

SCIENCE & VIE

**COMMENT L'INANIMÉ SE CHANGEA
EN VIE • ACCIDENTS : QUI ? OU ?
QUAND ? COMBIEN ? • L'HOMME ET
CE QUI L'ENTOURE • "SYSTEME 24"
LA PLONGÉE LA PLUS PROFONDE**



ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE



Bernard SINNIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

“ J'ai obtenu le C.A.P. d'électronicien et je tiens à remercier la direction de l'Ecole et plus particulièrement les différents professeurs qui se sont chargés de la correction... ”

M^r René SCHAEFFER de Thionville nous informe par sa lettre du 6/10/67 :

“ Mon fils a passé avec succès le brevet de technicien en électronique en tant que seul candidat libre du département de la Moselle... ”



comme beaucoup d'autres élèves en suivant nos 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).

Préparations pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAUREAT. Préparations : C.A.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio - Carrière d'INGÉNIEUR.

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Dernières créations par correspondance :

**TRANSISTORS - TÉLÉ COULEURS
PROGRAMMEUR
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL**

La plupart des Administrations d'État et des Firmes Électroniques nous confient des élèves et recherchent 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 89 SV

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

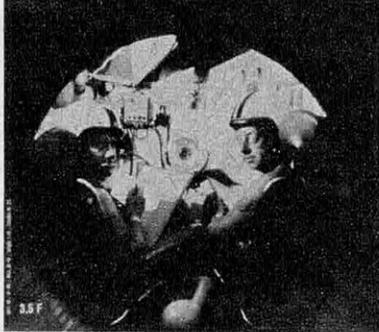
NOM

ADRESSE.....

SCIENCE & VIE

SCIENCE & VIE

COMMENT L'INANIMÉ SE CHANGEA EN VIE • ACCIDENTS : QUI ? OU ? QUAND ? COMBIEN ? • L'HOMME ET CE QUI L'ENTOURÉ • "Système 24" LA PLONGÉE LA PLUS PROFONDE



Derrière le hublot de leur caisson, ces deux hommes vont affronter l'épreuve physique et nerveuse de la plongée la plus profonde du monde : 335 m.

Dans quelques jours, ils se prépareront à battre leur propre record, un record mondial : 365 m, 36 bars. (voir p. 44).

En raison de l'augmentation générale des charges afférentes à la presse, nous sommes contraints de porter notre prix de vente à 3,50 F.

Nous remercions par avance nos fidèles lecteurs de leur aimable compréhension.

SOMMAIRE SEPT. 68 N° 612 TOME CXIV

SAVOIR

- 36 LA PLONGÉE LA PLUS PROFONDE
PAR LES DOCTEURS FRUCTUS ET LHUILLIER
48 COMMENT L'INANIMÉ S'ANIMA
PAR MARCEL PÉJU
54 PLUS D'ADVERSAIRE DE LA DÉRIVE DES CONTINENTS
PAR MARCEL PÉJU
64 MILIEU ET CIVILISATION
PAR LE PROFESSEUR RAOUL HARTWEG
72 UNE OASIS FRANÇAISE : LE PARC NATIONAL DU MORVAN
PAR WILLIAM DE BAZELAIRE
80 CHAQUE ANNÉE, DIX MILLIARDS PERDUS EN ROUILLE
PAR RENAUD DE LA TAILLE
91 CHRONIQUES DES LABORATOIRES

POUVOIR

- 98 LE « SYSTÈME 24 » : LA MACHINE-CONTRE-MAITRE DES MACHINES
PAR GÉRARD MORICE
104 LE NAVIPLANE FRANÇAIS EST NÉ
PAR PIERRE CRESSOY
107 LE MATERIEL LUNAIRE EST PRÉT
PAR JACQUES TIZIOU
115 CHRONIQUES DE L'INDUSTRIE

UTILISER

- 122 ORIENTATION PROFESSIONNELLE : REPÉREZ LES « DÉS PIPÉS »
PAR BERNARD RIDART
128 JEUX ET PARADOXES
PAR BERLOQUIN
130 LES CHIFFRES « PARLENT » DES ACCIDENTS DE LA ROUTE
PAR GÉRARD MORICE
134 LES LIVRES DU MOIS
PAR PHILIPPE BULLY
137 CHRONIQUES DE LA VIE PRATIQUE
146 LIBRAIRIE « SCIENCE ET VIE »
PAR B. RIPAUT

DIRECTION, ADMINISTRATION, RÉDACTION : 5, rue de la Baume, Paris-8^e.
Tél. : Élysée 16-65. Chèque Postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. :
SIENVIE PARIS. Publicité : Excelsior Publicité, 2, rue de la Baume,
Paris (8^e) Ely 87-46. 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. 1968.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

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 V, 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

.....

ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	35 F 40 F
12 parutions (envoi recom.)	47 F 65 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	50 F 58 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	68 F 90 F

RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS :

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

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

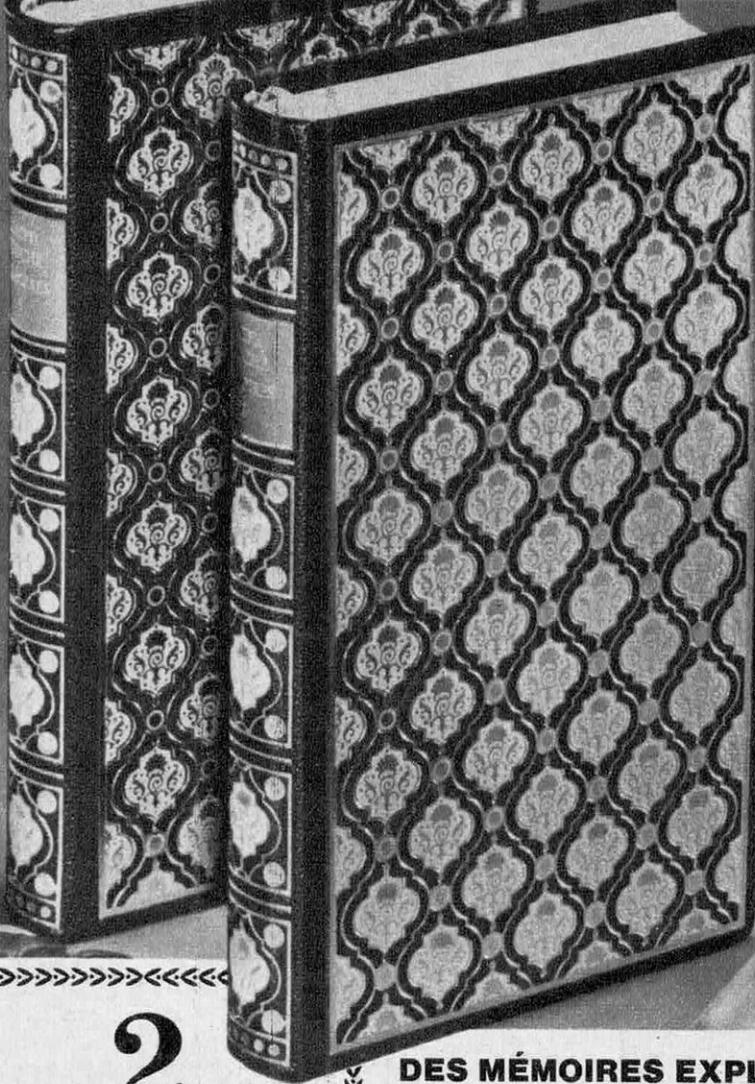
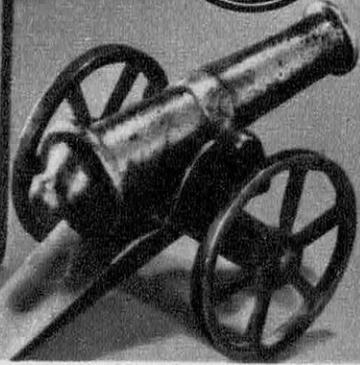
Service ordinaire	FB 300
Service combiné	FB 450

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.

LES MÉMOIRES DE FOUCHÉ



2
TRÈS LUXUEUX
VOLUMES RELIÉS
**PLEIN
CUIR
VÉRITABLE**

POUR
29 F
LES DEUX

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

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

DES MÉMOIRES EXPLOSIFS ET CYNIQUES

Lorsque les Mémoires de Fouché parurent en 1824, ils firent l'effet d'une bombe. En effet, Joseph Fouché avait été au fait de toutes les intrigues, de toutes les compromissions de ce passé terriblement brûlant dont il restait un des derniers témoins. A tel point qu'un procès retentissant aboutit à faire retirer immédiatement ce volume de la circulation.

LES SECRETS D'ALCÔVE DE JOSÉPHINE

Nous y voyons Fouché payer à Joséphine le prix de ses secrets d'alcôve, nous pénétrons dans les secrets préliminaires de la conspiration du général Malet, nous voyons apparaître la liste des bénéficiaires des "subsidies" grâce auxquels le 18 Brumaire réussit. Tout amateur de l'histoire de ce quart de siècle se sent transporté au centre de la puissante toile d'araignée d'informateurs que le ministre de la Police Générale avait réussi à tisser.

POURQUOI CETTE OFFRE A UN PRIX DÉRISOIRE

Pour vous permettre de juger sans risque de la qualité de nos publications. En effet, nous publions, chaque mois, un texte historique de valeur, soit œuvre d'un historien moderne, soit un des mémoires les plus captivants des siècles passés. Tous sont reliés en cuir naturel et de présentation luxueuse. Ils vous permettront d'enrichir votre bibliothèque de livres d'histoire de grand luxe à des prix sans précédent.

RELIURE PLEIN CUIR NOIR • PLATS ET DOS FRAPPÉS AU BALANCIER
JAUNE, PARME ET OR • PAPIER TEINTÉ À L'ANCIENNE

LES AMIS DE L'HISTOIRE

83-LA SEYNE-S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz
MONTRÉAL 1 P.Q. : 380, 0, rue Craig (\$ 6.80)
BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F.B. 258)
GENÈVE:1213 Pt-Lancy 1. Rte du Pt Butin, 70 (Fr. S. 22,50)
Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5^e

BON OFFRE SPÉCIALE

Découpez ce bon ou récopiez-le et renvoyez-le à : Service 5 K, Les Amis de l'Histoire, 1, avenue J.-M. Fritz - 83-La Seyne-Sur/Mer. Je désire profiter de votre offre. Envoyez-moi sans engagement à l'examen les 2 luxueux volumes reliés plein cuir : si votre offre me convient, je pourrai garder les 2 livres en vous versant 29 F + 2.40F de frais d'envoi; sinon je vous les renverrai et ne vous devrai rien. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM _____

MON ADRESSE _____

SIGNATURE

FOU

COURRIER DES LECTEURS

La « Loterie » du Bac

J'ai lu l'article de Léa Marcou sur la « décimologie » dans votre numéro de juillet.

Permettez-moi de donner un tuyau à l'auteur et à vous-même.

Dans les années 20 il y avait une revue qui s'appelait « Je sais tout » qui fit une enquête extraordinaire, non pas sur les candidats au bac, mais sur les examinateurs de l'écrit. « Je sais tout » avait fait photocopier une copie qu'on avait jugé dans la très bonne moyenne de chacune des matières en examen. La revue avait envoyé ces photocopies à cent examinateurs spécialisés dans chaque matière de la région parisienne et à cent examinateurs de province. Les résultats furent sensationnels. La même copie était jugée par chaque examinateur avec des notes aussi différentes que 2 à 18 par exemple et l'on retrouvait la fameuse courbe de Gauss, du fait probablement qu'on avait choisi des copies dans la bonne moyenne. Or ces écarts se reproduisaient non seulement pour la philo, ce qui serait presque compréhensible, mais encore pour les mathématiques !

Done, suivant l'examineur, le même candidat aurait pu, pour sa copie, pêcher une note 2... ou 18.

M. Sirretta, « Aviasport », 15, allée Vendôme, Livry-Gargan.

Diplômes et chasse à l'emploi

J'ai été fort surpris en lisant l'article de M. Ridard page 152 dans le numéro de Mai 68, sous le titre : « L'industrie chimique absorbe chaque année 1 800 ingénieurs, 3 000 techniciens... »

Je viens de terminer mes études de chimie à la Faculté des Sciences de Marseille et je possède maintenant une maîtrise qui correspond, comme vous le savez, à une super-ligue.

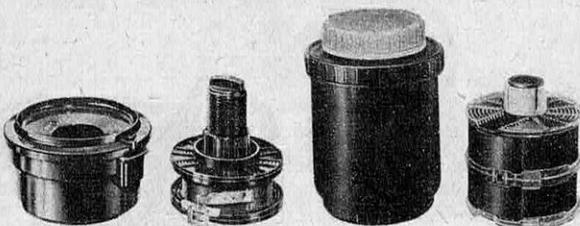
Depuis quatre mois déjà, j'ai fait une vingtaine de demandes d'emploi dans les diverses industries chimiques de la région, et chaque fois les réponses ont été négatives. Il me semble donc qu'il y ait contradiction entre cet état de fait et ce reportage largement optimiste.

M. Paille, 31, bld des Cerisiers, Marseille

Réponse : Dans l'article consacré aux métiers de l'avenir, nous précisons (p. 152) : « Lorsque nous indiquons qu'une industrie ou qu'un secteur d'activité offre ou offrira dans l'avenir des débouchés nombreux, nous ne disons nullement qu'il n'existe pas à côté de cette demande une offre importante. En ce qui concerne la chimie, l'accroissement des effectifs a été et demeurera important, mais on ne peut parler de crise de recrutement. »



en quelques minutes développez votre film (comme un professionnel) en vous distrayant... grâce à



Automat 35

Développe à volonté, soit quelques photos, soit la totalité d'un film 24 x 36 de 20 ou 36 poses NOIR ou COULEUR.

JOBO 16/160 D

Spirales réglables - 1 ou 2 m. de film en 16 m/m - 1 ou 2 films 24 x 36 - 1 ou 2 films 4 1/2 x 6 - 1 ou 2 films 6x6 ou 6x9 - Spirales transparentes pour la couleur.



en vente chez votre fournisseur habituel
importateur exclusif
prestinox

devenez technicien... brillant avenir...

...par les cours progressifs par correspondance ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

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

AVIATION

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

DESSIN INDUSTRIEL

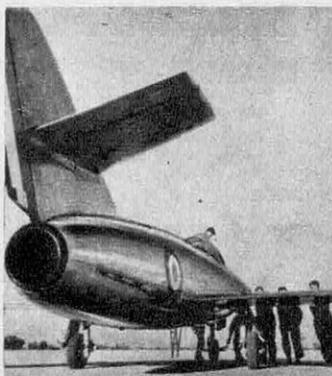
- Calqueur-Détaillant • Exécution • Études et Projeteur-Chef d'études • Technicien de bureau d'études • Ingénieur-Mécanique générale.

