et l'œuf n'en a que 45, tantôt il en a conservé un de trop, et l'on obtient un embryon trisomique. Quant aux triploïdies, elles peuvent avoir deux origines : ou bien le spermatozoïde ou l'ovule (voire les deux) n'a pas subi la division chromosomique, ou bien l'ovule normal est fécondé simultanément par plusieurs spermatozoïdes normaux.

Le mécanisme est facile à comprendre. Il reste à découvrir s'il est purement hasardeux, ou s'il existe un, ou plusieurs facteurs qui favorisent ce type d'accident.

Dans les cas qu'ils ont étudiés, Joëlle et André Boué n'ont trouvé de corrélation avec l'âge de la mère que pour les trisomies D et G (1), donc, ici encore, pour le mongolisme. Mais, plus qu'à l'âge de la mère, c'est au vieillissement de l'ovule ou du spermatozoïde qu'ils pensent pouvoir relier nombre de ces accidents chromosomiques. C'est alors que les irrégularités des cycles menstruels prennent leur signification. Elles favorisent en effet, par l'incertitude qu'elles introduisent dans la vie du couple, les retards de fécondation. L'interrogatoire de certaines femmes, qui pratiquaient la méthode des températures, a également

permis de vérifier que la fécondation était intervenue plus de 24 heures après l'ovulation. Or, des expériences réalisées sur la lapine montrent qu'un tel retard peut effectivement provoquer des anomalies chromosomiques. Chez cet animal c'est le rapport sexuel qui provoque l'ovulation. On peut donc déclencher celle-ci à volonté, mais en utilisant un mâle stérilisé, de manière à empêcher la fécondation. Puis, 24 heures plus tard, on provoque la fécondation de cet ovule vieilli en utilisant cette fois, un mâle normal, et l'on obtient presque toujours un embryon porteur d'anomalies chromosomiques. On peut donc supposer que les irrégularités des cycles qui ne permettent pas au couple de connaître le moment exact de la fécondation, comme les pratiques contraceptives qui « évitent » le moment de la fécondation mais risquent ainsi d'entraîner une fécondation retardée, favorisent ces accidents imputables au vieillissement de l'ovule ou du spermatozoïde. C'est à vérifier cette hypothèse que travaillent maintenant Joëlle et André Boué.

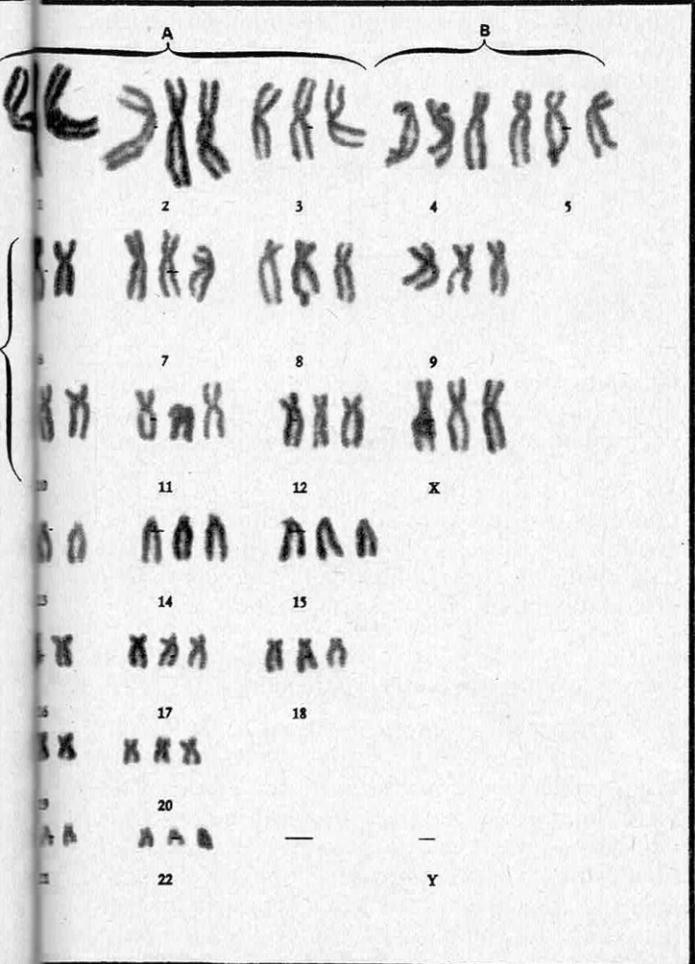
Leur but est de définir les conditions d'une « bonne » fécondation, qui élimine ces risques d'accidents.

Objectif ambitieux car, en réalité, ces ratés de la nature sont beaucoup plus fréquents qu'on ne le croit.

Dans le régime animal les erreurs de fécondation, spontanément éliminées, atteignent 40 % pour la lapine, 48 % pour la jument, 30 % pour la souris et la truite. Dans l'espèce humaine 15 % des grossesses se terminent par un avortement ; la moitié d'entre elles, soit 7 % rejettent un embryon anormal. Mais cela ne donne probablement qu'une faible idée du pourcentage réel de grossesses anormales. Car la majorité d'entre elles sont certainement éliminées dès les premiers jours, avant même que la femme ait pu penser qu'elle était enceinte. C'est ce que confirment les observations faites au cours d'opération des ovaires, sur des œufs fécondés âgés de 3 à 5 jours ; la moitié d'entre eux étaient manifestement anormaux et auraient probablement été éliminés avec les règles suivantes, sans que la femme ne se soit jamais aperçue de cette grossesse fugace. Ainsi ce « miracle » que représente la création d'un nouvel organisme n'est pas un mécanisme aussi parfait qu'il y paraît. La nature se trompe souvent, (peut-être même cette proportion de fécondations « ratées » atteint-elle 50 %) mais dans la majorité des cas, elle efface elle-même ses erreurs.

J. GIRAUD

(1) Les 23 paires de chromosomes ont été classées en 7 groupes, de A à G, par ordre de grandeur décroissante. Le chromosome 21, responsable du mongolisme, est dans le groupe G, et le chromosome 13 (syndrome de Patau) dans le groupe D.



GRACE AUX ENSEMBLES, CLARIFIEZ VOTRE SITUATION FAMILIALE

Après les réunions, les intersections, les inclusions, les complémentaires d'ensembles et leurs applications aux syllogismes (voir S & V juillet et août), nous poursuivons la description du langage des ensembles par le **produit**.

Le **produit** d'ensembles va permettre de nouvelles constructions. Comme les termes déjà définis, ce mot recouvre des notions courantes en les précisant. Ce produit ne doit pas être confondu avec les produits habituels des nombres, dont il est proche par certains côtés.

Paires et couples

Il est nécessaire de distinguer d'abord deux termes: **paire** et **couple**.

Une **paire** est simplement un ensemble de deux éléments. Ainsi : $\{1, 3\}$ est une paire de nombres entiers, de même que $\{7, 92\}$

Comme nous l'avons vu, l'ordre dans lequel se trouve les nombres de ces ensembles est sans importance.

$$\{1, 3\} = \{3, 1\}$$

Un **couple**, au contraire, est un ensemble de deux éléments, c'est-à-dire une paire, dans lequel on tient compte de l'ordre des éléments.

On distingue un premier élément et un second. Ainsi le **couple** de nombres $(1, 3)$ est différent du couple $(3, 1)$. De même, $(7, 92)$ est différent de $(92, 7)$.

On différencie les paires des couples en les notant avec des parenthèses distinctes.

Paires et couples se retrouvent en arithmétique. Lorsqu'on additionne deux nombres, c'est une paire qui est en jeu, car leur ordre importe peu : $2 + 3 = 3 + 2$. Mais lorsqu'on soustrait deux nombres l'un de l'autre, on considère un couple.

Produit

Imaginons qu'une marque d'automobiles produise trois sortes de modèles en deux couleurs.

L'ensemble des modèles est

$$M = \{\text{berline, coupé, sport}\} = \{b, c, s\}$$

L'ensemble des couleurs est :

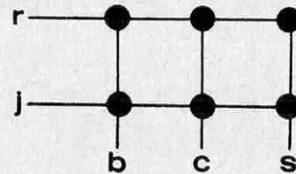
$$C = \{\text{jaune, rouge}\} = \{j, r\}$$

L'ensemble des types de voitures possibles est le **produit** de l'ensemble des modèles par l'ensemble des couleurs. Ce produit est un ensemble : l'ensemble de tous les couples constitués d'un modèle (premier élément) et d'une couleur (second élément). Il contient : berline jaune, berline rouge, coupé jaune, etc...

Le produit de M. par C s'écrit : $M \times C$. On a :

$$M \times C = \{(b,j), (b,r), (c,j), (c,r), (s,j), (s,r)\}$$

Il convient de faire un effort d'abstraction pour se représenter un produit de deux ensembles comme un ensemble de couples d'éléments. Dans le cas simple des modèles et des couleurs, l'intuition peut être aidée par le diagramme suivant :



Chaque intersection d'une ligne et d'une colonne est un élément du produit, le couple du modèle et de la couleur correspondant.

La seule ressemblance avec le produit des nombres est que le nombre d'éléments de l'ensemble produit est le produit des nombres d'éléments des ensembles. Ici, avec 3 modèles et 2 couleurs, on a 6 types de voitures.

Mais la marque peut offrir également le choix entre plusieurs revêtements de sièges :

$$R = \{\text{cuir, tissu, simili}\} = \{t, u, v\}$$

L'ensemble des types de voitures possibles devient le produit de trois ensembles : $M \times C \times R$. Chaque élément de ce produit est un **triplet**, c'est-à-dire, comme pour le couple, 3 éléments ayant chacun leur place. Par exemple : un coupé jaune aux sièges en simili, qui se notera (cj, j, v) .

Ce nouvel ensemble produit a 18 éléments (produit de 3, 2 et 3)

$$MxRxM = \{ (b, j, t), (b, j, u), \dots \}$$

Le produit d'un nombre quelconque d'ensembles est possible. On peut choisir les pneus, le volant, etc... Cela conduit à considérer, comme élément du produit résultant, au lieu de couples ou de triplets, des « n-uples », ensembles ordonnés de n éléments.

Les produits d'ensembles permettent des explorations systématiques de possibilités. Une firme qui produit des moyens de transport pourra parcourir ses possibilités de production en faisant le produit :

de l'ensemble des moyens de propulsion :

$$P = \{ \text{roue, chenilles, réaction, hélice, cable, ...} \}$$

par l'ensemble des sources d'énergie :

$$E = \{ \text{électricité, essence, soleil, atome, ...} \}$$

par l'ensemble des milieux :

$$M = \{ \text{sol, sous terre, surface de l'eau, sous mer, air, vide, ...} \}$$

par l'ensemble des modes de pilotage :

$$C = \{ \text{manuel, automatique, radioguidée, ...} \}$$

par l'ensemble des utilisations :

$$U = \{ \text{exploration, fret, loisir, ...} \}$$

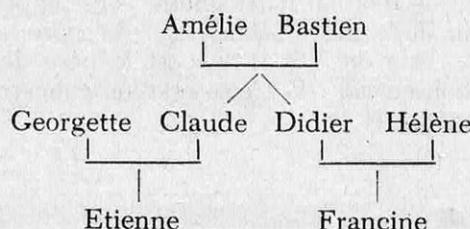
Chaque quintuple du produit PxExMxRxU est un véhicule possible dont la réalisation peut être étudiée. Bien sûr, cette exploration systématique n'est pas « intelligente ». Certains quintuples peuvent se révéler absurdes. Mais le procédé évite les omissions.

A titre d'exercice, on pourra explorer : les possibilités de vacances et de voyages en faisant le produit de l'ensemble des pays et régions par l'ensemble des moyens de transport, l'ensemble des modes de séjour et l'ensemble des époques de l'année ;

ses possibilités de travail, produit de l'ensemble des goûts et des talents, par l'ensemble des secteurs de l'industrie, l'ensemble des régions, etc...

Carrés et relations binaires

Ce schéma représente une famille de 8 personnes :



Amélie et Bastien ont deux fils, Claude et Didier, mariés à Georgette et Hélène, dont ils ont un fils, Etienne et une fille, Francine. Chacun sera désigné par son initiale minuscule. Soit A l'ensemble des personnes de cette famille :

$$A = \{ a, b, c, d, e, f, g, h \}$$

Nous allons décrire des **relations binaires**, ou simplement **relations** dans cette famille. Une **relation**, au sens mathématique, lie deux personnes. Par exemple : Amélie « est la mère de » Didier, Claude « est le frère de » Didier, ou Francine « est la cousine » d'Etienne.

Puisque ces relations portent sur des couples de membres de la famille, faisons le produit de A par lui-même : AxA. On le note aussi : A², c'est le carré de A. Il contient tout les couples de deux membres, y compris, nous verrons que c'est utile, les couples comprenant deux fois la même personne.

Ces 64 couples se retrouvent sur le diagramme :

a	b	c	d	e	f	g	h
h							
g							
f							
e							
d							
c							
b							

Pour chaque point représentant un couple, la lettre correspondant à la colonne (l'abscisse)

est le premier élément et la lettre correspondant à la ligne (l'ordonnée) est le second.

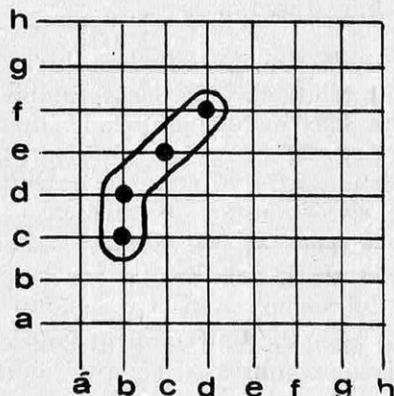
Prenons une relation particulière : « est le père de ». Au lieu de « Bastien est le père de Claude », écrivons : b P c. « est le père de » est symbolisée par : P. Cette relation concerne quatre couples :

b P c
b P d
c P e
d P f

La relation P est représentée par un ensemble de 4 couples parmi les 64 :

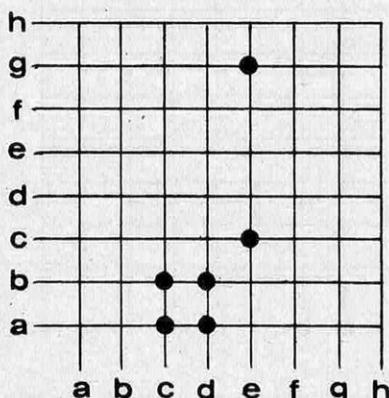
$$P = \{(b,c), (b,d), (c,e), (d,f)\}$$

P est un sous-ensemble de A^2 , $P \subset A^2$. Sur le diagramme :

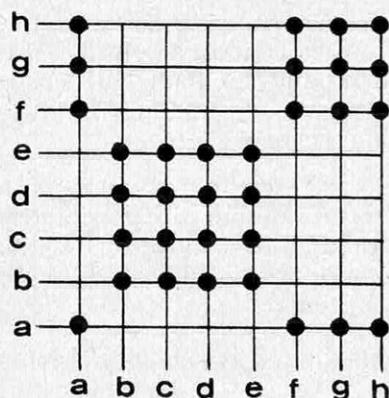


« Didier est le père de Francine » peut donc aussi s'écrire : (d,f) ∈ P.

Les couples d'une relation peuvent être plus dispersés sur le diagramme. Soit F la relation « fils de » :



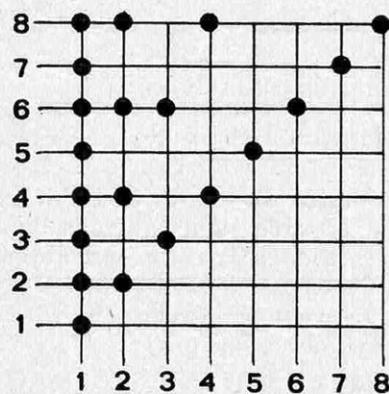
Ils peuvent être plus nombreux. La relation S, « du même sexe que », est :



On observe que S contient les points de la diagonale, c'est à dire les couples constitués de deux fois la même personne. En effet, chacun est du même sexe que soi-même.

Pour décrire une relation sur des nombres, soit l'ensemble B = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

La relation « divise » est représentée par 20 couples :

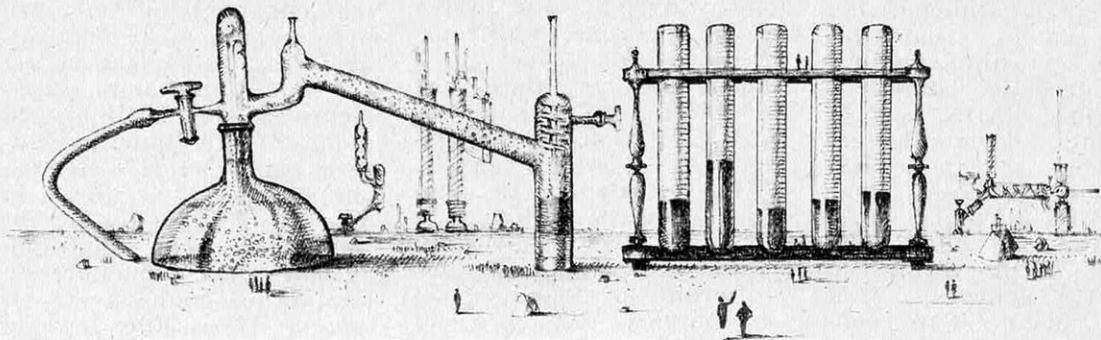


Exercices : décrire sur diagrammes

- pour A les relations : mari, femme, sexe différent, oncle, cousin, fille, mère, etc...
- pour B : inférieur, supérieur ou égal, supérieur, égal, etc...

Pierre BERLOQUIN

chroniques DES LABORATOIRES



BIOLOGIE

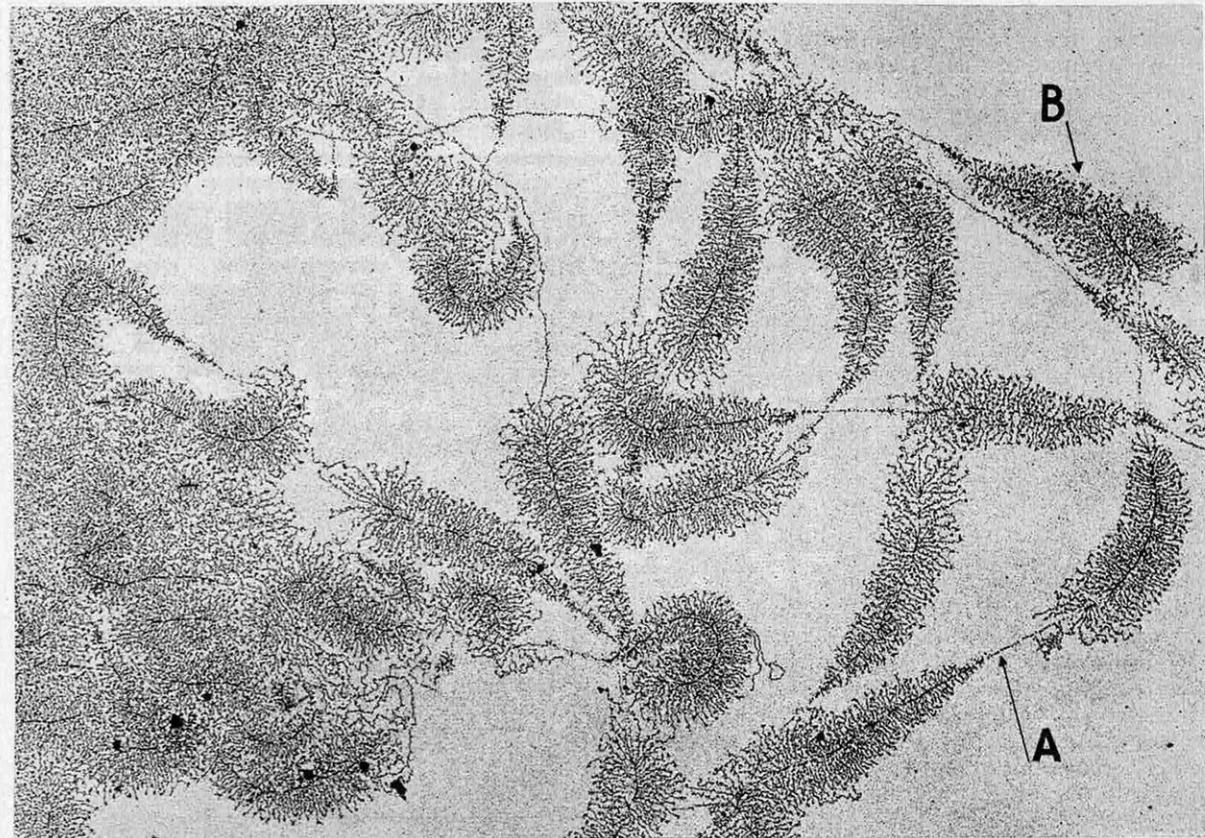
Voici comment les gènes fonctionnent

Pour la première fois, deux biologistes viennent de voir

et de photographier des gènes — les molécules-clés de l'hérédité — *en train de fonctionner*, c'est-à-dire d'envoyer leurs messages à la machinerie d'une cellule vivante.

C'est cette photographie historique, prise au microscope électronique (grossi-

sissement : 25 000) par deux chercheurs de l'Oak Ridge National Laboratory (Tennessee), Oscar L. Miller et Barbara R. Beatty, que nous reproduisons ici. Les gènes dont il s'agit sont ceux qui contiennent le noyau d'un œuf de grenouille. Ils sont essentielle-



Le filament central constitue la chaîne d'ADN, dont les gènes sont des segments. Les gènes actuellement inactifs correspondent aux segments «nus» de la chaîne (A). Les gènes qui fonctionnent sont entourés de sortes d'écheveaux (B).

ment constitués, on le sait, par une très longue molécule d'ADN, tordue sur elle-même en forme de double hélice, les instructions génétiques étant « codées » par la séquence des bases azotées (adénine, thymine, cytosine, guanine) le long de cette chaîne. La chaîne d'ADN, sur le document, est le filament qui traverse et relie les sortes d'écheveaux en forme de carottes dont la structure apparaît nettement dans la partie droite du cliché. Ces écheveaux sont formés, chacun, d'une centaine environ de filaments de longueur croissante qui partent, à peu près perpendiculairement, du filament central.

Les gènes ne sont rien d'autre que des segments successifs de ce filament central (la chaîne d'ADN), chacun « codant » un message particulier. Sur la photo, les segments « nus » du filament correspondent à des gènes inactifs — c'est-à-dire ceux dont le message n'est pas actuellement transcrit. Les gènes actifs sont ceux qui sont entourés des « écheveaux ». Dans le cas présent, ils codent la synthèse de l'ARN ribosomal, c'est-à-dire des molécules qui servent de « précurseurs » aux ribosomes, ces composants essentiels de la cellule où les protéines sont assemblées comme sur un « banc de fabrication ».

Le message est transcrit par un enzyme, l'ARN polymérase qui, se déplaçant le long de la chaîne d'ADN, le « lit » et assemble dans l'ordre convenable les « bases » qui forment la chaîne d'ARN ribosomal.

Il semble qu'une centaine de molécules d'ARN polymérase travaillent en même temps. Autrement dit, le message du gène est copié, presque simultanément, à une centaine d'exemplaires.

Ces exemplaires d'ARN ribosomal sont précisément les filaments groupés en écheveaux sur le filament

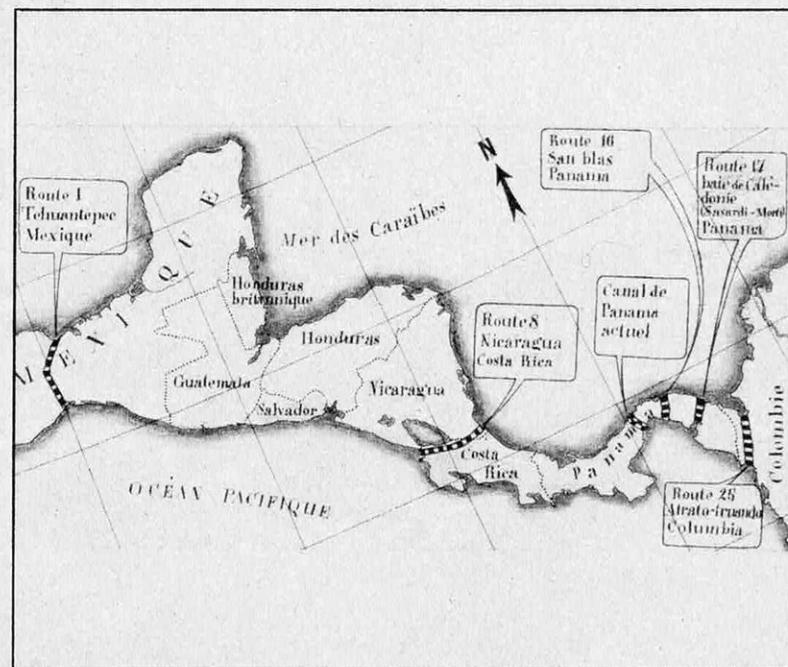
central d'ADN. A une extrémité de l'écheveau, les filaments sont courts : ce sont ceux dont l'assemblage vient de commencer. A l'autre extrémité, ils sont longs : l'enzyme est arrivé au bout du gène et la transcription est achevée. Quand leur synthèse est terminée, ces chaînettes d'ARN ribosomal se détachent de la chaîne centrale d'ADN et gagnent le cytoplasme de la cellule. Là, conjugués avec un certain nombre de protéines, elles édifieront la structure, assez complexe et encore mal connue, des ribosomes.

OCEANOGRAPHIE

Vingt-cinq nations vont explorer la mer des Caraïbes

Découverte en 1492 par Christophe Colomb, la mer des Caraïbes est à nouveau à la « une » : elle va faire l'objet d'une vaste opération internationale d'étude et d'exploration, entreprise

sous l'égide de la Commission océanographique intergouvernementale (C.O.I.) que patronne l'UNESCO. Les 25 pays qui y participeront ont déjà fait connaître leur contribution : 240 océanographes, 23 navires, 325 mois de navigation, représentant une somme supérieure à 10 millions de dollars. Cette étude, qui durera trois ans et s'étendra aux régions adjacentes à la mer des Antilles (golfe du Mexique et océan Atlantique au sud de l'embouchure de l'Amazone) commencera en janvier 1970. Elle fera le point des recherches et des ressources dans les domaines de l'océanographie physique et chimique ; géologie et géophysique des mers ; biologie marine ; pêcheries. Onze pays sont chargés de coordonner l'étude : République Fédérale allemande, Cuba, Etats-Unis, France, Guatemala, Jamaïque, Mexique, Pays-Bas, Royaume-Uni, U.R.S.S. et Vénézuela. La région des Caraïbes en effet n'a pas livré tous ses secrets. On connaît mal sa faune et sa flore. Et le groupe de coordination envisage à ce propos de dresser un in-



Les différents tracés de canal « à niveau » entre le Pacifique et l'Atlantique. Vingt-cinq projets ont été établis. Les tracés les plus sérieusement étudiés sont numérotés ici 17 et 25, au sud de l'actuel canal de Panama.

ventaire des espèces susceptibles d'être affectées par l'éventuel percement d'un canal « à niveau » en Amérique centrale. Selon le biologiste américain, M. Carl L. Hubbs, de la Scripps Institution of Oceanography, le mouvement des espèces passant d'un océan à l'autre à travers le canal pourrait avoir des conséquences écologiques et économiques considérables, dont il est difficile de prévoir la portée.

Par exemple « l'émigration dans le Pacifique d'un poisson comme le tarpon pourrait attirer dans ces régions les sportifs amateurs de pêche. Mais d'autres transferts risqueraient d'être dangereux. Comme l'a souligné M. Hubbs : « Il est à craindre que le *Pelamys platurus*, un serpent de mer très vénimeux, ne quitte le Pacifique pour s'établir dans l'Atlantique, semant la terreur jusqu'aux plages de Floride et du Brésil. De même, des parasites invertébrés, des bactéries et des virus peuvent contaminer des espèces non-résistantes dont certaines ont une réelle importance économique ». D'où l'urgence d'établir dès à présent un inventaire des espèces marines, instrument indispensable si l'on veut mesurer les effets probables de ce que M. Hubbs a appelé « le transfert à grande échelle de gènes des deux côtés de l'isthme. »

Dans le domaine de l'océanographie physique on s'attachera à l'étude des cyclones qui présentent un intérêt vital pour les populations riveraines. C'est, en effet, dans la mer des Caraïbes que naissent les cyclones qui ravagent aussi bien les îles que le continent. Or, c'est la mer qui fournit à l'atmosphère la chaleur qui alimente l'ouragan. Pour mieux comprendre ces processus, on essaiera de prendre la température de la mer sur le parcours du cyclone, avant et après son passage. On prévoit aussi une étude

de la circulation des eaux dans la mer des Caraïbes et l'établissement de son bilan hydrique. A chaque seconde la mer des Antilles se vide de 30 millions de mètres cubes d'eau qui viennent grossir le Gulf Stream lorsqu'il franchit le détroit de Floride, mais on ignore par où et comment elle se remplit. A cet effet, on procédera à des mesures dans le détroit du Yucatan, qui sépare Cuba du Mexique, ainsi que dans les plus importantes passes de l'archipel des Petites Antilles.

Les spécialistes de la géologie et de la géophysique des océans espèrent trouver dans la mer des Caraïbes une explication au phénomène de la dérive des continents dans l'hémisphère occidental. Si l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud se déplacent dans des directions légèrement différentes, comme le croient certains savants, les Caraïbes doivent se situer à proximité de la région charnière. Il faut, pour résoudre ce problème, déterminer l'âge et l'origine (océanique ou continentale) des bassins les plus importants de la mer des Antilles. Pour cela on prélevera des échantillons de roches des principales chaînes sous-marines de la région, par dragage et carottage et on fera des forages sur l'île d'Aves qui est un affleurement de l'une de ces chaînes. Il a été aussi suggéré de faire un levé aéromagnétique de toute la région, ainsi que des études de réfraction sismique, afin de connaître la structure profonde des zones-clé.

Dernier sujet à l'ordre du jour, l'étude de la faune sous-marine. Les recherches dans ce domaine doivent porter sur les ressources en thon de la région et sur le développement de la pêche, notamment celle de petites espèces comme la sardine et l'anchois. D'autre part, l'échange des données obtenues au cours de ces investigations pourrait favori-

ser la création d'une industrie ostréicole. Il n'est pas jusqu'au calmar et au poulpe dont on n'envisage l'exploitation commerciale. En revanche la tortue de mer, qui a longtemps constitué l'une des principales ressources des Caraïbes, est aujourd'hui en voie d'extinction. Un programme de recherches sera mis en œuvre, notamment par marquage, qui permettra de recenser les tortues et d'adopter des mesures de sauvegarde, comme la limitation de leur pêche dans certaines zones.

L'étude de la mer des Caraïbes est la quatrième grande campagne océanographique internationale lancée par la C.O.I. Elle fait suite à l'expédition internationale de l'océan Indien, à l'étude internationale du Gulf-Stream et à celle du Kouro-Shivo qui, dans le Pacifique occidental, est l'équivalent du Gulf-Stream. Une étude en commun de la Méditerranée est également prévue et commencera dès l'année prochaine.

MEDECINE

Le fauteuil qui fait voir les aveugles

Nous ne voyons pas uniquement grâce à nos yeux. Pour voir, il faut, non seulement que les organes des sens soient en état de marche, mais encore que le cerveau fonctionne bien. De fait on connaît des aveugles dont les yeux sont parfaits mais qui ne voient pas parce que le système nerveux central ne peut intégrer les informations reçues.

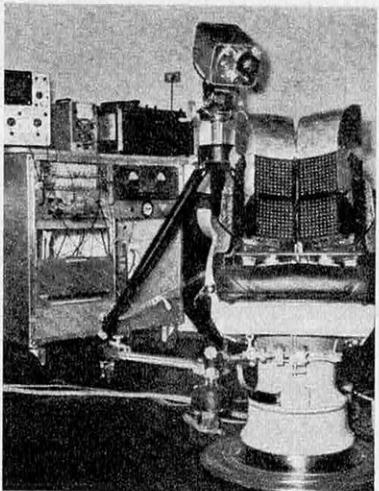
Mais, à quelque chose malheur est bon. De cette constatation on peut tirer la conclusion qu'un aveugle privé de la vue parce que son appareil visuel est défectueux possède une potentialité de perception puisque son cerveau est en parfait état. C'est cette idée qui vient

d'être exploitée avec succès en Californie par le docteur Paul Bach-y-Rita et ses collaborateurs.

Après quelques années d'effort, ils viennent de réaliser un appareil permettant à un aveugle de naissance, après entraînement, de reconnaître les objets ou les personnes se trouvant dans le « champ visuel » d'une caméra de télévision.

Ce n'est évidemment pas par l'intermédiaire du nerf optique que le message est envoyé au cerveau : il a fallu substituer un sens à celui qui se trouvait aboli.

Dans le cas présent, c'est le sens tactile qui a été choisi. L'image est transformée en sensations tactiles et le cerveau opère la transformation inverse.



Grâce à ce « fauteuil à voir », cette représentation, en 400 points, d'un visage de femme sera transmise à l'aveugle par le « monitor oscilloscope » de l'appareil.

Le principe est fort simple, l'appareil réalisé l'est également. Il s'agit d'un fauteuil dont le dossier est garni de 400 pointes de « teflon » espacées de 12 mm et d'un mm de diamètre. Le sujet se place dans le fauteuil, le dos dénudé en contact avec les pointes et commence à explorer le milieu avec la caméra de télévision. Les images de celle-ci sont transmises sous forme de

400 points plus ou moins foncés sur un écran, ceci pour les voyants. Dans le même temps les pointes situées au contact de l'épiderme du sujet aveugle vibrent plus ou moins selon que le point correspondant est plus ou moins noir. La grande surprise des chercheurs fut d'ailleurs de constater à quel point l'apprentissage de cette nouvelle forme de perception est rapide et facile.

Après avoir été familiarisé avec l'appareil, le sujet apprend à distinguer des figures géométriques simples : carré, cercle, triangle, etc. Une séance d'une heure suffit pour acquérir la possibilité d'opérer de telles discriminations.

Ensuite commence un apprentissage plus sérieux, il s'agit d'apprendre à reconnaître vingt-cinq objets usuels, chaise, téléphone, tasse à thé, etc. Ces objets doivent être reconnus sous différents angles, ce qui permet de familiariser l'apprenti avec différentes notions, comme la perspective, l'ombre, la diminution de taille apparente avec la distance. Au bout d'un temps variable selon les sujets, mais compris entre 20 et 40 heures, un aveugle de naissance est devenu capable de reconnaître les vingt-cinq objets choisis pour la première série. Rapidement d'ailleurs, la faculté de reconnaissance se développe et il suffit de percevoir le cordon d'un appareil téléphonique pour que celui-ci soit reconnu.

La deuxième série de leçons consiste en un apprentissage de la lecture et en la reconnaissance d'êtres humains. Très rapidement il devient possible de lire et de distinguer les traits de différentes personnes.

En fait, le cerveau intact s'accorde à merveille de cette substitution d'organes sensoriels et utilise fort bien les différentes informations transmises par ce canal peu orthodoxe.

Bien sûr ces travaux ont des

conséquences théoriques, ils intéressent les psychologues et les physiologistes. Mais



on pense surtout à l'aide précieuse qu'un tel appareil pourra apporter aux aveugles après avoir été miniaturisé.

De nombreux métiers, hier interdits, leur deviendront facilement accessibles, leur permettant de mieux s'intégrer dans la société.

Mais surtout l'immense fossé qui existe entre l'univers des voyants et celui des non-voyants vient d'être en partie comblé.

La cirrhose du foie en augmentation

La cirrhose du foie est en augmentation dans les pays prospères, révèle une étude statistique de l'Organisation mondiale de la Santé (O.M.S.) s'étendant sur une période de dix ans. Cette augmentation s'est manifestée en particulier en Allemagne (République Fédérale), en Autriche, Belgique, à Berlin-Ouest, aux Etats-Unis, en France, Grèce, Israël, Italie et Tchécoslovaquie.

C'est Berlin-Ouest qui, en 1965, atteint le taux de mortalité le plus élevé du monde par cirrhose du foie : 44,7 pour 100 000 habitants. Toutefois, c'est la France qui, de tous les pays, enregistre les taux les plus forts avec 32,5 en 1956 et 34,2 en 1965. Le Portugal vient ensuite avec 30,4 en 1965. La même

année, les taux les plus bas ont été enregistrés en Islande (2,1) et en Angleterre et Pays de Galles (2,9).

La cirrhose du foie se manifeste par un durcissement du foie consécutif à la prolifération de tissu fibreux.

Cette maladie s'observe dans le monde entier et a deux causes principales : atteinte du foie par des virus, des microbes ou des substances toxiques ; ou bien carences alimentaires d'origines diverses. Celle qui résulte d'une sous-alimentation est particulièrement répandue chez les alcooliques (qui éliminent mal en général) et cette cirrhose est trois fois plus fréquente chez les buveurs que chez les non buveurs.

Pour faciliter les opérations à cœur ouvert, les savants russes placent sur le crâne du patient un petit réfrigérateur.

Celui-ci a pour but de refroidir le cerveau pour lui faire consommer moins d'oxygène. D'où des risques moindres lorsqu'on branche la circulation du malade sur une machine cœur-poumon. La température du cerveau est abaissée à 20 degrés en moins de trois minutes.

La dextranase, armure des dents

La dextranase pourrait être à la carie dentaire, ce que la penicilline fut aux maladies infectieuses : du point de vue économique, au moins. En Angleterre seulement, le traitement des caries coûte chaque année à l'Etat, 64 millions de livres sterling. Responsable peut-être : la gourmandise. Comme il est inutile d'envisager la suppression des sucreries, le mieux est de trouver une parade. C'est la dextranase, que met au point le professeur Cohen du Royal College du Kent. Son principe

est simple. Il s'appuie sur la propriété qu'ont certaines moisissures de faire disparaître la couche de dextrane que dépose la saccharose sur les dents. Couche si rebelle que la brosse à dents ne peut en venir à bout.

L'activité de la dextranase a été mise en évidence *in vitro*. Il reste à montrer qu'elle peut être aussi active *in vivo*. Des bébés singes serviront d'animaux tests. Ils recevront une alimentation comparable à celle de l'homme, pour favoriser l'apparition de la carie. Un groupe sera traité à la dextranase, l'autre, non. Il faudra attendre environ dix mois, avant de tirer les premières conclusions. Si elles sont probantes, un dentifrice à la dextranase sera lancé sur le marché. Mais, comme beaucoup de gens ne se lavent jamais les dents, on envisage d'intégrer cette substance aux sucreries elles-mêmes.

Quand une baleine est malade, il est très difficile de la soigner. Faire une piqûre, ou administrer un suppositoire est pratiquement impossible. Reste la pilule. Mais comme une pilule c'est petit, on a eu l'idée de la cacher dans des maquereaux que la baleine dévore ensuite avec appétit.

C'est par ce moyen qu'on a pu guérir trois baleines de San-Diego (Californie), souffrant de grippe asiatique.

ZOOLOGIE

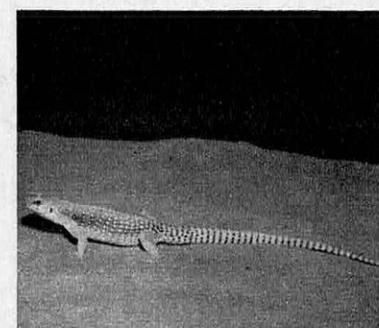
Pourquoi le lézard prend le soleil

Les lézards africains ont la vie dure parce qu'ils rejettent du sel par leurs narines. Ce phénomène, déjà observé chez les iguanes du Nouveau Monde, a été parti-

culièrement étudié chez un lézard saharien : *Uromastix acanthinurus*.

Ce lézard, qui pèse un kilo, est herbivore, contrairement aux autres espèces, mais devient carnivore lorsque la végétation est rare. Autre particularité : il excrète une urine solidifiée sous forme d'un gros calcul blanchâtre très dur.

Le docteur Grenot, du C.N.R.S., qui étudia cet animal, constata que l'excrétion nasale des sels est d'autant plus forte que la température ambiante est élevée. Par forte canicule elle peut atteindre 10 milligrammes en quelques heures. Ces concrétions salines, riches en sodium mais surtout en potassium, sont rejetées par frottement des narines contre la paroi des rochers.



C'est la glande de Harder (en forme de sabre), située au coin interne de l'œil, qui assure cette excrétion. Grâce à elle, la concentration saline du sang est maintenue constante, ce qui constitue une bonne adaptation à la vie désertique. En effet, sans cette excrétion les fortes températures causeraient en plus d'une déshydratation de l'organisme, une élévation anormale de la concentration.

Notons que l'absence de cette glande chez les lézards australiens est un sérieux handicap dans les conditions de vie désertique. D'ailleurs, par grosse chaleur le sang de ces lézards est si salé et le déséquilibre physiologique tel, qu'ils n'ont qu'un seul recours, trouver au plus vite un endroit ombragé.

Ce Canada qui sourit aux audacieux

*En plein essor industriel et commercial,
le Canada est plus que jamais
à la recherche d'hommes de culture et de langue françaises.*

ON dit souvent que le monde appartient à ceux qui se lèvent tôt. Au Canada ceci est vrai encore plus qu'ailleurs. Car le Canada a beau offrir à ses habitants un niveau de vie qui approche celui des Etats-Unis, c'est néanmoins un pays où, pour réussir, il faut avoir le goût du travail et la passion de l'action. Quand on connaît les réalités canadiennes d'aujourd'hui, on comprend d'ailleurs qu'il ne peut en être autrement : 17 fois grand comme la France, le Canada est l'une des plus fantastiques réserves de matières premières de l'Occident. Or pour exploiter ses fabuleuses richesses, le Canada ne dispose que de 21 millions d'habitants.

C'est dire que le Canada a par dessus tout besoin d'hommes.

Mais pas de n'importe quels hommes : d'hommes qui ont un métier solide dans les mains et dans la tête et qui savent, comme de nombreux français, allier le courage et la ténacité, l'esprit d'initiative et le sens des responsabilités.

Un pays bilingue

Bien sûr, même pour de tels hommes, la période d'adaptation n'est pas toujours facile car le Canada quoi qu'en pense, ce n'est pas la France. Ainsi, il ne faut jamais oublier que le Canada est un pays bilingue et que s'il y a 6

millions de canadiens français, si Montréal est la seconde ville de langue française du monde, il est tout de même souhaitable de pouvoir s'y exprimer en anglais. Il existe d'ailleurs des organismes qui enseignent gratuitement ces deux langues.



Mais ce qu'il faut savoir du Canada, c'est que la valeur individuelle y est toujours reconnue et très largement rétribuée.

Une vie plus large

Comme le pouvoir d'achat canadien est l'un des plus élevés du monde, cela se traduit automatiquement par une vie où les mots confort et aisance sont des mots concrets.

C'est ainsi par exemple qu'on prend l'avion au Canada aussi facilement que le train, qu'une Plymouth, une Chevrolet ou une Ford n'y coûte que 15 000 Francs, et que près de 50 % des étrangers qui s'y installent deviennent, au bout de cinq ans, propriétaires d'une maison où l'installation du téléphone n'a pas posé plus de problème que le simple branchement d'une prise.

Les week-ends en liberté

Et puis le Canada, c'est aussi la nature à l'orée des villes, à courte portée des

grosses huit cylindres. Des forêts comme aux premiers temps de la terre, du gibier en abondance (un permis de chasse coûte seulement quelques dollars), des lacs et des rivières fourmillant de truites et de brochets, et la possibilité de s'y livrer à ses sports favoris pour un prix modique : le tennis et le golf peuvent être pratiqués par tout le monde.

Si l'aventure vous tente, si vous vous sentez habité par une énergie qui ne demande qu'à s'employer, réfléchissez à ce que pourrait être votre vie au Canada. La vôtre, celle de votre femme et l'avenir de vos enfants dans un pays qui sera demain l'une des plus grandes puissances mondiales.

De toute manière, que ce soit pour vous ou pour conseiller un ami, sachez que l'Ambassade du Canada envoie gratuitement à tous ceux qui en font la demande (voir bon ci-dessous) plusieurs petits livres sur le Canada et la vie des Canadiens.

Bon à envoyer à : Ambassade du Canada, départ. H, 4, rue Ventadour, Paris 1^{er}.

Veuillez m'envoyer gratuitement vos livres sur le Canada.

Nom :

Adresse :

Profession :

SV 9-69



*La santé
coûte cher*

L'EXPLOSION DES MEDICAMENTS

La santé coûte cher. Si l'on voulait appliquer les derniers progrès de la science médicale à chaque malade — et nous sommes tous des malades en puissance, ou des malades qui s'ignorent — le budget de la nation n'y suffirait pas. Résultat : des malades guérissables sont nécessairement condamnés (Science & Vie n° 622 de juillet 1969, page 68 et n° 623 d'août 1969, page 118). Que peut-on, que doit-on faire ? Nous ouvrirons ce mois-ci le dossier du médicament et des dépenses pharmaceutiques, qui constituent l'une des charges les plus lourdes de la maladie.

6 380 millions de francs : c'est ce qu'en un an les Français dépensent en « consommation pharmaceutique ». Chacun, selon la moyenne nationale, achète 24 boîtes de médicaments d'une contenance de 28 doses, c'est-à-dire que, chaque jour, il absorbe 1,8 comprimé, ampoule, suppositoire, capsule, gélule, etc...

La consommation médicale double tous les dix ans et, à l'intérieur de cet ensemble, la consommation pharmaceutique tient une place privilégiée : les dépenses par tête des Français croissent, en moyenne, de 10 % par an. C'est ainsi qu'elles sont passées de 62 F par tête en 1960 à 129 F en 1966. Et c'est ainsi que l'industrie pharmaceutique a vu son chiffre d'affaires augmenter de plus de 110 % entre 1960 et 1966, passant de 2 800 à près de 6 400 millions de francs, et qu'elle représente aujourd'hui environ 18 % de l'industrie chimique.

Dans le budget familial, la part « santé » est, depuis une vingtaine d'années, celle qui accuse régulièrement la progression la plus forte parmi tous les postes de la consommation —

depuis l'alimentation jusqu'à l'habitat et aux loisirs. Et c'est notamment grâce à l'expansion de la consommation pharmaceutique, qui représente environ 1/3 des dépenses consacrées à la santé. En 12 ans, et au départ de l'indice 100, l'achat de postes de radio et de télévision est passé à l'indice 510, le Pari Mutuel Urbain à l'indice 576, l'achat d'automobiles à l'indice 563, et la pharmacie à l'indice 478.

Mais la pharmacie n'est, évidemment, pas une industrie comme les autres. Et, de fait, une partie de ces dépenses est prise en charge par la collectivité nationale, au moyen des régimes d'assurances maladie et, en particulier, de la Sécurité Sociale : 1 milliard et demi en 1960, 3 milliards en 1964, plus de 4 milliards et demi en 1967. Avec un pourcentage oscillant entre 25 et 27 %, les dépenses pharmaceutiques représentent, après les frais d'hospitalisation, la plus lourde charge de l'assurance maladie et ne cessent d'accroître son déficit, au moins sur le plan comptable.

Ce qui, sur le plan de la rentabilité économique — pour ne pas parler du « droit à la

Le médicament: un bien de consommation

santé » — se justifie aisément : Ces dépenses ne sont pas d'abord des dépenses de consommation, mais de véritables investissements, au même titre que l'organisation ou l'enseignement.

Reste qu'un problème se pose, du fait qu'on ne peut envisager, serait-ce à long terme, la fin de ce gonflement des dépenses pharmaceutiques. Au contraire : tous les facteurs sont réunis pour assurer à la consommation des médicaments une progression de plus en plus importante.

Ces facteurs qui nous poussent à absorber des drogues de plus en plus variées, en quantités de plus en plus nombreuses, quels sont-ils ? D'abord il y a l'âge : la consommation pharmaceutique est très forte jusqu'à 2 ans, baisse de 2 à 20 ans, puis remonte régulièrement jusqu'à la fin de la vie. Les personnes âgées ont une consommation pharmaceutique environ trois fois plus élevée que celle des enfants. Or, ce qui caractérise actuellement notre pyramide des âges, c'est précisément son élargissement à la base et au sommet : en 1938 par exemple, les « plus de 65 ans » représentaient 9,9 % de l'ensemble de la population, en 1978 ils en représenteront 14,1 %. Et cet élargissement, bien sûr, est la conséquence des progrès de la médecine et des médicaments. C'est grâce à eux que, depuis 1938, l'espérance de vie est passée de 55,9 ans à 68 ans pour les hommes et de 61,6 ans à 75,1 ans pour les femmes. C'est grâce à eux que la mortalité infantile régresse de façon extraordinaire. C'est grâce à eux que 100 000 Français vivent aujourd'hui, qui seraient morts sans la mise au point des traitements antituberculeux.

Ensuite, il y a le sexe : les femmes consomment plus que les hommes, et elles vivent plus longtemps qu'eux. Alors que la mortalité féminine est souvent inférieure de 50 % à la mortalité masculine, la consommation pharmaceutique féminine, sur la base de 100 pour l'ensemble de la population, se situe à l'indice 115, contre 84 pour la consommation masculine.

Les riches se soignent mieux

La catégorie socio-professionnelle est certainement l'un des facteurs les plus puissants de la consommation pharmaceutique. Pour une consommation annuelle moyenne de 389 F par ménage sur l'ensemble du pays, les ouvriers dépensent 337 F, les agriculteurs ex-

ploitants 343,47 F, les professions indépendantes 363,61 F, les salariés agricoles 381,52 F, les employés 391 F, les non-actifs (jeunes et retraités) 402,58 F, les cadres moyens 489 F, enfin les cadres supérieurs 573,83 F. Cela signifie que plus le niveau de vie est élevé, mieux l'on se soigne et plus l'on achète de médicaments. C'est un phénomène qui, partout, accompagne la croissance économique et sociale, au même titre que la consommation d'électricité ou que celle du papier journal. Et c'est un phénomène plus « culturel » que purement « économique ». Différentes études montrent, en effet, que la consommation pharmaceutique est peu influencée par les facteurs financiers tels que le prix des médicaments, le revenu annuel et la présence ou l'absence d'une protection sociale — c'est-à-dire la possibilité ou non d'être remboursé de ses soins. L'élasticité de la consommation médicale (rapport entre l'augmentation de consommation et l'augmentation des revenus) est une des plus faibles qui soit : de 0,12 environ pour les revenus inférieurs à 3 000 F par an, elle devient nulle au-dessus. Sa valeur moyenne est de 0,06. De même, on a calculé que l'octroi de la Sécurité Sociale à une population non protégée n'augmenterait sa consommation que de 5,4 % — mais, il est vrai, de 15 % si l'assurance était, en outre, couverte par une Mutuelle supprimant le « ticket modérateur » : ces 25 % qui restent à la charge des assurés sociaux. Ces estimations sont confirmées par l'exemple de la Grande-Bretagne : en 1965, on y a supprimé le ticket modérateur. Cela n'eut aucune influence sur la consommation pharmaceutique, qui progressa, comme les années précédentes, de 9 à 10 %.

Si l'on se soigne différemment selon la catégorie socio-professionnelle à laquelle on appartient, donc, cela est dû principalement à des différences de vie, de mode de vie et d'évolution culturelle. Conditions et mode de vie : un nombre beaucoup plus élevé d'affections existe dans la population rurale. Une enquête comparative Paris — Plozévet (Finistère) établit que l'état de santé des Plozétviens est nettement inférieur (même pour les maladies nerveuses) à celui des Parisiens d'âges et de niveaux socio-économiques comparables. Également, l'urbanisation accroît la consommation pharmaceutique par personne et cette croissance est, jusqu'à un certain niveau, liée à l'importance des villes.

mion courante ou un investissement? 99

Evolution culturelle : elle suit l'évolution du mode de vie, conduisant les individus à prendre conscience de leur santé et de la possibilité d'agir sur elle. On s'« étudie » davantage. On refuse toute indisposition, si légère soit-elle, car on sait qu'on peut y échapper. Cela est bien exprimé par Robert de Verneuil, Président du Conseil National de l'Ordre des Médecins : « Le médicament, par son efficacité, permet aujourd'hui à l'homme d'être délivré de ses moindres malaises ou de ses angoisses, comme il le préserve contre les maladies ou lui rend la santé. »

Les « nouveaux » médicaments : une ruse des laboratoires

Enfin, quoi qu'on en dise, la croissance du nombre des médicaments entraîne une très forte augmentation des dépenses pharmaceutiques. Pour une raison très simple : c'est que si ce sont véritablement de nouveaux médicaments — et non des copies plus ou moins déguisées des laboratoires concurrents — ils soignent des affections et des maux contre lesquels on était jusqu'alors impuissant. Ils augmentent donc le « marché » total de la maladie et des soins. Et de façon particulièrement coûteuse, parce qu'ils sont de plus en plus complexes et demandent des études, des recherches et des expérimentations de plus en plus longues. Sur 4 à 5 000 molécules nouvelles trouvées en laboratoire, 3 ou 4 seulement pourront sortir sous la forme de médicaments et, du moment où on les aura découverts jusqu'à celui où ils seront commercialisés, 2 ans et demi, en moyenne, se seront écoulés.

Certes, on le reproche assez aux laboratoires, tous les nouveaux médicaments ne sont pas de ce type. Bien souvent, ils ne sont, sous une nouvelle présentation, que des fabrications de remplacement d'anciens produits, sans effet thérapeutique supérieur au médicament qu'ils viennent supprimer. Ces pratiques constituent une ruse des laboratoires pour tourner la réglementation dans laquelle ils se trouvent enfermés. Puisque la plupart des prix des médicaments anciens sont bloqués et, donc, que leurs bénéfices s'amenuisent au fil des années, ils lancent, sous d'autres noms, des produits pratiquement identiques à ces vieux médicaments qui ne leur rapportent plus d'argent. Cela est si vrai que l'Union Nationale pour

l'Avenir de la Médecine (l'U.N.A.M.) a estimé, dans un plan d'ensemble d'économies pharmaceutiques, que le déblocage du prix des médicaments anciens et bon marché allégerait le budget dépenses pharmaceutiques d'au moins 2 %. « Les éléments pharmacodynamiques efficaces des médicaments anciens sont réutilisés pour la fabrication de nouveaux médicaments dont le prix, d'ument contrôlé, est souvent de 6 à 8 fois plus cher. Il est préférable qu'une boîte à 2 F soit vendue même 3 F plutôt que d'être supprimée et remplacée par une boîte à 20 F », lit-on dans ce rapport.

Car il y a tout de même quelque chose à faire pour endiguer ce flot montant des dépenses pharmaceutiques.

A court terme d'abord : on peut signaler le plan de l'U.N.A.M., qui prévoit essentiellement, outre le déblocage du prix des médicaments anciens et bon marché :

- Le contrôle des pharmacies mutualistes « qui sont responsables d'une aggravation de la dépense pharmaceutique et dont les bénéfices, dus au fait qu'elles sont dispensées de patentés et d'impôts, n'allègent pas pour autant le budget des Caisses ».
- La suppression de l'impôt sur les médicaments, dont la Sécurité Sociale rembourse les trois quarts : « Le fait d'être malade ne doit pas constituer une justification à un impôt nouveau et l'on pourrait le remplacer facilement par une augmentation de 2 % du prix des boissons alcoolisées ou de 6 % du prix du tabac, qui entraîne par ailleurs pour la Sécurité Sociale un milliard et demi de dépenses sans réussir pour autant à guérir leurs victimes ».
- La suppression de la vignette, source d'abus, « la vignette a créé une mentalité nouvelle de la part de l'usager qui, lorsqu'il achète un produit sans ordonnance, croit avoir droit à remboursement, parce qu'il a en mains la précieuse vignette. Il s'agit en réalité d'un chèque en blanc tiré sur la Sécurité Sociale que l'assuré a en mains et qu'il demande à son médecin d'avaliser. La suppression de la vignette changerait la mentalité de l'usager qui, n'ayant plus de preuve en mains de l'acquisition d'un médicament, n'oserait plus demander au médecin de lui en faire récupérer le remboursement ».

L'application de ces différentes mesures, affirment les responsables de l'U.N.A.M., per-

mettrait de réduire d'au moins 15 % l'ensemble des dépenses pharmaceutiques.

Les dangers de la surconsommation

Mais ce n'est pas tout. Il y a peut-être aussi une action à long terme à mener pour changer la mentalité de certains usagers.

« Le droit à la santé, assure Louis Armand, s'est transformé en droit d'être malade. Les gens ont peur de se sentir en bonne santé,

LE NOMBRE DES MÉDICAMENTS

Il y avait, en France, en 1950, 1 900 fabricants de produits pharmaceutiques. Ils n'étaient plus que 880 en 1960, et aujourd'hui ils sont environ 500 qui produisent 8 500 présentations (selon une enquête de l'Institut de Marché International recensant tous les médicaments achetés par les officines pharmaceutiques).

Ces 8 500 présentations correspondent à 3 000 produits, un produit pouvant compter jusqu'à 50 présentations : associations diverses avec le produit de base ; formes d'administration différentes (sirops, gouttes, comprimés, ampoules, suppositoires, poudres, granulés, dragées, capsules, gélules, etc.) ; dosages différents (enfants, adultes) ; modèles de vente de capacités différentes.

La Fédération Nationale des Organismes de Sécurité Sociale (F.N.O.S.S.) retient 500 maladies différentes. On peut donc dire qu'il y a, en gros, 6 médicaments par maladie. Si on ramène ces 3 000 produits aux 37 spécialités médicales (cardiologie, gynécologie, urologie, etc.) cela laisse 80 médicaments par spécialité

de perdre l'occasion d'être encore mieux en bonne santé en prenant une drogue, alors qu'il y a de quoi trouver dans l'hygiène des satisfactions de vivre très supérieures à celles de se guérir ». En outre, « aujourd'hui, si l'homme qui est malade trouve normal d'aller se soigner, celui qui n'est pas malade regrette de ne pas l'être, car il a l'impression de payer pour les autres ».

Interrogeons-nous bien : n'avons-nous pas tendance à considérer parfois que le bon médecin est celui qui nous donne une grande ordonnance et nous prescrit de nombreux médicaments. C'est à ce moment que nous nous sentons revivre, avant même d'avoir pris les drogues prescrites.

Ce n'est pas un hasard si même les placebos guérissent.

Mais cette mentalité coûte cher.

D'abord pour notre santé. Car la surconsommation de médicaments ne va pas sans créer de sérieux inconvénients. « Dans la plupart des cas, les médicaments sont des substances non dépourvues de toxicité et les progrès qu'ils ont permis d'obtenir ne vont pas sans contrepartie... En France, le nombre des décès consécutifs à des intoxications médicamenteuses s'élevait en 1963 à 178, dont 117 imputés aux seuls barbituriques. Ces chiffres dépassent de loin les intoxications par champignons (47 décès). On doit également tenir compte des 50 000 à 100 000 intoxications médicamenteuses annuelles ayant exigé une hospitalisation. Encore convient-il d'ajouter aux intoxications aiguës, les intoxications chroniques et les toxicomanies : L.S.D., dopants, tranquillisants et neurosédatifs de toutes catégories »⁽¹⁾. Et puis financièrement : 90 % des dépenses de pharmacie sont dues à des maladies dont le coût moyen total (y compris les dépenses autres que pharmaceutiques) pour la Sécurité Sociale est inférieure à 200 F. 10 % seulement de ces dépenses, donc, sont dues à de « véritables » maladies, coûtant plus, et souvent beaucoup plus de 200 F.

Sans compter cette extraordinaire anomalie depuis longtemps dénoncée et toujours pas résolue : les laboratoires pharmaceutiques sont des entreprises industrielles et commerciales, qui se battent en régime de libre entreprise, avec toutes les armes de la guerre industrielle, et pour un seul but : le profit.

Mais, en même temps, et là se trouve la contradiction, ils bénéficient d'une situation de monopole : on ne soigne pas par plaisir, mais parce qu'on est obligé de le faire. Dans ces conditions, toutes les pratiques, plus ou moins morales, de la guerre industrielle sont-elles acceptables ?

Que des firmes se battent pour avoir l'honneur de vendre leurs enzymes super-gloutons aux ménagères, voilà qui est normal : à chacun de se prononcer et de décider par son acte d'achat. Mais, quand il y va de notre santé, de notre équilibre, de notre vie, et quand, en plus, nous n'avons pas notre mot à dire, puisque nous suivons les prescriptions rigoureuses d'une ordonnance, voilà qui pose un problème : celui du rôle de l'industrie du médicament dans la société, dans la civilisation.

Heureuse industrie, dont on achète les produits contraints et forcés, qui continue à vivre sous le régime de la libre entreprise tout en jouissant d'une situation de monopole...

Gérard MORICE

(1) Jean-Marie Pelt : *Les médicaments* - Editions du Seuil. Collection Microcosme. Le rayon de la science.



**1^{er} LIVRET
nouveau
maximum
20000^F**

la télévision...

**... payée comptant,
avec nos économies à la
caisse d'épargne et de
prévoyance.**

- Moi, je ne suis pas assez riche pour m'offrir du crédit ! Chaque mois, je mets automatiquement une partie de ma paie sur mon livret de Caisse d'Epargne et de Prévoyance.
- Pendant que mes économies s'arrondissent, je ne risque pas les achats regrettés le lendemain, je choisis en prenant mon temps et quand j'achète, je paie comptant, sans histoire.
- Comptez avec moi : 1 - je ne dépense pas de frais de crédit; 2 - je touche 4% par an (exonérés d'impôt)... vous voyez que je joue gagnant aux Caisses d'Epargne et de Prévoyance.

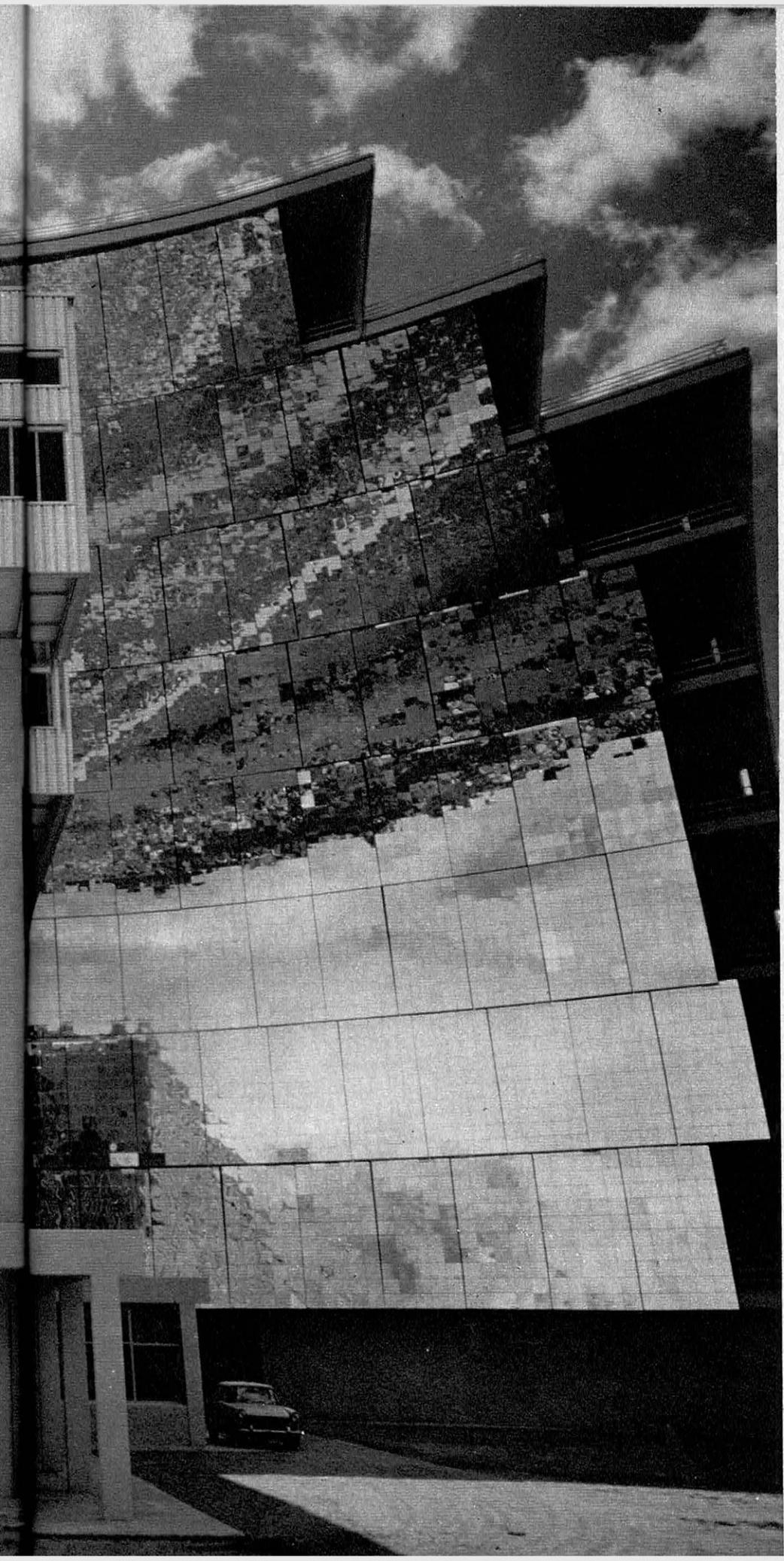


**AVEC L'INTERET
DE 4% ET LA
PRIME DE FIDELITE
J'AI PU NOUS OFFRIR
EN PLUS LA TABLE
DE TELEVISION**

**caisses d'épargne
et de prévoyance:
des économies
qui poussent bien.**







AU SERVICE
DE L'INDUSTRIE

ENERGIE "ARISTO- CRATIQUE AU FOUR SOLAIRE D'ODEILLO

Le touriste qui traverse aujourd'hui la Cerdagne française découvre entre les hauteurs de Font-Romeu et la petite vallée d'Odeillo, sur fond de montagnes enneigées, un miroir concave plus haut et plus large que l'Arc de Triomphe dressé vers le ciel comme un temple du Soleil. Si d'aventure, fasciné comme l'alouette, il s'approche du monstrueux miroir, il découvrira derrière, et lui servant de support, un building de verre ultra-moderne de neuf étages.

C'est le plus puissant four solaire de la planète, qui fait, depuis neuf mois, d'un petit bourg pyrénéen de quelques centaines d'âmes

— Odeillo — une capitale mondiale : celle du soleil. ➤

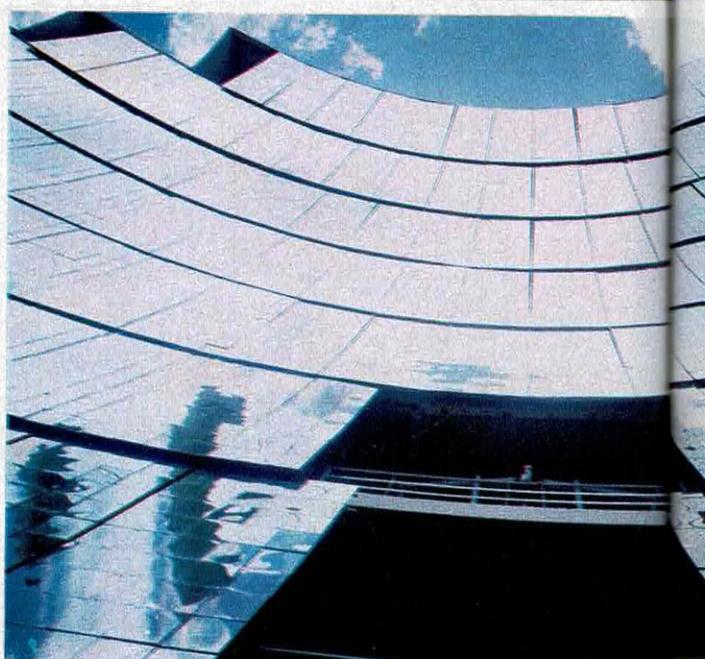


Des spécialistes de tous les pays — notre reportage coïncidait avec la visite d'un observateur de l'Académie de Moscou — viennent à Odeillo étudier cette réalisation française, fruit de vingt années de recherches et d'efforts accomplis par l'équipe du professeur Félix Trombe au sein du C.N.R.S.

Qui plus est, aujourd'hui, certains secteurs industriels travaillant dans les hautes températures, commencent à s'intéresser aux possibilités originales du four, dont la puissance a précisément été conçue pour permettre des traitements non plus seulement à l'échelle de la recherche scientifique mais en même temps à celle de la production industrielle.

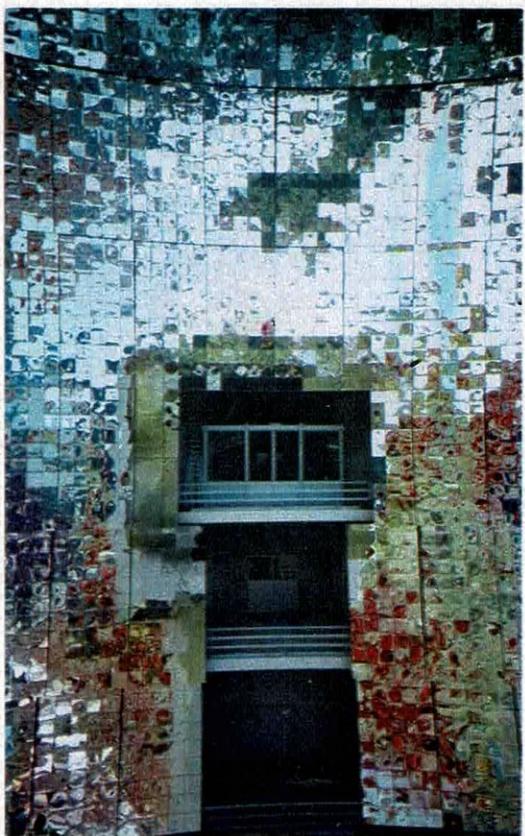
Un « piège » à soleil

Le fonctionnement de ce « piège » à soleil vaut d'être exposé dans ses grandes lignes car il est le résultat d'un long cheminement qui a permis de mettre à la disposition des chercheurs, des fours solaires de plus en plus perfectionnés et adaptés aux expériences ; il constitue d'ailleurs un système original par rapport



LE GRAND PARABOLIQUE

Ci-dessous : la zone d'ombre portée du four sur le miroir correspond à un découpage rectangulaire au centre du parabolique. Face au foyer, proprement dit, au quatrième étage du parabolique, une cabine de contrôle permet de diriger et de suivre les opérations de fusions. La gueule du four, en haut de l'édifice, est fermée par une porte coulissante automatique. L'ensemble est bardé d'aluminium oxydé et doublé de panneaux de plâtre. Toutes les ouvertures sont défilées au rayonnement du miroir.



Ci-contre : deux vues du grand miroir parabolique donnent une idée de ses dimensions et de sa constitution. 54 m de large sur 40 m de haut ; plus de 2 000 m² de surface. 9 000 facettes de glace assemblées sans discontinuité. L'ensemble a été livré sous la maîtrise d'œuvre de « Saint-Gobain Techniques Nouvelles » dans un état de pré-réglage qu'il faut aujourd'hui préciser pour réduire la tache focale d'une quarantaine à une vingtaine de cm de diamètre. Cela exige le réglage de la courbure paraboloidale de chacune des 9 000 facettes.

aux fours solaires étrangers, notamment américains.

Le premier outil, de ce qui n'était encore que l'ébauche du « laboratoire de l'énergie solaire », hébergé entre 1946 et 1949 par l'observatoire de Meudon, était un simple projecteur de D.C.A. « bricolé », directement braqué sur le soleil, et pivotant pour suivre sa course. Ce guidage devait être effectué à la main dans la fournaise et l'éclair des miroirs ; surtout le foyer de tels appareils était mobile et se déplaçait dans le plan balayé par l'axe optique du miroir au fur et à mesure de sa course. On imagine que cela ne facilitait guère les expériences physiques ou chimiques de fusions ou de réactions.

Les insuffisances de ce premier système furent vite comblées. En même temps que le laboratoire de l'Energie Solaire s'installait dans la citadelle de Montlouis, en 1949, l'équipe du professeur Trombe mettait au point un système de four solaire à foyer fixe : un miroir « orienteur », automatiquement réglé de manière à suivre le soleil, renvoie le rayonnement, dans une direction constante, parallèle à l'axe d'un miroir parabolique fixe, dont le foyer est donc également fixe. Les premiers systèmes de ce type montés à Montlouis en 1949 étaient des miroirs paraboliques de D.C.A. de 1,5 à 2 m de diamètre, donnant dans la tache focale une énergie de 1,5 à 2,5 kW et permettant d'atteindre facilement 3 000 °C.

Par la suite, une installation beaucoup plus puissante fut expérimentée à Montlouis. Elle était composée d'un grand miroir plan mobile de 100 m², lui-même formé d'une mosaïque de 400 glaces, asservi par cellule photo électrique à grand miroir parabolique de 12 m de diamètre, constitué de 3 500 facettes élémentaires en verre mince (1,5 mm) courbées par contrainte mécanique, de manière à en faire autant de petits miroirs paraboliques concentrant le rayonnement à un foyer commun.

Cette installation (1) produisait au foyer une énergie thermique utilisable de 70 à 80 kW. Le four de Montlouis servit de maquette à celui d'Odeillo qui fonctionne selon les mêmes principes, mais le changement d'échelle entre les deux machines a contraint les inventeurs et les constructeurs à bien des solutions inédites.

L'élément central du four solaire d'Odeillo est constitué par un bâtiment principal dont l'architecture d'avant-garde est due à l'imagination de M. H. Vicariot, ingénieur en chef de

(1) Cf. *Science et Vie* n° 530, nov. 1961.

l'Aéroport de Paris, qui en a été le maître d'œuvre.

Sur une ossature de béton précontraint, qui abrite neuf étages de bureaux, laboratoires et ateliers, ont été accrochés deux façades qui, chacune à sa façon, est vouée au soleil d'une manière originale.

La façade sud constitue un mur rideau chauffant, sorte de caisson dont la paroi extérieure, en verre triple, laisse passer le rayonnement solaire qui vient frapper une paroi intérieure de métal peint en noir. La différence de température, entre l'air du caisson échauffé au contact du corps noir, et l'air plus froid du local, amorce, par thermosiphon, un tirage naturel qui établit un circuit continu entre les deux masses d'air du local à chauffer et du mur-caisson. Ce circuit est doublement perceptible le matin, lorsque les premiers rayons du soleil viennent frapper la façade sud du bâtiment, le mur commence à « vivre » ; un faible cliquetis traduit d'abord l'échauffement du métal noir, puis, peu après, un léger souffle chaud s'échappe du « radiateur », qui en l'occurrence n'est qu'une plaque de métal ajourée, posée à mi-hauteur de la pièce sur l'ouverture du mur-caisson. Pour que cette façade garde cependant sa vocation d'ouverture sur l'extérieur et puisse être équipée de grandes baies vitrées, les corps noirs sont placés à cheval sur deux étages si bien que la circulation de l'air s'établit par couple de deux étages.

Bien entendu un chauffage d'appoint est nécessaire, mais le chauffage solaire est particulièrement efficace pendant les rudes hivers pyrénéens, lorsque le soleil frappe la façade très perpendiculairement ; pendant l'été l'angle plus oblique des rayons du soleil atténue la marche du système.

La nature est bien faite et l'on aurait tort de ne pas tirer profit de ses mécanismes naturels : « Jusqu'à présent, nous a déclaré le professeur Trombe, on construit des maisons, puis on les bourse artificiellement de calories. C'est brutaliser la solution d'un problème simple ; il vaut mieux construire des maisons en équilibre direct avec leur milieu calorifique ».

La façade nord porte un gigantesque miroir parabolique de 54 m de large sur 40 m de hauteur, soit plus de 2 000 m² de surface. A chaque étage du bâtiment, une galerie court entre les poutrelles d'arrimage sur toute la largeur du miroir et permet d'accéder à son revers.

Le parabolique est constitué de 9 000 facettes élémentaires en verre trempé, résistant à de très gros efforts mécaniques.

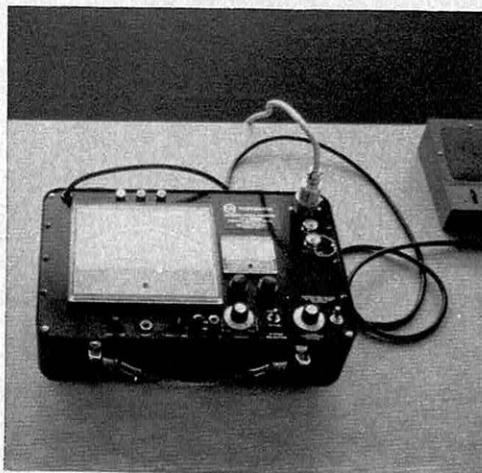
Cette résistance était nécessaire au système de contrainte qui courbe chacune de ces fa-

LA BATTERIE DEM

Ci-contre : vue de face (en haut) puis de dos (en bas) des 63 miroirs orienteurs.

Sur la photo du haut on distingue devant plusieurs des miroirs les lunettes à photodiodes qui asservissent leur poursuite du soleil à l'axe du parabolique.

Sur la photo du bas, on découvre, derrière les orienteurs, la complexe machinerie de vérins à pression d'huile qui les actionne selon deux mouvements : en site et en azimuth.



Ci-dessus : ce petit appareil mesure en une seconde les températures d'une gamme allant de 800 à 5 000 °C.

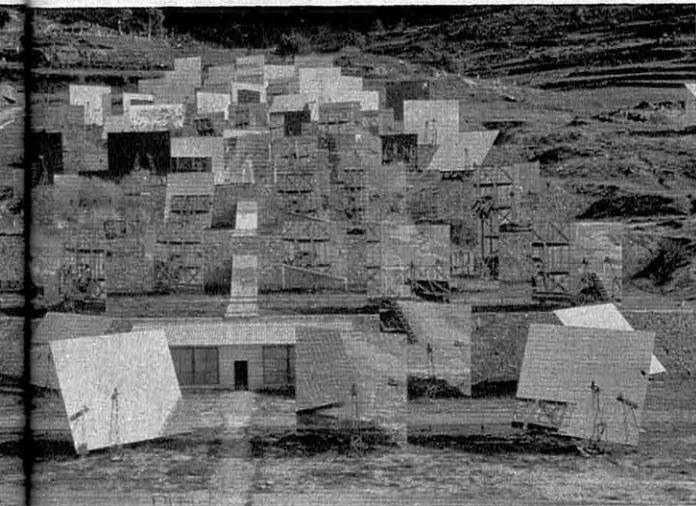
C'est un pyromètre optique monochromatique automatique.

Au-dessus de 2 000 °C la mesure des températures doit s'effectuer par une méthode sans contact avec l'objet à mesurer.

Le principe du pyromètre optique repose donc sur la mesure de l'énergie émise par le corps chauffé.

Son fonctionnement consiste, par comparaison de la « brillance » de la cible à mesurer avec celle d'un filament-étalon, à convertir la mesure de l'énergie ainsi constatée en équivalence de température.

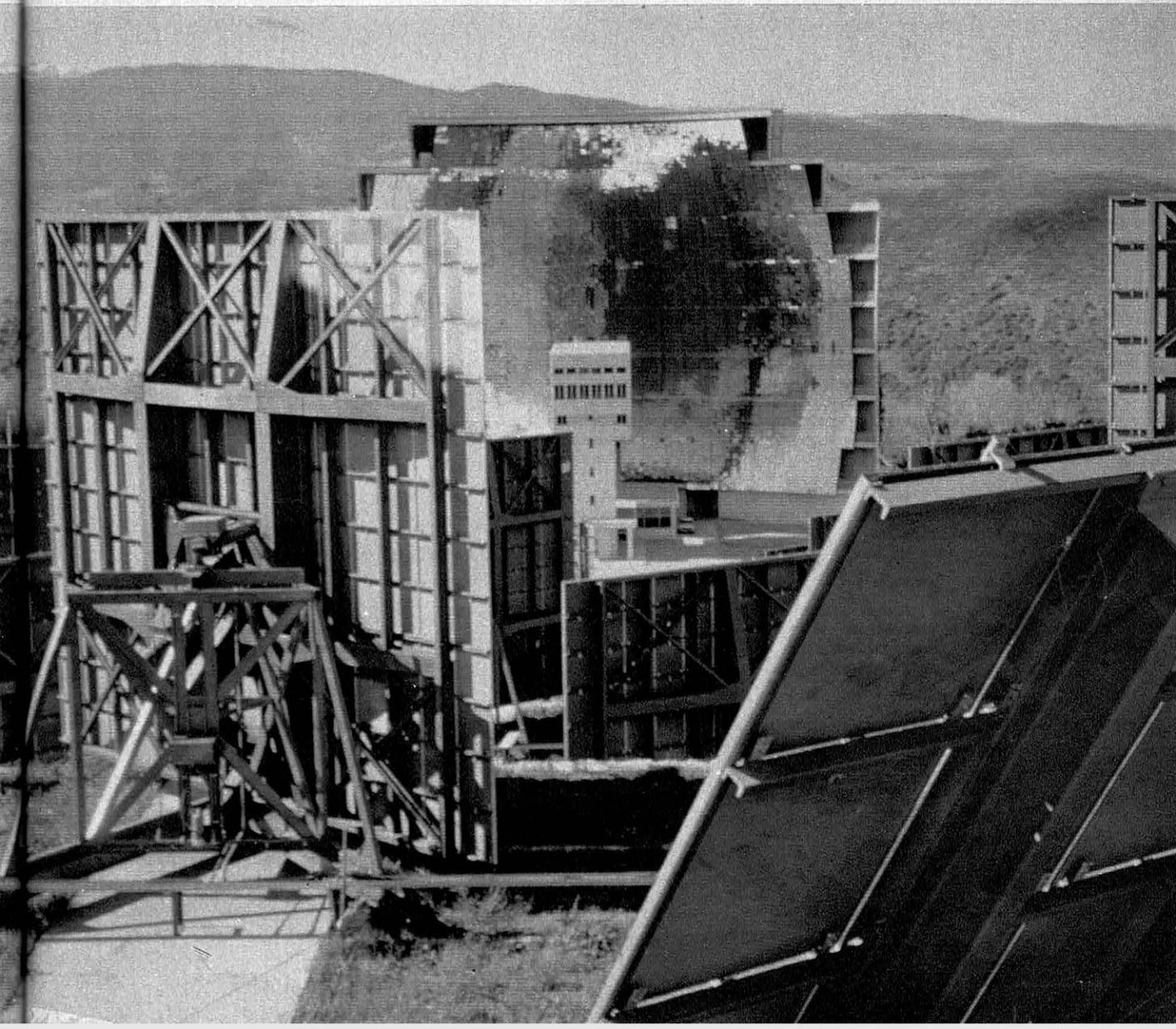
D'MIROIRS ORIENTEURS



cettes en un petit miroir parabolique : chaque facette est percée dans sa partie centrale pour permettre à une vis de blocage d'exercer sur sa face externe une force de traction, tandis qu'à chacun des quatre coins internes, des vis de poussée exercent une force de pression.