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

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



Procédés brevetés
de contrôle
pédagogique
système
« Contact-Didact »



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 74**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e

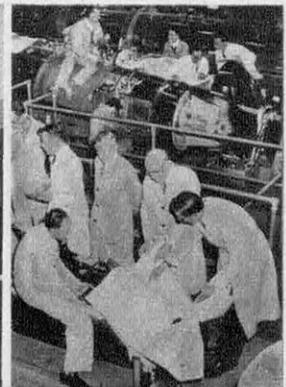
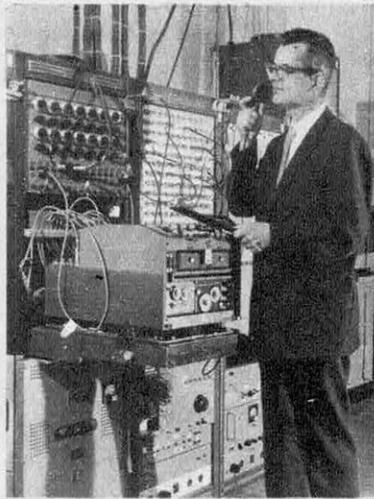
RADIO-TV-ELECTRONIQUE

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

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

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



infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

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

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 74**
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



En gestion, comme en comptabilité ou en facturation,

LA SIMPLIFICATION CSM EST RENTABLE

Avec son principe de transcription simple et rapide, éliminant totalement les erreurs, la simplification CSM accélère et améliore le rendement des services administratifs de toute entreprise, quels que soient son volume d'affaires et son importance.

La CSM applique ce principe avec succès à l'aide d'une gamme étendue de matériels :

POUR LA COMPTABILITÉ :

— Machines automatiques CSM Ascota 170 (de 2 à 55 compteurs) possibilité de : dispositifs d'introduction simple ou double; connexion avec perforateur de bande ou cartes ou encore avec calculateur électronique.



— Machines à écrire comptables (électriques ou non). Avec un Autoligneur CSM, elles assurent l'alignement automatique des documents superposés.

— Appareils manuscrits: 2 ou 3 documents différents (journaux, fiches, feuilles mobiles, etc.) sont superposés et alignés automatiquement.

— Facturières-comptables électroniques CSM 200 à 2 000 (de 2 à 20 mémoires), connectables bande ou cartes perforées.

POUR LA FACTURATION :

— Ensembles électroniques CSM 200 à 2 000 (calculs des rabais, taux, taxes, commissions etc., sont entièrement automatiques). L'adjonction d'un autoligneur CSM simple ou double, ou d'un introducteur de données pour comptes à pistes magnétiques, les transforme en véritables machines comptables évoluées. Dotés d'un perforateur de bande ou cartes, ils produisent des informations directement exploitable en ordinateurs.



La CSM possède aussi une gamme de machines d'organisation et de répétitions de constantes.

Pour tous renseignements :

CSM Service

31, rue La Fayette, PARIS (9^e). Tél.: 878.98.71

Vient de paraître !

Le fameux dossier confidentiel qui révolutionne le monde de l'automobile.

COMMENT ROULER EN TOUTE SÉCURITÉ



Le grand champion automobile, Maurice TRINTIGNANT dit PE TOULET dont personne ne saurait contester qu'il est un as du volant, a bien voulu présenter "LES SECRETS POUR MIEUX CONDUIRE ET FAIRE DES ÉCONOMIES" recommandant tout particulièrement cette brochure comme "d'excellents conseils" pour aller à la fois :

- plus rapidement,
- plus économiquement,
- plus sûrement.

• COMMENT AMÉLIORER VOS PERFORMANCES

• COMMENT ÉCONOMISER HUILE ET ESSENCE

Prolonger de plusieurs années la durée de votre voiture grâce au nouveau guide intitulé "SECRETS POUR MIEUX CONDUIRE ET FAIRE DES ÉCONOMIES".

Ce dossier n'est point un ramassis de « trucs écoulés » qui vous permettront de tirer de temps en temps, quelques avantages supplémentaires de votre moteur. C'est un guide précis et sûr qui vous apporte la certitude du mieux conduire, de conduire efficacement et économiquement, d'obtenir de votre voiture des performances formidables... bref, d'acquérir une supériorité sur la route et en ville, reconnaître par les grands professionnels, par les garagistes, et tous les techniciens de l'automobile.

VOICI QUELQUES TITRES DE CHAPITRES DE CE FAMEUX DOSSIER.

- a) Comment augmenter le potentiel de votre voiture à 30 %.
- b) Comment économiser de l'essence sur toutes les voitures, de la 2 CV à la Cadillac.
- c) Comment obtenir des reprises spectaculaires.
- d) Comment n'avoir jamais plus d'ennuis de batterie.
- e) Comment retarder d'un an au moins les rodages de soupapes.
- f) Comment augmenter la vitesse plafond de 10 à 15 km à l'heure.
- g) Comment préserver ses freins.
- h) Comment, sans être un technicien, éviter de lourdes dépenses en réparant un radiateur percé, un embrayage qui patine, un démarreur qui n'enclanche pas.
- i) Comment prolonger la vie de vos pneus ? Vous pourrez rouler 20 000 km de plus, sans avoir de pneus fissés.
- j) Comment conduire d'une « certaine manière » en économisant de l'essence et de l'huile, en réduisant l'usure de votre voiture, tout en tirant le maximum de votre moteur sur le plan des reprises et de la vitesse.
- k) Comment préparer un pot d'échappement crevé, un bloc cylindre fendu, un radiateur qui fuit.
- l) Comment faire disparaître une éraflure ou un petit trou sur la carrosserie.
- m) Comment remettre à neuf un vieux moteur.
- n) Comment faire démarrer instantanément une voiture ralenti.
- o) Comment bien conduire votre voiture.
- p) La conduite sportive par mauvais temps et mauvaise visibilité.

RÉALISEZ DES PERFORMANCES SENSATIONNELLES.

En conduisant vite, mais sans atteindre des vitesses exagérées où les risques d'accident sont décupés. Conduisez régulièrement selon certaines règles intangibles (celles précisément que Trintignant enseigne) sans excès et votre moyenne horaire augmentera tout en consommant bien moins d'essence (l'économie peut être importante). Bien savoir se servir d'une voiture, comme Maurice Trintignant, c'est un art maintenant à votre portée.

UN LIVRE INDISPENSABLE À TOUT AUTOMOBILISTE.

Vous serez stupéfait de l'économie réalisée et de l'agrément renouvelé que vous aurez à

conduire, grâce à la méthode intégrale « SECRETS POUR MIEUX CONDUIRE ET FAIRE DES ÉCONOMIES ».

Vous conduirez mieux et vous éviterez ainsi de nombreux risques d'accident. Vous roulez plus vite en dépensant moins d'argent et tous vos amis seront étonnés des performances que vous obtiendrez. Cette méthode s'adresse à tous, et plus particulièrement aux automobilistes non initiés qui répugnent à ouvrir parfois leur capot. Inutile d'avoir la moindre connaissance en mécanique... Cette méthode vous apprend, sans le moindre risque, tout ce que vous avez besoin de savoir pour économiser un minimum de 1 000 francs par an (100 000 AF). Lorsque vous aurez reçu cette prodigieuse méthode, vous direz spontanément : « Bravo... C'est formidable ! Je regrette de n'avoir pas connu plus tôt tous ces secrets ».

À L'ESSAI PENDANT 6 JOURS.

Prennez connaissance de cet ouvrage, expérimentez sur la route et en ville tous les conseils qui vous sont donnés. Vous serez alors convaincu de l'originalité et de l'efficacité remarquable de cette méthode, sinon retournez-nous l'ouvrage dans les six jours et vous serez remboursé intégralement !

*** CADEAU*******
* Un auto-calculateur que vous * pourrez conserver, même si vous * ne gardez pas le livre.

BON D'EXAMEN GRATUIT

à retourner à **EUROMAR** (dép. Librairie Tech.)
50, rue des Entrepreneurs PARIS XV^e

Je désire examiner gratuitement les fameux "SECRETS POUR MIEUX CONDUIRE ET FAIRE DES ÉCONOMIES". Si je ne suis pas satisfait à tous points de vue, je vous retournerai ce livre et NE VOUS DEVRAI RIEN. Dans le cas contraire, je le conserverai et vous ferai parvenir la somme de 19,90 Francs au plus tard 6 jours après réception de ce livre.

NOM _____

Prénom _____

Adresse _____

SY 43 / 283

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ÉTAT
C.A.P. - B.E.I. - B.P. - B.T.
INGÉNIEUR

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 - ÉLECTRICITÉ - RADIO-
TÉLÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE
AUTOMATION - AUTOMOBILE - AVIATION
ÉNERGIE NUCLÉAIRE - FROID
BÉTON ARMÉ - TRAVAUX PUBLICS
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES - ETC.
ÉTUDE COMPLÈTE de TÉLÉVISION COULEUR

par correspondance et cours pratiques



Notre Labo. de Télécommunication



Notre Labo. d'Électronique Industrielle

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

Pour les cours pratiques, Etablissement légalement ouvert par décision de Monsieur le Ministre de l'Education Nationale, Réf. n° ET5 4491.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A. 1 à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

94, rue de Paris - Charenton-Paris

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 22, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II



* CERTITUDE DU MAXIMUM D'EFFICACITÉ

Documentation détaillée dès réception du Bon à découper ci-dessus. Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.

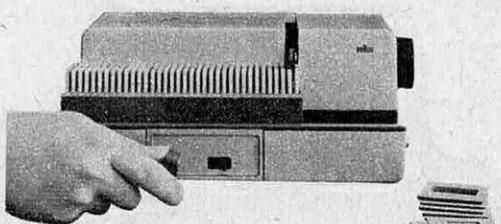
NOM _____

ADRESSE _____



I.T.P. 69, rue de Chabrol, Section A, (E.P.) PARIS 10^e-PRO.81-14

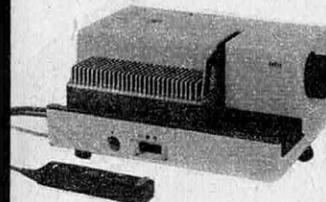
POUR LE BÉNÉLUX: I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION (Namur), Tél. (081)-415-48

BRAUN*Tous à griffe pivotante
Paniers standard, accessibles***D 15 SEMI-AUTOMATIQUE**

- ★ Lampe quartz 12 v./100 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Métal laqué fondu sous pression
- ★ Même présentation que le D 25

D 25 TRIPLE-AUTOMATISME

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

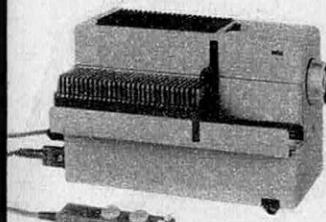


- ★ Télécommande de la mise au point
- ★ Lampe quartz 12 v./100 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage

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

D 46 J TRIPLE AUTOMATISME

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



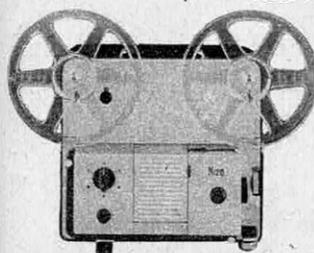
- ★ Lampe quartz 24 v./150 w.
- ★ Objectif Rodenstock 2,8/100 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Possibilité de passer des vues isolées
- ★ Prise pour synchronisation
- ★ Objectifs interchangeables : 150 mm pour grandes salles - 45 mm pour format Minox

★ Refroidissement par turbine tangentielle.

PROJECTEUR S8 NIZO FP 3S

à chargement 100 % automatique

Commande unique - Vitesse variable - Marche arrière



- ★ Arrêt sur image
- ★ 110 à 240 volts alternatif
- ★ Lampe quartz iodé 12 volts 100 watts avec ZOOM 18/30 ou objectif 1:1,3 de 20 mm, en carter mallette capitonnée comportant un écran.

Mêmes qualité de fabrication que les projecteurs photo BRAUN et la fameuse caméra NIZO S 80

Kowa → OBJECTIF EXTRAORDINAIRE**RAPPORT QUALITÉ / PRIX****LE MEILLEUR****SET 1.8***à compléments optiques***SET 1.9***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.

Nizo 1968*UNIQUES AU MONDE !***S 80**

ZOOM 2,5 / 10 à 80 MM

S 56

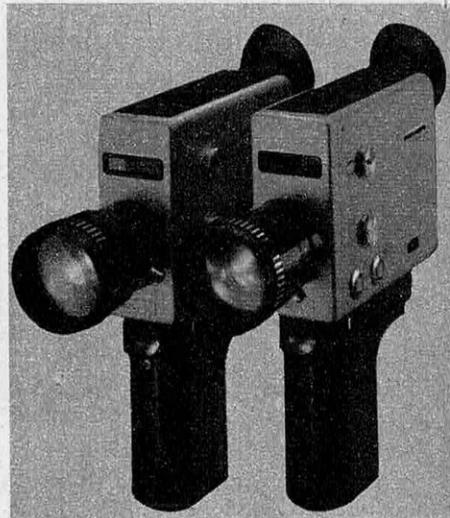
ZOOM 1,8 / 7 à 56 MM

7 EXCLUSIVITÉS :

- ★ ZOOM ELECTRIQUE A 2 VITESSES
- ★ VUE PAR VUE AUTOMATIQUE 2 im./sec. à 40 im./heure
- ★ PRISE POUR FLASH ÉLECTRONIQUE
- ★ OBTURATEUR VARIABLE POUR FONDUS
- ★ 3 VITESSES 18-24-54 im./sec.
- ★ VISÉE REFLEX, VÉRITABLE TABLEAU DE BORD
- ★ VISÉUR GROSSISSEMENT 20 FOIS.