Face au parabolique, sur une colline éloignée de quelque 130 m, et étagée en huit terrasses, sont disposés en quinconces, de manière à ne pas se porter ombre mutuellement, 63 miroirs orienteurs de 45 m².

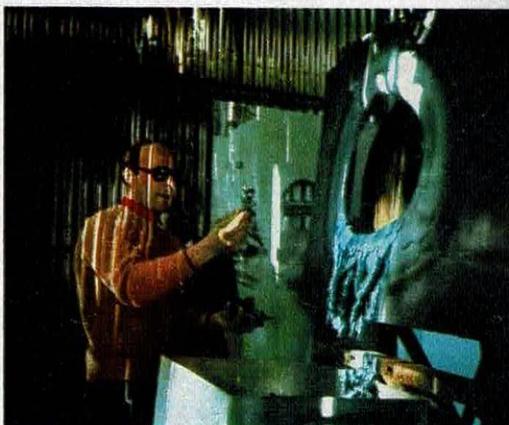
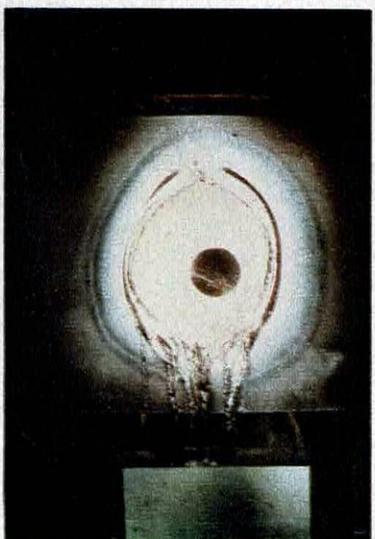
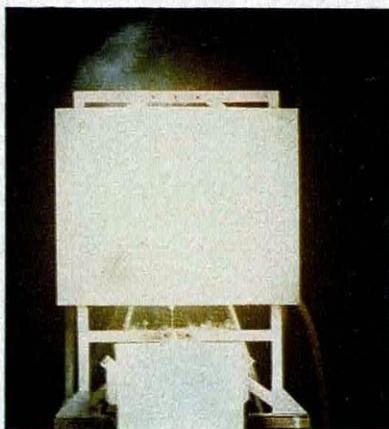
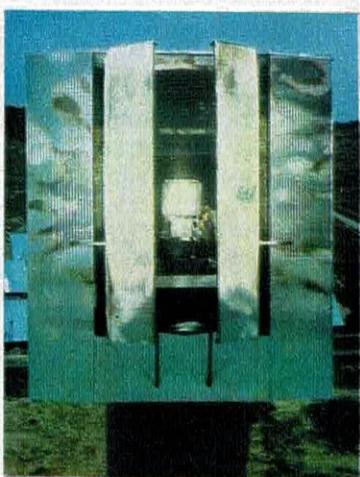
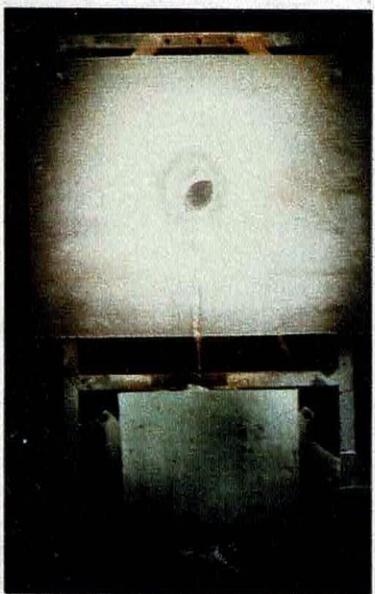
Chacun de ces miroirs parfaitement plans est équipé d'une lunette de réglage et de contrôle qui l'asservit à la fois à la course du soleil et au miroir parabolique, de façon que le rayonnement solaire soit constamment réfléchi sur une partie déterminée du grand parabolique. Le système électronique d'asservissement, réalisé par Thomson, consiste à transmettre après amplification, les signaux émis par les cellules photodiodes de la lunette à des vérins



DES PERFORMANCES ORIGINALES

Par rapport aux fours électriques industriels, le four solaire offre d'incontestables avantages : — l'expérience ci-contre, qui montre les diverses phases de la fusion d'une simple plaque de fonte, met parfaitement en lumière le fait que le volume fondu du produit traité au four solaire n'a d'autre support qu'une zone de lui-même non-traitée et isolante. Il n'y a ainsi aucun risque de réaction avec un contenant, et le produit reste parfaitement pur. — Il en va de même lorsque des matériaux réfractaires, à consistance sableuse ou granuleuse sont exposés au rayonnement dans un récipient : four centrifuge ou bac de fusion ; la focalisation du rayon sur une surface limitée permet de décomposer le traitement en zones concentriques : une zone fondue au centre ; une zone frittée autour ; une zone non-traitée au contact des parois réfrigérées du récipient.





Ci-contre : quelques échantillons de produits réfractaires traités au four électrique et au four solaire. Dans les flacons, au premier plan, de gauche à droite : Corindon coloré par 1 % d'oxyde de chrome ; Corindon industriel électrofondu ; Corindon fondu et purifié au four solaire ; Zircone stabilisée et fondu au four solaire ; Zircone industrielle fondue. On notera la différence de couleur, et donc de pureté, entre les produits « solaires » et les produits industriels.

Au second plan, des blocs de chromite de fer et de silice. Leur forme en « vase » est due au façonnement du four centrifuge.

Ci-dessus : les différentes phases d'une fusion de plaque de fonte. 1 La cabine de contrôle et le pupitre de commande des orienteurs. 2 Ouverture automatique des portes. 3 La plaque exposée est encore intacte. 4 Après quelques secondes un trou de fusion apparaît. 5 En un peu plus d'une minute la plaque est complètement percée sur toute la surface de la tache focale. 6 Fermeture des portes. L'opération a duré en tout, moins de 2 minutes. 7 L'un des opérateurs montre que le diamètre de la zone fondue est inférieur à 30 cm.

sous pression d'huile qui actionnent le miroir selon les deux mouvements de site et d'azimuth. C'est l'une des principales originalités du four d'Odeillo, que ce fractionnement de la réflexion en 63 miroirs :

— d'abord, parce qu'un miroir orienteur unique de cette surface, d'ailleurs très difficile à réaliser, coûterait une fortune et nécessiterait pour son fonctionnement une grande dépense d'énergie électrique alors que le système d'Odeillo se contente de 12 kW.

— ensuite parce que le système permet de retransmettre sans la moindre discontinuité toute l'énergie reçue en fractionnement par les 63 orienteurs.

— enfin parce qu'il permet de régler à volonté, en intensité et en qualité, l'énergie concentrée au four. En effet, un pupitre de commande électronique, situé au quatrième étage du bâtiment principal permet d'actionner séparément chacun des orienteurs, donc de doser le rayonnement réfléchi sur le parabolique.

Le bâtiment four

Le dernier élément de la machine est le bâtiment four lui-même. Situé 18 m en avant du parabolique, c'est une sorte de grande chaudière étroite, pour que son ombre sur le miroir soit aussi réduite que possible, bardée d'aluminium oxydé doublé de panneaux de plâtre, pour amortir le choc thermique, équipée d'un monte-charge de 10 tonnes destiné à éléver les matériaux du sol au niveau du foyer. La gueule du four est fermée par une porte coulissante.

1 000 kW d'énergie thermique « aristocratique »

Cette impressionnante machine est destinée à fournir 1 000 kW d'énergie à 3 000 °C : c'est ce que le professeur Trombe appelle de l'énergie thermique « aristocratique ». En principe, à midi et par ciel clair, le rendement du soleil est de 1 kW par mètre carré, mais, compte tenu d'un coefficient de réflexion par les orienteurs qui n'atteint qu'environ 0,8, des inévitables imperfections optiques du parabolique qui engendrent des rayons aberrants trop éloignés du foyer pour être efficaces, et enfin de pertes par absorption du verre, on considère que le rendement optimum du four sera de 50% : soit 1 000 kW pour 2 000 m² de surface.

Installés depuis Novembre 1968 dans leurs nouveaux locaux, les chercheurs et les techni-

cien du laboratoire de l'Energie Solaire n'ont effectué, jusqu'à présent, qu'un travail de tests et de réglage du four, essentiellement constitué par des fusions de plaques métalliques et de matériaux réfractaires. Il s'agit de concentrer au mieux la tache focale qui devrait pouvoir être réduite à une vingtaine de centimètres de diamètre. Pour cela, il faut préciser, une par une, le réglage optique, au millimètre, des milliers de facettes élémentaires du parabolique et des orienteurs.

Cette première phase devrait être terminée avant la fin de cette année.

Pour la recherche scientifique...

Ensuite pourront commencer à s'accomplir les deux vocations du four solaire de 1 000 kW d'énergie thermique « aristocratique » :

La vocation de recherche fondamentale, d'abord, qui est celle de son organisme de tutelle, le C.N.R.S. Sur ce plan, trois laboratoires utilisent le four solaire d'Odeillo :

- **le laboratoire de l'Energie Solaire**, dont le « Patron » est le professeur Trombe. Outre ses fonctions de mise au point et de service du four proprement dit, les recherches de ce laboratoire sont orientées vers la production de métaux purs et d'alliages spéciaux.

- **le laboratoire des Ultra-réfractaires**, du professeur Foex. Il effectue des travaux à très haute température sur les matériaux dits « réfractaires » au niveau de la fusion et de l'observation directe des propriétés physiques et chimiques de ces corps. A ce titre il utilise non seulement des petits fours solaires, mais également des fours à plasma ;

- **enfin le laboratoire Central de l'Armement**, en contrepartie de crédits militaires accordés au laboratoire de l'Energie Solaire, a droit à un quart du temps d'utilisation du four, en particulier pour étudier les moyens de protection contre l'onde thermique de la bombe atomique.

Le four solaire fournira pour ce faire de « l'éclair à haute puissance », qui est une bonne simulation de l'onde thermique atomique.

...et pour l'industrie

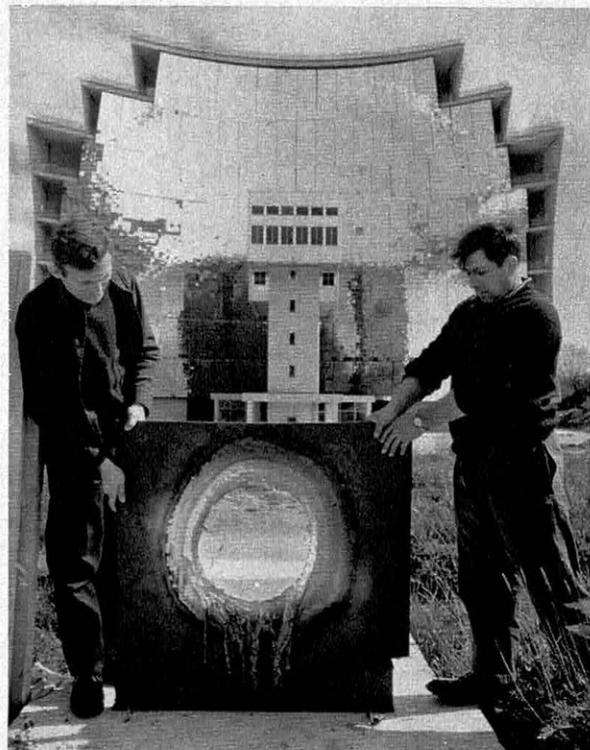
La vocation industrielle du four solaire s'est peu à peu dégagée des expériences du laboratoire de l'Energie Solaire.

Elle concerne d'une part l'industrie spécialisée dans la fabrication des creusets ou briques

réfractaires, c'est-à-dire résistant mécaniquement et chimiquement à de très hautes températures ; d'autre part la métallurgie des alliages spéciaux qui prend une importance grandissante du fait des besoins de l'industrie aérospatiale.

Une énergie compétitive

Le professeur Trombe est formel dans certains domaines industriels et dans certaines conditions d'utilisation, l'énergie fournie par



le four solaire est compétitive avec les fours classiques : il ne s'agit pas de n'importe quelle énergie thermique ; à 500°, utiliser un four solaire de 1 000 kilowatts équivaudrait à chasser le moustique au canon. Au contraire, lorsqu'on a besoin d'énergie thermique « aristocratique » à 3 000 °C, le four solaire peut entrer en compétition avec le four à arc électrique, ou avec le four à arc à xénon :

- d'abord pour une raison de **rendement**, qui est primordiale dans l'industrie ; l'énergie utilisée par le four solaire est gratuite ; il fournit 1 000 kilowatts d'énergie thermique en utilisant seulement 12 kilowatts d'énergie électrique. Le rendement d'un four à arc est sans commune mesure avec cette performance.
- En second lieu, pour une raison de **pureté**. Après son expérience de fusion de platine à l'aide de la réflexion solaire sur une lentille

remplie « d'esprit de vin », Lavoisier déclarait déjà : « le feu du ciel est étrangement pur ». En effet, dans un four à arc, la fusion est impure parce que le produit à traiter, sous l'effet de températures de l'ordre de 3 000 °C réagit toujours avec son contenant. Il en résulte dans bien des cas la perte d'une partie de ce produit qui peut atteindre 30 %.

Au contraire, dans le four solaire la fusion est parfaitement pure parce que le produit repose sur lui-même.

● **Enfin, dans des conditions atmosphériques précises.** Jusqu'à présent le four solaire a surtout été appliqué au traitement d'oxydes en atmosphère oxydante. C'est précisément ce qu'il est très difficile de réaliser au four industriel, parce que la paroi du four s'oxyde et qu'il se produit alors une réaction entre le matériau et son contenant. Au contraire, en atmosphère conditionnée, le four solaire, en raison même de ses dimensions qui posent le problème de réaliser une grande surface étanche, transparente et résistante, n'est pas encore compétitif avec les fours industriels.

Donnons pour conclure la parole au professeur Trombe :

« Le four de Montlouis nous a servi de maquette pour établir un seuil de rendement tel que nous puissions atteindre à la fois le stade de la perfection de la machine et le stade de la compétition éventuelle avec les sources classiques d'énergie thermique aristocratique. « Nous avons construit ce prototype d'Odeillo ; les installations solaires proprement dites ont coûté 10 millions de francs. Nous voulons rentabiliser la machine et pour cela nous en proposons l'utilisation à l'industrie privée. Nous voulons jouer la partie avec ceux qui ont besoin de produits spéciaux pour prouver que notre machine est compétitive. La preuve en est d'ailleurs qu'une firme privée, la Compagnie d'Electrocéramique, nous a confié 9 tonnes de matériau réfractaire à fondre.

« Lorsque le réglage du four sera parfaitement au point, nous serons en mesure de fondre entre 2 à 5 tonnes de produit par jour, selon que le support sera un four centrifuge ou un bac de fusion. Dans un proche avenir, le four solaire d'Odeillo sera géré à cet effet par un Comité d'accueil, qui recevra les demandes d'utilisation des industriels et établira un planning d'utilisation ».

« Lorsque notre prototype sera amorti — a conclu le professeur Trombe — nous songerons à en construire un autre dans le Nord du Chili : le soleil y brille 355 jours par an... »

Alain MORICE



- 1 Barre de plongée arrière
- 2 Barre de direction
- 3 Aileron
- 4 Groupe électrique auxiliaire
- 5 Soutes
- 6 Turbine de propulsion
- 7 Condenseur

- 8 Groupe turbo-alternateur
- 9 Ballasts
- 10 Sas de sauvetage arrière
- 11 Tableau de commande et contrôle
- 12 Échangeur thermique
- 13 Réacteur nucléaire
- 14 Sas d'accès arrière

AVEC LE SOUS-MARIN «REDOUTABLE» L'ENFER SORTIRA DES EAUX



- 15 Missile dans son tube de lancement
- 16 Tubes lance-missile
- 17 Missile M-S-B-S
- 18 Mise à feu du missile
- 19 Locaux techniques
- 20 Poste central (commande, navigation et opération)

- 21 Barre de plongée avant
- 22 Sas d'accès avant
- 23 Logements équipage
- 24 Salle des accumulateurs
- 25 Réfectoires
- 26 Sas de sauvetage avant
- 27 Chambre des torpilles

Premier sous-marin français à propulsion nucléaire, le « Redoutable » vient de commencer ses essais en mer. Au même moment, la Grande-Bretagne annonce l'abandon de toute mission stratégique par ses bombardiers « Victor » et « Vulcan » : ses trois sous-marins lance-missiles à propulsion nucléaire, le « Resolution », le « Repulse » et le « Renown », auxquels se joindra le « Revenge » en 1970, en prendront la relève. Aux Etats-Unis, enfin, ceux qui préfèrent renforcer la flotte sous-marine lance-missiles, plutôt que l'U.S. Army et l'U.S. Air Force, marquent de nouveaux points. L'avenir de la défense atomique serait-elle sous les eaux ?

Par rapport aux autres systèmes de défense, en tout cas, les avantages du sous-marin ne semblent pas douteux : et la France, sur ce point, ne fait que se ranger à l'évidence.

Première génération de notre « force de frappe », les 60 Mirage-IV et leurs bombes atomiques prêtent à de grosses critiques. L'avion risque d'être détruit aussi bien au sol avant son départ qu'en vol lors de sa mission. Sa bombe de quelque 70 kilotonnes est aujourd'hui très dépassée. La deuxième génération, celle des missiles S.S.B.S. (Sol-Sol-Balistique-Stratégique) qu'on commence à enfouir dans les silos bétonnés du plateau d'Albion, en Haute-Provence, ne deviendra opérationnelle qu'en 1970. Mais ces cônes de charge atomiques « dopés » de 200 kilotonnes sont presque aussi périmés que les bombes des Mirage IV. Et surtout, ils risquent d'être détruits en « première frappe », avant qu'un seul missile ait pu être tiré, par les SS-9 soviétiques percutants à triple charge de 5 mégatonnes. La troisième génération, celle du sous-marin à propulsion nucléaire, débute donc avec le « Redoutable ». Elle disposera pour la première fois de cônes de charge thermonucléaires. Elle bénéficiera surtout de la quasi-invulnérabilité du sous-marin nucléaire. Trois à quatre unités, en principe devraient être opérationnelles avant 1975.

Une arme invulnérable ?

« Quiconque a vu tirer un Polaris, disait le président Kennedy, ne peut plus douter de la valeur de cette arme en tant que deterrent ». Telle est l'exergue que l'U.S. Navy choisissait en 1966 pour la brochure de 40 pages, consacrée à ses sous-marins lance-missiles, au lendemain de l'annonce par le président Johnson, du remplacement des Polaris par des fusées Poseidon encore plus perfectionnées.

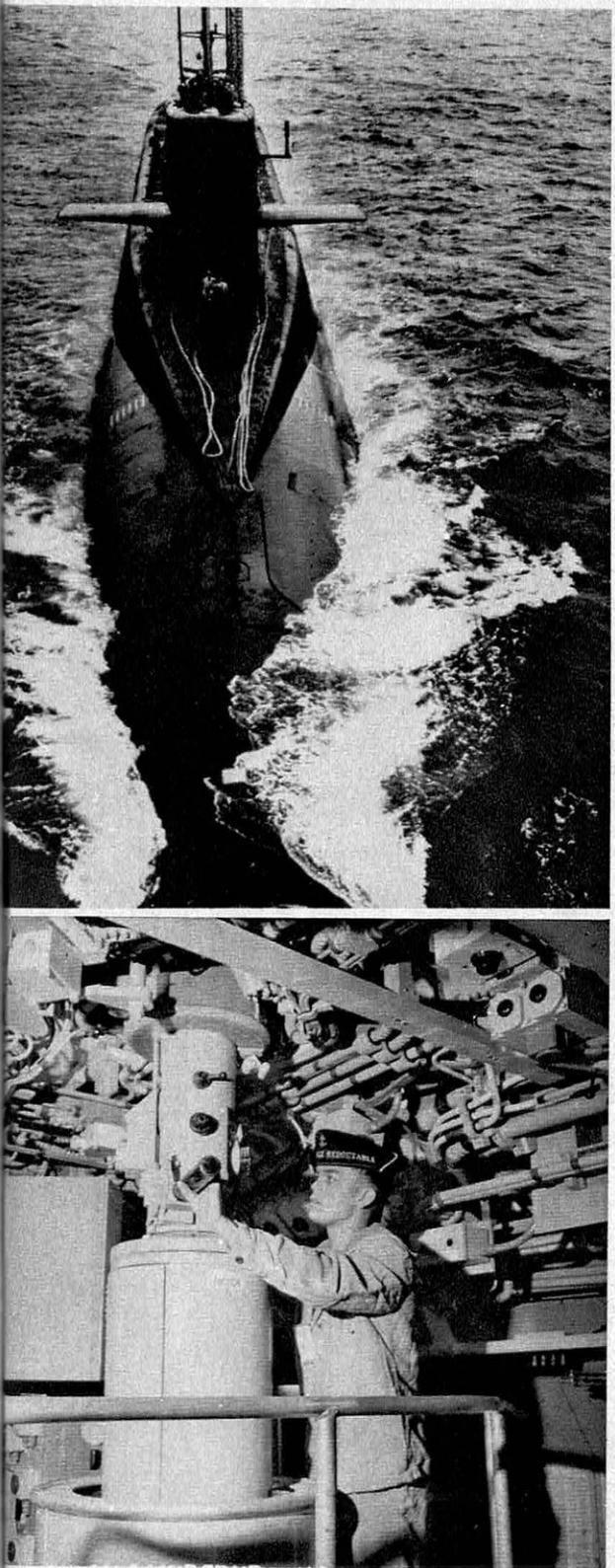
Les avantages attribués au sous-marin à propulsion nucléaire dans cette mission ne sont pas discutables.

Le premier est la quasi-invulnérabilité, au moment où l'on met en doute la survie des Minuteman dans leurs silos comme celles des avions dans leurs bases, si l'adversaire choisit de les écraser en « première frappe ». Nul besoin d'antimissile pour protéger une flotte de 41 sous-marins nucléaires dont les deux-tiers seront en croisière sur l'ensemble des océans. Sans doute l'adversaire dispose, pour les détecter et les détruire, de toute une organisation allant de prétendus chalutiers à l'avion, au porte-hélicoptères et au sous-marin nucléaire de chasse. Mais l'U.S. Navy a pu affirmer, sans être contredite, qu'aucun de ses sous-marins lance-missiles n'avait été détecté et suivi depuis neuf ans qu'elle exécute ses croisières.

L'économie s'accorde avec l'invulnérabilité. Pour un simple début de protection autour du millier de silos des Minuteman, le président Nixon chiffrait son projet Safeguard à 6,5 milliards de dollars. Il a dû reconnaître ensuite que cette évaluation ne comprenait pas les anti-missiles eux-mêmes. En juin, appuyé sur un rapport de l'ancien conseiller scientifique des présidents Kennedy et Johnson et de spécialistes du Massachusetts Institute of Technology, le sénateur Edward Kennedy, concurrent démocrate probable du président Nixon aux prochaines élections, élevait à 20 milliards de dollars l'estimation de Safeguard. Or, le coût moyen d'un sous-marin lance-missiles, non compris ses Polaris, ne dépassait pas 106 millions de dollars pendant les huit premières années de sa construction. Le coût total de l'ensemble de ces sous-marins, missiles compris, atteignait 11,8 milliards de dollars. Ainsi se justifie le passage du missile sol-sol au sous-marin, opéré par la Grande-Bretagne, suivie par l'U.R.S.S. et aujourd'hui par la France. La Chine, affirme-t-on, s'engagerait dans la même voie.

Avec la multiplication des pays détenteurs d'armes nucléaires, on découvre un autre avantage du sous-marin lance-missiles auquel on ne pouvait songer dix ans plus tôt. Qu'une charge nucléaire eût explosé sur Washington en 1959, on n'eût pas hésité à riposter en bombardant Moscou, ou réciproquement. Dans la même hypothèse, serait-on sûr demain qu'il ne pourrait pas s'agir d'une tentative chinoise, par exemple, de provoquer une guerre atomique entre les deux Grands ? Si l'on dispose d'un nombre suffisant de sous-marins lance-missiles, leur invulnérabilité dispense de toute précipitation jusqu'à l'identification certaine de l'agresseur. La riposte peut non seulement être différée, mais graduée en fonction de l'attaque.

Enfin, si l'on ne peut exclure totalement une destruction de quelques sous-marins repérés



*Le « Redoutable »,
premier
sous-marin nucléaire
lance-missiles
français
et son périscope.*

en plongée par un réseau de détection, à leur sortie ou à leur rentrée dans leurs bases, cette guerre nucléaire navale à au moins l'intérêt d'épargner les populations. Aucune comparaison ne peut être faite entre un échange de coups, même nucléaires, dans les profondeurs des océans et l'hétacombe qui résulterait d'une opération terrestre pour la destruction, dans leurs silos, des missiles et antimissiles. Ce plaidoyer en faveur du sous-marin appelle peut-être, il est vrai, quelques réserves. Quand les océans seront sillonnés par les flottes sous-marines d'une douzaine de puissances nucléaires, comment identifier le mécontent ou l'amateur d'émotions fortes qui aura expédié un missile sur Saigon ou Jérusalem ? L'intérêt commun que les Etats-Unis et l'U.R.S.S. attachent à la reprise des négociations sur la limitation des armes nucléaires ne s'inspire-t-il pas de cette crainte ?

Du « Redoutable » au « Terrifiant »...

L'histoire du « Redoutable » remonte au lendemain des essais du « Nautilus », que l'amiral Rickover avait fini par imposer à la marine américaine réticente. Dès 1954, en accord avec le Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A.), et faute d'uranium enrichi, la Marine nationale choisissait comme combustible l'uranium naturel. Le Q-244 était mis en chantier à l'arsenal de Cherbourg en 1955, en même temps que le C.E.A., responsable de la propulsion, étudiait le réacteur. Il fallut trois ans pour découvrir que le recours à l'uranium naturel, (contesté d'ailleurs aujourd'hui même pour les centrales électriques terrestres), était inacceptable à bord d'un sous-marin. En mars 1958, on arrêtait tous travaux sur la coque et sur le réacteur.

La décision de construire un réacteur à uranium enrichi, modéré et refroidi à l'eau naturelle sous pression, fut prise en mars 1960. Détachés à Cadarache, les ingénieurs de la marine responsables de la propulsion réussirent à le mettre au point. La coque du « Redoutable », au déplacement de 8 000 t en surface et 9 000 t en plongée, construite à Cherbourg, fut lancée le 29 mars 1967 en présence du général de Gaulle. Les essais à la mer ont débuté en juin dernier et permettent d'espérer que le « Redoutable » sera opérationnel en 1970. Toujours construits à Cherbourg, le « Terrible » et le « Terrifiant » suivront, peut-être accompagnés d'une quatrième unité d'ici 1975.

Réalisés par la SEREB, les 16 missiles MSBS (Mer-Sol Balistique Stratégique) ressemblent fort à la première génération des **Polaris A-1** américains, en un peu plus lourd, avec un



poids légèrement supérieur à 15 000 kg. Mêmes corps de fusées à deux étages dont le premier en acier et le second en plastique armé de fibres de verre. Même portée, de l'ordre des 2 000 km. L'infériorité tient à la puissance du cône de charge, qu'on trouvait déjà faible avec les quelque 500 kilotonnes des **Polaris A-1** et qui les atteindra difficilement sur les MSBS français. Sous cette réserve, les tirs d'essai ont donné satisfaction. Mais pour avoir mieux, il faut se tourner vers les Etats-Unis. Si l'**U.S. Navy** a longtemps manifesté son hostilité envers le créateur du « Nautilus », elle a accepté avec enthousiasme la transposition en lance-missiles du sous-marin à propulsion nucléaire que lui proposait l'amiral W.F. Raborn. Depuis l'entrée en service du « George-Washington » le 15 novembre 1960, quarante autres navires de même formule ont suivi. Un peu plus légers que le « Redoutable », ils déplacent 5 900 t en surface pour les 5 premiers, 6 900 t pour les 5 suivants, 7 320 t pour les 31 derniers.

Si tous sont établis, comme le « Redoutable », pour le lancement en plongée de 16 missiles, les **Polaris** qui les équipaient jusqu'ici ont fait de gros progrès. Les 5 premiers de ces sous-marins étaient armés de **Polaris A-1**, à portée de 1 200 miles nautiques (2 220 km), avec corps de fusée à deux étages en acier et propergol solide (un mélange de polyuréthane, de perchlorate d'ammonium et de poudre d'aluminium). Sur les 13 suivants armés de **Polaris A-2**, la portée passait à 1 500 miles nautiques (2 780 km) ; le corps du 2^e étage était en plastique renforcé de fibres de verre. Sur les 23 derniers, armés de **Polaris A-3**, la portée passe à 2 500 miles nautiques (4 630 km) en même temps que les deux étages, pour la première fois sur un missile, sont en plastique et fibres de verre. Après refonte pour leur adaptation aux **Polaris A-3**, c'est grâce à cette augmentation de portée que les 41 sous-marins lance-missiles, en plongée loin de l'Eurasie, dans l'Atlantique, le Pacifique ou les glaces de l'Arctique, peuvent atteindre tous les objectifs de ce continent.

... et de **Polaris à Poseidon**

Entièrement différente de la **Polaris A-3**, de longueur et de diamètre accrus, la fusée **Poseidon**, au poids de quelque 30 000 kg, aura même portée, mais une charge utile double de celle de son prédécesseur. Elle a exigée une refonte complète des tubes de lancement sur les 31 des 41 sous-marins lance-missiles qu'elle équipera. Les premiers sous-marins armés de **Poseidon** entreront en service en 1970.

Le doublement de charge utile de **Poseidon** par rapport à **Polaris A-3** visait essentiellement la multiplication des cônes de charge. Le MIRV (Multiple Independently-targeted Reentry Vehicle : cônes de charge multiples à guidage indépendant) a été qualifié par l'ancien ministre de la Défense McNamara de la « plus importante percée technologique de cette décennie ». Les objectifs choisis pourraient être distants de plusieurs centaines de kilomètres. Fixé à trois pour le Minuteman-3, le nombre des cônes de charge pourrait atteindre huit sur la **Poseidon**. Aussi bien par leur nombre que par les évolutions permises lors de leur séparation, il semble que les missiles américains équipés de MIRV échappent à l'interception par les antimissiles actuellement déployés autour de Moscou, Leningrad et sur la côte balte.

On s'expliquerait ainsi l'interruption de ce déploiement constaté par les satellites de reconnaissance et autres sources de renseignement américaines. Mais, si l'on en croit le Pentagone, les SS-9 soviétiques à trois charges de 5 mégatonnes tirés au printemps dans le Pacifique ne sauraient au contraire être qualifiées de MIRV : le guidage n'en serait pas indépendant.

Le département de la Défense a confié au M.I.T. (**Massachusetts Institute of Technology**) la recherche et le développement du MIRV. La construction de série est à la charge de la General Electric. Jusqu'ici la mise au point de matériels secrets de cette importance par les centres de recherche universitaires ne soulevait aucun émoi. Depuis les travaux de l'Université de Chicago sur la bombe atomique jusqu'aux dernières recherches sur les armes chimiques et biologiques, le département de la Défense avait toujours obtenu les concours sollicités. Le choix du M.I.T., le plus réputé des établissements d'enseignement supérieur des Etats-Unis semblait s'imposer pour le MIRV. N'était-ce pas lui qui, voici une vingtaine d'années, avait mis au point le guidage inertiel des premiers sous-marins atomiques dont la construction fut confiée à North American ?

Mais, cette année, les protestations d'étudiants et d'enseignants opposés à la guerre du Vietnam ont conduit le Pentagone à limiter les contrats de recherche et de développement passés avec les établissements d'enseignement supérieur. Le M.I.T. a donc interrompu ses travaux sur le MIRV. Leur état actuel n'en a pas moins permis de commander, en juin dernier, pour 54,2 millions de dollars, 68 ogives multiples « Mark 12 » destinées à la refonte des **Minuteman 3**. Ce qui n'a pas manqué de soulever les protestations de quelques sénateurs, jugeant que cette construction ris-

quait de retarder les pourparlers sur la limitation des armes nucléaires.

De son côté la Grande-Bretagne a reçu des Etats-Unis les Polaris A-3 destinés à ses trois premiers sous-marins lance-missiles, le « Resolution », le « Repulse », le « Renown », que complétera en 1970 le « Revenge ». Le cinquième sous-marin prévu a été refusé à la Royal Navy pour raison d'économie. Mais les techniciens se sont offerts le luxe d'équiper de charges multiples les 16 missiles, de 4 630 km de portée, livrés pour chacun de ces sous-marins : ils les construiront eux-mêmes.

Les sous-marins soviétiques et chinois

Les premiers sous-marins lance-missiles soviétiques ont été décelés depuis longtemps par les avions de reconnaissance américains. Les photographies publiées se rapportaient à des sous-marins à propulsion classique, équipés de deux missiles seulement, qui ne pouvaient être lancés qu'en surface.

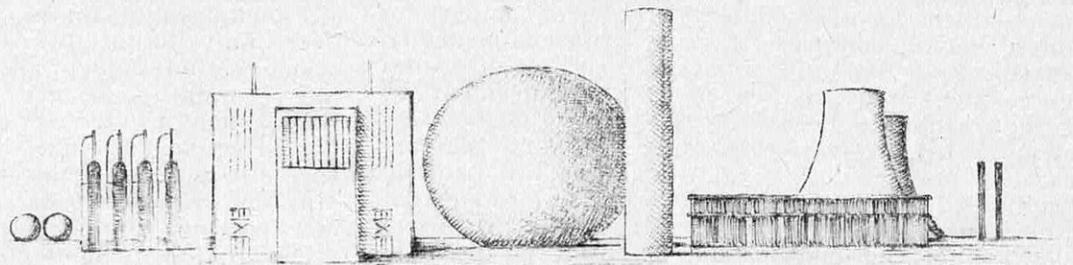
Depuis, les sous-marins soviétiques à propulsion nucléaire sont apparus, d'abord, comme sous-marins de chasse, puis comme lance-missiles. Plusieurs types de missiles mer-sol ont défilé à Moscou, accompagnés de leurs servants en uniforme de marins. En nombre, la flotte sous-marine de l'U.R.S.S. est depuis longtemps la première du monde. L'amiral Rickover, le créateur du sous-marin nucléaire, affirmait même récemment que l'U.R.S.S. allait dépasser les Etats-Unis quant au nombre de sous-marins équipés de ce mode de propulsion. Qu'on en juge par les photographies ou par les autres sources de renseignements dont disposent les Etats-Unis, les missiles mer-sol soviétiques diffèrent sur deux points importants des **Polaris** et des **Poseidon**. L'U.R.S.S. a limité, à deux parfois, le nombre de ceux qu'elle embarque par sous-marin, ce qui leur vaut un poids unitaire très supérieur à celui des missiles américains. En outre leur portée est souvent très inférieure, ce qui relève encore le poids de la charge. L'U.R.S.S. confirme ainsi un choix fait depuis près de quinze ans, détruire l'adversaire par un petit nombre d'explosions hautes de grande puissance à effet incendiaire, quand les Etats-Unis préfèrent la destruction par le souffle d'un nombre élevé d'explosions basses de faible puissance. La solution soviétique n'exige d'ailleurs pas les charges de 100 mégatonnes que M. Khrouchtchev se vantait de détenir. Des charges de 20 mégatonnes, qui sont celles du SS-9 lorsqu'il est équipé d'une charge unique au lieu des trois charges de 5 mégatonnes destinées à la destruction par ex-

plosion au sol des **Minuteman** en silos, conviennent parfaitement à l'explosion incendiaire à quelques dizaines de kilomètres d'altitude. Les deux solutions, celle que les Etats-Unis préparent en équipant de MIRV leurs **Minuteman** et leurs **Poseidon**, celle que l'URSS a déjà choisie avec les grosses charges de ses missiles mer-sol, échappent l'une et l'autre à l'antimissile. Le MIRV atteint ce résultat par le nombre et les évolutions de ses charges guidées indépendamment à grande distance de ses objectifs. Les charges uniques des gros missiles mer-sol soviétiques arrivent au même résultat par l'impossibilité d'intercepter un missile tiré à distance relativement faible sur sa trajectoire ascendante, propulsée et manœuvrante. Mais les prétentions répétées des dirigeants soviétiques à disposer de missiles échappant aux antimissiles américains se justifiaient pour d'autres raisons. En particulier, les missiles à fraction de trajectoire orbitale expérimentés depuis plus de deux ans par l'U.R.S.S. doivent rentrer dans cette catégorie, car l'explosion haute est combinée avec une manœuvre en fin de trajectoire orbitale pour les diriger sur l'objectif, manœuvre qui n'a d'ailleurs aucun besoin de précision étant donné l'étendue des destructions par l'explosion incendiaire haute. De telles parades suffisaient à justifier la longue opposition de M. McNamara aux protagonistes de l'antimissile, tout comme elles expliquent aujourd'hui que les opposants de **Safeguard** au Congrès n'aient aucune peine à trouver des spécialistes qui en démontrent l'inefficacité.

Quelle solution retiendra la Chine sur ses sous-marins lance-missiles, même si on la juge incapable de les doter d'une propulsion nucléaire ? Elle peut copier les premiers sous-marins soviétiques à propulsion classique avec leur deux missiles de grande puissance. Plus simplement encore, elle peut leur faire déposer les mêmes charges par grands fonds au voisinage des côtes américaines, qui balaieraient alors par des vagues de quelques centaines de mètres de hauteur les Etats voisins, habités par plusieurs dizaines de millions de personnes. Préfère-t-on les faire exploser au voisinage de la surface, en comptant sur l'effet radioactif des charges d'une dizaine de mégatonnes, amplifié au besoin par l'addition d'une enveloppe convenable, qui s'étendrait alors à plus de 1000 km dans l'intérieur ? Le résultat serait encore plus efficace. Mais ni l'explosion par grands fonds, ni l'explosion voisine de la surface n'exigent le sous-marin : un simple chalutier suffira. Peut-être faut-il compter sur l'imagination chinoise pour simplifier les matériels de la guerre nucléaire.

Camille ROUGERON

chroniques DE L'INDUSTRIE



CONSTRUCTION

L'organisation s'attaque au Bâtiment

Les maux dont souffre l'industrie du Bâtiment tiennent au fait qu'elle n'a pas encore su prendre le virage qui s'imposait et entreprendre véritablement son entrée dans le système industriel contemporain.

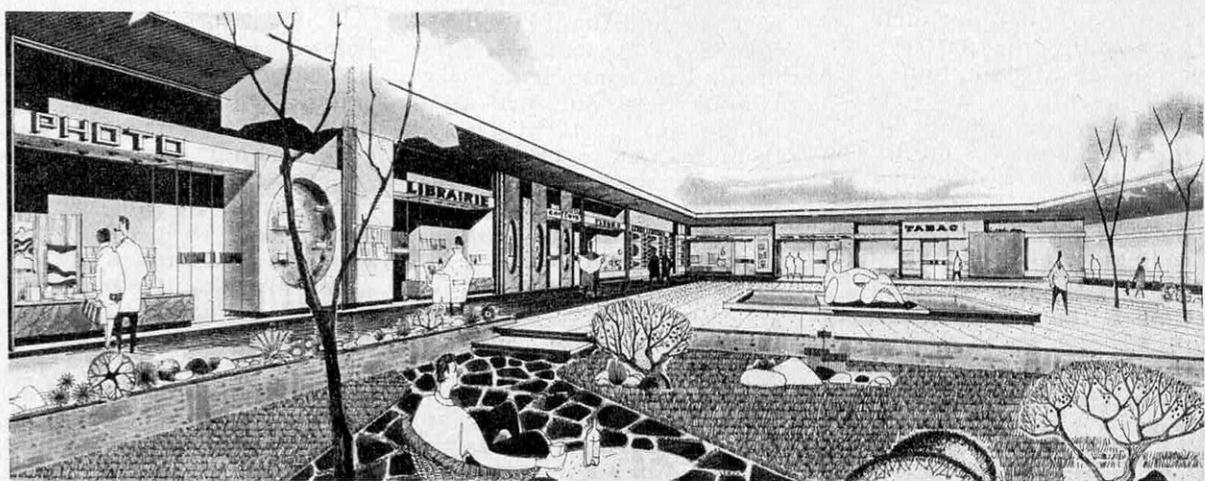
Les méthodes utilisées au stade de la mise en œuvre annulent tous les avantages que l'on s'est acharné à rechercher au niveau de la fabrication : le Bâtiment utilise aujourd'hui les produits élaborés par l'industrie avec

toute la rigueur de la technologie moderne ; mais il les utilise comme il utilisait la pierre ou la brique. Le déphasage entre la qualité des produits et l'archaïsme de leur mise en œuvre est souvent énorme, même dans les chantiers les plus évolués. Le gain que l'on réalise dans l'industrie par une recherche constante demandant des investissements énormes, la qualité qui en découle, sont annulés par l'archaïsme des méthodes.

A quoi pourrait aboutir un industriel qui entreprendrait de construire un objet ou une machine en prenant une pièce à droite et une à gauche, en essayant de les monter sans avoir établi une méthode — sauf à la faillite ou à la création d'un monstre ?

Et, justement, les monstres sont légion dans le domaine du Bâtiment, qui échappe pour l'instant à toute rigueur. C'est du moins ce que pense Alain Aicardi, créateur et animateur d'une organisation spécialisée dans les problèmes d'architecture intérieure et du Bâtiment en général : O.S.A. (Organisation Service Agencement) et T.A.A. (Techniques Appliquées à l'Agencement).

« On se refuse à calculer avec précision ce que coûte, à chaque corps d'état, l'enchevêtrement des interventions et le manque total de coordination, et à faire le bilan des tâches improductives, dit-il. La rentabilité n'est finalement assurée qu'en imposant de lourdes contraintes de prix aux usagers.



Maquette d'un centre commercial dans le département de l'Essonne. Les travaux débutent courant Septembre.

« Le Bâtiment est encore considéré comme une affaire de maçon et traité dans un état d'esprit analogue. L'énergie et l'argent dépensés en pure perte, chaque année, dans la construction, faute de savoir rompre avec des structures inadaptées, représentent une proportion incroyable de l'effort réalisé par le pays. Pour fixer les idées par des chiffres : l'activité du Bâtiment représente plus de 10 % de l'investissement national brut !... »

Peut-on espérer voir cesser ce gaspillage d'argent et d'énergie ? Alain Aicardi affirme que oui. Comment ? En applicant au Bâtiment les méthodes qui ont fait leurs preuves dans d'autres domaines. La productivité passe, ici aussi, par l'organisation.

Alain Aicardi s'est donné pour mission d'offrir aux maîtres d'œuvre et aux maîtres d'ouvrage une gamme de services, des moyens et une méthode qui leur permettent de travailler dans des conditions mieux en rapport avec l'ampleur des chantiers actuels, et les conditions économiques et sociales contemporaines.

A partir du projet de l'architecte, de l'ingénieur ou du décorateur, l'Organisation O.S.A. prend en main la définition du cahier des charges et le pilotage total des réalisations. Elle devient, en quelque sorte, le mandataire du maître d'ouvrage et assume toutes les responsabilités, sur tous les plans, pendant toute la durée des chantiers, jusqu'à la réception définitive des ouvrages. T.A.A. intervient pour mettre en pratique l'étude qui a été préalablement établie par O.S.A.

Coordonnant l'ensemble des différentes tâches qui aboutissent à une construction donnée, l'organisation O.S.A. — T.A.A. est à même de faire aboutir les travaux plus rapidement, avec une plus grande sécurité dans l'exécution et à moindre frais.

Par exemple, grâce à un ordinateur, elle « nie » le « phénomène intempéries », qui est souvent cause de retard : la machine électronique, constamment informée de l'état d'avancement des travaux, définit la ou les tâches que l'on doit substituer à celles provisoirement arrêtées.

O.S.A. — T.A.A. s'assure également que les différentes entreprises auxquelles elle fait appel disposent d'un potentiel en hommes suffisant, à tous les niveaux de qualification, afin d'éviter de recourir à une embauche trop rapide, où la main d'œuvre peut se révéler insuffisamment qualifiée, ce qui compromet le respect des délais.



Alain Aicardi : « mettre fin au gaspillage d'argent et d'énergie dans le Bâtiment ».

Dernier exemple : O.S.A. — T.A.A. s'assure que les entreprises avec lesquelles elle traite possède bien le certificat de qualification délivré par la Fédération du Bâtiment. Une enquête est également faite sur les Assurances qui couvrent ces entreprises, sur leurs références récentes, leur bilan financier, leurs dettes à court ou à long terme, l'état de leurs cotisations à l'URSSAF, aux Caisses de retraite, etc. Ceci, afin d'éviter la désagréable surprise de voir un participant déposer son bilan en cours de travaux... Il n'y a donc aucun retard causé par la défection d'une entreprise qui fait faillite, ce qui demeure fréquent dans l'industrie du Bâtiment.

Enfin pour parfaire et compléter la gamme des services qu'elle est appelée à rendre sur le plan du pilotage global des réalisations, O.S.A. — T.A.A. a conclu il y a quelques mois un accord avec huit importants bureaux d'études techniques, qui a donné naissance au Groupement Etoile.

Ce Groupement réunit les spécialistes de toutes les disciplines techniques de la construction, dont les activités sont étroitement complémentaires.

Grâce à quoi Alain Aicardi affirme que le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre qui fait appel à O.S.A. — T.A.A. se voit offrir, sous l'égide d'une responsabilité unique, une source de compétences aptes à apporter à n'importe quel problème de construction ou d'aménagement la solution recherchée et capables de la mettre en œuvre avec le maximum d'efficacité.

ECONOMIE

Pour une unité économique de l'Europe

Cri d'alarme lancé par M. Ambroise-Roux, Président de la Commission économique générale du Conseil National du Patronat Français : « Pour affronter avec succès une compétition internationale de plus en plus largement influencée par l'existence d'entreprises géantes pratiquant une stratégie à l'échelle mondiale, notre industrie doit renforcer ses structures ». Mais surtout plus dans le cadre national : dans le cadre européen.

Pourquoi ? D'abord parce que « le vaste mouvement de regroupement qui s'est développé ces dernières années,

avec l'encouragement des Pouvoirs publics, a déjà amené des progrès importants, mais les fusions et concentrations ne peuvent pas être poussées dans le cadre national au-delà d'un certain seuil sans se heurter à de graves inconvénients d'ordre économique et politique ».



Ambroise Roux: «un impératif: des entreprises européennes».

Ensuite, parce que des regroupements nationaux ne peuvent, quelle que soit leur taille, résoudre le problème qui se trouve véritablement posé : celui de la concurrence à l'échelle mondiale, c'est-à-dire, en définitive, celui de «la compétitivité de nos industries vis-à-vis des entreprises américaines ou japonaises».

« La question est si importante pour l'avenir de notre économie, que je veux souligner l'urgente nécessité de faciliter les rapprochements entre entreprises de notre continent. Le temps presse car ces rapprochements, trop peu nombreux jusqu'à présent, deviennent de plus en plus difficiles à réaliser à mesure que progresse le degré de concentration des firmes nationales ».

Quand, en effet, l'Europe cessera-t-elle de servir de prétexte au renforcement des nationalismes — au moins économiques — des pays qui la constituent ? Quand les Six cesseront-ils de se considérer comme des concurrents et s'apercevront-ils qu'ils sont en vérité des partenaires ?

CARDIOLOGIE

Greffez un cœur c'est assassiner deux fois

Telle est à peu près la morale que l'on peut dégager d'une récente conférence du Professeur Monod.

Une première fois, à cause de cette « course au cadavre » que suppose une transplantation. Un scandale vient ainsi d'éclater à Londres. Il a été prouvé, par une enquête judiciaire, que le Docteur Ross avait prélevé le cœur d'une infirmière, victime d'un accident de la circulation, Miss Margaret Sinsbury, alors qu'il battait encore. Le décès ne fut même pas établi par un électro-encéphalogramme : on déclina sur simple examen clinique que le cerveau était détruit.



Le professeur Jacques Monod
«scandale»
des greffes du cœur...

Une seconde fois, à cause du coût de la transplantation, qui prive d'autres malades en faveur de quelques privilégiés.

Le Professeur Monod a, en outre, souligné que la greffe cardiaque développait entre les chirurgiens un esprit de compétition et faisait naître chez eux des sentiments contraires à l'art médical. Pour un bien piètre résultat, même quand la transplan-

tation est réussie : la plupart des bénéficiaires de greffes du cœur deviendraient des névrosés, parce qu'ils sont obligés de rester sous le contrôle permanent des chirurgiens et des biologistes et plusieurs auraient essayé de se suicider.

AVIATION

Air France adopte le système de navigation par inertie

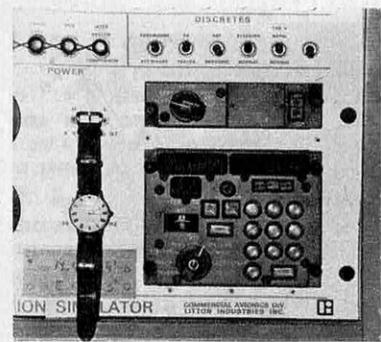
L'art de naviguer connaît actuellement une révolution avec les systèmes à inertie, qui affranchissent l'avion des contraintes extérieures. Sans attendre l'application généralisée de cette technique sur les nouveaux types d'appareils qu'elle a commandés (à commencer par les premiers Boeing « 747 » géants, qu'elle recevra dans quelques mois), Air France l'a déjà mise en œuvre : 8 Boeing « 707 » ont déjà été équipés de « plates-formes » Litton LTN 51.

Les principes de base de la navigation par inertie ne sont pas nouveaux puisque les premières tentatives d'application remontent à 1920. Il fallut cependant attendre 1953 pour voir une première réalisation pratique... réservée à un bateau (l'appareil pesait 1 100 kg, occupait un volume de 1,8 m³ et consommait 12 kW). Les progrès technologiques et la miniaturisation, enfin, ont permis qu'une machine actuelle pèse 26 kg, occupe un volume de 28 dm³ (0,028 m³) et consomme 350 W, la rendant ainsi utilisable pour l'aéronautique. Le système est resté le même : deux accéléromètres de grande sensibilité sont chargés de détecter et de mesurer les accélérations de l'appareil au cours de ses déplacements : l'un est placé dans l'axe Nord-Sud (indiquant ainsi les variations de

latitude), l'autre dans l'axe Est-Ouest (indiquant ainsi les variations de longitude). En ajoutant ces variations aux coordonnées de départ, on obtient la nouvelle position de l'avion.

Mais, pour conserver aux accéléromètres l'extrême précision nécessaire à ces calculs, il faut les soustraire à toute action parasite telles que tangage, lacet, roulis, vibrations, etc... Ils sont donc montés sur une plate-forme stabilisée par un ensemble de gyroscopes qui conservent leur direction fixe par rapport à l'espace intersidéral, et non par rapport à la terre.

AIR-FRANCE



La plate-forme Litton L TN 51 sur le tableau de bord d'un Boeing. (la montre indique l'échelle).

C'est naturellement un calculateur électronique qui enregistre les données fournies par les accéléromètres, corrige les erreurs qui peuvent être introduites par la rotation de la terre ou la forme légèrement aplatie aux pôles de notre planète, et, finalement, indique le point précis de l'avion et sa vitesse vraie.

Mais il donne en même temps la dérive, la direction et la force du vent, la distance à parcourir pour un nouveau « point », le temps qu'il faudra pour y parvenir, la route à suivre et, éventuellement, l'écart par rapport à la route choisie. Chacun des cinq Boeing « 747 » que Air France a déjà commandés sera doté de trois centrales à inertie totalement indépendantes : l'une à la disposition du

commandant de bord (assis à la place de gauche), la deuxième à la disposition du pilote (assis à la place de droite), la troisième pouvant se substituer à l'une ou l'autre en cas de panne. Ces machines atteignent actuellement un degré d'exactitude de l'ordre de 2 à 3 km par heure de vol (moins de 20 km entre Paris et New York).

Elles épargneront au personnel navigant technique les fastidieuses et parfois difficiles opérations de navigation, confirmant en même temps chacun des membres de l'équipage dans son rôle de véritable ingénieur de vol.

Signalons enfin que cette technique de la navigation par inertie est une retombée de la politique militaire américaine : elle dut, en effet, être mise au point pour permettre aux avions militaires lourds — et notamment au Galaxy — de s'affranchir de toute aide au sol.

de travail. Les entreprises sont également poussées à réorganiser leurs systèmes de production et, éventuellement, à s'installer dans des pays étrangers, comme la Corée du Nord ou Formose, où existent encore d'importantes réserves de main-d'œuvre.

Tout cela signifie que l'économie, qui utilisait autrefois la main-d'œuvre de façon intensive, en vient de plus en plus à utiliser le capital également de façon intensive.

Et c'est ce qui explique que le Gouvernement ait décidé d'autoriser très largement les investissements étrangers au Japon.

TECHNOLOGIE

L'exploitation des algues : un mythe qui devient réalité

Un industrie déjà ancienne, mais trop souvent négligée, peut bientôt se développer : celle des algues.

Bien que la production française n'ait fait que régulièrement augmenter (19 300 t en 1963, 23 741 t en 1967), tout reste à faire. En effet, on ne connaît pas encore le stock national susceptible d'être exploité, d'où impossibilité d'entreprendre une exploitation rationnelle.

En attendant que cette tâche immense soit confiée à un laboratoire, les algologistes se tournent vers le Japon où l'industrie de la végétation marine constitue une importante source de revenus. C'est ainsi que l'algue « Porphyra terrera », qui s'étend sur un espace de 200 km², produit 140 000 t par an, et fait travailler 50 000 personnes. Une certaine parenté entre cette algue et celle de nos côtes conduit les responsables français à se demander s'il n'y a pas là une idée à glaner pour la Bretagne.

DEMOGRAPHIE

Impacts sur l'économie japonaise

Bouleversement attendu dans la structure de l'économie japonaise au cours des prochaines années, en raison de l'évolution démographique : le taux de croissance de la population active ne cesse de se dégrader. Il était de 1,4 % entre 1955 et 1959, 1,2 % entre 1960 et 1964, 1,1 % entre 1965 et 1969. On a calculé qu'il serait de 1 % entre 1970 et 1974 : pour la première fois en 1967 le nombre des offres d'emplois a dépassé celui des demandes.

Conséquences sur la politique industrielle : les investissements des entreprises ont de plus en plus pour objet d'économiser de la main-d'œuvre et des heures

En Amérique, l'exploitation des algues géantes du genre « *Macrocystis* », que l'on trouve au large de la Californie, rapporte 5 millions de dollars à l'industrie, 5 millions de dollars aux pêcheries de langoustes et d'ormeaux et 50 millions de dollars à la pêche sportive. L'implantation de cette algue en France serait une source inépuisable de végétaux marins, puisqu'un pied croît de 60 cm par jour et se disperse si vite qu'il peut couvrir rapidement un champ de plusieurs kilomètres carrés. De plus, les champs de « *Macrocystis* » constituent d'excellents terriers à poissons, d'où possibilité de recueillir une double moisson : varech et protéines animales.

Avant que les exemples japonais et américains deviennent réalité française, on s'attache actuellement à définir le meilleur type d'exploitation. Si le traditionnel plongeur, muni de sa fauille et d'un hydroéjecteur dans lequel s'engouffrent les algues, coupe jusqu'à une tonne d'algues à l'heure, on vise actuellement à le remplacer par l'emploi du « scoubidou », engin rotatif qui donne des rendements nettement supérieurs. Mais cet engin a un inconvénient : il arrache plus qu'il ne coupe, ce qui risque de détruire rapidement la végétation marine. Aussi le plongeur ne sera jamais abandonné, car, ne coupant pas les algues trop à ras, il permet deux récoltes par an.

Enfin pour ne pas épuiser le sol marin, on envisage la technique de la jachère : on divise le champ d'algues en trois parties et l'on exploite chacune une année sur trois.

Le domaine ouvert à l'industrie est immense. Tout le monde connaît les produits à base d'algues utilisés en esthétique, en pharmacie, en alimentation, etc. Le moment semble donc venu de passer à l'exploitation industrielle et rationnelle, mais il reste à décider les

industriels, tentés par les perspectives de l'algologie.

La voiture : une « Cage de Faraday » contre la foudre

Nombreux sont les conducteurs à s'être demandés ce qu'il adviendrait d'eux si la foudre frappait leur voiture. Qu'ils soient rassurés : la réponse est « rien ». C'est la conclusion à laquelle sont arrivés les chercheurs du laboratoire haute-tension de Siemens à Berlin.

Et, pour démontrer que leur théorie était juste, ils ont déchargé sur une voiture de tourisme une énergie électrique correspondant à celle d'un éclair, soit 2 millions de volts. Ils ont ainsi prouvé qu'une voiture fermée assure une protection absolue : lorsque la foudre frappe, l'énergie électrique est dérivée par l'enveloppe extérieure du véhicule, l'intérieur devenant une véritable « Cage de Faraday » qui protège les occupants. Le seul effet désagréable est le bruit, bien qu'il soit moins important à l'intérieur que ne le pensaient les observateurs extérieurs. Ces essais permettent toutefois de recommander aux conducteurs d'arrêter leurs véhicules lorsque la foudre risque de le frapper, mais seulement à cause de la peur et du choc nerveux que peut entraîner chez eux la chute de la foudre.

INFORMATIQUE

Ordinateur-Express : une bourse de l'informatique

La première Bourse française de l'informatique vient d'être créée : il s'agit d'Ordinateur-Express, qui fonctionnera un peu comme

les Bourses de sous-traitance : des donneurs de travail d'un côté, des demandeurs de l'autre, mais ici il s'agit d'heures-machine.

Ordinateur-Express est en effet une entreprise de courtage en heures d'ordinateurs, dont le rôle est de mettre en rapport ceux qui disposent d'une capacité excédentaire de traitement de l'information et ceux qui désirent acquérir cette capacité.

L'étude de marché approfondie qui a précédé la création de cette entreprise unique en France a montré, disent ses promoteurs, que le nombre d'heures-machine disponible était très élevé sur tous les types de matériel et que la demande était importante, mais que les prix restaient élevés en raison de l'absence d'un organisme de coordination de l'offre et de la demande. Ordinateur-Express se propose donc d'aider gratuitement ses clients à trouver, parmi les 2 000 installations de la région parisienne, celles qui ont la configuration et l'ordinateur requis et qui peuvent sous-louer à un prix raisonnable des heures-machine au moment voulu.

Quant aux possesseurs d'ordinateurs, Ordinateur-Express prend en charge la commercialisation de leur temps-machine excédentaire — cette denrée si coûteuse et essentiellement périsable — moyennant une commission de 10 %.

Un service qui permettra de rentabiliser de trop nombreux ordinateurs sous-utilisés et qui facilitera singulièrement l'accès à l'informatique de multiples utilisateurs ; soit qu'ils ne disposent pas d'un ordinateur ; soit que leur équipement soit momentanément surchargé, ou hors d'état de fonctionner ; soit que leur configuration ne comprenne pas certains appareils ou ne dispose pas d'une capacité de mémoire suffisante ; soit, enfin, qu'ils veulent tester des programmes avant de recevoir de nouvelles machines.

LES PLUS NOBLES CONQUÊTES DES AQUANAUTES

(suite de la page 51)

Il n'y a donc aucune preuve qu'un cachalot n'ait jamais attaqué un homme de sang-froid. Et Lilly conclut son chapitre sur le cachalot en souhaitant voir réalisé un effort énorme, à l'échelle de la NASA, pour lancer un programme scientifique en vue d'établir la communication avec dauphins et cachalots. Pour lui, c'est un nouveau monde intellectuel, des expériences insoupçonnables, une nouvelle manière de penser, une philosophie inconnue qu'ils pourraient nous apporter. Les moyens physiques des cachalots sont bien entendu énormes. Nous savons qu'ils descendent en plongée jusqu'à 1 100 m et plus. Les plus gros mesurent 20 mètres et pèsent 60 tonnes. Pour aider à la pose d'un oléoduc, déséchouer un navire, construire une jetée, remonter un sous-marin paralysé, que sais-je, un cachalot coopératif, harnaché, aura le rendement de plusieurs troupeaux d'éléphants. Quant à son sérieux, à la confiance qu'on peut apporter à sa collaboration, sans doute est-ce lui qui se posera la question inverse, s'il est plus intelligent encore qu'un dauphin. Et au sujet de la confiance que les hommes méritent, son espèce est très bien documentée... Les problèmes d'hébergement, en tous cas, s'il accepte l'alliance entre deux migrations, il lui faudra bien les résoudre tout seul, comme il devra trouver tout seul à se nourrir.

Les mysticètes :

Des mysticètes, ou baleines à fanons (baleines et baleinoptères), nous ne savons rien que l'art d'en tuer le plus possible, le plus vite possible et au meilleur compte. Le plus grand animal qui ait jamais vécu sur la Terre, la baleine bleue, est en voie de disparition, comme la plupart des autres espèces de baleines. Elles s'éteindront sans doute, laissant un monde plus vide, un monde plus pauvre sans que l'homme, jamais, ait pris la peine d'essayer de les connaître autrement que par voie d'autopsie.

Que les mysticètes soient « moins intelligents » que les odontocètes, ce qui veut dire que leur intelligence est différemment orientée et moins propre à servir les intérêts de l'homme, c'est probable. Mais cela mis à part, nous ne savons rien de leur personnalité.

Ne tirez pas sur les baleines

Si des Martiens débarquaient en Belgique, il est probable que les hommes politiques de ce

grand pays les enrôleraient immédiatement dans les querelles linguistiques des différentes tribus locales. C'est ce que font déjà certains militaires avec les dauphins qu'on commence à découvrir.

Cette déclaration remonte à quelques années. Qu'ont fait les militaires depuis avec les dauphins ? Nous l'ignorons. Mais ce que nous raconte Robert Merle, dans son très beau roman « Un animal doué de raison » lorsqu'il nous montre un dauphin qu'on désigne pour une mission de kamikaze contre un croiseur de l'Est, pourrait n'être déjà plus de l'anticipation.

Un seul pays, l'URSS, protège actuellement les dauphins, dont une récente loi interdit la chasse et la destruction. Si le ministère des Pêcheries a pris cette décision, c'est, dit-il, « dans l'intérêt de la science ». Le Dr Kleinberger, qui travaille avec des dauphins depuis plus de douze ans, ajoute : « C'est à cause de l'étonnant attachement qu'ils portent aux hommes et c'est parce que l'on peut considérer comme énormes les perspectives de collaboration des dauphins avec l'homme-marin ».

M. Ishkov, ministre des Pêcheries, avait-il donc lu Oppien qui écrivait dans ses Halieutica, en l'an 200 : « C'est offenser les dieux que chasser les dauphins et celui-là ne peut plus s'approcher des dieux pour leur offrir un sacrifice et toucher leurs autels avec des mains pures qui de son plein gré a été la cause de la destruction des dauphins... car les dieux tiennent le massacre des monarques des profondeurs pour aussi exécrable que le meurtre d'un humain. »

Il reste un autre danger : c'est celui de l'exploitation des dauphins, et de tous les mammifères marins. Risquons-nous de voir les dauphins exploités honteusement comme les tropis du Vercors ? Je ne crois pas. D'innombrables expériences ont montré en aquarium que les dauphins n'acceptent pas la servitude. Si on les ennuie, si on veut les forcer à faire des choses qui leur déplaisent, ils refusent le dialogue, cessent de s'alimenter, se laissent mourir. Un dauphin ne vit pas seulement de poisson... La façon dont il vit semble pour lui plus importante que la vie même et c'est peut-être la plus éclatante preuve de son intelligence qu'il ait pour surmonter au nom de ce qui ressemble bien à un idéal, l'instinct animal de la conservation... .

Robert STÉNUIT



ET LES CHEVEUX ?

MAUSSADES

RÉTIFS

FUYANTS

IRASCIBLES

ILS ONT
TOUJOURS
BESOIN
DE

pétrole hahn

CONTRE LA CHUTE DES CHEVEUX ET LES PELLICULES



Elle est aussi présente dans notre vie, sous les formes les plus diverses ; certains voient en elle l'une des causes principales du mal de notre société. D'autres la défendent farouchement et font d'elle le moteur essentiel de l'Economie. De quoi s'agit-il ? de la Publicité, bien sûr, cet art aux mille techniques, finalement vieux comme le Monde, mais dont les moyens d'expression se sont totalement renouvelés en moins de cinquante ans : à la publicité par affiches, et aux publicités dans la Presse, sont venus s'ajouter la radio, le cinéma, la télévision et les innombrables véhicules qui témoignent de la fécondité d'imagination des publicitaires : les badges, les tickets de circulation de certaines sociétés de transports en commun, les billets de la Loterie Nationale, les boîtes d'allumettes, les portes des stations de Métro, les Autobus, les voitures de livraison, les maillots ou les survêtements des sportifs, on pourrait ne jamais s'arrêter dans l'énumération des moyens. La publicité est partout : dans les vitrines, sur les façades, dans nos journaux, sur les ondes, dans le ciel avec les avions publicitaires. Il n'est pas possible de lui échapper, de ne pas être touché — plus ou moins heureusement, plus ou moins efficacement — par ses messages ! C'est là précisément tout l'art du publicitaire !

Dans notre pays, la publicité, il faut bien l'avouer, est encore entourée de méfiance et demeure plus ou moins marquée par les vieilles erreurs de la « Réclame », dont les techniques primaires étaient mises au service de produits parfois contestables. Nous sommes éga-

lement très en retard sur beaucoup de pays, et notamment sur les Etats-Unis, terre d'élection de la publicité, quant à l'importance des investissements publicitaires. Cela tient, pour une grande part, à nos structures économiques et industrielles, à l'existence d'un nombre finalement limité de grandes entreprises capables de consacrer des sommes importantes à la publicité. Toutefois, ces structures évoluent progressivement ; le développement du phénomène de concentration et de regroupement fait espérer que l'importante clientèle potentielle actuellement existante contribuera dans les années à venir à l'étoffement du marché.

La publicité constitue donc un domaine en pleine évolution sur le plan qualificatif et sur le plan quantitatif, encore qu'il faille souligner la très grande sensibilité de ce secteur d'activité et presque sa fragilité. Dans un pays comme le nôtre, en effet, la publicité, nous l'avons dit, n'a pas encore totalement acquis la position très forte qu'elle occupe ailleurs, dans l'Economie nationale. Pour beaucoup d'industriels, de dirigeants d'entreprise, elle est encore un luxe, un élément de « standing » pour leur société, qu'on peut et qu'on doit s'offrir lorsque tout va bien, mais qu'il convient d'éliminer dès les premiers symptômes de crise. Il s'agit là d'un comportement évidemment illogique et même parfaitement absurde, mais il est une réalité dont il convient de tenir compte : cette sensibilité du secteur « publicité » a été mise en évidence lors des événements de mai 1961, lesquels, en provoquant une brutale réduction des in-

vestissements publicitaires, ont entraîné des compressions, parfois très importantes, du personnel des agences.

L'évolution qualitative est moins connue du grand public. Pour beaucoup de gens, l'activité des publicitaires est plus proche de la pratique d'un art, devant essentiellement au talent et à l'inspiration, que de l'application de techniques scientifiquement mises au point. Or, dans ce domaine où les erreurs sont particulièrement lourdes de conséquences, l'inspiration n'est sans doute pas exclue, mais la détermination des choix fondamentaux ne peut être uniquement fondée sur le flair, fût-il celui d'un homme de talent. Ces choix, qu'il s'agisse de thèmes à développer, des supports à retenir, de la traduction graphique ou sonore des thèmes, font désormais l'objet d'études préalables, de tests et de sondages ; souvent l'ordinateur lui-même intervient pour désigner le ou les supports qui, dans certaines conditions données, permettent d'atteindre le plus complètement la plus large cible.

Les divers métiers de la publicité

La diversité des formes qu'emprunte la publicité crée nécessairement une grande diversité de fonctions. La tendance actuelle est d'ailleurs, avec le développement des activités, à une spécialisation accrue. On peut certainement compter ainsi une bonne trentaine de métiers différents qui participent à l'action publicitaire.

Il convient d'abord de distinguer les cadres dans lesquels peuvent s'exercer les métiers de la publicité. On trouve en effet des techniciens chez les *annonceurs*, sociétés commerciales ou industrielles, qui selon leur importance peuvent posséder leur propre service de publicité comportant un personnel plus ou moins nombreux — dans les « supports » — chaînes de radios et journaux — et, bien sûr, principalement dans les agences spécialisées on les trouve également agissant à leur compte comme conseillers indépendants, car la publicité est aussi une profession libérale. Quels sont ces techniciens ?

Au sein des sociétés industrielles ou commerciales on trouve : le directeur publicitaire ou chef de publicité d'annonceur — c'est lui qui conçoit, exécute ou coordonne, seul ou en liaison avec son agence de publicité, l'exécution des actions publicitaires de son entreprise.

Au sein des Agences de Publicité :

● **Le chef de Publicité d'Agence** qui étudie les problèmes qui lui sont soumis par son agence pour le compte des annonceurs

dont elle a le budget publicitaire en charge. Il est assisté par divers collaborateurs spécialisés, ceux mêmes répartis en service plus ou moins hiérarchisés suivant l'importance de l'agence.

● **Les Rédacteurs-concepteurs, les photographes, les maquettistes, les dessinateurs** : les chefs de publicité peuvent eux-mêmes, dans les grandes agences, être placés sous l'autorité d'un chef de groupe.

● **Le chef des achats d'espace**, chargé, dans les agences importantes, de rechercher et de négocier l'achat des espaces publicitaires (surfaces dans les journaux ou périodiques, temps d'antenne, etc.). C'est lui également qui supervise l'exécution des ordres de publicité transmis à ces supports pour le compte de la clientèle.

Au sein des Supports :

● **Le chef de publicité de journal**. C'est lui qui est chargé de vendre l'espace consacré à la publicité, dans le journal où il exerce son activité — il peut appartenir au personnel de ce journal, mais il est le plus souvent attaché à une société de régie qui négocie cet espace, directement avec les publicitaires.

● **Le courtier en publicité** : agissant soit comme salarié, représentant en publicité, soit comme travailleur indépendant, il est un intermédiaire direct entre le support et les commerçants dont il recueille les ordres de publicité.

Quels sont les salaires officiellement pratiqués :

Il est assez difficile de définir des barèmes, l'expérience prouvant qu'il existe des disparités très grandes d'une société à l'autre, et d'un secteur d'activité à un autre. Toutefois, on peut dire que les débuts sont de l'ordre de 1 500 F à 2 000 F pour un chef de publicité d'annonceur, avec un point moyen de 3 500 à 4 500 F. En fin de carrière et pour les cadres supérieurs exerçant des responsabilités importantes, les appointements peuvent atteindre et dépasser 10 000 F. Les débuts sont à peu près les mêmes pour un chef de publicité d'agence ; il semble que le point moyen soit un peu plus faible.

D'une manière générale, le barème des salaires minimes conventionnels dans la publicité s'établit de 818 F à 1 342 F pour les techniciens et les agents de maîtrise, et de 11 373 F à 1 835 F pour les cadres (barème

de mai 1968). Il s'agit bien entendu d'une indication de salaires minima ; les salaires réels sont dans la quasi-totalité des cas nettement plus élevés.

Comment les techniciens de la publicité sont-ils formés ?

Au niveau des cadres supérieurs, les postes sont pourvus, soit par la promotion interne aux entreprises ou aux agences, soit par recrutement direct de jeunes gens et de jeunes filles ayant reçu une formation universitaire ou de grande école, complétée par une formation générale de publicitaire, ou spécialisée dans une technique particulière, notamment dans le domaine de la recherche publicitaire. Il est évident que ce recrutement ne se fait pratiquement jamais directement aux échelons supérieurs et que les jeunes diplômés ainsi recrutés ont à faire leurs preuves dans des emplois comportant des responsabilités certaines mais limitées.

Parmi les Instituts ou Ecoles qui concourent à la formation générale de ces techniciens, on doit citer H.E.C., H.E.C.-J.F., E.S.S.E.C. et les Ecoles Supérieures de Commerce, les Facultés des Sciences économiques et les Facultés des Sciences humaines.

En ce qui concerne l'enseignement particulier de la Publicité, il faut signaler la création, il y a quatre ans, d'un Brevet de Technicien supérieur de la Publicité, préparé en deux ans. C'est également le temps de formation exigé pour le Diplôme Universitaire de technologie « Carrières de l'Information » — option « Communication-publicité » dont la préparation est assurée par les I.U.J. de Paris, Besançon et Strasbourg.

Parmi les Ecoles assurant la formation des techniciens et cadres moyens et supérieurs, il faut citer :

a) L'Ecole Supérieure de Publicité - 24, rue Duperré - Paris.

Etablissement privé agréé. Assure la formation pratique des cadres moyens et supérieurs par cours du soir. Les études durent 2 ans. Aucun diplôme n'est exigé, mais le niveau du Baccalauréat constitue un minimum.

L'admission en 1^{re} année se fait sur examen de culture générale. L'âge minimum est de 18 ans.

L'admission en seconde année se fait au concours. L'enseignement est gratuit. Les cours ont lieu en fin de journée, trois fois par semaine pour la première année (cycle prédeutique) et cinq fois par semaine en seconde année (cycle de formation).

Les élèves sont surtout des jeunes gens et

jeunes filles ayant une formation universitaire et qui viennent acquérir le complément de formation professionnelle qui leur fait défaut.

b) L'Ecole Nationale de Commerce - 70, bd Bessières, Paris.

Etablissement d'Etat. Cette école possède une section préparant au R.T.S. de Publicité. L'enseignement est donné à plein temps. Le recrutement se fait parmi les titulaires du Baccalauréat ou ceux du Brevet supérieur d'Etudes commerciales. Les études durent 2 ans.

c) Les Instituts Universitaires de Technologie.

(Département carrières de l'Information — option communication-publicité).

De Paris - Avenue de Versailles.

De Besançon - Le Boulois - Route de Gray.
De Strasbourg - 38, Boulevard d'Anvers.

Le recrutement est celui des I.U.T. (Bacheliers ou titres équivalents ou examen spécial pour les jeunes gens ne possédant pas ces titres). Les études durent 2 ans, sanctionnées par le R.V.T.

d) Le C.E.L.S.A. (Centre d'Etudes Littéraires Supérieures Appliquées), section Publicité.

Fonctionne comme un institut au sein de la Faculté des Lettres et Sciences humaines de Paris - 18, rue de la Sorbonne. Possède depuis quelques mois une section d'Etudes et de Recherches publicitaires dans le cadre des enseignements du 3^e cycle.

Cette section recrute :

- Les étudiants titulaires d'une licence obtenue avant 1968 ou d'une maîtrise après 1968.

- Les titulaires de diplômes admis en équivalence.

- Les publicitaires dans la profession ayant au moins 3 ans d'activité professionnelle — titulaires du Baccalauréat et ayant subi avec succès les épreuves d'un examen écrit. L'enseignement dure deux ans, sanctionné par un diplôme d'études supérieures passé en deux fois, à la fin de chacune des deux années.

Il convient enfin de signaler de nombreuses écoles et instituts privés dont le corps enseignant est généralement composé de professionnels. Nous traiterons ultérieurement des écoles qui préparent à certains métiers particuliers de la publicité : graphistes, photographes, cinéma, maquettistes, etc.

Bernard RIDARD

UN SON TROIS FOIS PLUS FAIBLE POUR L'OREILLE L'EST CENT FOIS MOINS POUR LE MICROPHONE

LES MAGNETOPHONES A CASSETTE:

S'inspirant de l'expérience de son homologue dans le domaine visuel qui est l'appareil photo, le magnétophone a progressé d'une façon remarquable dans le sens d'une facilité d'utilisation et d'une simplification apparente. La forme miniature, utilisant les cassettes est l'aboutissement de cette recherche et la réussite est complète : peu encombrant, simple à utiliser, universel, le magnétophone à cassette ouvre au néophyte les horizons insoupçonnés de l'enregistrement des sons. A l'inverse de l'aspect extérieur, le contenu d'un enregistrement lecteur est très complexe et fait appel à un grand nombre de pièces et organes, tant mécaniques qu'électroniques.

Un moteur unique assure le défilement à vitesse constante de la bande magnétique devant les têtes. Cette vitesse doit toujours être la même d'un appareil à l'autre pour ne pas changer la hauteur tonale des sons enregistrés ; tout comme pour une platine tourne-disques, elle ne doit pas subir de fluctuations lentes (pleurage) ou rapides (scintillement). Ces conditions imposent l'utilisation d'un volant régulateur relié au moteur par une courroie élastique qui absorbe les à-coups rapides et d'une commande électronique de la vitesse du moteur.

Le basculement du moteur vers un galet caoutchouté solidaire de l'axe d'entraînement de l'une des bobines de bande contenue par la cassette permet le bobinage rapide, à gauche ou à droite selon que l'on veut revenir en arrière ou avancer.

Une tête magnétique, sorte de petit électro-aimant à entrefer microscopique alimenté par un courant alternatif à haute fréquence (40 à 50 kilohertz) produit par un oscillateur à transistors assure l'effacement de la bande magné-

tique. Certains enregistreurs simplifiés utilisent un courant continu pour cette fonction au détriment du bruit de fond qui est alors beaucoup plus élevé.

Une seconde tête magnétique à entrefer encore plus réduit (1 µm, un dix millième de centimètre de largeur) très difficile à réaliser permet

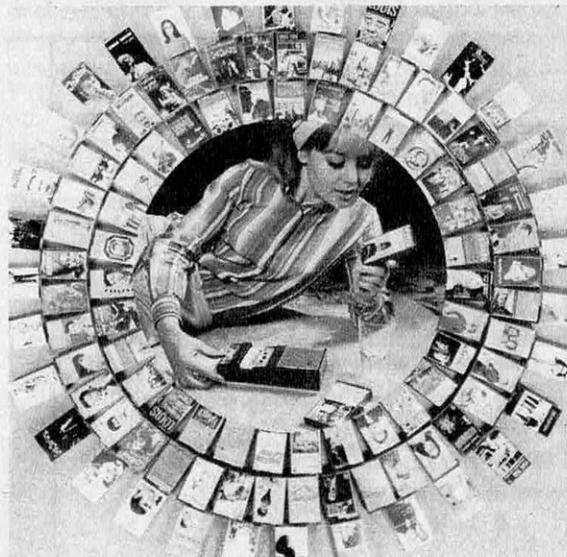
l'inscription sur la bande du signal capté par le microphone et amplifié. Le courant alternatif fabriqué pour l'effacement de la bande est aussi utilisé pour polariser la tête d'enregistrement. Cette même tête est capable aussi de relire des bandes enregistrées et de traduire les variations de l'aimantation du support magnétique par un signal électrique infime qui devra être amplifié avant sa reproduction par le haut-parleur incorporé à l'appareil.

Tout ceci montre qu'il s'agit en fait d'un magnétophone aussi évolué

qu'un appareil classique de grande taille utilisant des bobines de bande magnétique ordinaire, la seule différence de qualité pouvant provenir de la vitesse de défilement qui est plus faible. Le magnétophone à cassette n'est pas un parent pauvre, mais un appareil miniature et il fonctionnera souvent avec une qualité de reproduction au moins équivalente à celle d'enregistreurs de plus grande taille lorsque ces derniers font défiler la bande magnétique à 4,75 cm/s.

Un grand nombre d'appareils adaptés à différents besoins et à de diverses applications sont proposés par les constructeurs.

Le modèle universel, le premier qui ait été diffusé de toute la série, est l'enregistreur lecteur portatif, de petites dimensions, destiné à être transporté facilement pour la réalisation de reportages et de prises de son en tous lieux. Les appareils de différentes marques se res-



Un catalogue de 400 cassettes ...

semblent beaucoup et offrent les mêmes possibilités (EL 3302 Philips, Insta K 7 Schneider, 4001 Telefunken, C 200 Grundig, etc.).

Monophonique, deux pistes obtenues par retournement de la cassette, alimentation par piles, indication du niveau d'enregistrement par un appareil à aiguille qui sert en lecture à indiquer la charge des piles, microphone à interrupteur pour la commande à distance, prises pour l'enregistrement des disques et de la radio, ces appareils sont habituellement livrés avec une housse de transport, et peuvent fonctionner sur une alimentation secteur.

Les très nombreux accessoires adaptables à ce type de magnétophone en étendent considérablement les possibilités.

Les cassettes existent en trois versions, la C 60 d'une durée de 30 mn par face, la C 90 d'une durée de 45 mn par face, et la C 120, d'une durée de 60 mn par face ; cette dernière représente une performance assez remarquable si l'on songe que l'on stocke ainsi deux heures d'information musicale dans un volume inférieur à 75 cm³, à tel point que certains calculateurs de bureau ont été conçus pour enregistrer des informations comptables sur ce genre de support (le rapport complet d'une journée de péage aux halles de Rungis est stocké sur une cassette C 60).

Des cordons standard permettent le raccordement à tous les appareils fournissant ou utilisant une modulation basse fréquence : microphones, postes de radio, autres magnétophones, etc.

Un capteur constitué d'un bobinage fixé à l'aide d'une ventouse transmet à l'appareil les conversations téléphoniques que l'on veut enregistrer.

Une petite boîte de mélange réalise le mixage de divers microphones ou de différentes sources de modulation.

Un casque permet l'écoute d'un enregistrement sans déranger le voisinage ; couplé à un interrupteur de commande à pédale, il transforme le magnétophone en machine à dicter le courrier.

La seconde catégorie d'appareils à cassette répond aux besoins de l'enregistrement et de la reproduction à domicile. La miniaturisation n'est plus alors l'objectif principal, aussi ces ensembles sont équipés de perfectionnements supplémentaires, tel un grand haut-parleur, un réglage de tonalité et souvent d'une alimentation secteur incorporée, (Solfège Teppaz, C 100 L Grundig, Magi K 7 Philips, Mono K 7 Philips, etc.).

Certains constructeurs proposent des récepteurs portatifs de qualité, pourvus de la modulation de fréquence et d'un enregistreur lecteur de cassettes. Un tel ensemble est très

complet et permet l'enregistrement instantané des émissions.

Cette possibilité est intéressante, car bien souvent, le temps d'annonce d'une œuvre qui va être diffusée est très court et le début s'en trouve impossible à enregistrer à moins d'avoir en permanence le magnétophone relié au poste de radio, ce qui se trouve ainsi automatiquement réalisé (Trabant RT 91 Siemens, C 201 FM Grundig).