ET LA GARANTIE INTERNATIONALE**Nizo BRAUN****LA PRESTIGIEUSE GAMME****Nizo :****S8E - S8L - S8T - S80 - S56**

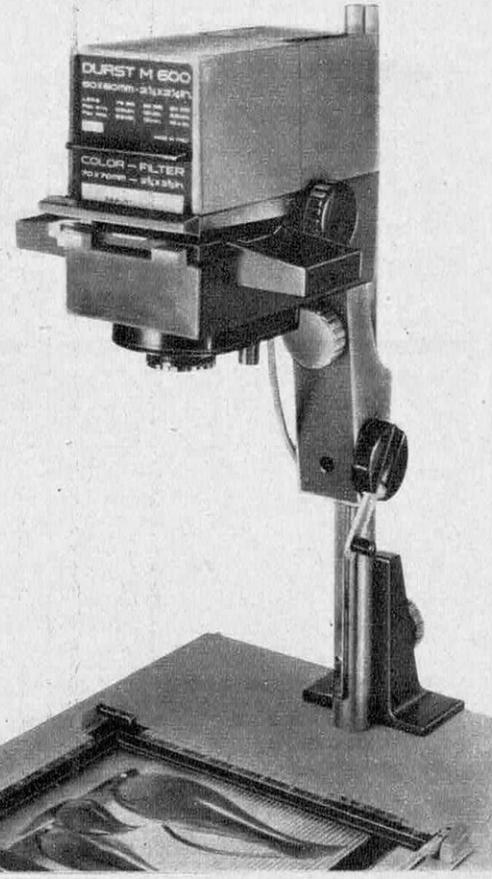
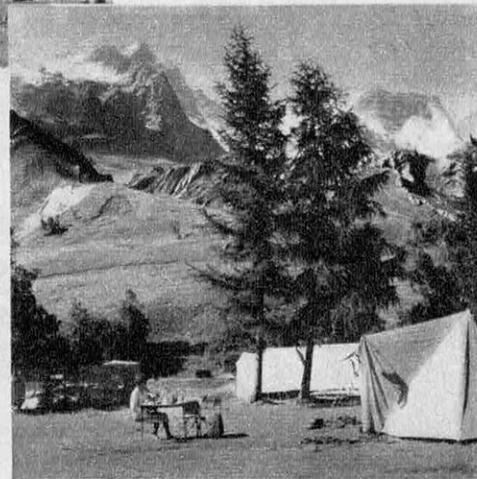
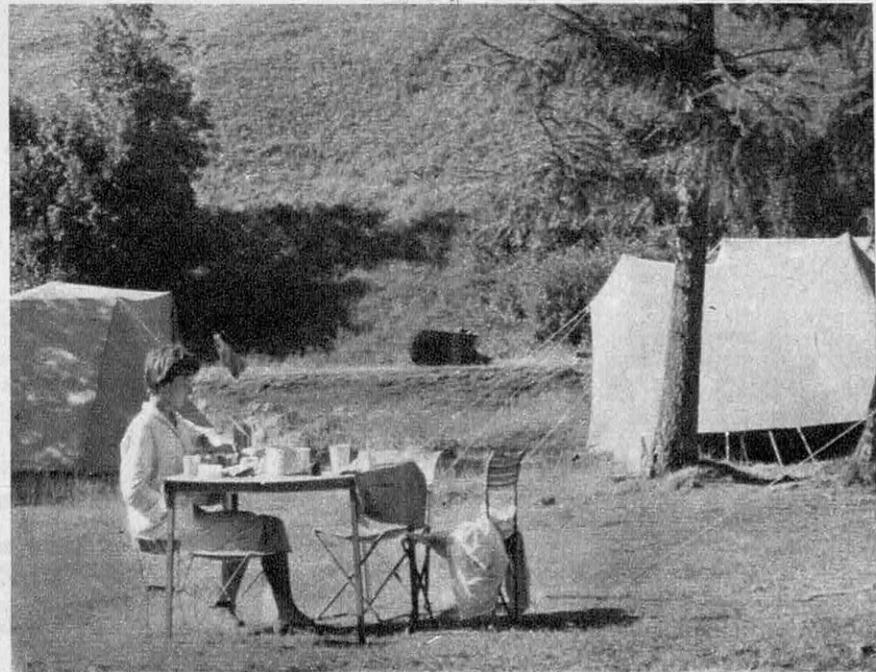
En vente chez les meilleurs spécialistes

Demandez notices illustrées **SEV** àF. J. CHOTARD - Boîte Postale 36 - Paris 13^e



en partant d'un négatif:

un moyen d'expression
un art
un passe-temps passionnant
et... une économie



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

Durst

S. A. BOLZANO (ITALIE) marque déposée

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

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

telos



EN QUOI RÉSIDE LA SUPÉRIORITÉ

D'EURELEC?

- Des cours théoriques par correspondance, renforcés par des exercices pratiques,
- Un important matériel inclus dans le prix des cours restant votre propriété,
- La "Formule-confiance" vous permettant de payer vos leçons au fur et à mesure de leur envoi,
- L'importance d'Eurelec, et le nombre de filiales dans le monde.

 **EURELEC**

BON

POUR RECEVOIR

- BROCHURE ÉLECTRONIQUE
- BROCHURE ÉLECTROTECHNIQUE
- BROCHURE PHOTOGRAPHIE



moyens modernes de bien gagner votre vie

Par correspondance, EURELEC vous recommande 3 groupes d'enseignements personnalisés capables d'assurer votre réussite :

1 ELECTRONIQUE

Les divers enseignements EURELEC englobent toutes les activités de l'électronique :

- radio électricité
- montages et maquettes électroniques
- télévision en noir et en couleurs
- transistor
- mesures électroniques

2 ELECTROTECHNIQUE

C'est la connaissance de l'électricité dans toutes ses applications pratiques :

- générateurs et centrales électriques
- électricité automobile,
- électro-ménager, chauffage, éclairage
- industrie chimique

3 PHOTOGRAPHIE

Faites de la photographie votre métier dans cette spécialisation de plus en plus recherchée... ou bien, organisez vos loisirs de façon passionnante et lucrative :

- technique et choix des appareils,
- développement, agrandissement, projection couleur,
- débouchés professionnels : art, mode, reportage, aviation, industrie.

Tous les cours EURELEC sont accompagnés d'un important matériel en pièces détachées, sans supplément de prix.

Pour tout connaître de l'originalité et de la supériorité des enseignements EURELEC (par correspondance), réclamez l'une de ses 3 brochures, F 62 en découplant ou en recopiant ce bon :

NOM _____

ADRESSE _____

A ADRESSER A **EURELEC 21/DIJON**



Grenier
NATKIN

& PHOTO-PORST

DISENT OUI AUX PRIX EUROPEENS

En photo comme en cinéma, l'amateur français peut désormais bénéficier des prix européens les plus bas grâce aux récents accords conclus entre GRENIER-NATKIN, le 1^{er} Spécialiste Photo-Ciné-Son de France et PHOTO-PORST, le pilier de l'industrie photographique allemande.

PREMIÈRE SELECTION "PHOTO"



PORST EL 500

24 x 36 robuste et d'excellente qualité pour son prix. Obturateur Prontor 1/30 à 1/500^e. Obj. Color Trinon Lanthan 2,8/45 mm. Cellule CdS couplée à l'obturateur avec aiguille de contrôle dans le viseur. Viseur collimaté. Peut recevoir un flash-cube incorporé.

Valeur : 420 F. **PRIX PHOTO-PORST : 315 F**



PORST REFLEX FX 3

Appareil de grande classe à visée réflex. Miroir éclair. Obturateur à rideaux 1/30 à 1/500^e. Objectif interchangeable à monture vissante normalisée. Peut recevoir de nombreux accessoires. Avec objectif 4 lentilles 2,8/50 mm.

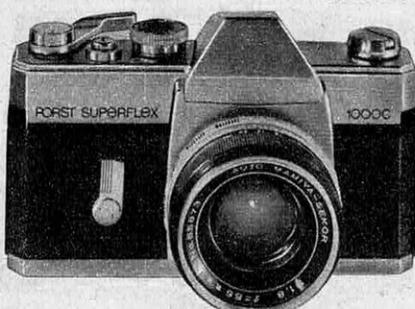
Valeur : 640 F. **PRIX PHOTO-PORST : 480 F**



PORST ES 35

24 x 36 de haute performance. Mise au point télémétrique dans un viseur collimaté. Obj. 1,8/45 mm ultra lumineux. Obturateur central 1 s. à 1/500^e couplé à une cellule CdS. Diaphragme utilisé lisible dans le viseur.

Valeur : 640 F. **PRIX PHOTO-PORST : 480 F**



PORST SUPERFLEX 1000 C

Reflex direct de qualité exceptionnelle offert à un prix très raisonnable. Obt. à rideaux 1 s. à 1/1.000^e. Miroir éclair. Possibilité d'adapter de nombreux objectifs à monture vissante normalisée et à préselection automatique. Cellule CdS mesurant la lumière au travers de l'objectif. Avec obj. 1,8/50 mm.

Valeur : 1670 F. **PRIX PHOTO-PORST : 1.250 F**

**ET LES COMPLÉMENTS
INDISPENSABLES :
LES OPTIQUES PHOTO-PORST**

Super Grand Angle 3,5/28 mm : 225 F seulement
Grand angulaire 3,5/35 mm : 150 F seulement
Télé Objectif 2,8/135 mm : 240 F seulement
Super Télé Objectif 4/240 mm : 320 F seulement

**VOUS AUSSI DITES OUI AUX PRIX
EUROPEENS PHOTO-PORST**

Demandez dès aujourd'hui le dépliant spécial PHOTO-PORST (Photo, Cinéma, Accessoires). Il vous sera adressé gracieusement avec la liste des dépositaires PHOTO-PORST en France, contre 0,60 F en timbres.

PHOTO-PORST (Département SV)
7, boulevard Haussmann PARIS 9^e

Maurice **DRUON** Toute l'œuvre romanesque

En souscription 8.45 F
Le volume 8.45 F
+ port et emballage 1.35 F

PROFITEZ
maintenant du prix de souscription incroyablement bas
(prix définitif ultérieur 10.45 F + port et emballage 1.35 F)

Présentées par Henri Troyat, de l'Académie Française, Michel Droit, Robert Kanters, Robert Merle et François Nourissier, voici toutes les grandes pages débordantes d'intrigues et de passions où éclate le talent exceptionnel de l'auteur des "Grandes Familles".

Ce magistral ensemble de 15 volumes vous est offert sous une très belle reliure rembourrée, bleu roi, dos gaufré or et ciel. Il paraît un volume par mois dès le 15 oct. 1968.

LES ROIS MAUDITS
6 volumes
LES MÉMOIRES DE ZEUS
3 volumes
LA FIN DES HOMMES
4 volumes
RÉCITS ET NOUVELLES
2 volumes

LISEZ GRATUITEMENT
le premier volume du cycle
LES ROIS MAUDITS
BON
à retourner aux
ÉDITIONS RENCONTRE

Date limite de souscription
31 octobre 1968

Veuillez m'envoyer sans frais, à l'examen pour huit jours, le premier volume de la série « Œuvres romanesques de M. Druon ». Si je le conserve, je m'engage à accepter les conditions de souscription spécifiées dans le bulletin de présentation que vous joindrez à votre envoi. Sinon, je vous retournerai le livre dans les huit jours, sans rien vous devoir.

Editions Rencontre, 4, rue Madame, Paris VI^e

Nom _____
prénom _____
Adresse _____
Localité _____
N° Dpt _____ Signature _____

BIBLIOTHEQUES

VITRINES FONTENEAU

CHOIX TRÈS VARIÉ
A TOUS LES PRIX
POUR TOUS LES GOUTS



QUALITÉ IRRÉPROCHABLE
ACAJOU • CHÊNE • TECK
FINITION TRÈS SOIGNÉE



PRIX
TRÈS AVANTAGEUX
GRACE A LA VENTE
DIRECTE
PAR CORRESPONDANCE

LIVRAISON IMMÉDIATE
SANS FRAIS, A DOMICILE
Toutes Destinations.

POUR CHOISIR CHEZ VOUS
DEMANDEZ NOTRE
CATALOGUE GRATUIT

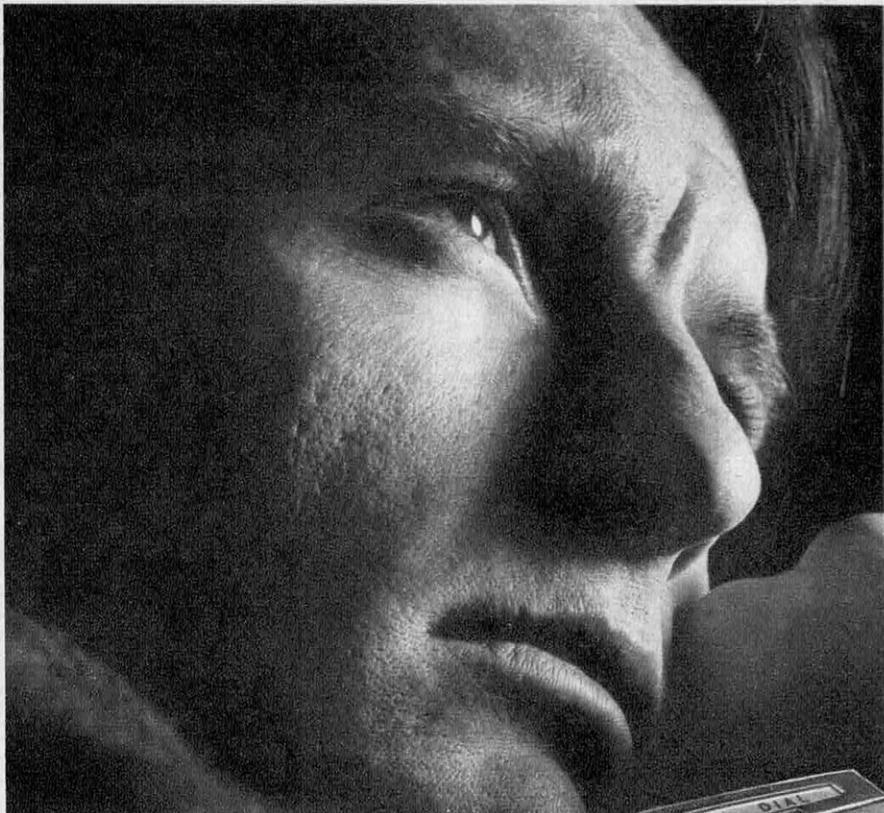
Veuillez m'adresser sans engagement, votre
CATALOGUE BIBLIOTHÈQUES - VITRINES

M _____

à _____ Départ _____

EDITIONS FONTENEAU & Cie
6, Rue Jacques-de-Grailly, 6
86 - POITIERS (Vienne)

LES VISAGES MÂLES



Dupuy-Compton SCH 027



Schick Injector préfère les traits énergiques

Schick Injector démode à jamais ces rasoirs lourds et peu maniables, dont la tête trop large interdit toute précision. Maintenant, tout a changé avec le Schick Injector.

Faites l'essai : vous le tenez bien en main grâce à son long manche strié. La tête du Schick Injector est plus étroite que celle des autres rasoirs. Pourquoi ?... Pour vous permettre de contrôler à tout instant votre rasage et de guider avec plus de précision le

tranchant aux endroits difficiles à bien raser : le creux de la lèvre supérieure, les coins de la bouche, la fossette du menton (c'est pourquoi Schick Injector préfère les visages aux traits énergiques).

Autre originalité de l'Injector : son tranchant unique - une lame super stainless, évidemment, dont la durée est égale à celle d'une lame à double tranchant. Votre barbe disparaît en douceur et, en un instant, votre

visage découvre cette netteté qui caractérise le meilleur des rasages.

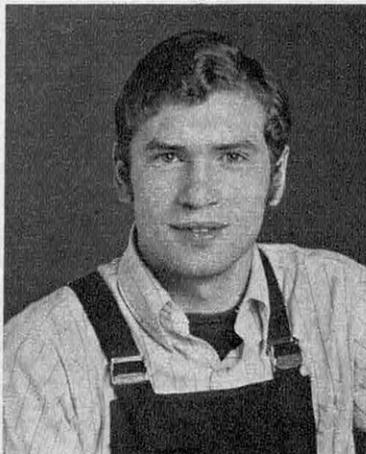
Son prix ? Entre 8 F 50 et 32 F suivant le modèle.