La stéréophonie fait son apparition dans ce domaine, la firme Philips fait toujours figure de précurseur avec le stéréo K 7 enregistreur lecteur stéréophonique à quatre pistes très perfectionné, avec compteur et réglage de tonalité, utilisant des enceintes acoustiques extérieures. La gamme des lecteurs de cassettes est aussi

TABLEAU

Marque	Type	Genre
BLAUPUNKT	SNOB 100	enregistreur-lecteur monophonique
BLAUPUNKT	TWEN	enregistreur-lecteur monophonique
GRUNDIG	C 200	enregistreur-lecteur monophonique
	C 100 L	id.
	C 110	id.
PHILIPS	N 2200	lecteur portable
	EL 3302 G	monophonique
	9112	enregistreur-lecteur monophonique
	N 2500	lecteur stéréo sans amplificateur
	N 2600	lecteur monophonique pour autoradio
	EL 3310	enregistreur-lecteur monophonique
	EL 3312	enregistreur-lecteur stéréophonique
SCHNEIDER	insta K set	enregistreur-lecteur monophonique
SIEMENS	Trabant	enregistreur-lecteur monophonique + récepteur AM-FM
STUZZI	Memocord	enregistreur-lecteur monophonique
TELEFUNKEN	4001	enregistreur-lecteur monophonique
TEPPAZ	Solfège	enregistreur-lecteur monophonique
GRUNDIG	C201 FM	enregistreur-lecteur monophonique + poste AM-FM
	AC 220	lecteur-enregistreur pour voiture

très étendue ; ces appareils concurrencent l'électrophone ainsi que le montre le cassettophone Philips conçu exclusivement pour la lecture des quelque 400 cassettes du catalogue de cette firme ; pourvu d'une prise secteur, pouvant fonctionner sur piles, c'est l'appareil simple et transportable par excellence.

La même firme a prévu un lecteur de cassettes stéréophoniques avec préamplificateur incorporé pour être relié à une chaîne haute-fidélité. La facilité de commande, l'insensibilité aux chocs et aux accélérations font du lecteur de cassettes l'instrument idéal pour la sonorisation d'une voiture. Presque tous les constructeurs ont prévu un support voiture avec alimentation spéciale pour batterie 12 volts qui permet l'adaptation d'un enregistreur lecteur. Des ap-

pareils spécialisés ont été développés pour l'adaptation directe sur auto-radio, utilisant la partie amplificatrice de ce poste ; ces ensembles sont utilisés par des gens très occupés qui s'en servent pour dicter des rapports ou du courrier en voiture, mettant à profit le temps perdu dans les embouteillages de la circulation ; la secrétaire reçoit une cassette qu'elle exploite sur un appareil lecteur.

A la différence d'un électrophone ou d'un poste de radio, un magnétophone ne possède pas de programme tout fait, à moins d'utiliser des cassettes pré-enregistrées, ce qui n'utilise que la partie lecture. C'est en fait un instrument, au même titre qu'un instrument de musique, dont il faudra apprendre à se servir.

L'amateur qui entre en possession d'un magné-

COMPARATIF DES MAGNÉTOPHONES A CASSETTE

Dimensions en cm	Poids kg	Commande à distance	Indicateurs		Puissance de l'ampli en Watts	Réglage de tonalité	Bande passante Hz	Sortie HP extérieur	Entrées			Alimentation
			de modulation	de tension					PU	Micro	Radio	
18,8 x 4,9 x 15,8	1,6	non	oui	non	0,5	oui	60-10k	oui	oui	oui	oui	piles
12,5 x 6,3 x 22,3	1,8	oui	oui	oui	0,5	non	90- 9k	non	—	oui	—	piles
25 x 15 x 7	2,1	oui	oui	oui	0,8	oui	80-10k	oui	oui	oui	oui	piles
29 x 9 x 19	3,5	—	oui	oui	2	oui	40-10k	oui	oui	oui	oui	piles
35 x 11 x 23	5	—	oui	oui	2	oui	40-10k	oui	oui	oui	oui	secteur
25,5 x 16 x 6,5	0,9	—	—	—	0,5	—	150- 7k	—	—	—	—	piles
20 x 11,5 x 5,5	1,35	oui	oui	oui	0,4	—	80-10k	oui	oui	oui	oui	piles
31 x 20 x 6,5	2,8	oui	oui	oui	0,8	oui	80-10k	oui	oui	oui	oui	piles et secteur
20 x 11,7 x 5,5	1,2	—	—	—	—	—	60-10k	—	—	—	—	secteur
14,5 x 13 x 4,5	1,8	—	—	—	—	—	60-10k	—	—	—	—	12/24 V
36,5 x 21,5 x 9	3,8	oui	réglage autom.	oui	1,8	oui	60-10k	oui	oui	oui	oui	secteur
32 x 21 x 8,5	2,8	oui	oui	oui	2 x 1,8	oui	60-10k	oui	oui	oui	oui	secteur
env. 24 x 7 x 15	1,2	oui	oui	oui	0,3	non	100- 9k	oui	oui	oui	oui	piles
31,3 x 20 x 9,6	4,2	oui	oui	oui	1,8 à 4	oui	—	oui	oui	oui	incorporee	piles ou voiture
14,5 x 7,7 x 2,8	0,4	oui	oui	—	0,05	non	400- 4k	oui	oui	oui	oui	piles
19,9 x 5,5 x 11,3	1,2	oui	oui	oui	0,4	non	80-10k	oui	oui	oui	oui	piles
38 x 25 x 11	4,6	oui	réglage autom.	oui	1,2	non	—	—	oui	oui	oui	piles et secteur
29 x 17 x 7	2,6	oui	réglage autom.	oui	0,8	oui	80-10k	oui	oui	oui	incorporee	piles
17 x 16 x 6	1,7	oui	—	—	sortie p. autoradio	—	80-10k	—	oui	oui	oui	6/12 V

tophone commence presque toujours par enregistrer des scènes familiales, le plus souvent en dissimulant l'appareil pour surprendre les acteurs involontaires qui perdraient leur spontanéité devant un microphone. Ce genre d'enregistrement lasse le néophyte très rapidement et le magnétophone risque alors de finir ses jours après quelques heures de fonctionnement, oublié dans un placard.

En effet, un tel enregistrement ne peut pas procurer les satisfactions que l'on est en droit d'attendre d'un appareil aussi extraordinaire que peut l'être un magnétophone à cassette.

La prise de son, tout comme la prise de vues photographiques demande une technique dont il conviendra de faire l'apprentissage : que l'on utilise plusieurs microphones, une table de mélange, un magnétophone professionnel ou un seul microphone et un appareil à cassette, la difficulté est semblable, le son ne se laisse pas mettre en conserve facilement.

Quelques écueils sont pourtant faciles à éviter et sans vouloir approfondir une technique très subtile, quelques grands principes seront à respecter si l'on veut des enregistrements clairs et fidèles.

Lorsque c'est possible, on choisira dans un local le meilleur endroit pour placer le microphone, ensuite on disposera les sources sonores. Il est évident qu'un amateur ne pourra pas toujours faire déplacer les musiciens qu'il voudra enregistrer et dans ce cas, c'est lui qui devra s'adapter au local, cependant, lors d'un enregistrement de scènes familiales, les acteurs devront être disposés en face du microphone et non le contraire, celui-ci ayant été installé dans un endroit non réverbérant d'une pièce elle-même acoustiquement neutre. Pour cela, on retiendra une pièce meublée avec quelques rideaux ou tentures, les pièces aux murs laqués étant à éviter (cuisine, salle d'eau, etc.). Si ces précautions sont respectées, l'enregistrement pourra être clair jusqu'à une distance de un ou deux mètres de la source sonore, distance nécessaire avec plusieurs musiciens ou plusieurs personnes. L'enregistrement en plein air respecte évidemment les conditions citées pourvu que le vent ne soit pas trop fort (enregistrement de cris d'animaux possible jusqu'à un ou deux mètres : l'enregistrement de chants d'oiseaux est difficile à cause de cette proximité nécessaire).

Par contre, dans un local réverbérant, il est impératif que le micro soit à quelques centimètres seulement de la source sonore, sinon l'enregistrement sera absolument inintelligible. Il ne faut jamais oublier que l'oreille est un instrument extraordinaire et que le microphone est beaucoup plus limité dans ses possibilités. Un son un peu faible sera noyé dans le bruit de fond de l'appareil ou encore dans les

bruits ambients. D'autre part, l'oreille est intelligente, elle parvient à trier au milieu de bruits de voitures et de cris la conversation qu'elle est en train de suivre, alors que le microphone entend tout indistinctement.

Les rapports des volumes sonores ne sont pas les mêmes pour l'oreille (sensibilité logarithmique) et pour le microphone (sensibilité linéaire), ce qui veut dire que trois sons de force 1,10 et 100 seront sentis par l'oreille dans le rapport 1, 2 et 3 alors que le microphone entendra dans le rapport 1, 10 et 100. Il faudra une grande habitude pour apprécier ce que le microphone peut entendre, un son trois fois moins fort pour l'oreille étant 100 fois plus faible pour le microphone. C'est pour cette raison qu'indépendamment de l'influence du local, il faudra toujours s'approcher le plus possible de l'objet à enregistrer, la force d'un son diminuant comme le carré de la distance. Le choix des messages à enregistrer est une partie importante de la tâche du preneur de son amateur. Il est illusoire de mettre en route son magnétophone au hasard, l'événement intéressant est très rare et il faudra user des kilomètres de bande magnétique pour rencontrer un passage valable. C'est ce qui ressort de l'écoute de l'enregistrement systématique d'un déjeuner familial ou d'une réunion entre amis. Un point de départ, un événement est nécessaire pour réaliser un enregistrement ; par exemple un concert, une cérémonie, une réunion. A partir de là, il faut discerner ce qui est important du point de vue sonore et n'enregistrer que l'essentiel.

Le tri des passages à conserver est difficile avec des cassettes de bande, à moins de posséder un autre lecteur pour recopier les seules parties à conserver. C'est pourquoi l'enregistrement doit se limiter à l'essentiel.

Le classement et la désignation des prises de son doivent être réalisées très soigneusement, la cassette la plus courte représentant une heure d'enregistrements, il deviendra très rapidement impossible de s'y retrouver si le preneur de son n'a pas noté au fur et à mesure ce qu'il a enregistré.

La copie de disques et l'enregistrement de la radio ne posent pas de problèmes particuliers si ce n'est celui des niveaux des appareils qu'il faudra adapter. Généralement, la sensibilité d'entrée d'un appareil à cassette est de quelques millivolts pour toutes les prises ; cela conduira à ajouter un atténuateur au cordon de liaison, la radio étant presque toujours sortie des postes et des tuners à un niveau compris entre 100 mV et 1 V. Cette adaptation ne pourra être faite que par un technicien et il est préférable de la demander au moment de l'acquisition du magnétophone ou du poste de radio.

Yves MARZIO

AYEZ ENFIN DE L'EAU DOUCE

**meilleure pour
la santé
elle permet aussi des
économies**

L'adoucisseur reste encore un appareil fort peu répandu pour les usages domestiques. Or, à une époque où l'alimentation des grandes cités n'est possible que grâce au pompage et au traitement de l'eau des rivières ou même d'eaux polluées (c'est en particulier le cas de Paris) la technique de l'adoucissement se révèle de plus en plus intéressante. En effet, l'eau qui parvient au robinet de notre cuisine ou de notre salle de bains, qui est certes potable, est de moins en moins pure chimiquement. Elle contient, pour le moins, divers sels dont certains, nous le verrons dans un instant, sont à la longue dangereux pour l'organisme humain et même pour le fonctionnement de certains appareils industriels ou ménagers.

A l'état naturel, l'eau pure n'existe d'ailleurs que lorsqu'elle s'accumule dans l'atmosphère sous forme de nuages. Mais dès que ceux-ci se transforment en pluie, toute pureté absolue disparaît. Au contact du gaz carbonique qu'elle rencontre en traversant l'air, la pluie acquiert une infime quantité d'acide carbonique. Ainsi acidulée, elle attaque les minéraux lors de ses cheminements souterrains ou superficiels et se charge en carbonates et bicarbonates divers. Certains, tels le carbonate de sodium sont totalement solubles. D'autres par contre, tels les carbonates de calcium (calcaire) ou de magnésium sont insolubles et demeurent en suspension dans l'eau, lui donnant ce qu'on appelle sa dureté.

Pratiquement, une eau dure se reconnaît aisément : elle tend à précipiter le savon et forme des tartres de calcaire quand on la chauffe (dépôt dans le fond des casseroles). D'une façon plus précise, la dureté de l'eau s'exprime par son titre hydrotimétrique (TH). Un degré TH correspond à 10 grammes de carbonate de calcium par litre cube d'eau. C'est ainsi qu'en fonction de son TH, une eau est considérée comme : très douce, jusqu'à 5° ; douce, de 5 à 10° ; légèrement dure, de 10 à 15° ; dure, de 15 à 25° ; très dure, au-dessus de

25°. A Paris, la dureté de l'eau atteint 24 à 25°. Les régions à sol granitique ont très souvent des eaux douces (Bretagne, Massif Central, Pyrénées, Vosges...). Les eaux les plus dures se rencontrent dans les régions à sol calcaire (Champagne, Périgord, Picardie...). En fait, le degré hydrotimétrique peut varier beaucoup d'une ville à l'autre selon les conditions dans lesquelles sont faites les adductions d'eau. Le service du génie rural ou même les grandes firmes productrices d'adoucisseurs se chargent des analyses nécessaires pour déterminer le TH d'une eau.

Les méfaits de l'eau dure

L'eau chargée de calcaire est extrêmement mauvaise tant pour la santé de l'homme que pour des usages aussi divers que le lavage du linge, le fonctionnement des appareils de chauffage, la vie des appareils sanitaires, des tuyauteries ou d'appareillages industriels. Nous consommons sous diverses formes (boissons, aliments) 2 litres d'eau par jour en moyenne. Si cette eau est pure, elle a un pouvoir solvant important qui joue un rôle essentiel pour l'élimination de certains déchets de l'organisme. Par contre, l'eau dure qui contient déjà deux décigrammes par litres de sels dissous, a perdu la meilleure part de ce pouvoir. De plus, les sels calcaires sont difficilement éliminés par les reins. A longue échéance les eaux dures causent ou aggravent certains maux comme l'arthritisme, la constipation, les maladies de reins, les calculs, les varices. Ces eaux, utilisées pour la toilette dessèchent la peau, rendent les cheveux cassants, provoquent l'apparition des pellicules.

Les eaux dures lavent moins bien et entrent les appareils ménagers (lavabos, baignoires...), et les tuyauteries. Il a été évalué qu'en moyenne une eau douce faisait économiser 75 % sur les savons, 80 % sur les produits de lessive, 100 % sur les frais de détartrage des appareils et canalisations, au moins 25 % sur le gaz et l'électricité.

LES ADOUCISSEURS D'EAU

MARQUE	MODÈLE	TYPE ET COMMANDE DE RÉGÉNÉRATION (MANUELLE OU AUTOMATIQUE)	UTILISATION	DÉBIT HORAIRE (LITRES)
A.P.I.C.	Mini-O-Matic 10 F	mural, automatique	cuisine, salle de bain	1 200
	Mini-O-Matic 18 F	automatique	cuisine, salle de bain	2 000
	A-13	automatique	pour 4 personnes ; sur arrivée d'eau	1 600
	A-17	automatique	pour 6 personnes ; sur arrivée d'eau	2 100
LINDSAY	Crown 5-615	automatique	cuisine, salle de bain	1 600
	Crown 5-1020	automatique	cuisine, salle de bain	1 600
	Crown 5-1630	automatique	cuisine, salle de bain	2 000
	Royal 5-1425	automatique	cave, sellier, grenier	1 800
OTEM	Natur'O	portatif à fonctionnement manuel ; comporte aussi du charbon actif pour désodoriser l'eau	à brancher sur le robinet	150
PERMO	Permo 68	mural	cuisine, salle de bain	800
	Naiade 20	mural (désodoriseur en plus possible)	cuisine, salle de bain	1 000
	Permocrystal CO	automatique	arrivée d'eau	1 200
	Permostar S 225	automatique	arrivée d'eau	1 600
S.F.A.	D 23	portatif, manuel ; possibilité d'un complément désodorisateur	sur robinet	130
	M 72	mural, à fonctionnement manuel	cuisine, douche, salle d'eau (pour 2 à 4 personnes)	1 500
	Verseau 1	s'intégrant à des éléments de cuisine ; automatique	cuisine ; salle d'eau	2 500
	Emeraude 1	semi-automatique	sur arrivée d'eau	2 500
	Compact	mural, semi-automatique	cuisine, salle d'eau	1 500
	Portatif	portatif, manuel	sur robinet	300
	Mural	mural, manuel	cuisine, salle d'eau ; valable pour une ou deux personnes	800
TETTBRO	Manumatic 25	manuel	arrivée d'eau	1 500
	Tettbromatic A 1	automatique ; s'intégrant à des éléments de cuisine	cuisine, salle d'eau	2 000

DE PETITE CAPACITÉ

QUANTITÉ MOYENNE D'EAU PAR RÉGÉNÉRATION A TH 30° (LITRES)	BAC A SEL	CONTENANCE DU BAC A SEL (Kg)	QUANTITÉ MOYENNE DE SEL CONSOMMÉE PAR RÉGÉNÉRATION A TH 30° (Kg)	ENCOMBREMENT (cm)	PRIX (F)
1 000	37 × 75 cm	60	0,55	adoucisseur : 21 × 63	996
2 000	37 × 75 cm	60	1,10	adoucisseur : 21 × 90	1 730
2 400	37 × 75 cm	60	1,90	adoucisseur : 21 × 98	2 100
3 100	37 × 75 cm	60	2,50	adoucisseur : 21 × 98	2 150
1 000	avec l'adoucisseur	75	1,10	107 × 46	
1 500	avec l'adoucisseur	70	1,50	107 × 46	
2 500	avec l'adoucisseur	65	2,70	107 × 46	
600	46 × 83 cm	100	1,80	adoucisseur : 107 × 23	
250	aucun (pour la régénération : sortir la cartouche et la tremper dans 5 l d'eau salée)	—	0,25	34 × 14	185
2 000	ouverture pour introduire du sel à chaque régénération	—	3	20 × 68	398
4 000	ouverture pour introduire du sel à chaque régénération	—	6	25 × 75	817
1 650	60 × 33 cm	30	2	69 × 18	1 750
4 500	63 × 44 cm	50	5	adoucisseur : 125 × 21	2 930
1 000	aucun	—	—	hauteur : 30	145
2 700	—	—	—	51 × 18	730
2 800	avec l'adoucisseur	40	—	87 × 37 × 39	1 950
3 600	75 × 40 cm	90	—	adoucisseur : 105 × 20	1 750
2 700	avec l'adoucisseur	10	—	96 × 18	970
666	—	—	0,8	45 × 16	283
1 333	—	—	1,6	45 × 23	719
2 083	ouverture pour introduire le sel à chaque régénération	—	2,5	115 × 20	1 309
830	avec l'adoucisseur	40	1,5	90 × 35 × 30	2 252

Le linge se trouve mieux lavé par une eau douce et s'use moins vite. Les machines à laver travaillent moins et ne s'entartrent plus.

A l'eau douce, les aliments cuisent plus vite sans se charger de calcaire. L'arôme du thé et du café est extrait plus totalement. De ce fait, les quantités nécessaires de ces produits sont diminuées (jusqu'à 30 % en moins) et, malgré cela, leur saveur est meilleure. Les légumes restent tendres et conservent leur fraîcheur. Pour les féculents, le gain en temps de cuisson atteint 30 %. L'intérêt de l'adoucissement de l'eau est donc indéniable.

L'adoucisseur : un échangeur d'ions

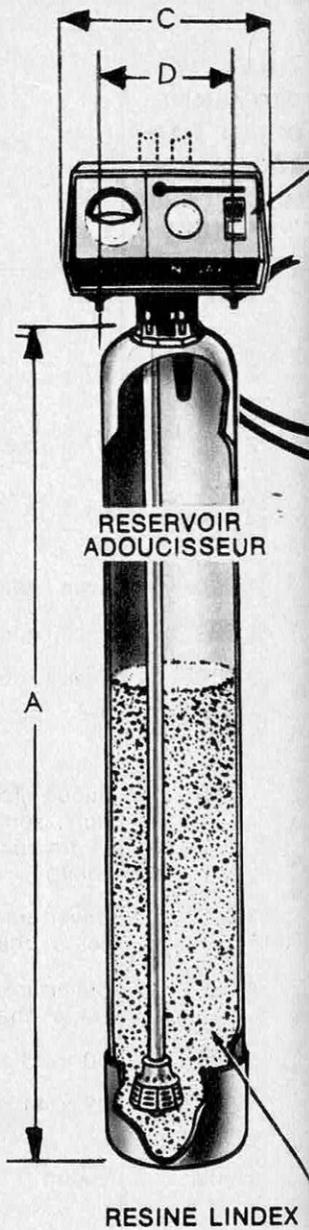
Il existe plusieurs moyens d'adoucir l'eau calcaire. Le plus efficace et le plus simple consiste à employer un adoucisseur. Celui-ci comporte une résine qui a la propriété de fixer dans ses cellules les ions calcaires des sels contenus dans l'eau et de leur substituer des ions sodiums qui, nous l'avons vu, sont totalement solubles et ne peuvent ni précipiter, ni enterrer.

Le principe de fonctionnement d'un adoucisseur est simple. La résine est enfermée dans un réservoir où elle est traversée par l'eau à adoucir. Celle-ci cède les ions calcium et se charge en ions sodium. Lorsque la résine est saturée d'ions calciums, il faut la régénérer : à cet effet on lui injecte une saumure faite de sel de cuisine et d'eau. La résine abandonne alors ses ions de calcium et récupère des ions de sodium. Elle est prête pour un nouveau cycle d'adoucissement. Celui-ci s'accompagne plus ou moins vite. Il est fonction à la fois du TH de l'eau (plus il est élevé, plus vite la résine est saturée de calcium) et de la capacité d'échange de l'adoucisseur. De ce point de vue, les constructeurs produisent toute une gamme de modèles susceptible de répondre aux besoins des utilisateurs et qu'on peut classer en trois groupes :

- Appareils autonomes. — De très faible encombrement ces adoucisseurs se branchent directement sur un robinet. Ils ne peuvent débiter en moyenne que de 100 à 300 litres par heure et conviennent essentiellement pour fournir l'eau pour la boisson, la cuisine et quelques lavages. Ils ne comportent généralement aucun bac pour le sel de régénération. Celle-ci s'obtient en sortant la cartouche contenant la résine afin de la plonger dans une cuvette contenant de l'eau salée. Cette opération est renouvelée généralement après adoucissement de 400 à 2 000 litres d'eau, ce volume dépendant des appareils et du TH de l'eau. Pour fixer les idées, indiquons par exemple qu'avec un adoucisseur Tettbro portatif, la régénération doit se faire tous les

UN BAC ET UN CORPS

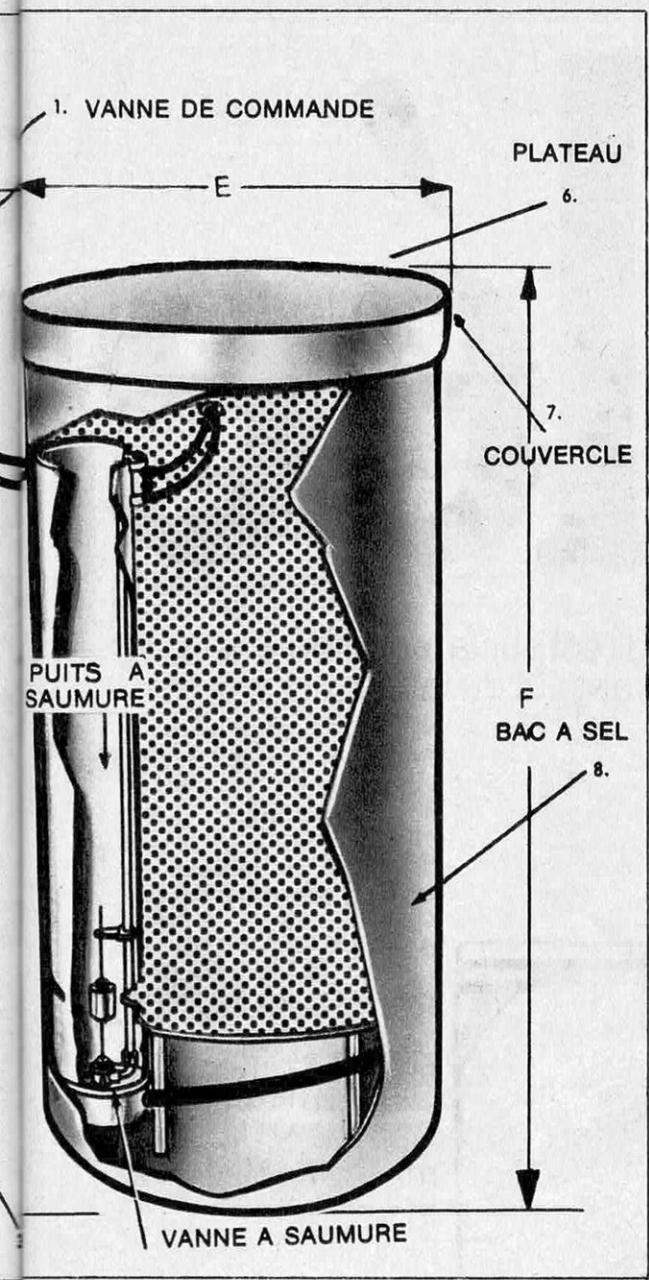
Dans les adoucisseurs automatiques dits à double corps, le bac de stockage de sel peut être situé à distance du corps de l'appareil. On distingue sur cet écorché les principaux organes permettant les échanges d'ions et les opérations de régénération. Sur ce modèle (Lindsay Royal 5). Toutes ces opérations sont effectuées par la vanne centrale dont le mécanisme est déclenché à partir d'un système d'horlogerie mû par un micro-moteur. Le débit normal est de l'ordre de 1 600 à 2 300 litres-heure selon la capacité de l'appareil.



1 332 litres si l'eau titre 15° et tous les 400 litres lorsqu'elle atteint 50°TH.

Certains modèles reçoivent des cartouches qui sont conçues non seulement pour adoucir l'eau, mais aussi pour la désodoriser et la filtrer. C'est le cas des cartouches des appareils Natur'O qui contiennent une résine adoucissante, l'« Alassion CS », une bougie filtrante et du charbon actif mordancé à l'argent qui a pour rôle d'éliminer le mauvais goût dont peut être affectée une eau (eau javellisée notamment).

- Adoucisseurs muraux. — Ces modèles un peu plus gros que les précédents sont surtout destinés à être fixés au-dessus d'un évier de cuisine ou d'un lavabo de salle de bain. Leur débit horaire peut atteindre 2 000 litres. La



régénération doit être faite après adoucissement de 500 à 3 000 litres d'eau en moyenne. Cette opération se fait, selon les cas, soit après retrait d'une cartouche afin de la tremper dans une saumure, soit en versant une certaine quantité de sel dans l'appareil, soit encore automatiquement. Dans ce dernier cas, l'adoucisseur possède un bac à sel et un moteur électrique programmé déclenchant périodiquement le cycle de régénération. Une certaine quantité de sel est alors puisée automatiquement dans le bac, dissoute dans l'eau, injectée dans la résine puis évacuée à l'égoût.

- Adoucisseurs généraux. — Ce sont les modèles les plus gros, conçus pour alimenter plusieurs robinets ou même la totalité de l'eau d'un appartement ou d'une installation indus-

trielle. Ces appareils se placent généralement immédiatement après le compteur d'arrivée d'eau. Parfois, ils peuvent prendre place parmi les appareils ménagers au même titre qu'une cuisinière ou une machine à laver dont ils ont la forme et le volume. Ils comportent toujours un bac à sel. Leur fonctionnement est le plus souvent entièrement automatique et leur débit atteint fréquemment plusieurs mètres cubes à l'heure.

Le choix d'un adoucisseur dépend entièrement de quatre facteurs : sa capacité d'échange, son débit horaire moyen, son prix et le coût de son fonctionnement.

Les constructeurs, dans leurs notices, mettent surtout l'accent sur la capacité d'échange de l'appareil. Celle-ci dépend du volume et de la qualité de la résine dont il est rempli. La capacité d'échange utile, (qu'on énonce en degrés-mètre cube), se détermine en fonction de la dureté de l'eau et des besoins journaliers de l'usager. Pour une eau de 30°TH par exemple, et un besoin quotidien de 3 m cube d'eau, la capacité d'échange de l'adoucisseur doit atteindre $30^\circ \times 3 \text{ m}^3$ soit $90^\circ \times \text{m}^3$.

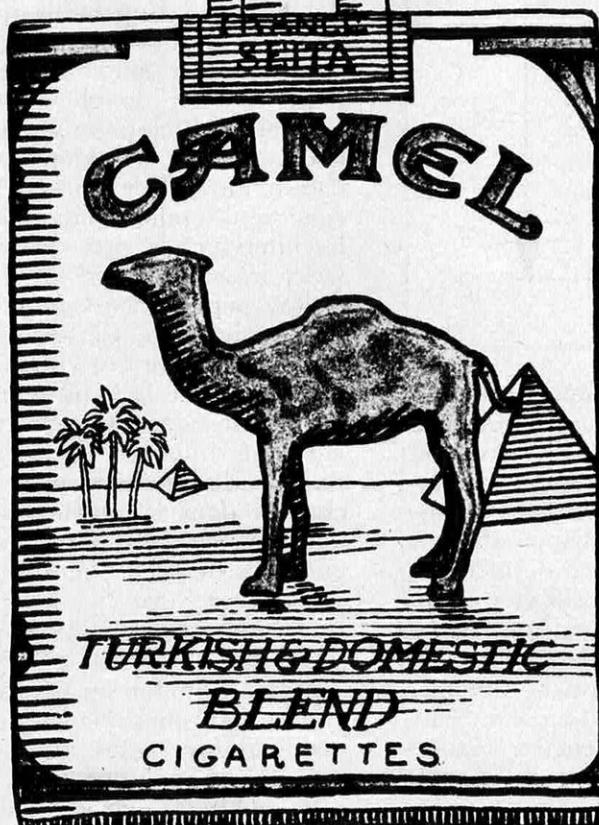
Si cette capacité d'échange suffit théoriquement pour choisir un appareil correspondant quantitativement aux besoins, en pratique, elle s'avère parfois insuffisante, surtout lorsque ce calcul conduit à faire adopter un petit modèle. Celui-ci en effet, peut alors avoir un débit horaire trop faible qui s'oppose au bon fonctionnement de certains appareils (machine à laver automatique, circulation d'eau d'un matériel de chauffage, ou même plus simplement, temps mis pour remplir une baignoire). Cette considération peut conduire à choisir un modèle un peu plus important que celui qui serait apparemment suffisant. Mais là, intervient le prix de l'installation qui devient très vite élevé. De plus, les frais d'entretien peuvent alors prendre une importance non négligeable. Certes, comme nous l'avons vu, un adoucisseur permet de nombreuses économies sur la consommation de savon, de lessive, de gaz et d'électricité, de boissons, etc. Mais en contre partie, il faut tenir compte du coût de fonctionnement. Or, certains adoucisseurs dont la régénération peut intervenir une fois par jour consomment plusieurs kilogrammes de sel chaque fois, surtout si le TH de l'eau est élevé.

En définitive, après avoir pris ces divers éléments en considération, l'usager domestique qui désire limiter ses dépenses, peut être conduit à un compromis consistant à n'équiper que certains postes d'eau isolés ou groupés sur une même tuyauterie. Mais mieux vaut cette solution que de monter dès la sortie d'eau du compteur de branchement un adoucisseur général insuffisant. **Roger BELLONE**

râblée

En direct sur la langue,
le vrai goût du tabac.

Man-size,
tout simplement.



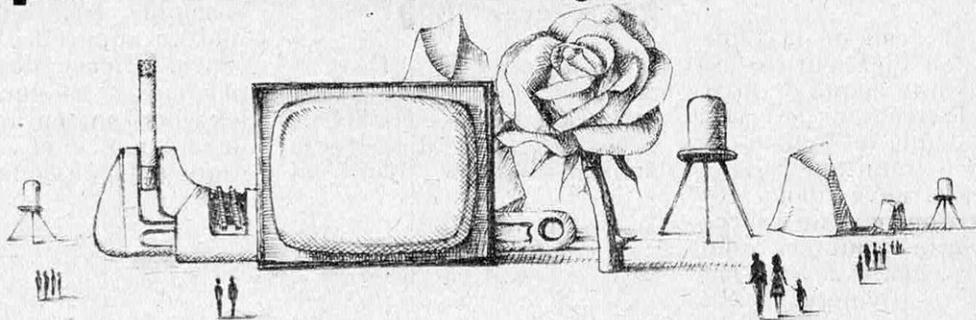
La vigueur
corsée des
grands crus
de Virginie
et de Turquie.

Le chameau
Camel :
mascotte des vrais
fumeurs.

Derrière la célèbre
bosse de notre
chameau Camel, le
goût râblé, vigoureux,
des plus grands tabacs
de Turquie et de Virginie,
en direct de ces terres
où tout est trop
ensoleillé, trop vivant,
trop violent, trop...
Bon... assez parlé !
Savourez vous-même !

chroniques

VIE PRATIQUE

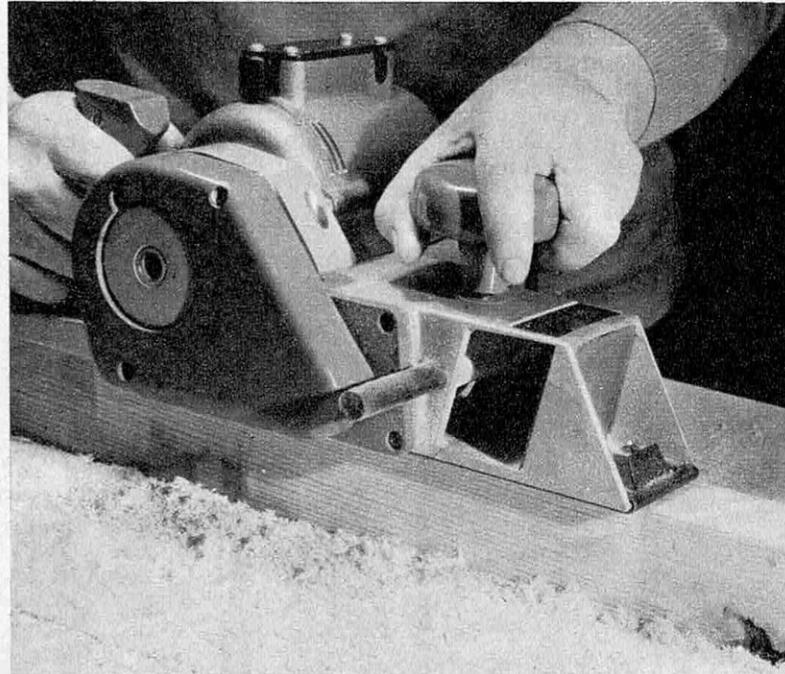


ARTS MENAGERS

Nouveau rabot électrique

Le Rabot Polyrex RE 1 est le dernier-né des modèles électriques Peugeot. Il est conçu pour le travail de toutes les essences de bois, des agglomérés et stratifiés. Cette machine qui tourne à 11 000 tr/mn, permet de dresser les surfaces brutes de sciage et d'amener aux cotes désirées, avec un très beau fini, les pièces à préparer pour la fabrication d'éléments de menuiserie ou

d'ébénisterie. Ce rabot est également très apprécié pour la retouche et la finition des pièces déjà assemblées. Un guide latéral permet de régler de 0 à 60 mm la largeur des feuillures qui peuvent être exécutées jusqu'à 15 mm en profondeur. Pour le travail de matériaux tels que panneaux de particules, de bois reconstitués, lattés, contreplaqués, fibres, etc... dont certains agglomérants sont abrasifs, il peut être équipé de lames à mise rapportée en carbure de tungstène, dont la tenue de coupe, très supérieure à celle des lames normales, évite des réaffutages trop fréquents.



Mousse à raser chaude



Le rasoir mécanique conserve encore bien des adeptes. C'est pourquoi la société Gilette (U.S.A.) vient de leur consacrer le fruit de sa toute dernière nouveauté technique en matière d'aerosols : une bombe qui distribue de la mousse chaude. C'est une réaction exothermique entre le gaz sous pression servant de propulseur et le shampooing liquide qui permet, à la sortie de la valve, d'obtenir la mousse chaude. L'originalité de cette technique et la forme de l'emballage — rappelant la capsule Gemini — ont valu au produit Gilette un « Star » d'or décerné lors du congrès international des aerosols qui s'est tenu à Nice le 25 juin dernier.

Canapés sur toast

Parce que Jean de la Lune trouvait un bienheureux repos dans une coque de noix et Tom Pouce dans le creux d'une banane, le styliste-décorateur britannique Neville Green a trouvé dans ces contes enfantins une source d'inspiration pour ses nouvelles créations : le sofa-banane et le divan-toast. En caoutchouc mousse garanti. Avec même le label (Fyffes) des importateurs de bananes. Neville Green prépare déjà pour demain sa série de fauteuils en pure grappe de raisin. Producteurs de films et de télévision s'arrachent déjà ce jeune décora-



Avec le label...



Un repos pain beurré

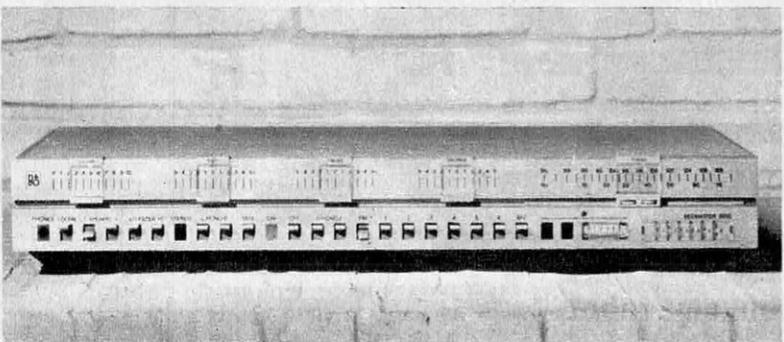
teur, qui n'en garde pas moins les pieds sur terre, puisque le confort banane s'acquierte à 65 livres (env. 900 F) et le repos pain beurré pour 35 livres (env. 500 F).

HAUTE FIDELITE

Béomaster 3000

C'est un tuner amplificateur nouveau faisant appel aux progrès les plus récents de la technique. Réalisé par la maison danoise Bang et

Olufsen, le Béomaster 3000 comporte des circuits intégrés. De ce fait, il a été possible de réaliser dans un ensemble très compact et plat un appareil d'une puissance efficace de 25 watts par canal. Le tuner reçoit les émissions en modulation de fréquence et stéréophoniques. Il possède six sta-



tions préréglées. Un vu-mètre, dispositif nouveau sur un tuner, autorise un réglage précis du niveau de réception et des voyants lumineux permettent un cen-

trage rapide sur la porteuse. L'amplificateur possède une courbe de réponse de 20 à 20 000 Hz à $\pm 1\text{dB}$ avec une distorsion harmonique de 0,5 % au maximum.

Tuner HI-FI Nordmende

Tuner multigammes haute fidélité, le Régina ST Nordmende est un matériel aux lignes très modernes et aux proportions harmonieuses. Les deux enceintes qui autorisent l'audition stéréophonique sont de dimensions et de tons adaptés à ceux du

tuner. D'une puissance réelle de 3 watts par canal, cet appareil reçoit les 4 gammes d'ondes (FM - OC - PO - GO). La commutation mono-stéréo est automatique. Bien entendu, il s'agit d'un appareil transistorisé : 24 transistors et 16 diodes.



IMAGE ET SON

Magnétoscope pour amateurs

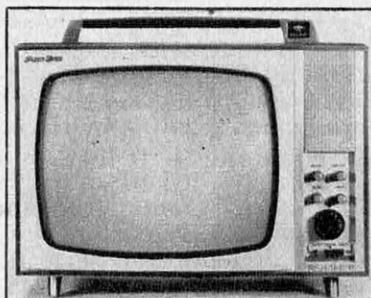
Philips a réalisé un magnétoscope grand public, le LDL-1000, de la taille d'un magnétophone, dont le prix sera d'environ 3 000 F. Il permet à partir d'un téléviseur d'enregistrer sur une bande le son et l'image, puis de les repasser sur le petit écran. Il permet aussi la prise de vue directe au moyen d'une caméra miniature, en synchronisme avec la prise de son. L'appareil qui est évidemment transistorisé, mesure 42x34x19 cm et pèse 12 kg. La bande contenue sur des bobines de 15 cm de diamètre, défile à 16,8 cm/s. La durée d'enregistrement est ainsi de 46 minutes pour 480 m.



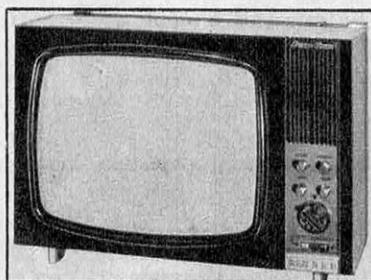
Un modèle aux dimensions assez voisines de celles du LDL-1000 Philips doit voir le jour sous peu chez Sony. Le prix en serait sensiblement le même. La voie pour la miniaturisation et la démocratisation du magnétoscope semble ainsi s'ouvrir véritablement.