*Le Schick Injector
s'arme automatiquement
à l'aide d'un chargeur
de 5 ou 10 lames.*



SCHICK

Distributeur : S.F.D. 13, rue Jean Mermoz, Paris 8^e Tél. 359.99-19



M. Jean-Claude C... 07 LAMASTRE écrit, après son examen de fin d'études de Mécanicien Automobile "... Je sais maintenant tout ce qu'apporte une carrière réussie... Je garde une sincère reconnaissance à votre Ecole..."



Mme R. B... 63 CLERMONT-FERRAND "...Votre enseignement répond exactement à mes besoins professionnels : amélioration du travail en laboratoire et préparation d'un examen qui doit me permettre une promotion de chimiste intéressante "



M. Robert B... 03 VICHY "...Je voulais démarer dans l'expertise comptable dès la fin de mon service. Il me fallait une école sérieuse pour arriver dans ce métier. Je l'ai trouvée en découvrant le Cours CIDEC..."

C'est au cours CIDEC qu'ils ont trouvé juste ce qui leur manquait pour réussir.

le cours CIDEC met à votre disposition 240 cours différents qui couvrent 41 spécialités

Le Cours CIDEC a des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants ou pour experts. Des cours techniques, commerciaux ou de culture générale. Quelle que soit votre situation actuelle, il y a toujours moyen de monter d'un cran. Mais le Cours CIDEC n'enseigne pas n'importe quoi à n'importe qui. Il étudie soigneusement votre cas personnel, avec vous, et vous indique exactement ce qui vous manque pour arriver où vous voulez aller. Vous ne perdez pas de temps à apprendre des choses inutiles ou que

vous savez déjà. En outre, vous pouvez participer à des stages pratiques, des répétitions et explications de cours, dans tous les locaux du Cours CIDEC. Ainsi vous ne pouvez pas manquer votre but et surtout, de l'atteindre de la manière la plus rapide.

Ecrivez dès maintenant. Soyez tranquille, le Cours CIDEC ne vous obligera jamais à suivre un cours avant d'avoir décidé, avec vous, de ce qu'il vous faut exactement. C'est le secret de sa réussite. C'est la garantie de la vôtre.

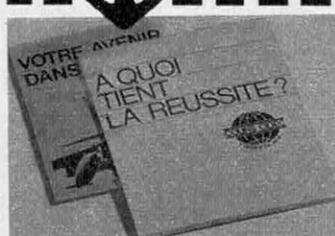
Electricité	Navigation de Plaisance
Électronique	Béton Armé
Mécanique Générale	Bâtiment T.P.
Dessin Industriel	Métré
Automobile	Chauffage
Aviation	Chimie
Réfrigération	Matières Plastiques

Programmeur sur ordinateur	Esthéticienne	Journalisme	Commerce International
Agronomie	Langues	Gestion des Entreprises	Accueil et Tourisme
Photographie	Droit	Publicité	Enseignement Général
Mathématiques	Représentation	Relations Publiques	Culture Générale
Comptabilité	Finances	Hôtellerie	Carrières Sociales
Secrétariat	Immobilier	Voyages	Dessin Artistique
Coupe et Couture	Assurances	Commerce de détail	

Choisissez ci-dessus une spécialité qui vous intéresse particulièrement et écrivez tout de suite au Cours CIDEC. Il vous répondra aussitôt. Il vous expliquera exactement comment se pratiquent les études par correspondance, quels devoirs vous aurez à faire, combien de temps il vous faudra, combien cela vous coûtera. Vous saurez exactement ce qu'il faut faire et comment le faire. Etant parfaitement informé, vous pourrez prendre une bonne décision pour votre avenir. C'est dès maintenant qu'il faut vous en occuper.



GRATUIT !



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

Si vous habitez la Belgique ou la Suisse, envoyez ce coupon 52, quai Bonaparte - Liège ou 2, rue Vallin - Genève.

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

En envoyant ce coupon vous recevrez, gratuitement, ces brochures passionnantes. Vous y trouverez comment tirer le maximum de vous-même ainsi que des informations complètes sur la branche de votre choix. N'attendez pas demain. C'est aujourd'hui que votre avenir commence.

Ecrivez en lettres majuscules.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ Numéro _____ Ville _____

Département _____ Pays _____

Profession (actuelle) _____ Etes-vous marié ? _____

La spécialité qui vous intéresse _____

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'État ? _____ Age _____

Lequel ? _____

Etudes antérieures _____

40611

Le LITTRÉ

LE DICTIONNAIRE DE L'HOMME CULTIVÉ



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 un besoin d'un Litré.

L'introuvable Litré 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 Litré 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 Litré.

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

Régulièrement, on feuilleste le Litré, on s'y plonge, on s'y égare délicieusement.

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



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



Francis CARCO
de l'Académie Goncourt :
"Cette époque a plus que tout autre, besoin de vigies".
Litré en est une et quelle !
Donc bravo !"



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^e Maurice GARCON, Gabriel MARCEL, Jules SÜPERVILLE, F. CROMMELYNCK, Marcel JOUHANDEAU, Georges DUHAMEL.

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

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
Remplissez et découpez ce BON. Vous recevrez gratuitement et sans engagement une documentation illustrée sur cette réédition du Litré avec les conditions de règlements faciles et agréables.

Nom Prénom

N^o Rue

N^o Dép Localité

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

JEUNES GENS, JEUNES FILLES DE 17 A 35 ANS EN QUETE D'UNE SITUATION !
MOINS JEUNES QUI VOULEZ COMMENCER UNE NOUVELLE CARRIERE !

Votre avenir est là !

Dans le marché du travail actuel, les plus nombreux débouchés s'offrent aux titulaires de formation qualifiée, dans deux grandes branches d'activités aussi nombreuses que variées :

le commerce extérieur

(Exportation, Importation, Marché Commun, etc.)

le tourisme et l'hôtellerie

(Industries de la civilisation des loisirs)



Des horizons nouveaux : U.S.A.
Angleterre, Australie, Canada, Allemagne
Espagne, Amérique Latine, etc...



Ces carrières nouvelles vous offrent une grande variété de situations dynamiques, passionnantes, aux gains élevés (situations féminines à partir de 1.500 F minimum mensuel, masculines à partir de 2.000 F minimum mensuel, maximum illimité...)

Pour y accéder, que vous soyez homme ou femme, autodidacte, bachelier ou non, technicien ou technicienne de quelque spécialité que ce soit, de tout âge (à partir de 17 ans), il suffit d'avoir quelques connaissances d'une de ces langues : Anglais, Allemand, Espagnol, et de vous y préparer par une formation appropriée.

L'INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL (I.L.C.)

fondé en 1948 (20^e année) vous donnera la meilleure formation pour l'accession aux situations brillantes et lucratives que vous offrent ces carrières nouvelles :

- Par sa préparation sérieuse et intensive, l'I.L.C. garantit votre succès par l'obtention des diplômes très cotés qui vous ouvrent les portes des situations supérieures : **Diplômes des Chambres de Commerce Britannique, Franco-Allemande, Espagnole - Brevet d'Etat de Technicien(ne) du Tourisme et de l'Hôtellerie, etc...**
- Pour le recyclage, la formation de base, le perfectionnement, la promotion professionnelle, les cours I.L.C. sont particulièrement appréciés :
- commodes à suivre (par correspondance)
- bien vivants parce que basés sur des exemples concrets
- efficaces grâce au dialogue élèves-professeurs : les devoirs annotés et commentés sont renvoyés avec un corrigé-type. Des séminaires (facultatifs) réunissent périodiquement élèves et professeurs.
- sanctionnés par le Certificat de fin d'Etudes I.L.C. attestant de votre compétence auprès des employeurs.

Placement dès la fin de votre formation par l'Amicale des Anciens et Anciennes de l'I.L.C. qui vous transmettra les offres de situation qui lui sont faites par des centaines de firmes en constant rapport avec elle.

test gratuit

Demandez dès aujourd'hui la Documentation-programme I.L.C. la plus complète existant sur les situations supérieures (30 p. couleurs). Vous y trouverez un test-guide permettant une consultation - contrôle de vos connaissances (sans engagement)

I.L.C. 22 rue de Chaillot - Paris 16^e - Tél. 704.98.50 et 51
HALL D'INFORMATION - présentation des cours, disques, épreuves d'examen, renseignements sur l'Amicale des Anciens et les situations disponibles etc... tous les jours 9-18 h, samedi 10-12 h, 22, rue de Chaillot (Rez-de-Chaussée).

BON SPECIAL n° 860

à retourner à : I.L.C. 22, rue de Chaillot, Paris 16^e, pour recevoir gratuitement la documentation-programme I.L.C. pour situations : Commerce extérieur - ou tourisme hôtellerie (1) avec langues : anglais - allemand - espagnol (1)

NOM _____

ADRESSE _____

(1) Rayez les mentions qui ne vous intéressent pas. Merci.

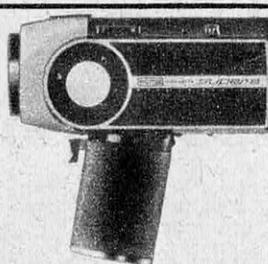


deux yeux, un objectif...

- Choisir le sujet, cadrer, mettre en scène, c'est le rôle noble : le vôtre.
- La technique, oubliez-la!
- La réussite, c'est l'affaire de votre caméra

PUBLICITÉ PHOT

CAMÉRAS SUPER 8 REFLEX
ÉLECTRIQUES AUTOMATIQUES



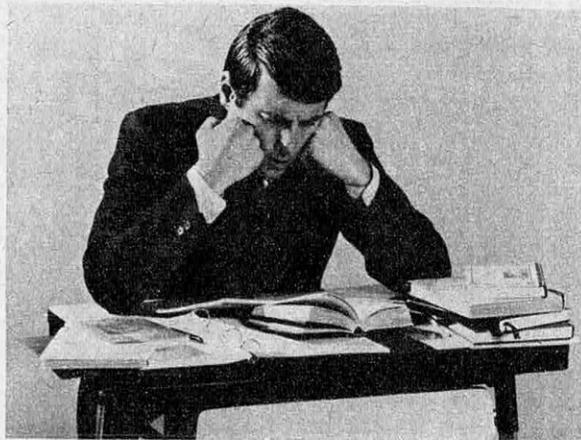
PROJECTEURS 8, SUPER 8, BI-FORMAT
MUETS ET SONORES - MAGNÉTIQUES

eumig

Le résultat : des films dont
votre projecteur **eumig**
exaltera encore les qualités

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

il y a 2 méthodes pour apprendre les langues:



la méthode ordinaire

avec des livres, une grammaire, des dictionnaires, des cahiers... et beaucoup de temps et de courage! Car il en faut beaucoup pour "absorber" les verbes irréguliers, les déclinaisons, le vocabulaire...

Préparez vos examens ...dans votre fauteuil

La Méthode Linguaphone apporte chez lui, à l'étudiant, quelle que soit sa classe, le moyen facile et agréable de prendre, en quelques semaines, plusieurs années d'avance et d'être ensuite régulièrement premier aux examens de Langues Etrangères.

Par son côté amusant

elle permet à ceux qui ont dépassé l'âge scolaire d'apprendre aisément une ou plusieurs langues sans avoir, un seul instant, l'impression de refaire des études.

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



... et LINGUAPHONE

méthode audio-visuelle moderne. Aujourd'hui, on apprend une langue en 3 mois, chez soi, en s'amusant : il suffit d'écouter des disques. C'est l'équivalent d'un séjour de 3 mois dans le pays.

des disques, le texte et les illustrations sous les yeux. Automatiquement, et presque sans y penser, vous allez vous mettre à parler la langue. Dès le début, tout vous paraîtra simple, facile, 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

Démonstrations GRATUITES :

PARIS : 12 rue Lincoln - 8^e

LILLE : 88 rue Esquermoise

LYON : 21 rue Neuve

MARSEILLE : 109 rue Paradis



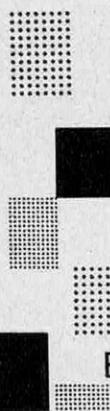
ANGLAIS
AMÉRICAIN
ALLEMAND
ESPAGNOL
ITALIEN
RUSSE
HOLLANDAIS
PORTUGAIS
ARABE
HÉBREU
GREC
POLONAIS
TCHÈQUE
NORVÉGIEN
SUÉDOIS
CHINOIS
PERSON
ESPÉRANTO
HINDOUSTANI
AFRIKAANS
IRLANDAIS
ISLANDAIS
FINNOIS
JAPONAIS
DANOIS
ÉGYPTIEN

**BON pour une documentation
AUDIO-VISUELLE GRATUITE**
une brochure et un disque (un vrai 45 t.)

En échange de ce bon, vous recevrez, sans aucun engagement de votre part, notre brochure illustrée et un vrai disque 45 tours qui restera votre propriété, même si vous ne donnez pas suite.

Je m'intéresse au cours de : Nom (Mme / Mlle / Mr) Prénom

(indiquez la langue choisie) pour études, profession, tourisme, culture. (tracer les mentions inutiles). Profession N° Rue N° Dépt



*plus
d'étiquettes!*

IMPRIMEZ
DIRECTEMENT
TOUS VOS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

avec le procédé à l'



**MACHINES
DUBUIT**

60, Rue Vitruve, PARIS 20^e - 797-05.39

styllo
à pointe
tubulaire

MARS-700

- Se recharge facilement.
- Réservoir d'encre transparent.
- Pour chaque plume un "appareil" complet.
9 largeurs de traits : 0,1 - 0,2
0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,8
1,0 - 1,2 mm.



STAEDTLER

178, rue du Temple - Paris 3^e

Université de Paris

PALAIS de la DÉCOUVERTE

Avenue Franklin - D. - Roosevelt, 8^e

Tél. : 225-17-24.

Bulletin d'abonnement aux

CONFÉRENCES

du

PALAIS de la DÉCOUVERTE

(20 brochures d'octobre 1968 à octobre 1969)

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Ci-joint la somme de 50 F (55 F pour l'étranger)

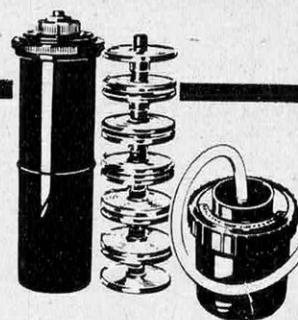
- par mandat-poste au nom de M. le Directeur du Palais de la Découverte.
 par chèque bancaire à l'ordre du « Trésor public »
 par chèque postal libellé à l'ordre du Trésorier principal des Droits universitaires, C. C. P. Paris 9063-18 (adresser les 3 volets au Palais de la Découverte)

Date: _____ Signature: _____

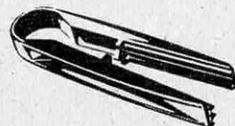


les bons accessoires

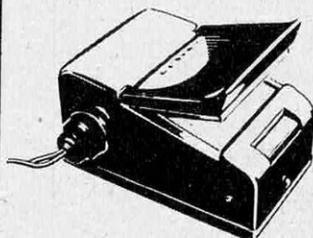
PATERSON



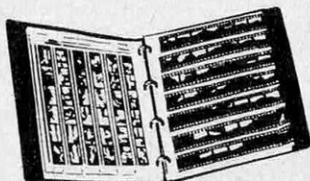
CUVES PATERSON
Auto-chargement,
triple agitation,
remplissage ultra
rapide. Lavage
complet



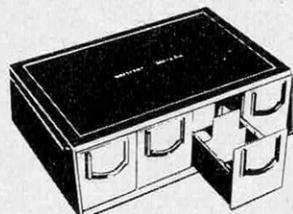
PINCES ESSOREUSES
Éliminent
les taches d'eau
et les traces
sur les films



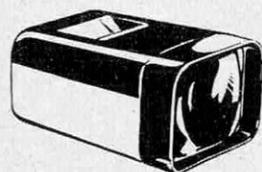
TIREUSE D'AMATEUR
Pour films
en bande ou
coupés
24 x 36 à 6 x 9



CLASSEUR DE NÉGATIFS
24 x 36 ou 6 x 6
avec épreuve
témoin

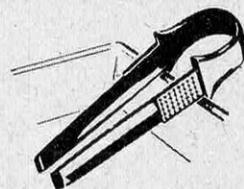


CLASSEUR A TIROIRS
pour 400 vues
sous caches 5 x 5.
Superposable

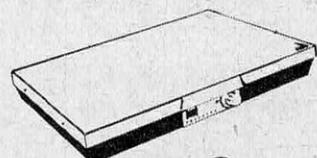


VISIONNEUSES
Viscount,
modèle 24 x 36
grande classe
Trident,
zoom à champ
variable. Tous
formats de film
16 mm aux
vues 38 x 38 mm

PINCES A PAPIER
tiennent les
épreuves sans
les marquer.
Inattaquables



PLAQUE CHAUFFANTE
Réglage à huit
positions.
Thermostat



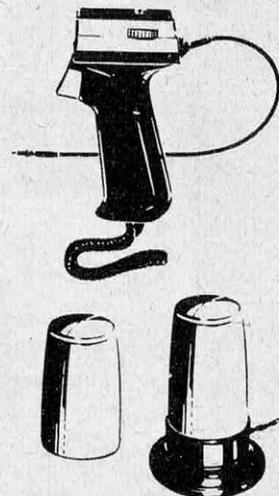
**CONTROLEUR DE
MISE AU POINT**
Pour agrandisseurs
verticaux,
règle à partir
du grain



**MESURE-POSE
D'AGRANDISSEMENT**
Cellule au CdS.
Temps de 2,5
à 110 secondes



POIGNÉE D'APPAREIL
Platine orientable,
prise anatomique



**ÉCLAIRAGE DE
LABORATOIRE**
Rouge, orange.
S'accroche,
se pend ou
se pose.

Et les **RÉVÉLATEURS ACUTOL**
et **PRODUITS PATERSON**
Une garantie contre les
incidents de laboratoire !

SCOP

Documentation gratuite sur demande à
27, RUE DU FG. SAINT ANTOINE - PARIS XI^e
Vente en gros seulement



*Le salaire de base d'un programmeur :
entre 2.000 et 2.500 F par mois.*

Si vous avez une heure libre chaque jour, dans 11 mois vous serez programmeur et vous réussirez dans la vie

D'APRÈS les statistiques, les entreprises françaises emploient aujourd'hui 10.000 programmeurs. Elles en auront besoin de 30.000 dans 5 ans. Au rythme actuel, 10.000 nouveaux programmeurs seulement (sur les 20.000 nécessaires) pourront être formés en 1973.

Devant cette situation et sur la demande des chefs d'entreprises, l'INPE a constitué des cours de programmation qui correspondent à la réalité de leurs besoins.

*Durée des études : 11 mois
à raison de 8 heures par semaine.*

Il s'agit de cours adaptés à tous les types d'ordinateurs électroniques, qui ne supposent pas de connaissances mathématiques supérieures. Dans chacun des 16 fascicules, on trouve exposés des exemples précis où les entreprises font appel aux ordinateurs soit pour leur comptabilité, soit pour leur gestion prospective.

D'autre part, des stages réalisés dans l'un des centres français NCR permettent de se spécialiser par la suite dans un type déterminé d'ordinateur.

Si vous désirez mieux connaître l'Institut National pour la Promotion dans l'Entreprise et l'organisation du cours de programmation, il vous suffit de remplir sans aucun engagement de votre part, le bon ci-dessous.

Vous recevrez gratuitement une brochure sur la structure de l'Institut et une documentation détaillée sur la section programmation.

*Bon à découper et à envoyer à l'I.N.P.E.,
42, rue La Boétie, Paris-8^e.*

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Age _____ Profession _____

D'autre part, je désire subir le test psychotechnique d'orientation gratuit.

Oui

Non

312-809

que faut-il pour réussir une "diapo-party" ? *

...des amis,
des rafraîchissements,
vos dernières diapositives



MEUBLES BOBOIS & ROCHE

PUB. BOISSEAU/Ph. SEEBERGER

et un
prestinox projecteur fixe
4 x 4 et 24 x 36

* soirée amicale de projection, où l'invité d'honneur est PRESTINOX.

PRESTINOX 4 AVEC MAGASIN LEITZ OU CLASSINOX - 3 MODÈLES • SEMI AUTO 300 W, 125/230 V, VENTILATION
• SEMI AUTO N 12 BASSE TENSION 12 V, 150 W, VENTILATION, PRÉ-CHAUFFAGE ET VOLTMÈTRE INCORPORÉ •
AUTOMATIQUE N 24 QUARTZ-IODE 24 V, 150 W, VENTILATION ET VOLTMÈTRE INCORPORÉ, TÉLÉ-COMMANDE DU
PASSE-VUES ET DE LA MISE AU POINT.

BON à découper pour recevoir une documentation gratuite. Demande à expédier à PRESTINOX - B.P. 11 - 93-Sevran

NOM

ADRESSE

CES DEUX PRÉCIEUX VOLUMES RELIÉS

POUR ADULTES
SEULEMENT



INTER CONSEILS PUBLICITÉ - PHOTO TROSSET

Format
14,5 x 9 cm

POUR
LES RELIURES
DE LUXE,
IL N'Y A QUE
LE CUIR

Format
17,5 x 12 cm

2
MERVEILLEUX
OUVRAGES
POUR VOTRE
BIBLIOTHÈQUE

PLEIN CUIR VÉRITABLE

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

POUR
19 F
LES DEUX

OFFRE UNIQUE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

POURQUOI CETTE OFFRE ANORMALE

Obtenir 2 livres reliés plein cuir véritable à ce prix, sans aucune autre obligation d'achat, cela ne s'est jamais vu. Profitez-en vite ! En vous faisant ce véritable cadeau, nous voulons simplement attirer votre attention sur la qualité et la valeur littéraire de nos éditions. Vous serez tenu au courant de nos activités, mais vous ne nous engagez à aucun achat ultérieur en profitant de cette offre. Renvoyez ce coupon tout de suite pour être certain de recevoir vos livres rapidement.

DES HEURES DE LECTURE FIÉVREUSE OU ÉMOUVANTE !

LES FLEURS DU MAL de Baudelaire

Le 20 août 1857, les juges ordonnent la suppression de six pièces des Fleurs du Mal dont l'audace porte atteinte à la morale publique. Pourtant, ce recueil de vers que l'auteur voulut d'abord intituler "Les Lesbiennes" est aujourd'hui considéré comme le chef-d'œuvre de la poésie érotique en même temps qu'un classique de la langue française. La beauté de ces vers fait tout passer : Baudelaire, débâché lucide, a voulu tout connaître et il nous livre ses sensations dans ces poèmes sublimes : Les Fleurs du Mal... un environnement vertigineux !

LES PLUS BELLES LETTRES D'AMOUR

Les mots, les cris, les ravissements, les plaintes et les prières que la passion arrache aux plus grands personnages de l'histoire : ce sont les lettres enflammées de Mirabeau à Sophie, de Napoléon à Joséphine, de Ninon de Lenclos au Marquis de Ségur, celles de Baudelaire, du Marquis de Sade, de Chateaubriand, de Voltaire, Balzac, Musset, etc... Plus attachantes que les plus beaux romans d'amour, ces lettres ne peuvent vous laisser indifférents parce qu'elles sont "vraies", parce qu'elles sont "la vie".

TITRES DORÉS A CHAUD AU BALANCIER - RELIURE
D'APRÈS DES FERS D'ÉPOQUE XVIII^e ET XIX^e
NOMBREUSES ILLUSTRATIONS HORS-TEXTE - PAPIER
BOUFFANT DE LUXE

LES AMIS DE L'HISTOIRE

83 LA SEYNE S/MER : 1, AVENUE J. M. FRITZ • MONTRÉAL 1 P.O. 380, Q.R. CRAIG
(\$3.95) BRUXELLES 5 : 33, RUE DEFACQZ (F. B 168) • GENÈVE : 1213 PETIT-LANCY 1,
ROUTE DU PONT BUTIN, 70 (F. S. 15) Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5^e

BON OFFRE UNIQUE

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à : Service 5 H, LES AMIS DE L'HISTOIRE, 1, avenue J. M. Fritz, 83 LA SEYNE S/MER.

Veuillez m'adresser vos 2 volumes reliés cuir. Je réglerai 19 F + 2,50 F de frais d'envoi après réception des ouvrages. Je ne m'engage à rien d'autre.

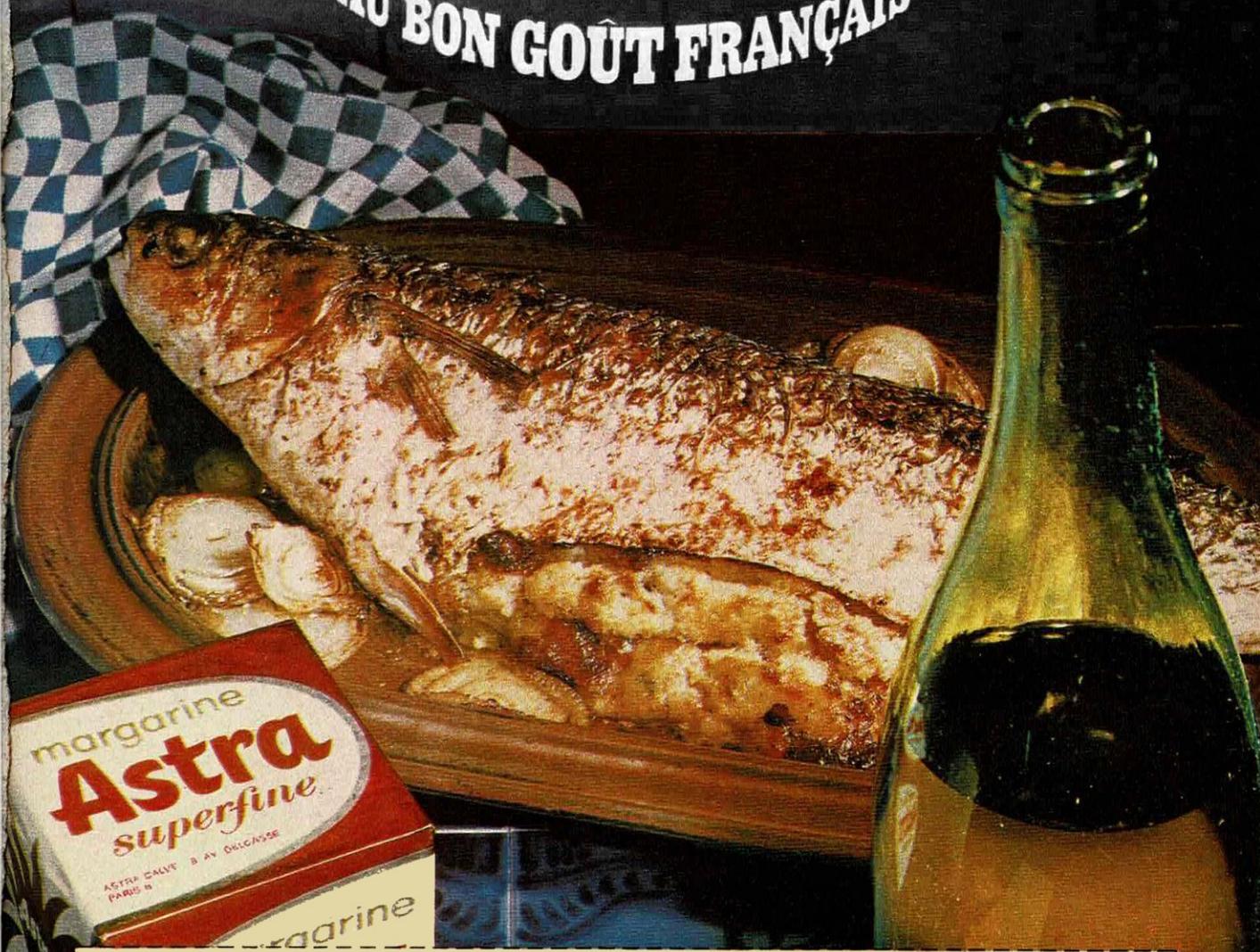
SIGNATURE

MON NOM

MON ADRESSE COMPLÈTE

MAIL

ASTRA SUPERFINE POUR UNE CUISINE D'OR AU BON GOUT FRANCAIS



le mullet Mireille par Françoise Bernard

Frais le poisson, savoureuse la farce, et toujours fraîche Astra Superfine (voyez la date de garantie indiquée sur chaque paquet) !... Encore une recette en or au bon goût français, bien dorée et bien mijotée, grâce à Astra Superfine.

Préparation et cuisson : 45 mn

Pour 4 il faut : 1 mullet de 1 kg environ - 50 g

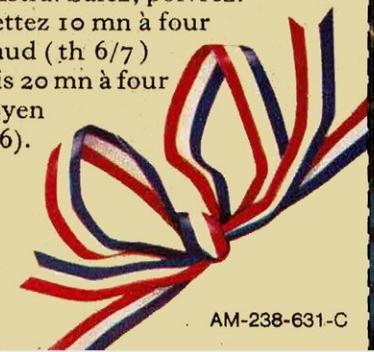
d'Astra Superfine - 1 oignon - 1 verre de vin blanc sec - sel - poivre. Farce : 100 g de pain de mie - 1 œuf - 1/2 verre de lait - le quart d'un bulbe de fenouil - persil - sel - poivre.

1 Farce : versez le lait chaud sur le pain. Pressez légèrement. Mélangez avec œuf, fenouil cru coupé très fin, persil haché, sel, poivre. Tassez cette farce à l'intérieur du mullet.