La nouvelle gamme des « Portacolor »

Pizon Bros reste en France le seul fabricant produisant des téléviseurs portatifs pour la couleur. Deux nou-



veaux modèles Portacolor sont présentés au Salon de la Radio et de la Télévision de Paris, tous deux équipés d'un tube de 41 cm au lieu de 38 cm utilisé jusqu'ici. Il s'agit de Portacolor 41 et Portacolor Home, différents par leur habillage



mais dont les caractéristiques sont semblables : appareils totalement transistorisés (74 semi-conducteurs au silicium et germanium et 34 diodes), équipé d'un haut parleur de 1,5 watts de puissance et conçus pour recevoir les émissions 625 lignes UHF et tous les émetteurs UHF à venir. La correction de couleur et la démagnétisation sont automatiques. La consommation en courant atteint 100 watts au maximum. Les dimensions de ces téléviseurs sont de 49 x 37 x 26 cm.

Projection sonore de photos

Nos lecteurs connaissent déjà le système 3M qui permet de fixer sur la monture 5x5 cm d'une diapositive un disque magnétique pour l'enregistrement d'un commentaire. La lecture de cet

enregistrement est obtenue avec un projecteur comportant une tête mobile se déplaçant dans le sillon du disque. Kalart, aux Etats-Unis, vient de réaliser un autre système permettant la projection d'une diapositive sonorisée. Il s'agit d'une cassette comprenant un logement pour la photo en monture carton 5x5 cm et un

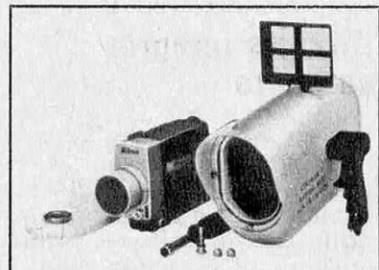


autre pour une bande magnétique.

Un projecteur spécial Kodak Carousel permet l'enregistrement et la lecture de cette bande magnétique. Le message enregistré peut être d'une minute au maximum. Le magasin du projecteur contient 40 cassettes autorisant donc une projection sonore de 40 minutes.

Boîtier de cinéma sous-marin super 8

Le « Cine-Mar 1 » est un boîtier pour prises de vues sous-marines pouvant recevoir de nombreuses caméras super 8 d'amateur. Fabriqué en fonte d'aluminium injecté, cet appareil peut être employé jusqu'à 120 mètres sous l'eau. Deux poignées permettent de le tenir d'une façon stable. Un viseur à cadre autorise une visée rapide.



Films ultra-sensibles en couleur

La mise en place des points de vente et du dispositif permettant un traitement rapide des émulsions Anscochrome est pratiquement achevée. Désormais donc, ces pellicules seront couramment disponibles en France. Au nombre de quatre, elles permettent de résoudre tous les problèmes de prises de vues en couleur :

Anscochrome 64, type de lumière du jour, de 64 ASA, pouvoir résolvant de 90 à 100 lignes par millimètre ; bobines 120 et cartouches 35 mm ;

Anscochrome T 100 : type lumière artificielle 3 200 °K, de 100 ASA, pouvoir résolvant de 90 à 100 lignes par millimètre ; vendu en cartouches 20 poses de 35 mm ; Anscochrome 200, type lumière du jour de 200 ASA, dont le pouvoir résolvant atteint 90 à 100 lignes par millimètre ; livré en cartouches 20 et 36 poses ;

Anscochrome 500, type lumière du jour 500 ASA livré en cartouches de 20 vues.

Cette dernière émulsion qui est la plus sensible actuellement fabriquée au monde permet des durées d'exposition de l'ordre 1/1 000 de seconde à f : 11 par soleil. Dans certaines circonstances, il est possible de l'exposer pour 1 000 ASA en demandant un développement en conséquence. Dans ce cas, une prise de vue à la lueur d'une bougie peut être réussie au 1/60 à f : 2,8.

Circuits intégrés en photo

Les grandes firmes d'électronique s'intéressent à la photo. C'est ainsi que Philips a commencé à concevoir des unités d'appareils électriques couplées à des cellules

(diodes au silicium) réglant automatiquement l'exposition de 20 secondes au 1/1 000 pour des sensibilités atteignant 3 200 ASA. L'obturateur ainsi réalisé fait appel à des circuits intégrés qui, sur 6 mm² groupent quelques 25 transistors, une diode et toute une série de résistances. On trouve encore sur ce dispositif un amplificateur différentiel, un circuit de commande de l'obturateur, un montage de contre-réaction négative destinée à stabiliser le système. Pour l'instant, cet élément électronique n'est encore qu'expérimental. Mais il montre d'une façon précise une tendance que nous avons souvent évoquée dans *Science et Vie*, à savoir que l'appareil photographique de demain ne sera plus qu'un système électronique.

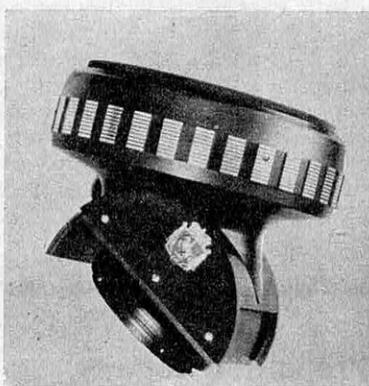
dèles de Varioflex permettent de recevoir dix objectifs depuis la focale de 50 mm jusqu'à celle de 135 mm.

Nouveau Minolta miniature

L'éventail des appareils Minolta s'est accru du modèle 16 MG-S, appareil miniformat utilisant le film 16 mm en cassette sur lequel il donne des négatifs 12 x 17 mm, ce qui correspond à une augmentation de 46 % des dimensions de l'image obtenue avec les précédents appareils similaires de la marque. Chaque chargeur permet d'obtenir 18 vues.

Plus de déformations en 24 x 36

Le Varioflex est un accessoire destiné aux reflex 24 x 36 qui permet d'obtenir un décentrement ou une bascule de l'objectif. Le premier déplace latéralement cet objectif alors que la seconde l'incline simplement autour de son axe optique.



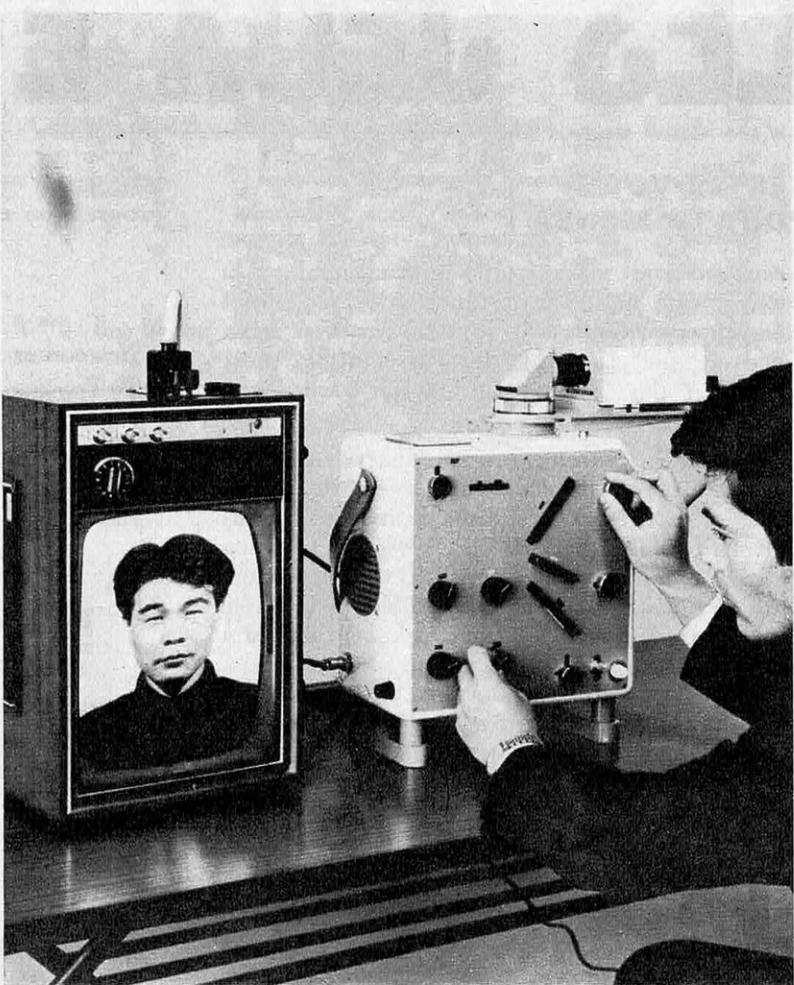
Ces dispositifs qu'on trouve habituellement sur les chambres grand format permettent d'éviter les déformations de perspective (lignes fuyantes) et dans certains cas d'augmenter la profondeur de champ. Deux mo-



Cinq films différents noir et blancs et en couleur sont disponibles (au Japon et aux U.S.A. pour l'instant). Une cellule CdS règle automatiquement l'exposition entre le 1/30 et le 1/500 de seconde. L'objectif du 16 MG-S est un Rokkor 2,8/23 mm. Une large gamme d'accessoires est prévue pour ce nouvel appareil : flasheuse, flash pour lampes AG, statif de reproduction et système de développement des films.

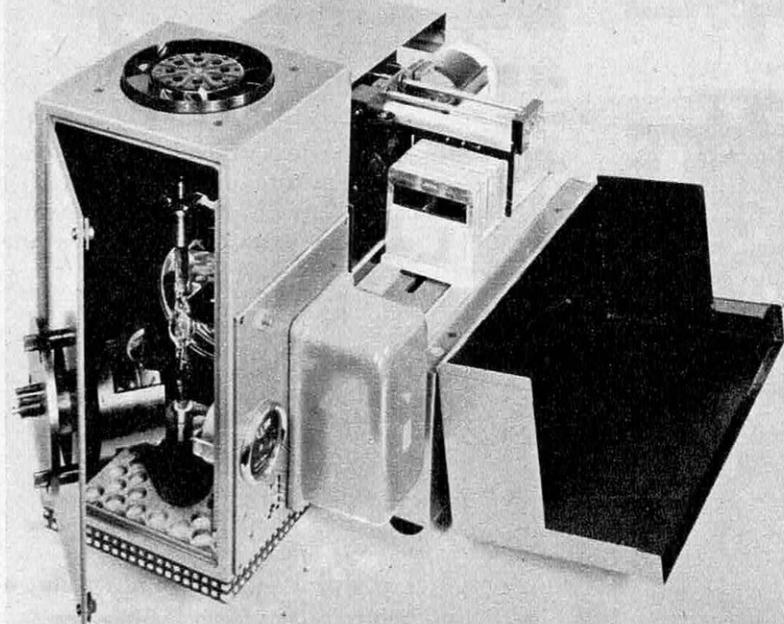
Identification électronique des criminels

Un nouvel appareil conçu par Minolta, « le Synthétiseur Photographique » facilite l'identification des criminels. Il permet d'obtenir rapidement un montage photo montrant le visage de face à partir de quatre photographies prises sous des angles différents. Ce portrait-robot est obtenu instantanément sur un récepteur de télévision. Pour atteindre ce résultat, l'opérateur place les 4 photos dans une monture magnétique dont est équipé le Synthétiseur. Chaque détail de chaque vue peut être isolé et projeté sur l'écran en agissant sur quatre boutons qui commandent l'orientation de séries de miroirs correspondant aux yeux, aux sourcils, aux moustaches, etc... Un contrôle sur l'écran permet d'ajuster rapidement l'assemblage, le contraste des divers éléments et leurs échelles. Le dispositif optique à focale variable élimine toutes séparations entre les morceaux du puzzle.



Projecteur à six fonctions

Le Ganz GZ Super 900 produit en Suisse, est un appareil pour la projection des diapositives 24 x 36 dans le cadre de spectacles audio-visuels. Avec ce matériel n'importe quelle personne ne possédant pas de connaissances techniques photographiques peut présenter un diaporama sur écrans multiples. Six canaux permettent en effet de programmer et de synchroniser six fonctions différentes et d'obtenir ainsi l'extinction de l'éclairage de salle, l'ouverture des rideaux, la descente de l'écran si celui-ci est mobile, les projections et la synchronisation d'une bande sonore. Quant aux projections, elles sont très lumineuses grâce à l'emploi d'une lampe à arc de type nouveau.



LES JEUX ET PARA

TESTEZ-VOUS POUR LA MENSA !

Il existe une association internationale qui attache une telle importance aux jeux mathématiques qu'elle est fondée sur leur existence même. Le but de l'association n'est cependant pas la pratique des jeux : il s'agit de la Mensa.

La Mensa fut fondée en Angleterre en 1945 par Me Roland Berril. Son but est de réunir les 2 % supérieurs des êtres humains, classés par ordre d'intelligence. La sélection de ces 2 % est fondée sur les « tests d'intelligence ». Peut se porter candidat qui le désire. Il passe des tests. Si ses résultats, c'est-à-dire son « quotient d'intelligence », sont supérieurs à ceux de 98 % de la population normale, il est admis comme membre de la Mensa.

Sur les deux milliards d'êtres humains de la planète, la Mensa pouvait espérer en regrouper 40 millions. On imagine quelle puissance elle pouvait escompter. Elle compte en fait environ 18 000 membres, dont 11 000 aux U.S.A., 4 000 en Angleterre et 200 en France.

Pourquoi si peu ? On a avancé que les gens très intelligents répugnent à se grouper. Il semble d'ailleurs que les membres de la Mensa aient la plus grande peine à définir les objectifs de leur association. La question a été abondamment discutée, de même que le bien fondé des tests d'intelligence. Aussi bien, nous ne nous intéresserons qu'aux épreuves mêmes des tests, en tant que problèmes.

Un test d'intelligence est un ensemble de petits problèmes, dont aucun ne sort véritablement du cadre de cette rubrique. Chacun a eu l'occasion de subir ces tests à l'entreprise, à l'école ou à l'armée, ou bien d'en lire dans un magazine. Certains sont des exercices d'études de formes, où, par exemple, la symétrie joue un grand rôle. D'autres portent sur l'alphabet et le vocabulaire. D'autres, enfin, sont des exercices d'arithmétique. Ce sont ceux-là que nous allons décrire et, plus particulièrement, les séries.

Une série, en ce qui concerne les tests, est une suite de nombres. On donne les premiers termes et on demande quel est le suivant.

Par exemple, pour :

2 5 8 11 14 . . .

le nombre suivant est 17, car il s'agit d'une progression arithmétique. Pour :

3 6 12 24 48 . . .

le suivant est 96, car il s'agit d'une progression géométrique, etc.

L'exercice consiste donc à comprendre la loi de la série d'après les nombres donnés et à en déduire le nombre suivant.

Par quels nombres peuvent se poursuivre ces séries ?

7	10	14	19	25	. . .
5	7	11	19	35	. . .
6	9	15	27	51	. . .
5	11	23	47	95	. . .
3	7	16	35	74	. . .
2	4	10	32	130	. . .
2	3	8	27	112	. . .
3	8	20	63	254	. . .
17	4	16	6	10	. . .
7	12	19	28	39	. . .
5	19	33	51	73	. . .
7	9	15	27	47	. . .
3	14	29	50	79	. . .
2	19	5	18	8	17
3	15	9	11	14	8
3	2	7	7	11	12
3	2	6	5	10	9
2	5	7	12	19	31
4	7	11	18	29	47
21	13	34	47	81	128
8	11	20	32	53	86
5	12	20	34	57	93

Voici quelques séries plus délicates pour ceux que la simplicité des précédentes a déçus. Elles risquent d'avantage sérieusement les professionnels de l'arithmétique au détriment des amateurs, mais elles ne sont pas inaccessibles.

2	4	6	16	12	64	. . .
1	2	4	6	16	12	. . .
1	2	4	6	8	10	15
1	2	3	5	4	7	6
	3	4	7	8	15	24
		14	10	8	7	1
	5	6	12	18	39	56
6	28	496	8128	33550386

Les nombres peuvent être ordonnés selon des lois entièrement différentes. Quels sont les plus petits nombres entiers positifs qui pour-

DOXES

PAR BERLOQUIN

raient être mis en septières positions dans les séries suivantes ?

5	2	10	12	8	13	.	.
1	3	7	16	11	17	.	.
10	7	3	5	9	4	.	.

Quel nombre complète celle-ci ?

14	17	4	12	11	6	.	.
----	----	---	----	----	---	---	---

Parvenu à ce point, vous avez peut-être ressenti vous-même l'agacement qui est fréquent chez les personnes qui subissent les tests d'intelligence. « Il y a plusieurs solutions à cette série. Comment savoir quelle est la bonne ? » « Cette série est absurde. Il est intéressant de retrouver ce qu'a pensé l'auteur en la construisant. »

Les psychologues ont appris depuis longtemps à répondre à ces objections. Une première réponse est que la solution la plus simple est la meilleure. Une autre réponse est de solliciter non pas une mais plusieurs solutions, aussi nombreuses que possibles et motivées. Ainsi le test devient « ouvert ». Il permet de juger une personne sur la variété et l'originalité de ses solutions.

Malheureusement l'évaluation d'un test ouvert est longue et délicate, alors que la correction d'un test fermé est automatique et

même réalisable sur machine. On rejoint le problème fondamental des examens et des concours, le choix entre les extrêmes du « quitte ou double » et de la dissertation. Puisqu'ici aucune contrainte ne nous l'interdit, nous choisirons les tests ouverts. On pourra donc chercher plusieurs lois pour chacune des séries précédentes.

Cet exercice n'est pas essentiellement différent de celui qui consiste à élaborer une loi scientifique pour décrire un phénomène naturel. On peut considérer une série comme une suite d'observations astronomiques, physiques ou chimiques. Chercher une loi, c'est chercher à prédire l'observation suivante du phénomène.

Pour parfaire l'exercice, voici des séries qui proviennent d'une table de « nombres au hasard ». Ces nombres n'ont été organisés par personne. On peut imaginer qu'on les a joués aux dés, à pile ou face ou à la roulette. A chacun d'élaborer quel peut être le nombre suivant et selon quelle loi.

2	6	5	1	8	3	.	.
	13	40	76	28	99	.	.
	22	11	63	36	46	.	.
1	6	2	7	9	4	8	.
	7	8	9	6	7	5	.

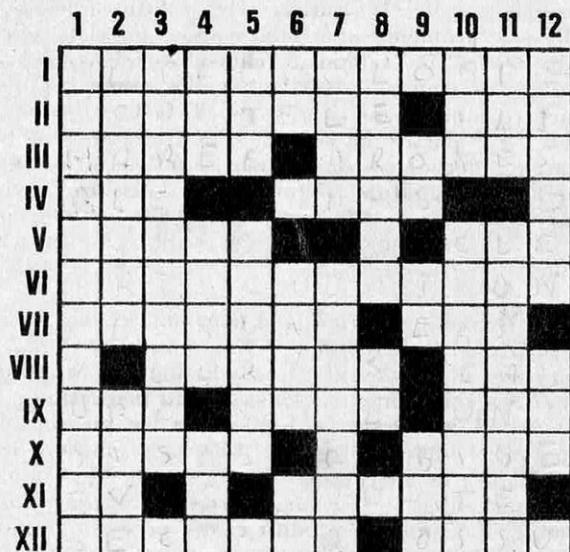
BERLOQUIN

MOTS CROISÉS DE R. LA' FERTE

HORIZONTALEMENT. — I. Science de tous les temps. II. Tirailleur. — A cours en Russie comme en Chine. III. Masse considérable. — Principes odorants. IV. Plante alimentaire. — Propices. V. Caractères anciens. — Position stratégique. VI. La chitine s'y amincit. VII. Cellule nerveuse. — Lentilles. VIII. Sainte-Marguerite ou Saint-Honorat. — Cicatrice. IX. Vieux mammifère. — Maison italienne. — Étoffe. X. Situées. — L'ancêtre des deux-chevaux. XI. Sur une enveloppe qui voyage peu. — Absence d'effets. XII. Zone d'action d'une grande unité. — Fortement charpenté.

VERTICALEMENT. — 1. Qualité des cloisons bien minces. 2. Pellicule dure de certaines graines. — Couronnement. 3. Leur piqûre passait pour causer une profonde mélancolie. 4. Époque remarquable. — Jeune République. — Vit. 5. Excepté. — Marques. 6. Note. — Sans ornements. — Tableau. 7. Régistre ancien. — N'active pas la circulation. 8. Elle résista au Grand Condé. — Précèdent un ambassadeur. 9. Restes. — Ferrure. — Préfixe qui donne de la vie aux mots. 10. Eau-de-vie. — On les met au courant. 11. Se découvre parfois sur les ondes. — Figures qui manquent de rondeur. 12. Les Belges y construisent des navires. — Dépôt de fond.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ



A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



Nouveaux chalets de montagne. Rodighiero L.

— L'architecture de ces chalets est soit traditionnelle, soit de style contemporain et leur prix de revient est en général peu élevé. L'ouvrage étudie 36 chalets, avec 59 photos dont 4 en couleurs et, pour chaque chalet, plusieurs plans, 36 planches 22 × 28. Relié toile. 1969 F 25,00

Rappel :

- Chalets de montagne F 19,00
- Chalets de Week-End F 22,00

Manuel du bâtsisseur. Phillips M.

— Généralités. Proportions et dimensions. Finances et économies. Terrassements et fondations. Maçonnerie. Le béton armé. Théories nouvelles pour le calcul du béton armé. Constructions métalliques. Constructions en bois. Menuiserie. Escaliers. Études complémentaires. Chauffage, ventilation, conditionnement de l'air, zones climatiques. Lumière, électricité. Sanitaire, plomberie. Préfabrication. Hydraulique. Statique. 448 p. 16,5 × 23,5. 900 dessins, schémas et tableaux. Relié toile. 1969 F 98,00

Une assurance qui change la vie. Chabannes J. A. — L'assurance-vie vous concerne-t-elle : Que signifie « s'assurer sur la vie » ? La famille Clébert assurée pour le meilleur et pour le pire, ou l'assurance-vie en fonction de votre situation de famille. Les « professions Clébert » et l'assurance-vie, ou l'intérêt de l'assurance-vie selon votre situation professionnelle. L'assurance-vie: solution élégante de vos problèmes personnels. Ce que vous offre l'assurance-vie: Comment choisir votre assureur ? Comment choisir votre contrat d'assurance ? Comment compléter ou réduire les effets de votre contrat ? Les parties au contrat. Les droits et les obligations découlant du contrat, ou les formalités après la signature du contrat. L'assurance-vie de demain: un défi à relever. Annexes. 208 p. 13,5 × 21. Nbr. illustr. et tabl. Un encart. 1969 F 14,80

Marketing. Stratégie et fonctions. Kelley E. J. Traduit de l'américain. — Les changements et les fonctions du marketing. Le marketing et l'exploitation des changements. Fonctions du marketing. — Direction du marketing. Évaluation des possibilités (potentiel offert). Stratégie dans la résolution des problèmes de marketing. Organisation et contrôle du marketing. — Comment diriger le système marketing. Politique du produit et des prix, de promotion et de commercialisation. 160 p. 16 × 25. 18 fig. 1968 F 22,00

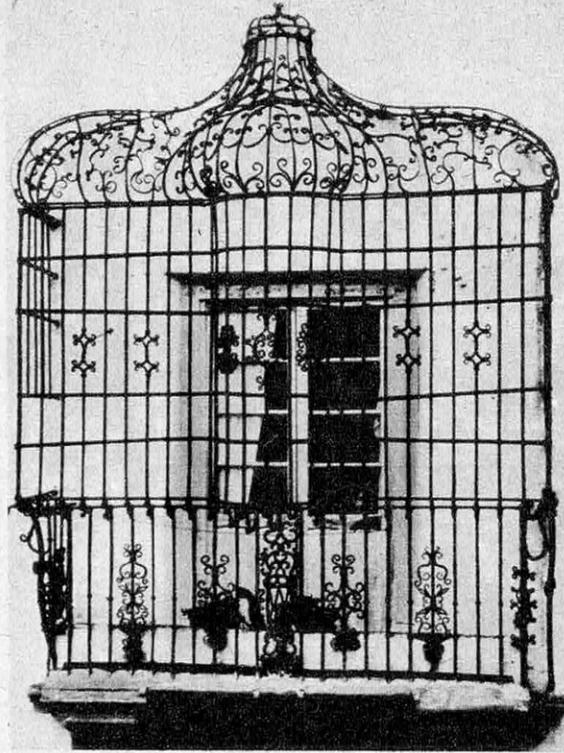
Comprendre l'informatique. (Coll. « Ce qu'il vous faut savoir »). Pilorge R. — Notions d'informatique: Historique et évolution. Qu'est-ce que le traitement de l'information? Structure générale des ensembles électroniques de gestion. Le système binaire. — Les matériels: Le « hardware »: Unité centrale de l'ordinateur. Canaux-interface. La carte perforée. La bande perforée. Les imprimantes. Les bandes magnétiques. Disque, tambour, feuillets magnétiques. Caractères magnétiques et optiques. — Les programmes d'exploitation: Le « Software »: Les langages Cobol-Fortran. Les systèmes d'exploitation. Fichiers: leur mise à jour. — Plan directeur d'un système informatique: Critères de choix d'un système. Préinstallation, définition des données, analyse, programmation. Démarrage, entretien et évolution du système. Responsabilité du constructeur et de l'utilisateur. Le personnel. L'installation de l'équipement. La télégestion: Télégestion, terminaux et transmission. Matériel de création des données. Emploi et développement. Conseils pratiques. Annexe: vocabulaire. — 256 p. 21 × 27. 11 photos hors texte. 1969 F 40,00

Qu'est-ce qu'un ordinateur? (Collection « La Vie de l'Entreprise-12 »). Bellavoine C. — Une présentation simple et complète de l'utilisation et du fonctionnement d'un ordinateur. L'histoire des ordinateurs: les précurseurs, les prototypes, les trois générations. Le langage. Structure de l'ordinateur. Le fonctionnement de l'ordinateur: programmation, systèmes d'exploitation, applications. 128 p. 12 × 18. 1969 F 9,60

Initiation à la programmation (Collection « La Vie de l'Entreprise-18 »). Morange P. — Les instructions de programme d'un ordinateur, règles d'établissements et principes de traduction en langages machines. La programmation: les travaux préalables à l'exploitation de l'ordinateur, les travaux de programmation. Les langages: les langages symboliques, les langages évolués, exemple de programme. Exercice d'initiation à la programmation: règles d'un COBOL simplifié. Notions de software: différents modes d'utilisation d'un ordinateur et software correspondant. 128 p. 12 × 18. 1969 F 9,60

Les maquettes maritimes. Géo-Mousseron. — Construisons. Les différents moteurs de propulsion. Le gouvernail. Les feux de route. Quels navires construire ? Des racers miniature lancés à 125 km à l'heure. Le moteur à explosion. Maquettes gigantesques et bateaux rapides. Construction de la coque. Reproduction d'un voilier navigant. Modèles d'exposition de vitrine. La construction du Caneton « réduit au 1/20 ». La mer dans une vitrine. Le pistolet. Coup d'œil d'ensemble. Petit lexique des termes maritimes. 118 p. 13,5 × 21. 75 fig. et photos. 2^e édit. 1969 F 10,50

Modèles réduits d'avions de vol circulaire. Guillemand J. — Historique. Dispositifs de contrôle de vol des aéromodèles. Les types de modèles de vol circulaire. Centrage. Construction. Réalisation du dispositif de contrôle. Les réservoirs. Le vol. Quelques évolutions acrobatiques. Appendice. Notes. 144 p. 13,5 × 21. 96 fig. et photos. 1969 F 12,50



Ferronnerie espagnole. M. de Fayet. — Étant donné la renommée de la ferronnerie espagnole, il a paru utile de lui consacrer un ouvrage qui comporte 133 reproductions d'œuvres variées: grilles, balcons, rampes, appareils d'éclairage, serrures, clefs, heurtoirs, chenets, margelles de puits, etc. 72 planches photos 22 × 28. Relié toile. 1969 F 22,00

Rappel :

- Ferronnerie ancienne F 19,00
- Ferronnerie rustique et de style F 19,00
- Le fer forgé dans la maison F 19,00

La couleur dans la publicité et la vente. Déribé ré M. — La couleur et la vision. Des préférences en nature de couleurs. Harmonies. La couleur de l'objet présenté. Rendu des couleurs par la lumière. Enseignes et publicités lumineuses. La vitrine. Le magasin. Le bureau. La mode. La publicité et l'édition. La publicité et l'audiovision. La couleur en P.L.V. Foires et expositions. L'affiche. 216 p. 16 × 25. 37 fig. 1969 F 39,00

Comment installer son intérieur en Louis XIII ou Louis XIV. Lehmann C. — Une collection où sont réunis de nombreux et excellents exemples, soit d'ensembles, soit de détails, qu'il s'agisse de l'aménagement du mobilier, de l'ornementation des murs, des fenêtres, des portes, des sols, de l'éclairage, etc. 78 p. 22 × 28. 134 photos dont 19 en couleurs. Relié toile. 1969 F 28,00

Rappel (dans la même collection) :

- Régence-Louis XV F 28,00
- Louis XVI F 28,00
- Directoire-Empire F 28,00
- Restauration - Louis-Philippe F 28,00
- Second empire F 28,00
- Rustique F 28,00

Rugby. Jeu et entraînement. Poulin R. — *Introduction*: Petit rappel historique. Terrain, ballon, équipement, vestiaire. Préparation du rugbynman. L'entraînement. Le repos, l'alimentation, les soins. Conseils aux éducateurs. — *Technique individuelle et collective*: tenue du ballon. Les passes. Les contrôles de ballon. Le jeu au pied. La défense. Les moyens d'éviter la défense. Les feintes. Les mêlées. Entrainement à la mêlée. La touche. — *Tactiques*: Tableaux d'entraînement à la touche. Différentes tactiques de placement en touche. Le jeu des trois-quarts. La défense. L'ailier moderne. Le jeu des troisièmes lignes. Le jeu de l'arrière. Principes de tactique. La contre-attaque. — *Les procédés d'entraînement*: Exercices. Entrainement de spécialiste. Procédés d'entraînement. Grands jeux préparatoires au rugby. Petit rugby. Entrainement au jeu en profondeur. 224 p. 16 × 24, 141 fig., 156 photos, 2^e édit. 1969 F 18,50

Comment jouer au poker. Rastelli G. — Traduit de l'italien. — Les cartes et les combinaisons du poker. Le déroulement de la partie. — La cave. Calcul des probabilités. Ouvertures, acceptation, relances et sur-relances. L'écart normal, déguisé, forcé. La clôture et l'exploitation du point. Le bluff et le sur-bluff. Les différentes parties. Psychologie et conduite du jeu. Avertissements, bons usages et savoir-vivre du joueur de poker. Variantes du jeu. — Exemples typiques. Règlement du jeu. Vocabulaire des termes usuels. 176 p. 12,5 × 19,5. 13 fig. 1969 F 13,80

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : 824-72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
(Minimum F 1,40)

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE BIBLIOGRAPHIE INDISPENSABLE

CATALOGUE GÉNÉRAL

11^e Édition 1968

Prix franco : F 6,50





Photo DOLCI

*Ho messo delle
V 10 GT Kleber*



*La tenuta stradale...
con tempo piovoso...*

J'ai acheté ma voiture d'occasion !

Si l'on croit certains garagistes, pour une voiture, il y a 5 catégories; elle est toute neuve, ensuite juste rodée et après, elle est comme neuve, comme neuve et puis... comme neuve.

Mais soyons sérieux, depuis que j'ai mis des V 10 GT sur ma voiture, j'ai eu le réel sentiment qu'elle rajeunissait.

La tenue de route... dans les virages ou par temps de pluie... SENSATIONALE.

Oui, **V 10 GT** c'est vraiment le pneu sûr de lui qui vous rend sûr de vous !

Documentation et décor-adhésif gratuits sur simple demande à Kleber-Colombes, Service SV-BP 916 - 75-PARIS

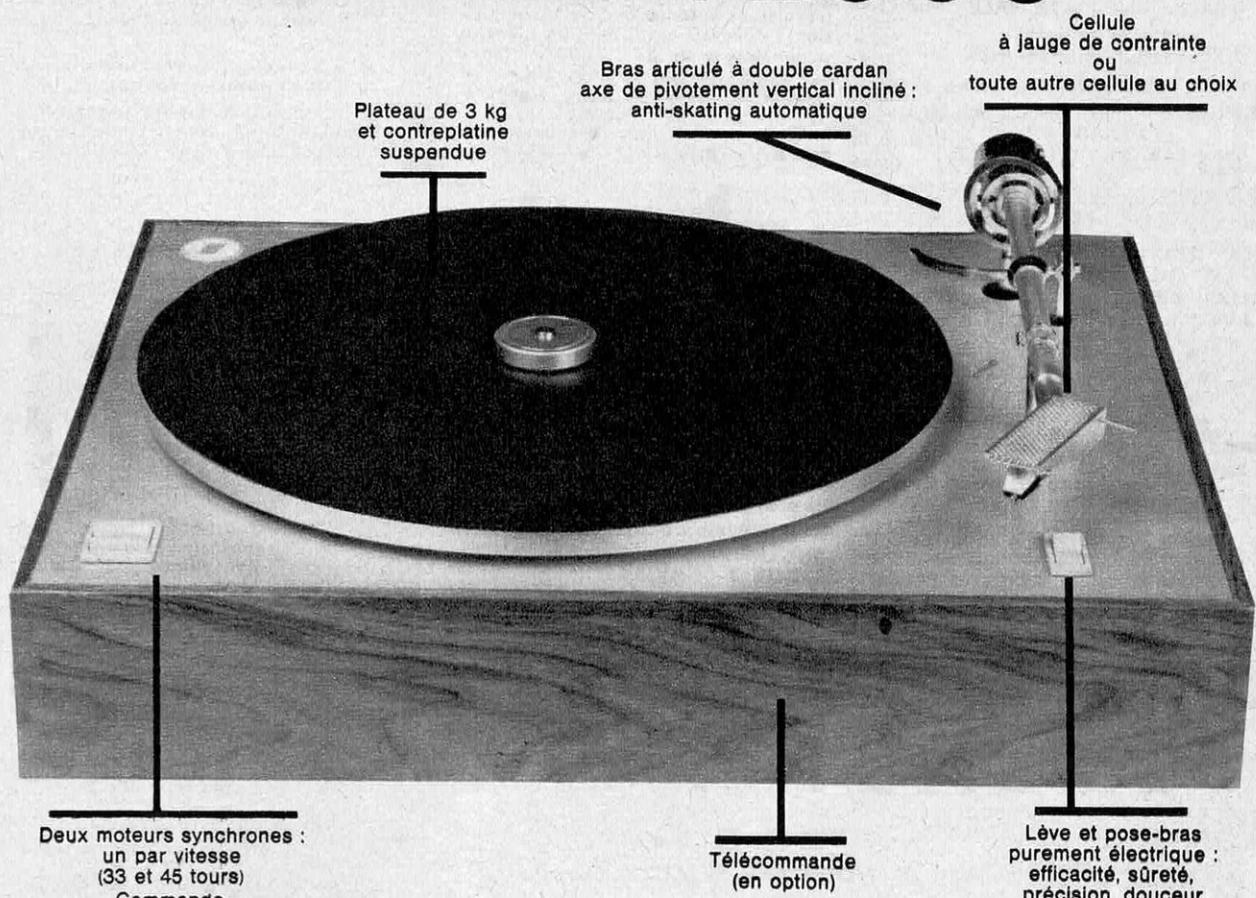


le pneu sans frontières

2 P 220

Comme tout le monde, Monsieur Fucci, sait que CONCORDE est équipé de pneus KLEBER.

Nous ne citerons que sept points forts de la nouvelle platine **VULCAIN 2000**



Deux moteurs synchrones :
un par vitesse
(33 et 45 tours)
Commande
sur le socle rigide

Bras articulé à double cardan
axe de pivotement vertical incliné :
anti-skating automatique

Cellule
à jauge de contrainte
ou
toute autre cellule au choix

Télécommande
(en option)

Lève et pose-bras
purement électrique :
efficacité, sûreté,
précision, douceur
Commande
sur le socle rigide

Est-il utile d'insister ?



SCIENTELEC

12 rue Demarquay
Paris-10
Tél. : 202 74 38

APPLICATIONS
ET
MATERIEL ELECTRONIQUE
DE QUALITE

Auditorium :
22 rue de Verneuil / Paris-7 / Tél. : 222 39 48

Est-il utile d'insister ? Cette courte liste vous en dit déjà long.
Mais vous voudrez, vous devrez, vous devez en savoir plus !
Documentation, sur demande, en utilisant ce bon.

Nom _____

Adresse _____

Département _____

eurodip

Suggestions du mois

Jeunes Français,

LA MARINE NATIONALE

vous propose :

a) Ses Écoles : Si vous avez de 15 ans $\frac{1}{2}$ à 17 ans et le niveau de 4^e, ou mieux de 3^e, ses deux

Écoles des Mousses et des Apprentis Mécaniciens

Si vous avez de 16 à 19 ans $\frac{1}{2}$ et le niveau de 2^e, ou mieux de 1^{er}, ses trois Écoles de Maistrance : Pont, Machine et Aéronavale.

b) L'Engagement (de 17 à 25 ans) qui vous donne accès aux Écoles de Spécialités, selon vos goûts, votre niveau et vos aptitudes.

LA MARINE NATIONALE fera de vous des TECHNICIENS QUALIFIÉS

Pour tous renseignements, écrire à : S.E.M.-29/3 - 15, rue de Laborde -

75-PARIS (8^e)

Tél. : LAB. 91-10 (Poste 317)

UNE DIAPOSITIVE COULEUR DE LA QUALITÉ DU 24 × 36 POUR 6 CENTIMES SEULEMENT AVEC « MUNDUS COLOR »



APPAREIL PHOTO SUR FILM 16 mm ou double 8 FORMAT 10 × 16 350 diapos pour 20 F

Technique et conception d'avant-garde - Réductions - Agrandissements - Tirages sur papier - Idéal pour : micro-film, enseignement tourisme.

Objectifs interchangeables, bagues pour micro- et macro-photographie. Projection sur tous appareils même automatiques, par adjonction d'un objectif spécial. Doc. « SV 6 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

MUNDUS COLOR, 71, bd Voltaire Paris 11^e - 700.81.50.



SUPRA-ORANIER

un poêle à mazout pas comme les autres. Le seul à **BRÛLEUR SORTANT** « nettoyage minute » et à **AIRSTATOR** (régulateur automatique de la combustion) - Brevets exclusifs - 14 modèles « miniplace » de 55 à 1000 m³ (dont 6 à départ dessus) émaillés 900° + 4 cuisinières mazout et gaz + 4 générateurs à air pulsé

Doc. gratuite, liste revendeurs : **SUPRA** - B.P. 229 - 67-OBERNAI

PROVINCE DE BRABANT : C.E.R.I.A. (Enseignement mixte)

INSTITUT DES INDUSTRIES DE FERMENTATION - INSTITUT MEURICE-CHIMIE

1) École Supérieure d'Ingénieurs Techniciens (4 ans).

a) Chimie : inorganique et métallurgie, organique et Hauts Polymères - Peintures et Vernis.

b) Biochimie : Biochimie appliquée - Fermentation - Alimentaire.

2) École de Diététique (3 ans). Études supérieures paramédicales.

3) Scientifique Industrielle : (3 ans). Orientation : Chimie - Biochimie - Préparation à l'Enseignement Supérieur.

4) Section Préparatoire : une année de mathématiques spéciales.

5) Internat - Externat - Renseignements : I.I.F. - I.M.C. - 1, avenue Émile Gryzon, BRUXELLES 7. Tél. 02/23.20.80.

NOUVEAU ! TUNER FM GORLER HF CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP



365 x 172 x 110 mm
Dans un luxueux coffret en acajou

En KIT 695 F

En ordre de marche 803 F

Doc. spéciales s. demande
ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



Prix en KIT: 2 040 F
Notice très détaillée sur demande



Édition 1968

2 000 illustrations - 450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas
INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE
ENVOI CONTRE 6 F
Remboursé au 1^{er} achat

MAGNETIC FRANCE
175, r. du Temple, Paris 3^e.
Arc 10-74
C.C.P. 1875-41 Paris
CRÉDIT GREG

CONTRE LA POLLUTION



Dim.: 150 × 145 × 80 mm
générateur d'ozone réellement efficace pour assainir, désodoriser, désinfecter

Modèles pour 100 m³, 195 F
Autres modèles 500 m³ et 1 000 m³

Livré avec notice d'emploi et procès-verbal des Arts et Métiers. Doc. s. demande

M^e: Temple-République
Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. Fermé le lundi

CAONICKEL



Accus cadmium, nickel, inusables, toujours rechargeables
PROGRAMMEUR



110 220 V Pendule électrique avec mise en route et

interruption automatique de tous appareils.
Dim.: 135 × 94 × 70 m/m.
Mod. 10A: 79 F + port 6 F.
Mod. 20A: 102 F + port 6 F.

ACCUS « VOITURE »

Plomb ou cadmium nickel 50 % MOINS CHER

Toutes puissances CHRONO-RUPTEUR

Mise en route et interruption de tous circuits électriques à l'heure choisie. Puis. de coupure: 5A. Pds: 200 g.
Dim.: 86 × 85 × 75 m/m.
PRIX: 69 F + port 6 F.

Documentation SCN 7 contre 2,10 F en timbres

TECHNIQUE SERVICE 9, rue Jaucourt, PARIS-12^e
M^e Nation (sortie Dorian)

Tél. 343-14-28 • C.C.P. 5643.45 Paris

AUTO-TRANSFOS

Reversibles
110 V
220 V
220 V
110 V

40W - 13 F + port 6 F
80W - 16 F + port 6 F
100W - 18 F + port 6 F
150W - 22 F + port 6 F
250W - 32 F + port 6 F
350W - 37 F + port 8 F
500W - 45 F + port 10 F
750W - 59 F + port 10 F
1000W - 72 F + port 10 F
1500W - 104 F + port 15 F
2000W - 146 F + port 15 F

MACHINES A Écrire ET A CALCULER

TOUTES LES GRANDES MARQUES GARANTIE TOTALE

jusqu'à

25 %

de remise aux lecteurs de Science et Vie



Pour la province :

— ENVOI TARIF S.V. sur simple demande (joindre 2 timbres)

— EXPÉDITIONS FRANCO

— DROIT D'ÉCHANGE GRATUIT pendant 8 jours

Éts GIRARD

84, rue de Rennes, PARIS (6^e)

Fournisseurs des grandes administrations

Candidats à une carrière d'avenir... qu'attendez-vous pour :

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

90 carrières industrielles

laquelle choisissez-vous?

60 CARRIERES de la CHIMIE

100 carrières féminines

60 carrières agricoles



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 d'**UNIECO** qui ont déjà porté jusqu'au succès des milliers d'hommes et de femmes en Europe. Dans tous les cas, c'est réellement **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.

70 CARRIERES COMMERCIALES

Technicien du commerce extérieur - Technicien en étude de marché - Adjoint et chef des relations publiques - Courtier publicitaire - Conseiller ou chef de publicité - sous-ingénieur commercial - Ingénieur directeur commercial - Ingénieur technico commercial - Attaché de presse - Journaliste - Documentaliste etc...

90 CARRIERES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur industriel - Dessinateur (caiseur - en construction mécanique - en construction métallique - en bâtiment et travaux publics - béton armé - en chauffage central) - Electricien - Esthéticien industriel - Agent et chef de bureau d'études - Moniteur auto-école - etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide chimiste - Laborantin industriel et médical - Agent de maîtrise d'installation chimiques - Agent de laboratoires cinématographique - Technicien en caoutchouc - Tech-

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.

à découper ou à recopier

BON - GRATUITEMENT
pour recevoir notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières envisagées.

CARRIERES CHOISIES : _____

NOM _____

ADRESSE _____

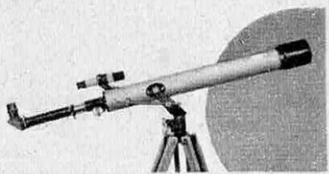
(écrire en majuscules)

UNIECO 185 G RUE DE CARVILLE 76 ROUEN



Science et vie Pratique

JOIES DE L'ASTRONOMIE
et des observations
TERRESTRES ET MARITIMES



La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera **SURGIR CHEZ VOUS** les cratères et les montagnes déchiquetées de la **LUNE** avec un relief saisissant; **MARS**, ses calottes polaires et ses couleurs; l'énorme planète **JUPITER** et ses satellites. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du **SOLEIL**, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc. Vous pourrez aussi, avec « PERSEE », lire un journal à 100 mètres.

Demandez vite la documentation « Altair » en couleur c/2 timbres au

CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS 9^e

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME PISCINES ET BASSINS



En Polyester selon la méthode VOSS Résistance au gel. Grande facilité d'exécution. Prix de revient le plus bas. Brochure technique 120 p. en couleurs 6,80 (+ 0,70 F port) ou C. Rt Tél. (76) 88-43-29

SOLOPLAST - 19, av. La Monta 38-SAINT-EGREVE - GRENOBLE PARIS : Adam, 4 Bd Edgar-Quinet, 14^e Tél. 326.67.53.

DEVENEZ VITE CET HOMME



MUSCLE - FORT - DYNAMIQUE
Avec l'électromotrice « VIPODY » formez-vous un véritable corps d'athlète. **Augmentez votre force de 1 à 150 kg.** Progression automatique immédiate. Résultat garanti, contrôlé par un cadran à signal lumineux. **5 à 10 minutes** par jour d'exercices distrayants. VIPODY (le champion des appareils à muscler) formera l'harmonie de votre musculature (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux, dorsaux et jambes). C'est une **NOUVEAUTE U.S.A. BREVETEE**. Luxueuse brochure sans engag. Pli fermé c/2 timbres. Référ. tous pays. **VIPODY - NB - Raynardi NICE.**



GRANDIR

Augmentez rapidement votre taille de PLUSIERS CENTIMÈTRES, avec la méthode « POUSSE VITALE » (diffusée depuis 30 ans dans le monde entier). Références et attestations. Obtenez PERSONNALITE, SVELTESSA, SUCCES et ELEGANCE. Sur demande, DOCUMENTATION GRATUITE (sans engagement). Ecrivez à :

UNIVERSAL - G.
SV. 9 - 6, r. A.-Dur.-Claye. PARIS 14^e.



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.)

EXCEPTIONNELLE...

... la musicalité de votre Électrophone, Cassette, Récepteur Radio ou Téléviseur en y adaptant une enceinte acoustique miniaturisée « Audimax » - modèles 8 W, 15 W, 25 W, 30 W, 45 W — permettant également de constituer une chaîne haute fidélité de faible encombrement et au moindre prix.

Notice franco sur demande

AUDAX

45, avenue Pasteur

Montreuil - 93

SECRÉTAIRE MÉDICALE



UNE BELLE CARRIÈRE FÉMININE

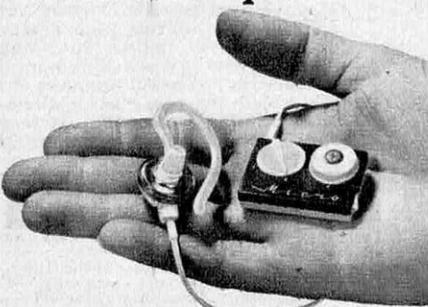
École spécialisée par correspondance

Cours MEDICA

9, rue Maublanc, PARIS (15^e)
(Placement des Élèves)

Documentation 581 contre 3 timbres

1^{re} commercialisation de la technique électro-spatiale soviétique



« MICRO-VOX »

le plus petit récepteur commercial du monde

6 transistors PO-GO

toutes les stations des 2 gammes dimensions : 40 × 30 × 13 mm

poids total : 28 g

Le récepteur est relié par cordon et embout enfichable (normalisé) à un micro-haut-parleur auriculaire de **haute fidélité**, adaptable à 2 supports adéquats pour oreille gauche et droite - Musical incomparable - Sortie BF 12 mV (possibilité d'y brancher un ampli) - Alim. 1 pile 1,5 V standard. L'ensemble est présenté en étui incassable 84 × 60 × 26 mm Rendu à domicile en ordre de marche, toutes taxes comprises

39,00 F

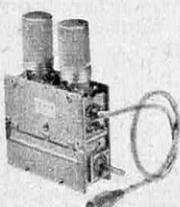
« Matériel aussi soigné qu'une fabrication suisse »

Pour recevoir le « MICRO-VOX », découpez l'annonce, joignez votre adresse, mentionnez le mode de paiement.

PLEIN LES MAINS POUR 15 F

5 circuits imprimés, comportant des composants professionnels subminiaturisés de très haute qualité, aux indices de tolérance les plus rigoureux. Matériel absolument neuf, à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum 30 transistors, 30 diodes, 50 résistances, 50 condensateurs (fixes ou polar, au tental). Au prix impensable de 15,00 + port et emballage 3,00 F.

Notre lot de 5 circuits est livré avec une notice permettant d'identifier diodes et transistors (références effacées ou illisibles, ou non commerciales).



ADAPTEZ LA 2^{ème} CHAINE “pour pas cher”

TUNER TÉLÉ 2^{ème} CHAINE, adaptable sur tous téléviseurs, complet avec lampes EC 86 et EC 88, schéma de branchement. Marques OREGA, ARENA, VIDÉON, au choix. Même pas le prix des lampes !

Valeur 100 F, vendu + port et emballage 3,00 F **20,00**

LAG

Expéditions : contre rembours., ou à réception de mandat ou chèque (bancaire ou postal), 28, rue d'Hauteville, PARIS 10^e - Tél. 824.57.30.



VOS CHEVEUX REPOUSSE- RONT A VUE

Chutes stoppées net. Repousses (partielles ou totales) assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 79 ans d'expérience. Nous traitons dans nos Salons (à vue, donc sans échappatoire) ou, aussi efficacement, par correspondance. Demandez vite la documentation gratuite N° 27 aux

**Laboratoires CAPILLAIRES
DONNET**, 80, bd Sébastopol, Paris

100F UNE FORMATION
COMPLÈTE DE
TECHNIQUE-RADIO

SYSTÈME MÉMO-VISUEL

52 cours illustrés
70 diapositives couleurs
1 dictionnaire technique
Anglais - Français

Demandez vite notre documentation gratuite (joindre 3 timbres à 0,30 F pour frais d'envoi)

**INSTITUT
INTERNATIONAL
DE FORMATION
TECHNIQUE**

B. P. 13 91-ATHIS-MONS

plus
d'étiquettes!

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'

ÉCRAN
DE SOIE

**MACHINES
DUBUIT**

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

VOUS AUSSI Apprenez à BIEN DANSER



seul(e) chez vous en mesure même sans musique en qq heures aussi facilement qu'à nos Studios. Méthode sensass, très illustrée de REPUTATION MONDIALE. Succès garanti. Timidité vaincue. Notre Formule: Satisfait ou Remboursé. Que risquez-vous? Notice contre enveloppe timbrée Prof. S. VENOT, 2, rue Cadix, PARIS

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à
PROMESSES CHRÉTIENNES
Service M 2 - Résidence Bellevue,
92 - MEUDON (Hauts-de-Seine)
Divorcés s'abstenir



GRANDIR
RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSEE VITALE, méthode scientif. «30 ANNÉES DE SUCCES». Devenez GRAND, SVELTE, FORT (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). MOYEN infaillible pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, «POLYESTER + TISSU DE VERRE», ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. SOLOPLAST, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

PARIS: Adam, 11 Bd Edgar-Quinet 14^e
Tél. 326.68.53

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare, LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire. PARIS (1^e). - 236.79-70.
Doc. sur demande (2 timbres).

APPRENEZ A DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres. École S.V. VRANY 45, rue Claude-Terrasse, Paris (16^e)

Jeunes gens...
Jeunes filles...

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

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

ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

31 bis, BD ROCHECHOURT, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45

attention! vos écrits vous trahissent...



Gottschalk

On ne peut pas tricher en écrivant.

Une simple lettre suffit pour vous juger : votre style vous classe immédiatement aux yeux de ceux qui vous lisent.

Etrange et merveilleux pouvoir des mots...

**Apprenez à écrire...
avec des écrivains célèbres.**

L'Ecole A.B.C. de Rédaction diffuse - par correspondance, bien sûr - un enseignement unique en France : l'Art d'Ecrire.

Guidé par des écrivains de talent, avec lesquels vous échangerez une correspondance passionnante, vous allez acquérir, en quelques mois, un style précis, agréable et élégant.

Vous apprendrez à faire un plan, à trouver des idées et à les exprimer avec aisance. Vous vous classerez ainsi nettement au-dessus de votre entourage, vous augmenterez votre valeur professionnelle, votre personnalité s'épanouira. Et par la suite, si vous en avez envie, vous pourrez écrire des articles, des nouvelles, des romans...

Nouveau! Cette belle brochure l'Art d'Ecrire, vous apporte le moyen de transformer votre style et d'accélérer votre promotion. Vous la recevrez, par retour, en échange de ce bon.



**BON pour une
BROCHURE GRATUITE**

Prière de me fournir, gratuitement et sans engagement, votre brochure sur votre Cours de Rédaction (âge minimum : 15 ans).

Nom (M. / Mme / Mlle) (Ecrire en majuscules S.V.P.)

Prénom Profession

N° Rue

Localité N° Dépt.

568

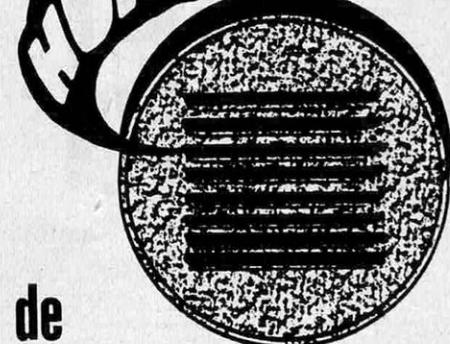
Ecole A.B.C. de Paris 12, rue Lincoln - PARIS 8^e
(pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles)

faites fuir les voleurs...



avec le

FURLEMENT



de

NOXALARM

PRODUCTION DU GROUPE DENTZER/NOXA

Le voleur n'attend pas...

Il s'enfuit au premier signal d'alarme.

NOXALARM protège toutes les issues de votre habitation, résidence secondaire, local professionnel, caravane, bateau habitable et tout lieu fermé que vous désirez sauvegarder.

NOXALARM est auto-protégé : son circuit électronique transistorisé à 100 % alimenté par piles, et les contacts magnétiques assurent une protection permanente.

Garanti un an.

Vous pouvez réaliser vous-même son installation très simple, ou la faire effectuer par votre électricien.

35.000 cambriolages tous les ans en France...

n'attendez pas puisque NOXALARM vous met à l'abri pour 240 F + 5 mensualités de 100 F (ou 695 F comptant).

BON à adresser à :

Sté **NOXA** TÉL. : 287-22-94
13 BIS, RUE RABELAIS 93/MONTREUIL - B.P. 6

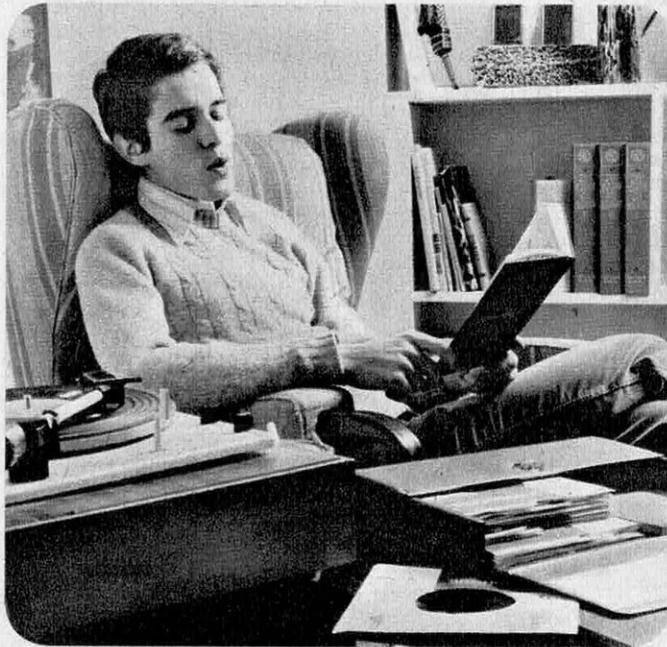
Je désire recevoir sans engagement de ma part une documentation complète.

NOM _____

ADRESSE _____

Universal Pié

Apprenez l'Anglais ...dans votre fauteuil



Gottschalk

CHEZ VOUS
grâce à
la Méthode Audio-Visuelle
LINGUAPHONE

Bien calé dans son fauteuil, une cigarette à la main, ce jeune homme est seul, chez lui. Et pourtant, les meilleurs professeurs d'Angleterre sont là, eux aussi. Ils lui parlent. Il leur répond. Maladroitement d'abord. De mieux en mieux par la suite. Dans trois mois, il parlera couramment l'anglais.

Pouvez-vous faire répéter 10 fois votre professeur de langues ?...

Sûrement pas! Même en leçons particulières, vous n'oserez pas. Avec Linguaphone, si, car vos professeurs vous parlent par disques, dans leur langue. Ils sont à votre disposition 24 heures sur 24, pour vous emmener dans leur pays, vous raconter leurs coutumes, leur genre de vie... et surtout pour vous apprendre leur langue.

Une méthode AUDIO-VISUELLE

Vous fredonnez la dernière chanson à la mode. Vous l'avez apprise sans vous en apercevoir.

Avec Linguaphone, vous aurez, en plus des disques, le texte et les illustrations sous les yeux. Dès le début, tout vous paraîtra facile et amusant. A aucun moment, vous n'aurez l'impression de travailler. Très vite, vous aurez autant de plaisir à "passer" vos disques Linguaphone que ceux de vos artistes préférés.

Essai gratuit 8 jours chez vous

Notre documentation audio-visuelle (en échange du BON ci-dessous) vous proposera un essai gratuit de 8 jours chez vous sans engagement de votre part.

39
langues
au choix

ANGLAIS
AMERICAIN
ALLEMAND
ESPAGNOL
ITALIEN
RUSSE
POLONAIS
TCHEQUE
NORVÉGIEN
SUÉDOIS
CHINOIS
HINDOUSTANI
AFRIKAANS
IRLANDAIS
ISLANDAIS
JAPONAIS
DANOIS
etc...

BON pour un DISQUE GRATUIT

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation audio-visuelle (une brochure et un disque 45 t)

LANGUE CHOISIE

Nom (M./Mme/Mlle)

pour études, profession,
tourisme, culture. (rayez les mentions inutiles)

Prénom

Profession

N° Rue

Localité
(Écrire en majuscules S.V.P.)

N° Dépt

INSTITUT LINGUAPHONE 12, RUE LINCOLN, PARIS 8^e

Pour la Belgique : 54, rue du Midi, Bruxelles

906



DEVENEZ UN SPÉCIALISTE RECHERCHÉ

L'ÉLECTRONIQUE MÉDICALE a besoin aujourd'hui de nombreux jeunes techniciens pour construire et entretenir tous les matériels perfectionnés que les hôpitaux modernes utilisent de plus en plus.

L'INSTITUT INTERNATIONAL DE FORMATION TECHNIQUE en liaison avec les principaux constructeurs français et étrangers s'est spécialisé dans la formation par correspondance de ces techniciens.

DES COURS PASSIONNANTS ILLUSTRÉS DE DIAPOSITIVES COULEURS feront de vous en quelques mois un de ces hommes que le progrès scientifique exige.

Bon pour une documentation gratuite à adresser à :

**INSTITUT INTERNATIONAL
DE FORMATION TECHNIQUE**
B. P. 13 - (91) ATHIS-MONS

NOM
ADRESSE

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. Que vous soyez étudiant, secrétaire, technicien, commerçant, ingénieur, chef d'entreprise, etc., vous pouvez, sans rien changer à vos occupations, suivre facilement, **chez vous, par correspondance**, ces cours aussi passionnantes qu'utiles.



GRACE A CES DIPLOMES

Ces cours constituent une préparation parfaite aux situations du tourisme, du commerce extérieur, du secrétariat, etc., et aux diplômes :

de la Chambre de Commerce Britannique
de la Chambre de Commerce Franco-Allemande
de la Chambre de Commerce Espagnole
de la Chambre de Commerce Italienne
de Cambridge (Lower et Proficiency)

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

Droits d'inscription peu élevés. Cours de tous niveaux. Méthodes audiovisuelles.

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 sa passionnante documentation gratuite L.A. 763 à :

Langues et Affaires, 35, rue Collange,
92-Paris-Levallois.

A découper ou recopier

BON LANGUES ET AFFAIRES

35, rue Collange, 92-PARIS-LEVALLOIS

Yeuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure L.A. 763 - Anglais - Allemand - Espagnol - Italien (soulignez la langue qui vous intéresse).

NOM : M.....

ADRESSE :

LA TIMIDITE

et le manque d'autorité

par R.G. VASCHALDE



pour la première fois
la solution de tous vos problèmes

au sommaire :

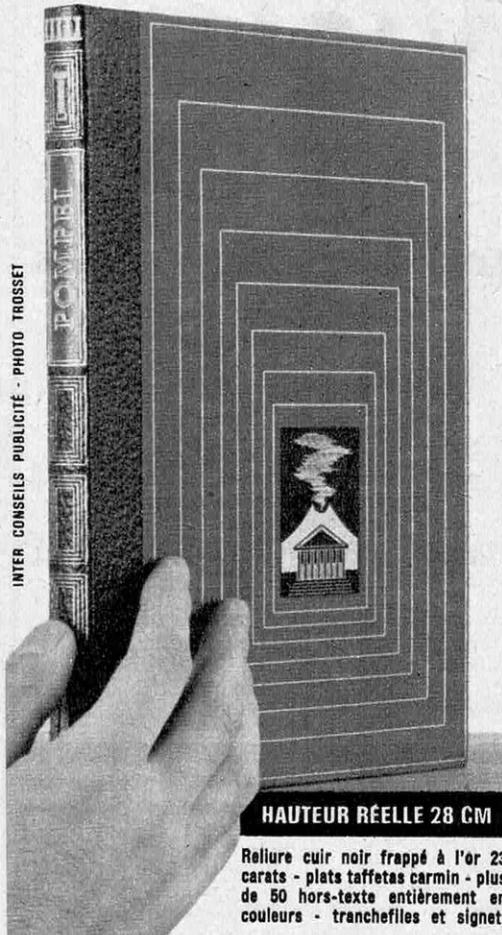
LES DIFFERENTS CAS : la peur de rougir • La timidité chez les jeunes • La timidité en amour • Le trac des artistes • Les "complexes" et la "malchance" • Certaines impuissances, etc...

LEURS CAUSES : Causes physiques • Causes morales, caractérielles, sentimentales ou sociales, etc...

LEURS TRAITEMENTS : les moyens physiques et psycho-somatiques • Les réflexes conditionnés • L'entraînement au succès • L'adaptation au milieu social • Les agents psychologiques • Les activités adaptives, etc...

Le Volume : 9,90 F. Paiement par mandat, coupons-réponse, chèque, timbres français
C.E.P. (Sce K-9) : 29, av. Emile-Henriot - 06-Nice

DÉCOUVREZ PAR LE TEXTE ET PAR L'IMAGE
LA VIE QUOTIDIENNE DE CETTE CITÉ ENGLOUTIE



Reliure cuir noir frappé à l'or 23 carats - plats taffetas carmin - plus de 50 hors-texte entièrement en couleurs - tranchesfilles et signet.

**avec une profusion de documents couleurs
d'une rare somptuosité**

UNE RESTITUTION UNIQUE dans l'histoire

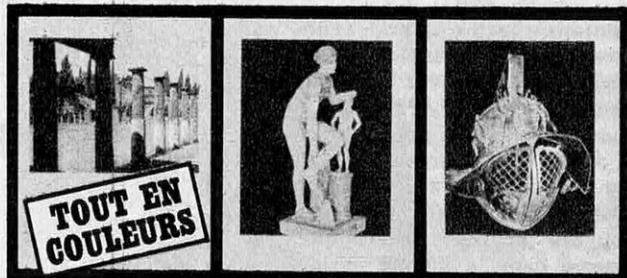
Lorsque le Vésuve recouvrira de plusieurs mètres de cendres la ville de Pompéi, on ne pouvait imaginer que ce serait pour les archéologues de notre époque l'occasion de découvrir un véritable film de ce qu'était la vie pompeienne sous le règne de l'empereur Titus. En retrouvant intacts les stades, les temples, les demeures, les objets, les corps des victimes, on a pu reconstituer avec exactitude toute la civilisation de cette époque.

COMME SI VOUS Y ÉTIEZ, VISITEZ POMPÉI avant la catastrophe

Vous serez stupéfait de la vérité des photos couleurs qui vous permettent de vous promener dans une Pompéi "vivante", comme vous le feriez à Paris ou à Rome aujourd'hui. Voici le débit de boisson, la boulangerie, le théâtre, la maison d'un ami et ses murs décorés, ses meubles, les bijoux de son épouse...

Offre unique limitée
à un seul envoi par foyer

POMPEI



UN PRODIGIEUX ALBUM D'ART
RELIÉ CUIR

entièrement illustré en couleurs offert au prix
incroyable de

incroyable **19 F**
50

AU LIEU DE 45 F, PRIX HABITUEL DES OUVRAGES
DE CETTE COLLECTION

SANS INSCRIPTION A UN CLUB - SANS RIEN D'AUTRE A ACHETER

**Pourquoi cette offre
aussi extraordinaire ?**

Si nous vous offrons un tel ouvrage à un prix aussi bas, c'est dans le but de vous faire apprécier la qualité de nos éditions. En profitant de ce véritable cadeau que nous vous faisons, vous ne vous engagez à aucun achat ultérieur. Vous serez tenu au courant de nos nouveautés et c'est tout.

FRANÇOIS BEAUVAL

éditeur

ÉDITIONS DE L'ÉRALBE

83-LA SEYNE-S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz • MONT-
REAL 455 P.Q. : 3400, E. boulevard Métropolitain
(\$ 3.95) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (B.B. 194)
• GENÈVE : 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-
Butin, 70 (Fr. S. 17.50) • Vente en magasin : 14, rue
Descartes, Paris 5^e Tél. : 633-58-08-1, avenue Sté-
phane Mallarmé, Paris 17^e Tél. : 380-14-14.

**BON
OFFRE
SPÉCIALE**

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE-S/MER. Adressez-moi votre volume relié cuir. Je pourrai l'examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire le garder, je vous le réglerai au prix spécial de 19,50 F + 2,35 F de frais d'envoi; sinon, je vous le retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM.....

MON ADRESSE COMPLÈTE.....

PPI 5 B

SIGNATURE

GRANDIR

MUSCLES POUR L'HOMME
LIGNE POUR LA FEMME
UN PHYSIQUE PARFAIT POUR TOUS

Oui, grâce au célèbre **DOCTEUR MAC ASTELLS**, maintenant vous aussi pouvez encore grandir de plusieurs centimètres, et obtenir une taille svelte et élégante. **Prix: 16 F** (remboursement si non satisfac.) En outre, vous pourrez transformer embonpoint, à volonté, en muscles solides ou en chair ferme. Nouveau procédé scientifique, breveté dans le monde entier. Renfort des disques vertébraux. Résultats surprenants, rapides et garantis. Hommes-Femmes-Jeunes!!! Attestations médicales. Remerciements des clients. Profitez aujourd'hui de l'offre spéciale et postez tout de suite le bon gratuit ci-dessous :



BON GRATUIT à découper (ou à recopier) et à envoyer à l'Institut International AMERICAN Well Being S. 11 MONTE-CARLO (Monaco). Veuillez m'expédier gratuitement et sans aucun engagement de ma part l'illustrat. complète sur **COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR**

NOM : Prénom :

Adresse :

ÉCOLE VIOLET

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

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

Diplôme officiel d'ingénieur
Électricien-Mécanicien

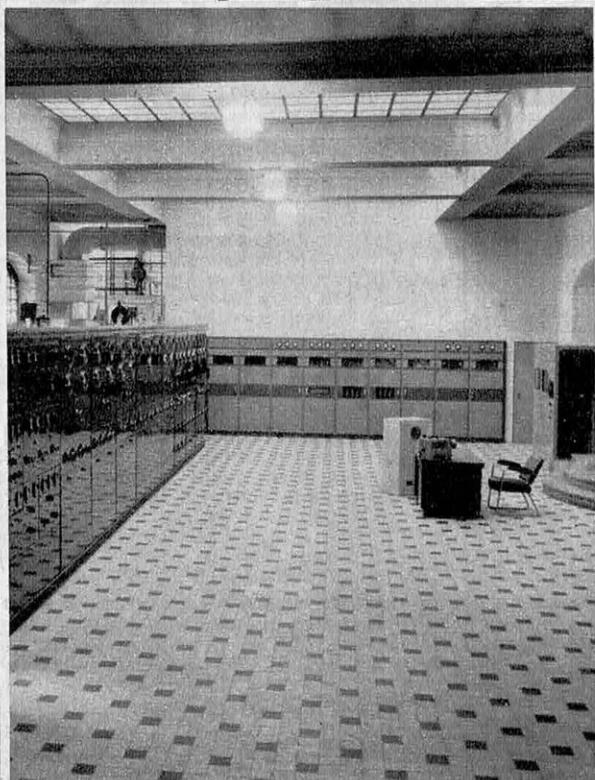
Formation de Techniciens
Supérieurs - Électrotechniciens

SECTION SPÉCIALE

SECTION PRÉPARATOIRE

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

•
115, avenue Emile-Zola
70, rue du Théâtre
PARIS (XVe)
Tél. : 734. 29.80



Alliance de la technique
et du charme

**Radio
Andorre**

les métiers de

conducteur de travaux

Chef de chantier Commis d'entreprise

sont accessibles à tous – employés ou non dans le bâtiment et les travaux publics – avec l'aide de

L'ECOLE CHEZ SOI

et son équipe d'ingénieurs spécialisés qui vous guideront jusqu'au succès complet

Programme

- Enseignement général,
- matériaux de construction,
- procédés généraux de construction,
- ponts, routes, tunnels,
- topographie, métré,
- comptabilité de chantier.

Méthode

- Enseignement de base par correspondance,
- Répétitions orales et gratuites à Paris et province,
- Travaux pratiques de topographie et dessin.

Avantages de la profession

- Vie au grand air
- larges initiatives,
- voyages en France et à l'étranger,
- salaires importants suivant capacités.



M. REY,
ancien élève
de l'école polytechnique
garantit la valeur
de cet enseignement.

bon pour une documentation gratuite

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement toute documentation utile sur les carrières des chantiers de bâtiment et T.P.
à découper et renvoyer à L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thénard, Paris V^e - tel. 033-53-71

NOM _____
ADRESSE _____

V 15

SITUATIONS dans le BATIMENT



C'est le meilleur secteur à conseiller aux jeunes ainsi qu'aux candidats en quête d'un recyclage intéressant.

- 1° Centres F.P.A. (niveaux B.E.P.C. à 1^{er})
Diplômes de Commissaire, Conducteur et dessinateur en bâtiment C.M. et B.A.
 - 2° C.A.P. et B.P. pour toutes les spécialités B.T. et B.T.S.
 - 3° Formation de spécialistes (sans examen ni diplôme) pour tous les corps de métier : cours de Commissaire — Conducteur — Dessinateur — Techniciens — Calculatrices — Projeteurs et Mètres.
- (Mêmes cours pour les Travaux Publics et la Topographie)

Envoi des programmes 14: Bâtiment
4B: Dessin de Bâtiment.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Enseignement par correspondance

14, rue Brémontier PARIS (XVII^e), Tél. 924-27-97

E.S.E.A.

3 Actions de formation

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES ET D'AUTOMATISME

Enseignement supérieur Formation d'Ingénieurs.
Domaines de pointe.
Situations intéressantes et variées.

CENTRE INFORMATIQUE GEORGES BOOLE

Ordinateurs, Programmation, Analyse, Systèmes.
Préparation, Documentation, Perfectionnement, Recyclage.
Formation professionnelle par correspondance et sur place, nombreuses possibilités.

SECTION COMMUNE DE PRÉPARATION ET D'ORIENTATION

Réservee aux non bacheliers.
Formation générale (terminale C) et préliminaire informatique.
Préparation à l'enseignement supérieur et/ou à l'entrée rapide dans la profession (centre G. Boole).

Renseignements sur simple demande

Secrétariat de l'E.S.E.A.
25, rue Bouret, Paris-19^e - BOL. 76-80

Une expérience
qui bouleverse les données traditionnelles :

l'amour devient une aventure moderne



Chacun porte en soi la certitude qu'il existe quelque part une personne faite pour lui. Vous aussi peut-être... Mais à quoi bon, si vous ne la connaissez pas?

Psychologues, graphologues, sociologues et... Ordinateur peuvent vous permettre de rencontrer, parmi d'infinies possibilités de choix, CELLE qui est « vraiment faite pour vous ».

- En cernant scientifiquement votre personnalité par l'utilisation de la graphologie, de la psychomorphologie, des tests projectifs.
 - En définissant les affinités mutuelles.
 - En répudiant les incompatibilités cachées par une présélection psychologique.
 - En multipliant à l'infini les possibilités de choix.
- ION tient à votre disposition une documentation complète sur son organisation et les méthodes qui lui ont valu, depuis 20 ans et partout dans le monde, des résultats spectaculaires.

Une information que vous devez avoir.



ION INTERNATIONAL

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement de ma part, sous pli neutre et cacheté, votre documentation complète.

Nom: Prénoms:

Adresse: Age:

.....

- ION FRANCE (SV. 101) - 94, rue Saint-Lazare, PARIS 9^e - Tél. 744.70.85 et 86 et 56, Cours Berriat, 38-GRENOBLE - Tél. 44.19.61
- ION BELGIQUE (SVB. 101) - 105, rue du Marché-aux-Herbes, BRUXELLES 1 - Tél. 11.74.30
- ION SUISSE (SVS. 101) - 8, rue de Candolle, GENÈVE - Tél. 022.25.03.07
- ION CANADA (SVC. 101) - 45, rue Saint-Jacques - Suite 101, MONTRÉAL 126 - P.Q.

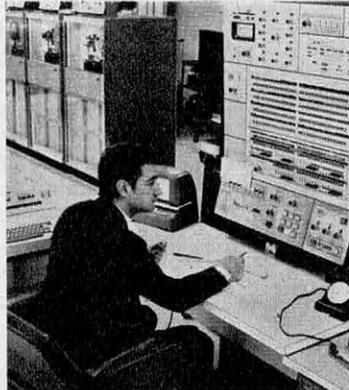
Cet homme vaut 3 employés "ancien style". Il gagne aussi 3 fois plus.

Etre programmeur sur ordinateur, c'est pratiquer une profession passionnante, très bien payée. C'est être dans le sens d'une révolution : celle des ordinateurs. Une révolution est toujours violente. Celle-ci le sera aussi... pour les employés comptables et administratifs qui ne voudront pas évoluer à temps... pour les jeunes qui se destineront à des carrières en voie de disparition.

Une révolution amène des bouleversements... dans 5 ans, les ordinateurs "dirigeront" partout dans les entreprises. Il en sera de même dans l'administration, chez les hommes de loi comme chez les médecins, et bien entendu, dans les centres scientifiques.

Ne perdez plus de temps. Garantissez votre place et votre avenir. Soyez dans le métier de l'Ere atomique et spatiale : devenez programmeur sur ordinateur.

Pour devenir programmeur de gestion, un niveau élevé en mathématiques et des diplômes universitaires ne sont pas indispensables. Ce qui l'est, c'est un enseignement effectif dans le domaine pratique.



Cet enseignement, seul IMAC, Institut uniquement spécialisé dans l'informatique, dirigé par des Ingénieurs professionnels peut vous l'apporter :

- Cours du jour - Cours du soir. Initiation aux ordinateurs, à l'analyse et à la programmation. Cours de programmation sur matériel 3^e génération - système - OS.

Cours de langages évolutifs (GAP - COBOL - FORTRAN - P,L1) Sessions de formation, d'initiation pour cadres responsables des entreprises. Cours de comptabilité et gestion sur ordinateurs (Plan comptable). • Cours par correspondance.

...et IMAC suit ses élèves :

Certificat de fin d'études reconnu mondialement. IMAC est agréé par le Ministère de l'Education Nationale au titre de la Promotion Sociale, ses instructeurs par l'Académie de Paris.

La plupart des entreprises et services publics sont en contact permanent avec le "Club des anciens élèves de l'IMAC" et s'adressent à lui pour le recrutement de leur personnel.



Imac vous permet d'être cet homme en devenant programmeur sur ordinateur.

Je désire recevoir une documentation gratuite, très complète sur les métiers de l'informatique et les méthodes d'enseignement d'IMAC, et particulièrement sur :

Cours du jour Cours du soir

Cours par correspondance:

- 1) Programmation de gestion
- 2) Comptabilité et gestion sur ordinateur

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

IMAC: 28-30, RUE DES MARGUETTES - PARIS 12^e - TEL. 344.42.88 +

Institut de Mécanographie Appliquée

École de Promotion Sociale AC - Agrée par l'Education Nationale.

COURRIER DES ANNONCEURS

CAMPING GAZ: 35 000 POINTS DE VENTE

En 1969, la Société ADG-CAMPING GAZ INTERNATIONAL dont les chiffres d'affaires pour la France et les exportations s'accroissent régulièrement d'environ 10 % par an, évolue de l'esprit commercial à l'esprit marketing.

Au cours du Congrès qui les a réunis à RHODES, ses 220 concessionnaires français ont constaté une diversification heureuse de ses secteurs d'activité et de ses marchés, ainsi qu'un progrès dans ses méthodes de collaboration avec la distribution. Ceci a entraîné une modernisation de ses structures internes et la création de nouveaux centres de remplissage-distribution.

Cette dynamique Société, dont les services couvrent 97 pays a donc, à cette occasion, pu faire le point d'une façon fructueuse avec les concessionnaires de ses 35 000 points de vente français.

UN DUCAT D'OR POUR LES BONS PHOTOGRAPHES

La Société FERRANIA 3 M organise, du 15 mai au 15 septembre 1969, un concours destiné à prouver la sécurité d'emploi des pellicules pour diapositives couleurs FERRANIA 3 M DIA 28. Cette sécurité d'emploi est symbolisée par les pièces d'or que peuvent gagner, pendant tout l'été, les photographes professionnels ou amateurs utilisateurs de la DIA 28 FERRANIA 3 M.

Tout acquéreur de deux pellicules FERRANIA 3 M DIA 28 de 36 poses chacune, les reçoit de son détaillant, accompagnées d'une double carte de participation. Il a ainsi la possibilité de prendre part au concours, à raison d'une par pellicule FERRANIA 3 M DIA 28, 36 poses, qu'il envoie pour développement au laboratoire de Rueil. Le concurrent utilisateur de la pellicule FERRANIA 3 M DIA 28 de 36 poses doit retourner chaque pellicule avec la carte de participation, en y inscrivant un slogan de 15 mots environ, relatif aux qualités de la pellicule DIA 28.

Chaque jour ouvrable, du 15 mai au 15 septembre, l'expert de la Société FERRANIA 3 M ayant pour mission permanente de visionner les diapositives développées, retient les pellicules dont toutes les vues ont été réussies. Les cinq utilisateurs des pellicules FERRANIA 3 M DIA 28 réunissant ces conditions de réussite totale et ayant trouvé un bon slogan sont ainsi récompensés chaque jour ouvrable.

Ces cinq gagnants quotidiens sont informés de leur succès et de l'expédition de leur récompense constituée par un ducat d'or en recevant leur pellicule FERRANIA 3 M DIA 28, dûment développée. Les détaillants photographes participent également à cette opération très sympathique : tous ceux qui ont vendu des pellicules gagnantes reçoivent aussi des pièces d'or. Un exemplaire du règlement peut être obtenu sur demande à la Société FERRANIA 3 M Cédex 28 PARIS BRUNE.

A L'HEURE DU LEM «L'ÉCOLE DE LA RUE DE LA LUNE» FÊTE SON CINQUANTENAIRE

En un demi-siècle, celle qu'on appelle familièrement « l'École de la rue de la Lune » a parcouru ces trois étapes de notre technique en suivant étroitement ses progrès et même en les précédant parfois. C'est dire que ce n'est pas une école se conformant aveuglément aux programmes officiels qui, eux, sont le plus souvent incapables de suivre de près l'avance sans cesse plus rapide de l'électronique. L'École Centrale d'Electronique compte aujourd'hui près de cent mille anciens élèves ; c'est dire que 1 Français sur 500 a eu le privilège d'avoir fait ses études dans la grande « école de la rue de la Lune ». Et — coïncidence significative — son cinquantenaire est célébré l'année même de la conquête de la Lune, conquête à laquelle l'électronique contribue puissamment. Ainsi se trouvent étroitement associés l'hommage que l'on rend à l'École qui forme les meilleurs électroniciens et la victoire de l'Électrique sur l'Espace.

ENFIN UN «APRÈS-RASAGE» POUR PEAUX DÉLICATES

Son nom : Crème après-rasage AQUA VELVA ICE BLUE. Un produit Williams.

Ses caractéristiques : D'une très faible teneur en alcool (22° 6), la crème AQUA VELVA ICE BLUE est spécialement destinée aux hommes à la peau délicate, qui ne supportent pas les « après-rasage » avec leur teneur habituelle en alcool. Tonifiant, hydratant l'épiderme, ce produit peut être préconisé également pour une protection de la peau avant et après exposition au vent, au soleil, aux intempéries. (8,90 F).

AUDIO-VISUEL: LE SYSTÈME EUMIG

La société « Eumig » d'appareillage électrique — en tête en Europe de la production dans le domaine du film amateur de 8 mm et dans le monde dans celui des projecteurs sonores — a décidé d'élargir son programme et fabriquera désormais également des appareils audio-visuels.

Le premier de ces appareils sera un projecteur sonore avec chargeur pour 8 mm, entièrement automatique, équipé d'un chargeur Eastman-Kodak, destiné à l'enseignement mais aussi à l'industrie pour les stages de formation et la publicité. Ainsi, avec les films dont la durée de projection est de 4 minutes, Eumig sera en mesure d'offrir un système totalement nouveau, très rentable et susceptible d'être utilisé individuellement et qui présente de nombreux avantages.

En ce qui concerne le marché américain, Eumig produira en collaboration avec la firme Fairchild le projecteur sonore à chargeur « Fairchild-Eumig 711 ». On prévoit que cet appareil pourra être livré au cours de premier semestre de l'année 1970.

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS

**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE, A TOUS LES NIVEAUX, PRÉPARENT
AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES**

Bonnange



1 ELECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI.FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ELECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'état — Physique — Chimie — Mathématiques — Dessin — Électronique — Travaux pratiques.