2 Coupez l'oignon en rondelles. Faites revenir légère-

rement avec 30 g d'Astra. Puis versez-le au fond d'un grand plat à four. Déposez le poisson dessus. Arrosez de vin blanc. Parsemez de noix d'Astra. Salez, poivrez. Mettez 10 mn à four

chaud (th 6/7) puis 20 mn à four moyen (5/6).



n'est pas for

Et pourtant. Pourtant si l'on affirmait le contraire, si l'on disait : "une 4 CV est forcément laide", il semble que l'on serait plus près de la vérité. Ou de la tradition. Mais il est grand temps de rompre avec cette tradition, que nous considérons, nous, comme un non-sens. En effet, réfléchissez un peu à ceci : puisque ce n'est pas sur le confort des sièges que s'établit la

Non, une 4 CV c'est laide.



Simca le prouve avec sa Sim'4

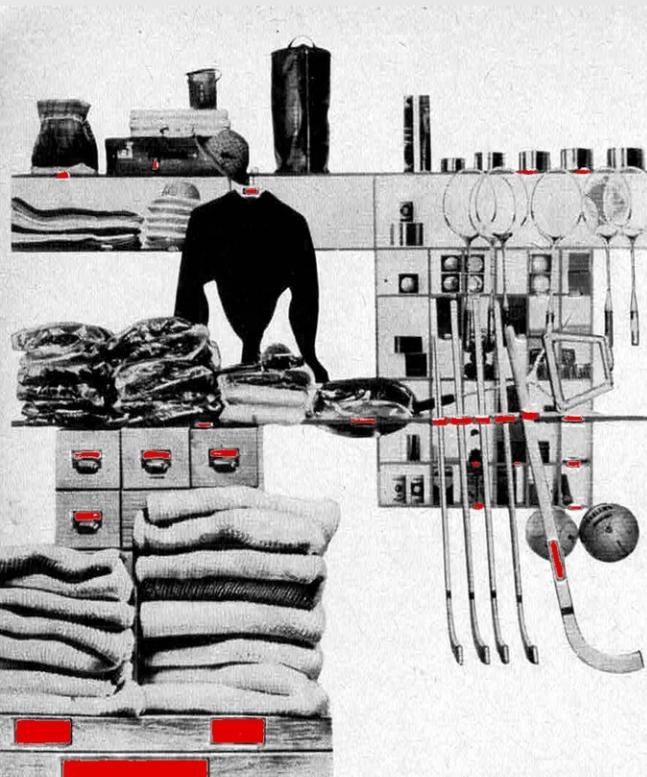
consommation, ni sur la finition que se paie la vignette, ni sur la ligne que se calcule l'assurance, alors pourquoi pour être économique une voiture devrait-elle avoir l'air bon marché ?

Il n'y a aucune raison. Alors si, comme nous l'avons fait avec la SIM'4, on met un moteur économique dans une belle carrosserie, et si comme c'est le cas, ce

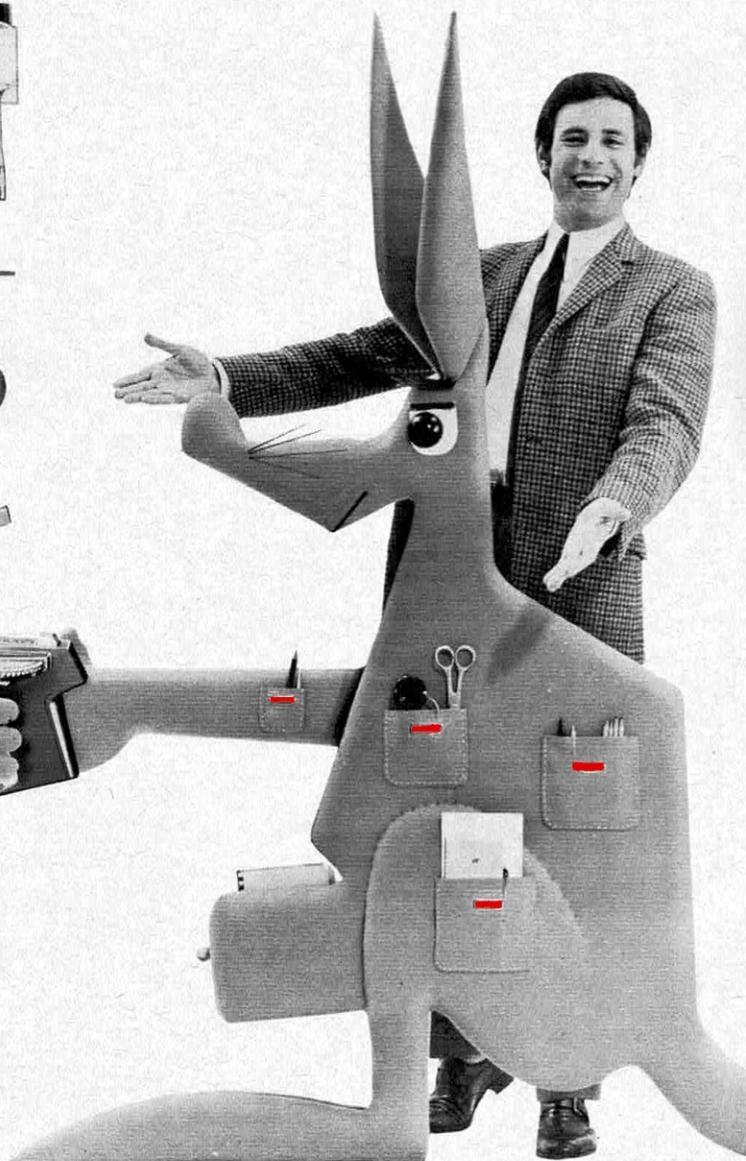
moteur fait 4 CV, on a une 4 CV. Ce qui permet de dire avec conviction qu'une 4 CV n'est pas forcément laide. Une seule 4 CV bien sûr, la SIM'4.

Sim'4/4 CV/6595 F*

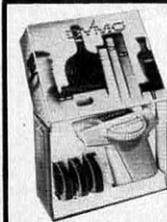




PAGAILLIVORE
l'animal qui dévore la pagaille
PRÉSENTE
LES 1^{ers} APPAREILS
A ÉTIQUETER
A DES PRIX
FAMILIERS



DYMO
1700



Spécial
 «grands classements»
 Grande écriture
 Ruban 9 mm
 Vendu en boîte
 avec 3 rouleaux de 3 m
 pour

42F
 et toute la vie.

DYMO
STAR



Usage domestique
 Ruban 6 mm
 Vendu sous blister
 avec 1 rouleau de 3 m
 pour

22F
 et toute la vie.

chez vous,
 dans votre magasin,
 votre atelier,
 ou votre bureau,
 classez, étiquetez,
 rangez, retrouvez
 tout sans chercher.

DYMO

• l'étiquette
 autô-collante
 en relief
 et en couleurs.



nouveau



sur autoroute comme
en ville **TOTAL Super Cr**



avec **TOTAL**, *Paris altitude 2.000*

Aucun problème concernant l'avenir proche et lointain du monde des transports ne laisse TOTAL indifférent, et celui de la pollution de l'air est au premier plan de ses préoccupations.

Dans son Centre de Recherches de Gonfreville-l'Orcher (Seine-Maritime), le plus puissant et le plus moderne de l'industrie pétrolière en France, TOTAL consacre une partie de ses efforts aux dispositifs de lutte contre la pollution de l'air.

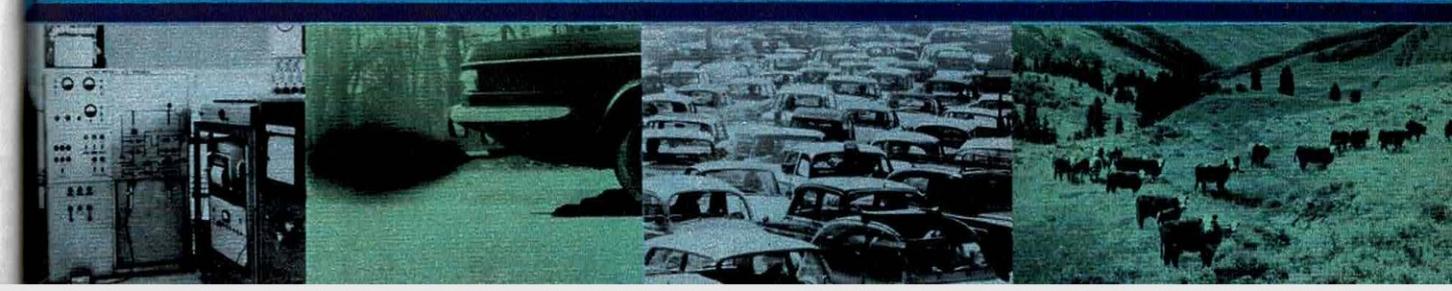
Pouvoir respirer de l'air pur à pleins poumons sur les Champs-Élysées aux heures de trafic intense, voilà qui augure bien de l'avenir !

TOTAL est optimiste ! Capable de penser les problèmes de demain, TOTAL a évidemment déjà résolu à votre avantage ceux d'aujourd'hui.

Il est à même de vous offrir dans le présent des produits* de qualité exceptionnelle et toujours en avance sur leur temps.

n'attendez pas
demain
profitez
dès aujourd'hui
de l'avenir avec
TOTAL

* notamment TOTAL Super Cr et l'Huile ALTIGRADE CT, reine des autoroutes





LES MILLE ET UNE NUITS

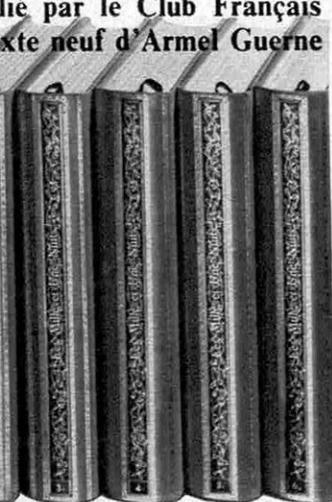
Gottschalk

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 féériques et des réalistes, des scabreuses et des pures, des histoires, encore des histoires...

25 F par mois
25,40 seulement

(10 mensualités au total)

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

MN 53 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.

Si non, 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.

NOM.....

Adresse.....



LE CLUB
DES FRANÇAIS
QUI LISENT

Signature *

* Cette collection n'est pas livrée aux mineurs.

le projecteur

Rollei

est le projecteur universel conçu tout autant pour le particulier que pour le conférencier, les instituts scientifiques, les écoles.

**automatique
et pour tous
les formats**

**24 x 36
4 x 4 - 6 x 6**

Avec le projecteur ROLLEI il n'y a pas de problème de format. C'est sa caractéristique essentielle. Que vous ayez plusieurs appareils photo, que vous vouliez projeter des diapositives d'un autre format empruntées à un ami par exemple, qu'un jour vous changiez d'appareil et de format, votre projecteur ROLLEI est et sera toujours prêt à vous servir.

OPTIQUE : HEIDOSMAT en 3 focales fixes : 150 mm. (standard) 110 mm. et pour grandes salles 250 mm. Objectif VARIO-HEIDOSMAT à focale variable, permet la réduction et l'agrandissement de l'image sans déplacement de l'écran, ni du projecteur.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE : raccordement au secteur 110 et 220 v. réglable à volonté; lampes de 300 w. ou de 500 w. (grandes salles) voltage selon tension du secteur.

SOUFFLERIE puissante et silencieuse de haut en bas.

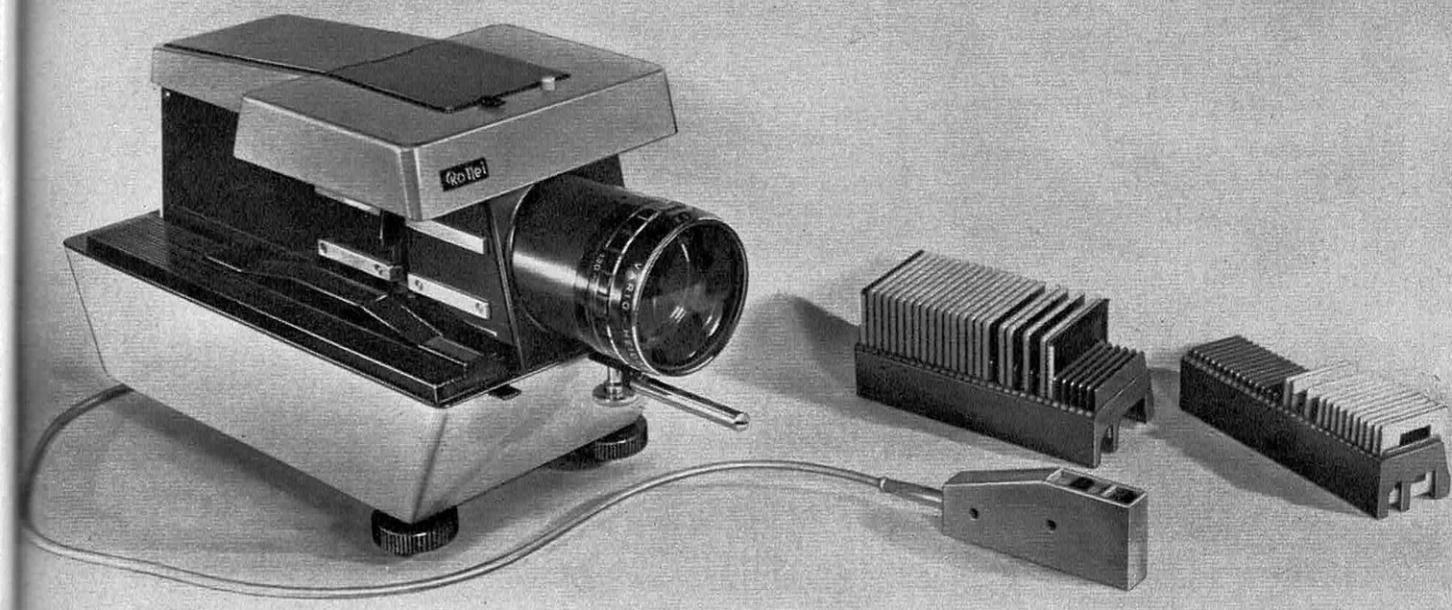
COMMANDE par clavier de touches directement sur l'appareil, éclairé pendant la projection.

COMMANDE A DISTANCE par câble de 3 ou 30 m. (grandes salles) permettant le changement de vues en avant ou en arrière ainsi que la mise au point.

COMMANDE PAR COUPLAGE AVEC MAGNETOPHONE : avancement par émission d'impulsions électriques inaudibles dans le commentaire. Mise au point à distance ou sur clavier.

MALETTE de transport avec logement des accessoires et de plusieurs paniers.

PANIERS pour diapositives 6 x 6 et 24 x 36, 4 x 4 30 vues, paniers spéciaux de 50 vues 24 x 36, 4 x 4.



En vente chez les meilleurs négociants spécialisés
Sur demande, luxueux dépliants gratuits en
écrivant à TELOS, 58, rue de Clichy, Paris 9^e

teLos



Souscrire une assurance vie
à la CNP c'est choisir quoi qu'il advienne
la protection la plus sûre pour votre foyer.

Souscrivez dans votre bureau de poste
ou chez votre percepteur.*



Caisse Nationale de Prévoyance

56, rue de Lille - Paris 7^e



Le gardien de votre foyer

Vivez
léger

Mangez
Planta

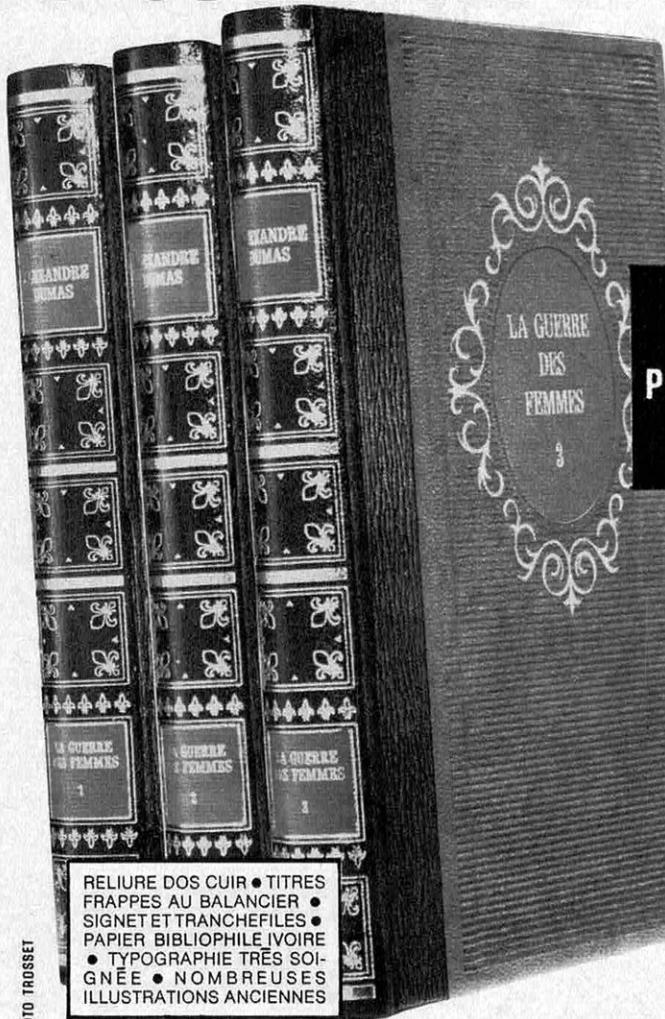


Planta est fait d'huiles pures exclusivement végétales,
soigneusement sélectionnées pour apporter à votre organisme
les précieux éléments "poly-insaturés" qui lui sont indispensables.

Planta se digère mieux !

LA GUERRE DES FEMMES

D'ALEXANDRE
DUMAS



RELIURE EN CUIR • TITRES
FRAPPÉS AU BALANCIER •
SIGNET ET TRANCHEFILES •
PAPIER BIBLIOPHILE IVOIRE
• TYPOGRAPHIE TRÈS SOI-
GNÉE • NOMBREUSES
ILLUSTRATIONS ANCIENNES

INTER CONSEILS PUBLICITÉ - PHOTO TROSSET

DES OUVRAGES DE GRAND LUXE AU PRIX DES SÉRIES DE
POCHE

DES HEURES DE LECTURE CAPTIVANTE PAR
LE MAITRE DU ROMAN DE CAPE ET D'ÉPÉE

LA GUERRE DES FEMMES

L'UN DES MEILLEURS "DUMAS" en 3 volumes reliés cuir (texte intégral)

Pendant la Fronde, la Vicomtesse de Cambes et Madame de Condé complotent contre la Reine-Mère, Anne d'Autriche, et contre Mazarin. Cette splendide fresque historique où Dumas excelle est en même temps un passionnant roman d'amour : qui, de Nanon de Lartigues (attachée au pouvoir royal) ou de Claire de Cambes gagnera l'amour du Baron de Canolles, chef des frondeurs de Guyenne ? Des travestis, des complots, des quiproquos, des duels, des chevauchées éperdues, des aventures galantes heureuses ou malheureuses, tout cela est savamment dosé par Dumas dans ce roman que vous dévorerez de la première à la dernière page.

ALEXANDRE DUMAS, le plus grand conteur de tous les temps.

ANDRÉ MAUROIS

CES 3 VOLUMES
RELIÉS CUIR

POUR 18 F LES
TROIS
70

AU LIEU DE 19,50 F LE VOLUME, PRIX NORMAL
DES OUVRAGES DE CETTE COLLECTION

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

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.

D'abord vous lirez ces livres passionnantes, ensuite vous aurez de splendides volumes reliés cuir pour votre bibliothèque.

OFFRE LIMITÉE A UNE COLLECTION PAR FOYER

EDITIONS DE L'ÉRABLE

83 LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.M. Fritz
MONTREAL 1 P.Q. : 380, 0, rue Craig (\$ 3.95)
BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F.B. 165)
GENEVE : 1213 Petit Lancy 1. Route du Pont Butin,
70 (Fr. S. 14,70).

Vente en magasin :
14, r. Descartes, Paris 5^e. 1, av. S. Mallarmé, Paris 17^e

BON SPÉCIAL

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à :
Service 13 K, Éditions de l'Érable, 1, avenue J.M. Fritz,
83 LA SEYNE-S/MER. Veuillez m'adresser vos 3
volumes reliés cuir. Je réglerai 18,70 F + 2,45 F de
frais d'envoi après réception des ouvrages. Je ne
m'engage à rien d'autre.

MON NOM

MON ADRESSE COMPLÈTE

SIGNATURE

GDF

Le dialogue le plus important : celui de l'homme et de son milieu

Depuis ses origines et depuis sa naissance, l'homme ne cesse d'affronter un problème unique : celui de l'adaptation à son milieu. Problème constamment variable, puisque les climats et les sociétés changent, et parce que cet animal prétend à l'universalité : en même temps qu'il porte un regard ambitieux sur les planètes, *l'homo sapiens* s'essaie également à vivre dans des conditions jusqu'ici réservées à la faune marine, c'est-à-dire à plusieurs centaines de mètres sous l'eau...

Cette science du milieu s'appelle l'écologie et c'est elle qui a inspiré l'ensemble de ce numéro. Certes, on pourrait souligner que toute science est, au fond, de l'écologie, mais des articles tels que « La plongée la plus profonde du monde », « Milieu et civilisation » et « Comment l'inanimé s'anima » traitent plus spécifiquement de trois aspects essentiels de l'adaptation au milieu. C'est encore d'écologie qu'il s'agit dans notre article sur le Parc national du Morvan, car, dans cette oasis de nature « naturelle » l'homme de l'auto et du béton tente de préserver ce qui fut autrefois son milieu. Et notre étude sur le matériel lunaire pourrait aussi être de l'écologie : n'illustre-t-elle pas les efforts de l'homme pour s'adapter aux conditions du satellite ?...

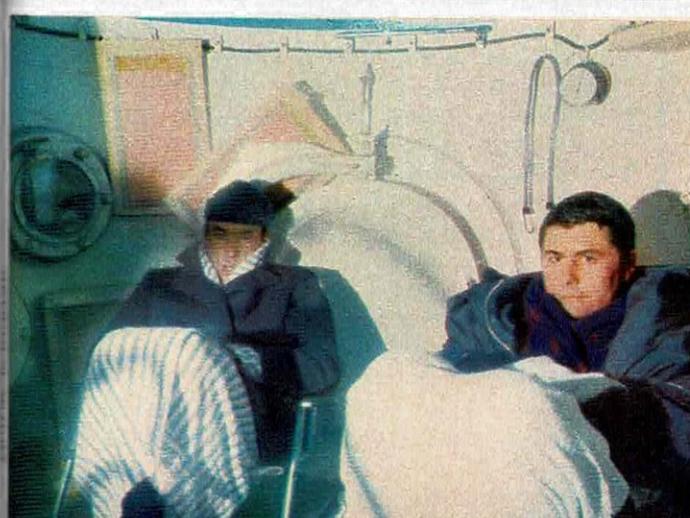
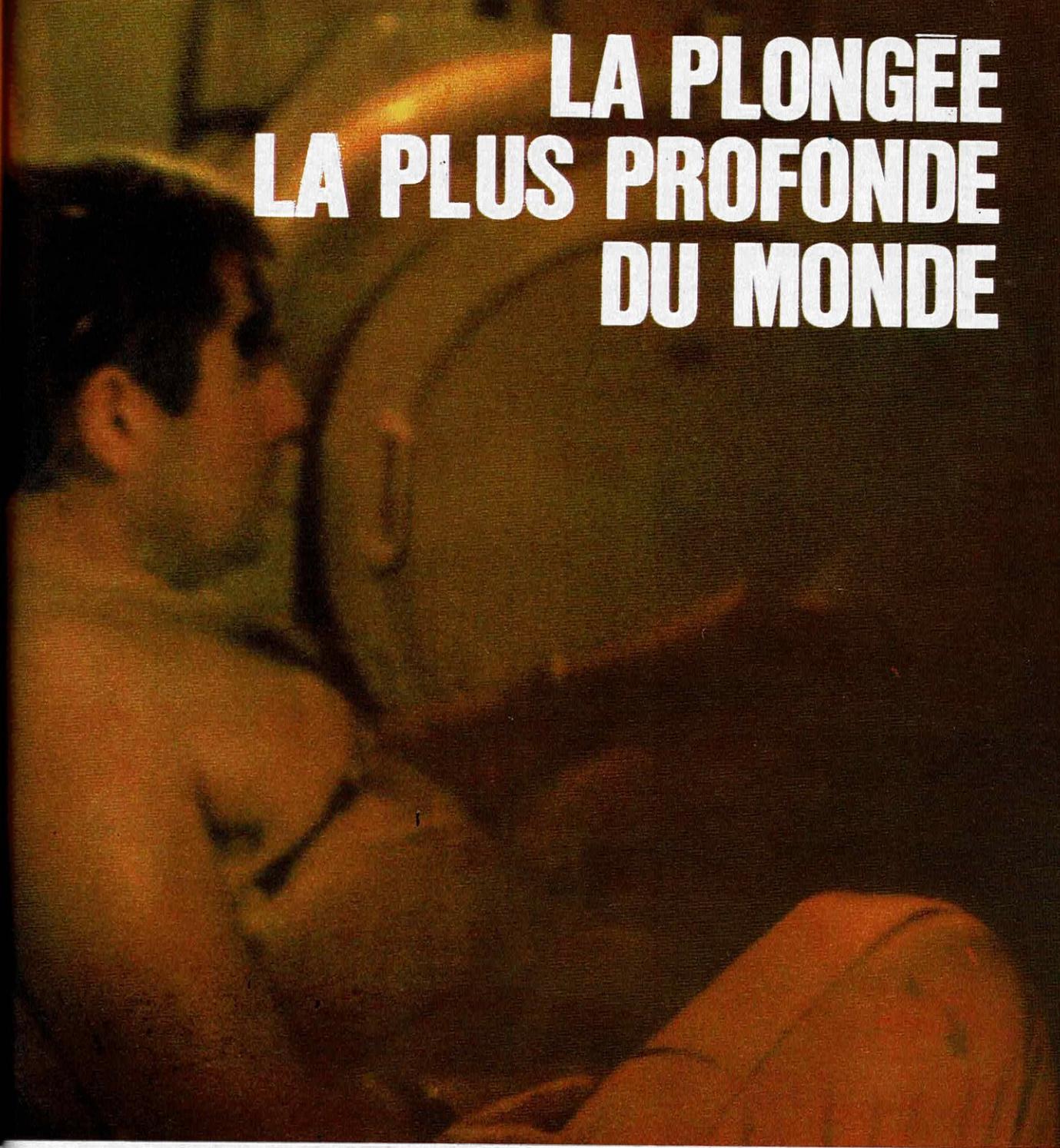
Quel que soit son objet, cependant, la science du milieu ne traite jamais que de l'art d'échapper au « juste milieu »...



Ces deux hommes au visage contracté, en sueur, ce sont les plongeurs René Veyrunes et André Julian subissant l'épreuve d'une descente en caisson à 335 m, 33 bars. Quand ils remonteront, ce sera, après l'agonie de la chaleur, celle du froid, due à une humidité intense (photo de droite). A gauche, en plongée effective dans le premier caisson, Julian procède à un essai de matériel respiratoire. Deux spécialistes commentent ici cette expérience exceptionnelle.



LA PLONGÉE LA PLUS PROFONDE DU MONDE



Le film de la plongée

Dimanche 24 mars

Dans la salle d'expérience de la COMEX, René Veyrunes et Alain Julien sont aux prises avec les médecins pour la mise en place des électrodes nécessaires à l'enregistrement des examens médicaux (électro-cardiogrammes et électro-encéphalogrammes).

• De 0 à 120 m: Les deux plongeurs s'installent dans la partie sèche du caisson A. Il est 9 h. La descente commence. Veyrunes et Julien respirent un mélange composé d'oxygène et d'hélium avec 1 % d'azote. Les premiers 120 m sont « parcourus » en 10 minutes.

• De 120 à 240 m: Cette fois, il faut 30 minutes

Des gaz, des corps

pour emmener les deux plongeurs à moins 240 m. Les premiers tests (calcul mental, reconnaissance de signaux) sont effectués à cette profondeur. La voix des deux hommes est déformée par la présence de l'hélium. Les sons dont la vitesse de propulsion est plus rapide dans ce gaz sont de ce fait plus aigus. C'est ce que les spécialistes appellent l'effet « Donald Duck ».

- De 240 à 270 m: dix minutes de descente, puis nouveau palier de dix minutes.
 - De 270 à 300 m: dix minutes de descente et palier de quinze minutes.
 - De 300 à 335 m: Il faut vingt minutes pour atteindre les 335 m qui donnent à la COMEX le record mondial de plongée fictive.
- Les deux plongeurs restent dix-sept minutes à cette profondeur. Ils s'équipent de masques pour plonger dans le caisson piscine où ils réalisent un travail semblable à celui qu'ils auraient à effectuer sur un chantier sous-marin. Ils se livrent également à une série de tests (calcul mental, reconnaissance de signaux optiques et auditifs). Il est environ 10 h 50.
- De 335 à 230 m: La remontée commence, d'abord très rapide (de 11 h 12 à 11 h 40). La détente des gaz provoque un froid considérable dans le caisson. Les deux hommes sont obligés de se couvrir en conséquence.
 - De 230 à 200 m: C'est au cours de ce laps de temps que les deux plongeurs prennent leur premier repas (11 h 40 à 12 h 35).
 - De 200 à 175 m: La remontée devient de plus en plus lente (12 h 35 à 13 h 40).
 - De 175 à 165 m (de 14 h 40 à 15 h 40): A 170 m les deux plongeurs sont pris de vertiges. Le docteur Fructus ordonne immédiatement que les plongeurs soient redescendus à 180 m pour y effectuer un palier. Veyrunes se rétablit très vite, mais Julien est pris de nausées et de vomissements qui persisteront pendant huit heures. Néanmoins la remontée va continuer et l'état de Julien s'améliorera progressivement pour redevenir complètement normal.