5 TELEVISON

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TELEVISON COULEUR

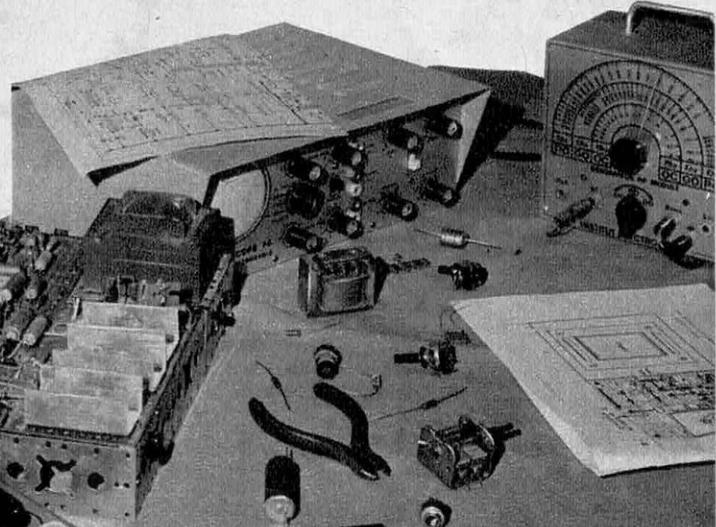
Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ELECTRONIQUES

Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Electroménager — Électronique.



BON GRATUIT

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT votre Manuel sur les PRÉPARATIONS de l'ÉLECTRONIQUE

Nom.....

Adresse.....

v

**INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e**

LES GRANDES ÉNIGMES DE LA LIBÉRATION

**3 volumes
reliés cuir**

**19 F 65
LES TROIS**

au lieu de 19.80 F pièce, prix habituel
des ouvrages de cette collection

Pourquoi cette offre anormale ?

Obtenir 3 livres reliés cuir véritable, largement illustrés, dans ces conditions, sans obligation aucune d'achat ultérieur, cela ne s'est jamais vu. Hâtez-vous d'en profiter. En vous faisant ce véritable cadeau, les Amis de l'Histoire, la plus puissante association d'amateurs d'ouvrages historiques espère attirer votre attention sur la valeur littéraire de ses éditions aussi bien que sur la qualité de leur présentation. Vous serez tenu au courant de nos activités, mais vous ne contracterez aucune obligation en profitant de cette offre unique dans l'histoire du livre. Étant donné l'immense intérêt que va susciter notre offre, nous allons recevoir une avalanche de demandes. Les premiers à répondre seront, évidemment, les premiers servis.

Le 6 juin 1944, à l'aube, commence sur les côtes de Normandie la bataille de France. Ce sont les épisodes les plus mystérieux et les plus insolites de cette période glorieuse et troublée, qui conduira à la libération de Paris et de tout le territoire français, que nous vous relatons.

Alliés et résistants face à la Wehrmacht

Des combats sans merci mettront face à face, pendant plusieurs mois, les maquisards, les troupes alliées et les soldats d'Hitler. Mais, tandis que ce combat militaire se déroulait, de mystérieuses intrigues jouaient un rôle capital dans l'histoire de la libération.

Les dessous d'une époque dramatique

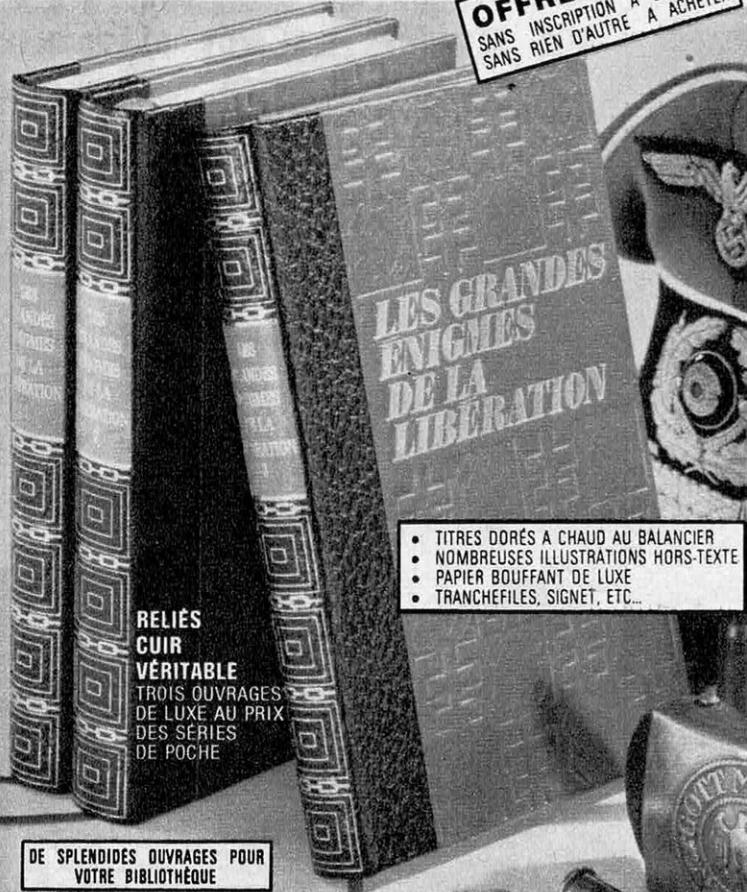
Pendant que les troupes alliées avancent et que les résistants harcèlent l'ennemi, des luttes d'influence, des objectifs politiques opposent des Français entre eux et ceux-ci aux alliés.

De curieuses énigmes subsistent

Si l'histoire de la libération du territoire est bien connue militairement, il n'en reste pas moins vrai que bien des ordres, des rencontres, des décisions, des projets nous posent des problèmes énigmatiques. Ce sont ces aspects mal connus à la fin de la guerre que nous présente Bernard Michal dans ces 3 passionnantes volumes :

OFFRE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

INTER CONSEILS PUBLICITÉ - PHOTO TROSSET



SI VOUS AIMEZ L'HISTOIRE, NE LAISSEZ PAS PASSER CETTE OFFRE

- Comment fut décidé le débarquement
- L'insurrection des maquis
- Bayeux : capitale provisoire
- Pourquoi Paris n'a pas brûlé ?
- De Gaulle face au C.N.R. et aux partis
- Une querelle stratégique : la libération de Strasbourg
- L'agonie de la collaboration à Sigmaringen

Plus passionnantes que le meilleur roman policier, parce que ces livres sont des histoires vraies.

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

FRANÇOIS BEAUVAL, ÉDITEUR

LES AMIS DE L'HISTOIRE - 83-LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz • MONTREAL 455 P.Q. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 4.49) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F.B. 195) • GENÈVE : 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 17,50) • Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5^e. Tél. 633-58-08 • 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e. Tél. 380-14-14

BON offre spéciale

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE S/MER. Adresssez-moi vos 3 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 19,65 F + 2,40 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM

MON ADRESSE COMPLÈTE

SIGNATURE

LIB 5C

FAITES QUELQUE CHOSE POUR VOTRE MÉMOIRE...

Êtes-vous de ceux qui, comme je le faisais, se plaignent d'avoir une mémoire insuffisante et envient ceux qui semblent pouvoir tout retenir avec la plus grande facilité ?

Pourtant des milliers d'expériences vécues prouvent que tout le monde peut acquérir une mémoire excellente à condition d'apprendre à s'en servir. Par exemple, vous qui lisez ces lignes, savez-vous que vous êtes parfaitement capable de retenir à la première lecture 20 mots quelconques n'ayant aucun rapport entre eux ? Savez-vous qu'après quelques jours d'entraînement facile vous pourrez retenir dans l'ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous, ou bien encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs ? Cela paraît surprenant, mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par le Centre d'Études.

Naturellement, le but essentiel de cette méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre, mais de donner une mémoire parfaite dans la vie courante : c'est ainsi qu'elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc...

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc... Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile.

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode qui peut multiplier votre mémoire par dix, vous avez certainement intérêt à demander la documentation gratuite proposée ci-dessous. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à : Service 21 A, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon Nom

Mon adresse

CE QUE SEULS LES MEDECINS
POUVAIENT DIRE



UN LIVRE UNIQUE
POUR LES HOMMES ET LES
FEMMES DE NOTRE TEMPS

LA PILULE et les autres méthodes de contraception - Rapports sexuels anticipés - Maîtrise des sens - Fréquence des rapports - Tabous sexuels chez la femme - Rapports pendant la grossesse - Manifestations du plaisir chez la femme - Risques de grossesse au moment de la ménopause.

Vente à nos bureaux ou par correspondance

ÉDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS (XVII^e) (924.34.62)

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6747-57
ou timbres français

FRANCE : à la com. : 23 F, contre remboursement 26 F

ÉTRANGER (par avion) : 30 F pas de contre remb.

Tous les envois sont faits par retour.

Veuillez m'adresser
**« LA CONTRACEPTION AU SERVICE DE
L'AMOUR »**
selon votre offre « Science et Vie » N° 9

Nom (M., Mme ou Mlle)

Rue N°

Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

PETITES ANNONCES 2bis, rue de la Baume, Paris 8^e - 225-89-30

La ligne 10,33 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL

Conditions très intéressantes et compétitives sur tous matériels Photo et Cinéma. Reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats. Détaxe sur prix nets pour expéditions hors de France, ainsi que pour les achats effectués dans notre magasin, par les résidents étrangers. Catalogue gratuit sur demande.

OFFRES RETOUR VACANCES

Quantité limitée

Edixa prismaflex TTL 2,8/50	700
Chinonflex TTL 1,8/50	890
Yashica Electro 35 Pro 1,7/45 sac	600
Yashica TL Électro 1,7/50 sac	1 400
Asahi Pentax Spomatic 1,8/55	1 160
Canon FT QL 1,8/50	1 220
Canon FX 1,8/50	880
Pétri Color 2,8/40 avec sac	515
Praktika super TL 2,8/50 Tessar	860
Topcon RE 2 1,8/58 avec sac	1 125
Icarex cellule 2,8/50	830
Icarex 35 S cellule Tessar 2,8/50	960
Contarex super BC Tessar 2,8/50	1 050
Contarex super B-Planar 2/50	1 150
Leica M4 Summicron 2/50	1 800
Leicaflex SL Summicron R 2/50	2 555
Zénith E Hélios 2/58 cellule	490
Minolta SRT 101 1,7/55	1 250
Nikon F prisme 2/50	1 550
Nikon Photomic FTN 2/50	1 915
Nikkormat FTN objectif 2/50	1 415
Olympus Pen FT reflex 18 × 24 1,8	900
Minox C cellule électronique	980
Rolleiflex 3,5 F Planar 3,5/80	1 500
Rollei 35 Tessar 3,5/40 24 × 36	720
Exacta Varex 1000 Xenon 1,9/50	1 090
Yashica Mat 124 G 6 × 6 cel. CDS sac	548
Yashica 635 6 × 6 et 24 × 36 sac	350
Paillard Bolex 7,5 Macrozoom	765
Paillard Bolex 155 Macro super	1 500
Nizo S8T Zoom 7-56	1 210
Nizo S 40 Zoom 8-40	1 210
Nizo S 56 Zoom 7-56	1 890
Nizo S 80 Zoom 10-80	1 890
Canon 518/2 avec sac	900
Canon 814 avec sac	2 000
Bell & Howell 432	1 300
Bell & Howell 440	1 050
Beaulieu 4008 ZM Oto Macro Zoom	2 980
Bauer D 3	500
Bauer D 1M	700
Bauer D 2 M	1 200
Bauer D 2 A	1 500
Yashica 60 E Zoom 1,8 8-48	1 260
Minolta Auto K 7 Zoom 9/38	1 300
Agfa Movex Zoom S 1,8/10-35	1 000
Agfa Movex Zoom S 2 1,8/7,5-60	1 450
Viennette II diaph. lect. viseur	720
Eumig 308 Zoom	1 500
Eumig S 4 Zoom	410
Eumig C 10 Zoom	650
Projecteur Bell Howell 222 Zoom	560
Prestinox 3 N 24 auto	400
Paillard 18/5 L nouveau modèle	795
Paillard Lytar 8 super 8 Zoom	600
Bauer TIM super 8 Zoom	600
Noris super 8 T (synchro)	763
Heurtier super 8 Zoom Quartz iode	770
Eumig Mark M Zoom	700
Mark S 709 bi-format sonore	1 450
Eumig S 712 super 8 sonore Zoom	1 080
Paximat 3000 auto focus tél.	575
Rotomatic autofocus Zoom 500 W	675
Pradovit autocous timer	1 000
SFOM 2012 semi oto iode	210
Véronèse fonds enchainé Vrac	980

ET EN PLUS A TOUT ACHETEUR
D'UNE DE CES OFFRES : UN
CADEAU PROPORTIONNEL AU
MONTANT DE L'ACHAT
PHOTO MARVIL

Crédit SOFINCO : Sans formalités
108, bd de Sébastopol, PARIS 3
ARC : 64-24 - CCP Paris 7 586-15
Métro : Strasbourg Saint-Denis

PHOTO-CINEMA

PERSONNE EN FRANCE NE PEUT ÊTRE MEILLEUR MARCHÉ QUE PHOTO PORST

La puissante organisation européenne de vente de matériel photo et cinéma s'implante en France et offre désormais à l'amateur sa gamme prestigieuse d'appareils et d'accessoires dans des conditions uniques quant à leur rapport qualité-prix.

PREMIERE SELECTION AUTOMNE 1969 Valeur PRIX PORST

Appareils photo 28 × 28 Instamatic Porst Lucky. Flash, 2 piles, dragonne, 1 film	15
Porst 503. Réglage auto par cellule	198
Porst 511. Obt. électronique 1/300° - 15 sec.	245
Appareils photo 24 × 36 Porst EL 300. Cellule CdS Vit. 1/30 à 1/300°	235
Porst EL 500. Cel. CdS incorporée. Contrôle dans viseur ..	338
Porst E 35. Cel. CdS couplée av. contrôle dans viseur ..	395
Porst ES 35. Même appareil av. vit jusqu'au 1/500°	495
Porst FX 3. Réflex direct Obj. 2,8 interch.	490
Porst Superflex 1000 C. Obj. 1,8/50.	1 290
Porst Prinzflex. Noir. Obj. 1,4/50.	1 290
Objectifs non automatiques 3,5/28 mm	320 240
3,5/35 mm	214 160
3,5/135 mm	342 256
4/240 mm	456 342
Objectifs automatiques 28 mm avec étui	597 448
35 mm avec étui	555 416
135 mm avec étui	555 416
200 mm avec étui	650 487

Projection

Porst Primalux. Super 8 2 vit. Zoom 18-30	445
Porst Visual 500. Lanterne. 24 V - 150 W. Auto.	495
Ecran 100 × 100 perlé	65
Ecran 125 × 125 perlé	99
New Perlux 125 × 125 lenticulaire	130

Accessoires

Cellule avec étui	95 69
Pied monopod	52 39
Pied 7k avec étui	92 69
Pied ciné avec tête panoramique	160 120
Flash magnésium avec contrôle lampe	39 29
Visionneuse avec éclairage	26 19
Visionneuse automatique	65 49
Porst Diasor. Pupitre lumineux pour examen des diapositives ..	60 45
Flèche lumineuse	26 19

Jumelles

Unifot 8 × 30 grand champ. Hte

qualité. Étui

Tous ces matériels sont en vente au

Centre-Pilote Photo-Porst

7, boulevard Haussmann PARIS 9^e
dans les magasins Grenier-Natkin
27, rue du Cherche-Midi, Paris 6^e
15, avenue Victor-Hugo, Paris 16^e
25, allées de Tourny, Bordeaux

5, rue Gentil, Lyon

27, rue des Carmes, Rouen

334, rue de la République, Toulon
chez les 90 spécialistes agréés
de la Chaîne Grenier-Natkin

Liste complète des revendeurs agréés
gratuitement sur simple demande à

PHOTO-PORST (Service SV 9)

7, boulevard Haussmann PARIS 9^e

PHOTO-CINEMA

TOUT SAVOIR SUR LA PHOTO ET LE CINÉMA ?

Très simple...

Demandez dès aujourd'hui un exemplaire du célèbre CINÉPHOTOGUIDE GRENIER-NATKIN 1969 qui vient de paraître

Ouvrage de référence, il vous offre sur près de 300 pages une documentation unique que vous consulterez continuellement.

Mais attention, le Cinéphotoguide n'est pas un simple catalogue: Des articles rédactionnels passionnés, une foule de conseils et « d'astuces de métier » et des illustrations de grande classe agrémentent le panorama complet du matériel que vous pouvez trouver sur le marché français.

Pour recevoir le Cinéphotoguide Grenier-Natkin, découpez ou recopiez ce bon et adressez-le en joignant 5 F (en timbres, chèque ou virement postal) à EXCO (Serv. SV9), 15, av. Victor-Hugo, PARIS (16^e).

NOM

Prénom

Profession

Adresse

CARTES POSTALES EN COULEURS

de vos diapos depuis le 24 × 36 à partir de 1 000 exemplaires : 290 F.

HENNEQUIN OFFSET

57-SARREGUEMINES

OPTIQUE-PHOTO-CINEMA

au prix de gros !

En optique-photo-cinéma, ce qui prime c'est la qualité ! A défaut, c'est l'irritation, les désillusions, les regrets. J. Hélary, spécialiste du petit format et du cinéma amateur, ne vous propose que le meilleur de la production française et étrangère. Demandez-lui son catalogue gratuit. Envoi franco, crédit Cetelem.

J. HÉLARY

Service S 21
46, rue du Faubourg-Poissonnière
Paris (10^e) - PRO 67-62

OFFRES D'EMPLOI

EMPLOIS OUTRE-MER

disponibles dans votre profession. Avantages d'expatriation et contrats signés en Europe. Liste gratuite sur demande adressée à :

GENDOC à WEMMEL (Belgique)

L'Etat offre des emplois stables bien rémunérés avec ou sans diplômes Hommes et Femmes. Documentation : France-Carrières (SA). 3, rue de Montyon, PARIS 9^e (enveloppe réponse).

OFFRES D'EMPLOI

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

AIR FRANCE

recrute des stagiaires
Mécanicien Navigant

Être de nationalité française. Être dégagé des obligations militaires. Niveau baccalauréat mathématiques et techniques. Justifier d'une expérience aéronautique pratique au sol. Age : 21 à 28 ans. Épreuves de sélection les 2 et 3 octobre 1969. Ouverture du stage : janvier 1970. Écrire :

AIR FRANCE

Centre d'Instruction du PNT
Boîte postale 114 ORLY (94)

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. **Migrations** (Serv. SC) BP 297-C9 Paris (enveloppe réponse)

BREVETS

BREVETS

Inventeur titulaire des Brevets suivants (protégés en FRANCE et à l'ÉTRANGER)
1) caveau étanche polyester,
2) valise de sécurité pour le transport des valeurs.

S'adresser à :

M. Roger TOUYET
64-ARZACQ

Le Brevet d'Invention vraiment à votre portée.

Notice 9 gratuite

GRENIER

34, rue de Londres. PARIS (9^e)

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Le Guide modèle pratique 1969

en conformité avec la nouvelle LOI sur les BREVETS D'INVENTION est à votre disposition.

Plus que jamais, protégez vos idées nouvelles. Notice 42 contre deux timbres à

ROPA - BOÎTE POSTALE 44-CALAIS (62)

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ L'ALLEMAND

Nos cours par correspondance ADAPTÉS A CHAQUE CAS PARTICULIER donnent une formation accélérée permettant de parler et d'écrire rapidement avec assurance.

Pour les scolaires cours de rattrapage

**Dr Y. L. MAHE, 7809 Siegelau 1
Post BLEIBACH - Allemagne**

Cours, par correspondance, de formation professionnelle : AGENT IMMOBILIER ou NÉGOCIATEUR. Très belle situation. Gros rapport. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1 - B.P. 86 44-NANTES

COURS ET LEÇONS

Comment développer

LA MÉMOIRE DANS L'ÉTUDE

Celui qui, pour ses études, dispose d'une mémoire prodigieuse, est avantagé. Apprenez à vous servir de votre mémoire grâce à une nouvelle méthode. Voyez tous les détails en page 173 dans l'annonce du Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite. Vous ne le regretterez pas ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN-02
Grandes facilités de paiement.

QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

L'Office de Préparation aux Professions de la Propagande Médico-Pharmaceutique peut, PAR CORRESPONDANCE, vous donner RAPIDEMENT la formation de :

VISITEUR MÉDICAL

profession ouverte aux hommes comme aux femmes, considérée et bien rétribuée, agréable et active, et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont quotidiennement offerts par les plus grands Laboratoires. (L'Office intervient pour le placement des élèves).

Conseils et renseignements gratuits, sans engagement de votre part, en vous recommandant de Science et Vie.

**O.P.P.M. 21, rue Lécuyer
93 - AUBERVILLIERS**

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P.P. de Moniteur d'Auto-École. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le Moniteur d'Auto-École est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous.

Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite, en précisant votre âge.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à E.P.C.C. RODEAU, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

SACHEZ DANSER

Apprenez toutes
dances modernes

chez vous en quelques heures, avec notre cours simple, précis, progressif, bien illustré, de

réputation universelle

Nouveauté sensationnelle

Timidité vaincue

Succès garanti

Milliers de références

Envoi discret, notice contre 2 timbres

ÉCOLE S. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

DEVENEZ

DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de POLICE PRIVÉE, 32^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

COURS ET LEÇONS

Pour

RÉUSSIR

accédez à l'Élite

par un

Enseignement Culturel

sans équivalent et inédit
pas de limite d'âge ni diplôme exigé

- Psychologie
- Relaxation
- Graphologie
- Sexologie
- etc.

Situations Nouvelles
Tout Perfectionnement
(individuel et professionnel)

COLLEGE EUROPÉEN DES

SCIENCES DE L'HOMME

(Sheffield-Angleterre)

Doc. contre 4 t. à : I.P.B.A.

34, rue Porte Dijeaux - BORDEAUX

Valorisez vos loisirs

Assurez votre promotion

Préparez votre retraite

INITIATION ET PERFECTIONNEMENT AUX MÉTHODES ET APPLICATIONS

PSYCHOLOGIQUES

Graphologie; morpho-psychologie; psychotechnique; caractérologie; orientation; psychologie des profondeurs; psychopédagogie; symbolisme; rorschach; rééducation graphique; relaxation psychosomatique; sexologie normale et pathologique; perfectionnement cadres et maîtrise, etc.

FORMULES NOUVELLES

Enseignement sérieux, ORAL (Paris, Lille...) PAR CORRESPONDANCE et STAGES PRATIQUES. Préparation à divers diplômes.

Documentation gratuite :

INSTITUT DE CULTURE HUMAINE

(Membre du Collège Européen de Psychologie Appliquée) 67, bd de Picpus — PARIS 12^e

Région parisienne : demandez-nous une invitation gratuite à notre séance inaugurale (prochaine session des Cours oraux de Paris) le 4 octobre 1969 à 16 h, sous la présidence de Pr MUCCHIELLI. (Conférence : Valeur et limites de l'examen psychologique).

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

CONSEILLER(E) FISCAL(E) CONSEILLER COMMERCIAL

Professions libérales de gros rapport. Formation par correspondance. Demandez notre brochure n° 15 : Cours CLAUMAR, B.P. 56 — ANNECY (74) en joignant 2 t.
Vos garanties : nos références

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous prépare au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Devenez rapidement par correspondance un technicien en

**ÉLECTRONIQUE
RADIO-ÉLECTRICITÉ
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ
AUTOMATISATION
INFORMATIQUE**

**DESSIN INDUSTRIEL
DESSIN DE BATIMENT**

**COMPTABILITÉ - AUTOMOBILE
GÉOLOGIE - AGRICULTURE**

Préparation aux C.A.P. et B.T.

40 ANNÉES DE SUCCÈS

Pour recevoir notre documentation, découpez le bon ci-dessous ou recopiez-le et adressez-le à :

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine, Paris (7^e)
Téléphone (INV) 468.38.54 et 38.55

Bon pour une
documentation gratuite

NOM

ADRESSE

.....

BRANCHE DÉSIRÉE

COURS ET LEÇONS

FAITES UN NOUVEAU DÉPART DANS
LA VIE . . .

AMÉLIOREZ VOTRE SITUATION

APPRENEZ UN VRAI MÉTIER

LA COMPTABILITÉ

MÊME SANS DIPLOME AUJOURD'HUI, VOUS POURREZ ACCÉDER AUX POSTES SUPÉRIEURS DE LA COMPTABILITÉ

Une carrière pleine d'avenir

Il suffit de regarder les offres d'emplois des petites annonces pour se rendre compte des nombreux débouchés qui existent pour tous ceux qui connaissent la comptabilité. Profession passionnante et bien rémunérée, situations stables et sûres, voilà ce que vous offre la comptabilité. C'est aussi une profession ouverte à tous puisqu'il n'y a pas de limite d'âge et qu'aucun diplôme n'est exigé pour passer le C.A.P. d'aide-comptable délivré par l'Etat.

Une étude passionnante et facile

Grâce à la nouvelle méthode progressive-intégrale, vous pouvez devenir comptable en un temps record. Savoir compter et posséder le niveau d'instruction du Certificat d'Etudes est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevezz absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou documents, tout vous est fourni). Par correspondance, vous êtes guidé, pas à pas, par des professeurs d'élite.

Et une formation complète

La méthode progressive-intégrale est à la fois plus facile et plus efficace : elle vous apporte la totalité des connaissances nécessaires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable; en outre, c'est la seule méthode qui vous fasse passer, tout au long de vos études, de véritables examens dont les corrections minutieuses vous permettent de mesurer vos progrès réels. Grâce à de nombreux conseils et exercices pratiques, vous serez parfaitement formé pour répondre aux offres de situations existant par milliers.

Pour réussir dans la vie

Voulez-vous progresser ? Voulez-vous améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant : votre chance, la voici. Pour connaître les vastes débouchés de la carrière comptable et pour avoir tous les renseignements sur la méthode progressive-intégrale, demandez la brochure « Comment devenir comptable », mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

Beaucoup de nos élèves
doublent leur salaire en 2 ans

BON POUR 3 LEÇONS GRATUITES

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service 56 B, Centre d'Etudes, 1, av. Mallarmé, Paris (17^e). Veuillez m'envoyer sans aucun engagement vos trois leçons gratuites, votre brochure « Comment devenir comptable » et les détails sur l'avantage indiqué. Ci-joint 4 timbres pour frais. Pour pays hors d'Europe 10 F (2 \$ U.S.A.).

COURS ET LEÇONS

RESTEZ JEUNE RESTEZ SOUPLE

Découvrez la véritable relaxation et la maîtrise de soi en faisant chez vous du

YOGA

Une nouvelle méthode conçue pour les Européens et qui donne des résultats surprenants.

De plus en plus, on parle du yoga. Cela n'est pas étonnant quand on voit les avantages extraordinaires que tirent du yoga ceux qui le pratiquent. Il est curieux de constater que cette méthode découverte il y a 2 000 ans par les philosophes de l'Inde semble avoir été conçue pour l'homme du XX^e siècle. L'anxiété, la dépression, la tension nerveuse physique ou mentale, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent sont résolus par le yoga. C'est une véritable cure de bien-être.

Pour tenir la forme

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Enfin, avec le yoga, vous garderez ou retrouverez un corps souple, équilibré, jeune. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut l'apprendre seul.

Quelques minutes par jour suffisent
Le cours diffusé par le Centre d'Études est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les occidentaux par Shri DharmaLakshana ; cette méthode ne demande que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture lorsque vous serez arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et vous deviendrez vous-même un fervent adepte du yoga.

Vous en tirerez quatre avantages

Avec cette méthode, tout le monde sans exception peut tirer du yoga quatre avantages : 1^o L'art de la véritable relaxation 2^o La jeunesse du corps par le tonus et la souplesse. 3^o Une vitalité accrue par l'oxygénation et l'apprentissage de la respiration profonde. 4^o Un parfait équilibre physique augmentant votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

Une vitalité nouvelle

Dès le début, vous ressentirez les premiers effets du yoga, et vous serez enthousiasmé par cette « gymnastique » immobile qui repose au lieu de fatiguer et qui vous donne un équilibre général extraordinaire. Mais la première chose à faire est de demander la passionnante brochure « Le yoga, source d'équilibre dans la vie moderne », en retournant le coupon ci-dessous.

GRATUIT

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service YFW, Centre d'Études, 1, avenue S. Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser gratuitement la brochure « Le Yoga » donnant tous les détails sur votre méthode. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon nom

Mon adresse

COURS ET LEÇONS

POUR APPRENDRE À VRAIMENT PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE
DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES
nouvelle méthode
**PLUS FACILE
PLUS EFFICACE**

Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale

vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre.

La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

Mon nom

Mon adresse complète

(Service AS) **CENTRE D'ÉTUDES**
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

LA RÉUSSITE AUX EXAMENS EST-ELLE UNE QUESTION DE MÉMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantage par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer, et comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile.

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique, elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

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

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

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

GRATUIT

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

**Service 21B, Centre d'Études,
1, Av. Mallarmé, PARIS (17^e)**

Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses.)

Mon nom

Mon adresse

COURS ET LEÇONS

**2 800 A 4 000 F
PAR MOIS**

**SALAIRE NORMAL
DU CHEF COMPTABLE**

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

**COMPTABILITE,
CLE DU SUCCES**

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

**L'EXPERTISE-
COMPTABLE**

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

**L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**

96^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

JEUNES GENS

**APPRENEZ UN MÉTIER
D'AVENIR ET QUI PAIE**

De nombreux débouchés sont offerts dans le domaine de l'**INDUSTRIE AUTOMOBILE**.

Nos 35 ans d'expérience dans l'enseignement technique **PAR CORRESPONDANCE**, nous permettent de vous garantir une **FORMATION PROFESSIONNELLE DES PLUS SÉRIEUSES**, pour accéder à l'un des emplois suivants :

- Mécanicien Rép. Auto-Électricien Auto
- Mécanicien Diéseliste - Vendeur d'automobiles
- Mécanicien en Machines agricoles
- Chauffeur Poids Lourds Gd Routier
- Réparateur en Carrosserie auto
- Dessinateur industriel

POUR LES CANDIDATS AU C.A.P. Préparations complètes conformes à l'examen. AVANTAGES : Grandes facilités de paiement, allocations familiales, Placement. Demandez la documentation gratuite sur le métier qui vous intéresse.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12 - 02-SAINT-QUENTIN

COURS ET LEÇONS

EN QUELQUES MOIS DEVENEZ

**DESSINATEUR
DE
LETTRES**

**ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE**

Ce métier d'art, facile à apprendre, agréable et rémunérant vous offre des débouchés intéressants dans la publicité, l'édition, l'imprimerie, le cinéma, etc.

Notre enseignement, basé sur la célèbre **MÉTHODE NELSON**, est unique en France.

Nos méthodes personnalisées au maximum permettent de suivre et de conseiller chaque élève tout au long des études. Documentation n° 41 (contre 3 timbres).

Écrire Pierre ALEXANDRE
Boîte Postale 104-08 PARIS (8^e)

**LA TIMIDITÉ
VAINCUE**

Suppression du trac, des complexes d'inériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « gymnastique » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P. (Serv. K 66), 29, avenue Emile Henriot à Nice, vous enverra gratuitement, sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « **PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE** ».

NOMBREUSES références dans tous les milieux.

**DEVENEZ GRAPHOLOGUE
grâce aux cours de
L'ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPOLOGIE**

Ancienne Ecole de Graphologie Pierre Foix

Préparation à l'étude scientifique du caractère et au diplôme de graphologue par des professeurs spécialisés de Graphologie, Psychologie générale, Psychologie de l'inconscient, Caractérologie, Morphologie, Orientation Professionnelle.

Soyez capable d'analyser le caractère par l'écriture, de faire des tests d'embauchage, des sélections et orientations professionnelles, des études pré-matrimoniales, des études comparatives conjugales, etc.

Cours par correspondance et collectifs

S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, 94-CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année

COURS ET LEÇONS

**Ne prenez pas
"n'importe"
quelle situation !**

- Par ignorance de l'avenir réel.
- Par indifférence.
- Par lassitude de vos déceptions.
- Par manque d'informations.

L'ÉCOLE AU FOYER
la plus célèbre par ses succès

vous offre UNE DOCUMENTATION UNIQUE, sérieuse, objective sur TOUS LES EMPLOIS OFFICIELS, les conditions d'accès, les débouchés, les perspectives d'avenir dans les diverses branches et le moyen le plus pratique de vous préparer CHEZ VOUS en quelques mois à la carrière qui vous intéresse. N'ATTENDEZ PAS ! DEMANDEZ L'ENVOI GRATUIT DU GUIDE N° 1066

L'ÉCOLE AU FOYER

39, rue Henri-Barbusse, PARIS
3, rue Inkermann, ST-MAUR (94)

Un demi-siècle
de milliers de succès

**SAVOIR
ECRIRE**

C'EST RÉUSSIR PLUS VITE

Quels que soient votre âge et vos occupations, vous pouvez, vous aussi prétendre aux joies — et aux gains — de l'Art d'Écrire, en suivant par correspondance les cours et les conseils personnels de douze écrivains célèbres. Vous apprendrez ainsi facilement et très vite à observer, à penser, à construire, à manier la langue, à personnaliser votre style et, le moment venu, à placer vos manuscrits. Une passionnante et luxueuse brochure n° 152, préfacée et illustrée par Jules Romains, vous sera envoyée GRATIS sur demande à

**ÉCOLE FRANÇAISE
DE RÉDACTION**

10-12, rue de la Vrillière
PARIS (1^{er})

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 13 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos nom et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS ET LEÇONS

VOUS AVEZ SANS LE SAVOIR UNE MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE

L'explication en est simple : avec ses 90 milliards de cellules, votre cerveau a plus qu'il ne faut pour retenir définitivement tout ce que vous lisez ou entendez et vous le restituer infaillablement.

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique. L'exemple le plus connu est celui de cette jeune fille ignorante qui dans le délire causé par une fièvre, récitatif des morceaux de grec et d'hébreu qu'elle avait entendu lire, étant plus jeune, par un pasteur dont elle était la servante : or elle n'en savait pas un mot avant sa maladie... « Un jour viendra où ces mille impressions revivront dans la pensée... fonds inépuisable où l'intelligence puisera les matériaux de ses opérations futures », ajoute le professeur Hémon.

Mais par manque de méthode nous laissons ce capital immense dormir, enfoui en nous; alors qu'il s'en faudrait de si peu pour qu'il fructifie et — le succès appelant le succès — qu'il changeât toute notre vie !

Il y a, bien entendu, méthode et méthode, celle du C.E.P. est la plus étonnante. Partant du fait que l'émotivité joue souvent un rôle de premier plan dans ce qu'on peut appeler les affaissements de la mémoire, elle neutralise cette émotivité à sa source, libérant ainsi les mécanismes de cette mémoire et multipliant du même coup la puissance de travail.

Séduisante par sa clarté — un adolescent de 13 ans l'assimile aisément — cette méthode a la faveur de nombreux universitaires, car les examens lui permettent de donner sa pleine mesure. Tous les procédés mnémotechniques y sont du reste également exposés, mettant à la portée de tous des « tours de force » tels que répéter une liste de 100 noms entendus une seule fois...

Comment bénéficier de cette méthode ? Très simplement en envoyant le BON ci-dessous, mais sans tarder car tout se tient, à nouvelle mémoire, vie nouvelle.

GRATUIT

M.....

Adresse complète

désire recevoir sous pli fermé, sans engagement de sa part, votre ouvrage « Y a-t-il un secret de la Réussite ?

Bon à adresser à

C.E.P. (service KM 60)

29, avenue Emile-Henriot 06-NICE

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DIVERS**SOYEZ MAITRE DE VOS COMPLEXES**

La timidité vaincue. Écrivez à S. ARSENICOS, B.P. 27, 77-AVON, ou tél. le matin : 422-46-80.

Documentation envoyée gratuitement

REVUES-LIVRES**HAUTES SYNTHÈSES
IDÉES — SCIENCE**

Panorama international des sciences avancées : Psycho-Électronique, Linguistique du Signal, Bio-Cybernétique; travaux, hypothèses de savants consacrés ou inconnus. Vos observations et recherches pourront être mentionnées. Spécimen 4 F. Institut des Hautes Synthèses, 382, avenue Ste-Marguerite, 06-NICE.

LISEZ MOINS CHER : LISEZ POCHE

Catalogues très collections c. 2 F en timbres.
LIBRAIRIE COOPÉRATIVE,
18-VIERZON.

REVUES-LIVRES

Vends collection complète
SCIENCE ET VIE 1950 à 1968.
ODIOT

34, Résidence Saint-Hubert
02-VILLERS-COTTERETS

**TOUS LES LIVRES FRANÇAIS
A VOTRE DISPOSITION**

dans les conditions les plus plaisantes, 13 500 titres par an, toutes spécialités (affaires, agrément, lettres, techniques, etc.). Demandez documentation contre timbre.

MONDIAL REVUES (Serv. A)
133, bd Albert-1^{er} - 33-BORDEAUX

LIVRES NEUFS

tous genres

Prix garantis imbattables

Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV 184

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

TERRAINS**LABENNE-OCEAN****40 ENTRE HOSSEGOR
ET BIARRITZ**

TERRAINS A BATIR RESIDENTIELS
BOISES — Bord de Mer — 1 000 m²
35 F le m² — Crédits 75 %

Bureaux de vente : sur place : Jean COLLEE, Villa Bois-Fleur, Tél. 106. A Paris : C.F.C.R., 18, rue Etex, 18^e. Tél. 228-07-65.

VOTRE SANTE**POLLEN et GELÉE ROYALE**

Directement du producteur. Documentation et échantillons trois timbres. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant.

GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD

VINS - ALCOOLS**COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE**

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

SI FACILE!...

**EN 4 MOIS
1 500 F PAR MOIS
AU DÉPART
MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR } SUR
ANALYSTE } MATERIEL
I.B.M.**

- ★ Aucun diplôme exigé
- ★ Cours personnalisés par correspondance
- ★ Conseils gratuits des professeurs
- ★ Exercices progressifs
- ★ Situation d'avenir
- ★ Documentation gratuite sur simple demande

CENTRE D'INSTRUCTION**FREJEAN**

72, Bd Sébastopol (S.V.)

TÉL. 272-85-87

— MÉTRO : Réaumur-Sébastopol

PARIS 3^e

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE



"A la fin de ce cours, je vous dis ma satisfaction" écrit Guy G... comptable à ECOS (Eure). "Depuis ma rentrée du Service Militaire, mon salaire a été augmenté d'environ 50%. J'espère pouvoir exercer dans l'avenir une activité indépendante à mon compte personnel."



Mademoiselle Anne O... de Grenoble, est responsable du service exportation d'une entreprise importante d'appareils électroniques et s'occupe non seulement de toute la correspondance anglaise de la firme mais encore de toutes les formalités exigées par la pratique de l'importation. "Grâce à vos cours, j'ai pu faire un bon démarrage, malgré une longue interruption dans la pratique de l'anglais."

Un bon avenir, c'est un bon métier

Parmi ses 240 cours, le CIDECA vous propose celui qui est exactement fait pour vous

C'est avec vous que le CIDECA étudie, d'abord, le niveau de vos connaissances et vos capacités à suivre les enseignements dont vous avez besoin. C'est la base solide de votre succès : vous connaître mieux.

En soixante ans d'expérience, les Cours CIDECA ont lancé des milliers et des milliers de jeunes gens et de jeunes femmes dans la vie. Une pédagogie ultra-moderne est au service de tous ceux qui aujourd'hui sont décidés à réussir.

Les Cours CIDECA ont des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants et pour experts. 240 cours, techniques, commerciaux ou de culture générale. Des cours clairs, modernes, agréables à suivre, rédigés par les meilleurs professeurs. Des cours et des corrections personnalisés, adaptés à votre progression.

Voici la liste des carrières parmi lesquelles nous choisirons ensemble celle qu'il vous faut.

Electricité
Électronique
Informatique
Automobile
Aviation
Mécanique générale
Dessin industriel
Béton armé
Bâtiment
Travaux publics
Construction métallique
Chauffage
Réfrigération
Métré
Chimie
Matières plastiques
Photographie

Agronomie
Mécanique agricole
Secrétariat
Comptabilité
Finances
Droit
Représentation
Commerce
Commerce de détail
Commerce international
Gestion des entreprises
Langues
Enseignement général
Mathématiques
Publicité
Relations publiques

Journalisme
Immobilier
Assurances
Esthétique
Coupe et couture
Accueil et tourisme
Hôtellerie
Voyages
Culture générale
Navigation de plaisance



Si le coupon-réponse a déjà été découpé, il vous suffit d'écrire pour recevoir nos brochures de tests.
Cours CIDECA Dept. 406.112 - 5, route de Versailles - 78-La Celle-St-Cloud.



Deux brochures passionnantes, gratuitement, sur simple envoi du coupon-réponse

Cours CIDECA
5 route de Versailles
78 - La Celle-St-Cloud

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Veuillez m'envoyer votre documentation gratuite : votre brochure d'orientation professionnelle, votre brochure sur la spécialité qui m'intéresse. Sans aucun engagement de ma part. Je vous remercie de me répondre par retour du courrier.

(Ecrivez en lettres majuscules.)

Nom Prénom

Rue N° Ville

Département Pays

Profession (actuelle) Etes-vous marié ?

La spécialité qui vous intéresse

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ? Age

Lequel?

Etudes antérieures