Lundi 25 mars

Le passage du caisson « A » au caisson « B » était prévu pour 3 h du matin le lundi. Mais les malaises des deux plongeurs obligent les techniciens à modifier le programme de remontée. Finalement, les deux plongeurs s'installent à 8 h dans le caisson « B ». Ils sont, à cet instant à moins 140 m.

A 12 h ils atteignent moins 110 m et à 15 h moins 100 m. La remontée qui est devenue très lente durera jusqu'au jeudi.

Mardi 26 mars

18 h: Ils sont à moins 50 m; il y a maintenant plus de 78 h qu'ils ont amorcé la remontée.

Mercredi 27 mars

matin: moins 40 m, soir: moins 12 m.

A partir de cette profondeur, les deux plongeurs respirent alternativement toutes les vingt minutes des mélanges différents (oxygène pur ou air).

Jeudi 28 mars

8 h: ils sont à huit mètres de la surface.

10 h: les deux hommes sortent du caisson en parfaite santé.

Dr Pierre FRUCTUS

Deux hommes viennent de plonger à 365 mètres. Pendant plusieurs jours ils ont vécu sous une pression de 36,5 kilos par cm^2 ce qui, pour une surface corporelle moyenne de 1,8 m^2 représente une pression globale de 65 700 kilos par homme.

De tels chiffres paraissent invraisemblables. On a fait mieux cependant. Il est vrai qu'il s'agissait de boucs. Ils ont quand même séjourné à 580 mètres sans inconvenients majeurs, sous la surveillance du Dr Chouteau. A l'heure actuelle, des plongeurs travaillent tous les jours entre 100 et 150 mètres de fond, sur des chantiers sous-marins, ce qui représente malgré tout une belle performance. Comme dans bien des domaines, la plongée profonde repousse constamment les limites de la résistance humaine. Mais sous chaque exploit se cachent des difficultés qu'il faut vaincre ou contourner.

Pourtant, tout paraît assez simple en plongée. Les lois physiques qui régissent l'action de la pression sur le corps s'appliquent de la même façon quelle que soit la profondeur. Il n'y a pas de différence théorique entre une plongée à 10 mètres et une plongée à 500 mètres.

En fait, il en va différemment, car les propriétés des gaz que le plongeur respire, varient avec la pression, déterminant des seuils qu'il faut franchir; ce fut le cas du mur des 100 mètres, c'est actuellement celui de la plongée profonde.

L'organisme n'est pas une machine qui se laisse facilement démonter et si, par commodité de calcul, on l'assimile à un milieu semiporeux, il reprend toute sa subtile complexité, réagissant parfois de façon inattendue, en particulier à la remontée.

En plongée, on paie à la sortie.

LOIS PHYSIQUES DE LA PLONGÉE

La plongée fait évoluer l'homme dans l'eau, milieu différent de son milieu naturel aérien. Or, l'eau est irrespirable pour l'homme, elle ne contient à 20° que 0,536 % d'oxygène. Par ailleurs, elle est beaucoup plus dense que l'air: 1 litre d'eau pèse 1 kilo, un litre d'air 0,0013 kilo.

Ces deux constatations entraînent deux conséquences: pour vivre sous l'eau l'homme doit continuer à respirer de l'air; son organisme doit pouvoir supporter des pressions énormes par rapport à celle de son milieu naturel.

Voyons comment il s'adapte à la pression. Le corps n'est pas homogène; les trois états de la matière y sont représentés: solide (le squelette), liquide (sang, liquides intersti-

ciels), gazeux (air des poumons, des sinus, de la caisse tympanique, etc...).

Or, nous savons que les solides sont incompressibles ; une pression qui s'exerce uniformément sur eux, ne les déforme pas. Par contre, si la pression s'exerce sur un solide hétérogène, il se brisera en atteignant sa limite de résistance.

Les liquides sont pratiquement incompressibles, mais ils sont déformables et transmettent constamment la pression qui s'exerce sur eux.

Par contre, *les gaz sont compressibles*, leur variation de volume, en fonction de la pression, obéit à la loi de Mariotte. Appli-

LOI DE BOYLE/MARIOTTE

$PV = \text{constante}$.

Le produit de la pression (P) par le volume (V) est constant pour une température donnée.

La loi de Mariotte peut également s'énoncer :

Le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression.

quée au corps humain, cette loi nous montre que le squelette, noyé dans un milieu liquide, subira la pression sans contrainte sauf au niveau de cavités creuses. *La cage thoracique*, par exemple, contient l'air des poumons. Comprimé, cet air diminue de volume et crée un déséquilibre. Pour rétablir l'équi-pression thoracique, il faudra admettre dans les poumons de l'air à la pression ambiante, d'où la nécessité d'une source extérieure d'air comprimé, d'où la nécessité d'un détendeur et d'un régulateur pour ramener l'air à la pression pulmonaire. De cette façon seulement la cage thoracique évite l'écrasement et retrouve sa liberté de mouvements.

Conséquence pathologique de ce mécanisme : à la remontée, si l'air pulmonaire ne peut s'échapper, en cas de spasme de la glotte par exemple, il va se dilater, distendant l'enveloppe qui le renferme, l'alvéole pulmonaire. Arrivée à sa limite de résistance, l'alvéole se déchire : c'est la *surpression pulmonaire* qui doit être traitée par recompression.

Il existe également un problème pour les *cavités telles que les sinus, les oreilles, etc.*

En fait, il s'agit toujours de cavités ouvertes ce qui permet à l'air d'entrer et de sortir à la demande. Si pour une raison quelconque l'orifice d'une de ces cavités est obturée, c'est la rupture : cet accident porte le nom générique de barotraumatisme.

Mais le plus important est la dissolution des gaz. *L'organisme peut être considéré comme un milieu semi-poreux* : il comprend une part importante de liquide et de graisse dans lesquels vont se dissoudre les gaz des mélanges respirés. Sur terre, le corps est sa-

turé de gaz à la pression atmosphérique ; en plongée, les gaz vont se dissoudre dans l'organisme suivant des lois qui dépendent de plusieurs facteurs :

1. *Du coefficient de solubilité du gaz* dans le milieu considéré,
2. *De la pression*, conformément à la loi de Henry,

LOI DE HENRY

Pour une température donnée, la quantité de gaz dissous dans un liquide est directement proportionnelle à la pression que le gaz exerce sur le liquide.

3. *Du temps* : la dissolution s'effectue suivant une courbe exponentielle qui tend vers la saturation. Quand on diminue la pression, le phénomène est réversible suivant une courbe symétriquement opposée.

4. *Du nombre de gaz du mélange*, en fonction de la loi de Dalton. Chaque gaz se

LOI DE DALTON (OU DES PRESSIONS PARTIELLES)

La pression partielle d'un gaz dans un mélange est celle qu'il aurait s'il occupait seul le volume total du mélange ; elle est égale à la pression totale du mélange multipliée par le pourcentage du gaz dans le mélange.

comporte comme s'il était seul à occuper le volume qui est imparti au mélange, ce qui définit la notion de pression partielle du gaz considéré.

Ces divers éléments n'ayant pas la même valeur pour tous les gaz, il est nécessaire de les commenter.

SOLUBILITÉ DES GAZ

Dans le sang, l'azote est deux fois moins soluble que l'oxygène ; par contre, il est cinq fois plus soluble dans les graisses qui forment une part importante du tissu nerveux et de la moelle osseuse.

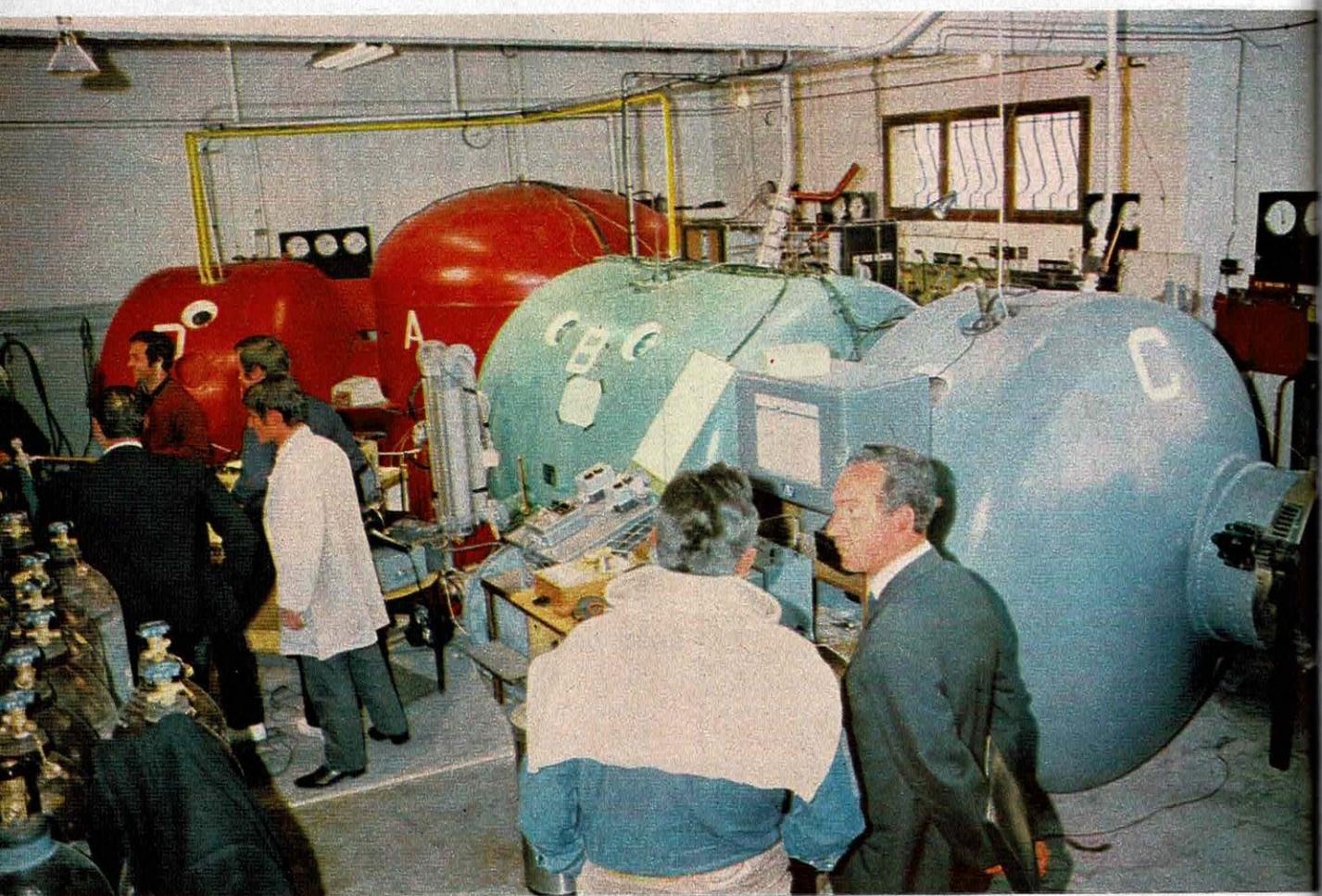
Cette particularité jouera au moment de la décompression, le stock d'azote inerte se retrouvant en grande partie dans les tissus nobles de l'organisme (système nerveux central).

ROLE DE LA PRESSION

Comme la quantité de gaz dissous dépend directement de la pression, il est *impossible de fixer des limites à la saturation* qui recule en même temps que la profondeur augmente.

CONSÉQUENCE DE LA DISSOLUTION EN FONCTION DU TEMPS :

La vitesse de dissolution n'est pas la même pour tous les gaz et tous les gaz dissous n'ont pas le même comportement.



A 120 m de profondeur, avec un mélange oxygène-azote, à 3 %, c'est la narcose, à laquelle on voit soumis (photo ci-haut) le Dr René Fructus. Il faut un équipement considérable pour mener à bien les diverses étapes de l'expérience, et, en particulier, le mélange des gaz ; on en aperçoit ci-dessus une partie.

C'est ainsi qu'il faut isoler l'oxygène et le gaz carbonique des autres composants gazeux dits inertes, car si les taux d' O_2 consommé et de CO_2 éliminé peuvent varier constamment, les gaz inertes ne sont pas utilisés par l'organisme.

Leur courbe de désaturation sera donc symétrique de leur courbe de saturation. Mais si la diminution de pression est plus rapide que la vitesse de « dégazage », le milieu organique se trouvera sursaturé par rapport à la pression extérieure.

Lorsque la sursaturation (pression du gaz dissous sur pression ambiante), atteint un niveau critique, les gaz se dégagent massivement en formant des bulles : c'est le mécanisme dangereux de l'*embolie gazeuse qui se déclenche*.

COMMENT NORMALEMENT L'ON RESPIRE ET COMMENT LE SANG CIRCULE

L'organisme va devoir s'adapter aux conditions physiques nouvelles qui lui sont imposées par la pression. Or, la machine humaine ne peut fonctionner qu'à l'intérieur de limites physiologiques assez étroites.

Schématiquement, on peut assimiler le corps à un ensemble de cellules vivantes qui doivent se nourrir pour vivre et travailler ; leur nourriture est à base d'oxygène et de glucose dont la combustion laisse des déchets à éliminer. Par ailleurs, le fonctionnement cellulaire est assuré par des médiateurs chimiques qu'il faut transporter.

Tous ces éléments : glucose, oxygène, déchets (CO_2), médiateurs chimiques, etc. sont convoyés par les liquides intra et extra cellulaires.

En état de marche normale, le corps requiert le travail de presque tous ses organes :

- **le cœur** fait circuler le sang ; les liquides interstitiels échangent avec lui et dissolvent matériaux chimiques et gaz.

- **Le sang** prend son oxygène aux poumons et s'y débarrasse du gaz carbonique ; il collecte ses aliments au niveau du tube digestif et se fait épurer par les reins.

De cette chaîne, nous retiendrons les deux systèmes directement sollicités par la pression :

- **le système respiratoire,**
- **le système cardiovasculaire.**

A eux deux, ils assurent le trafic du gaz ; approvisionnement en oxygène, élimination du gaz carbonique ; mais aussi transport et dissolution des gaz inertes.

Sans entrer dans le détail de la fonction res-

piratoire, il faut rappeler que les poumons assurent le passage des gaz (normalement O_2 et CO_2) à travers la paroi des alvéoles pulmonaires. Chaque alvéole est entourée d'une mince membrane transparente, environnée de très fins capillaires sanguins. La surface alvéolaire est considérable (plus de 100 mètres carrés), ce qui explique la capacité importante d'échange des gaz entre l'air et le sang.

La diffusion des gaz dans le sang se fait conformément aux lois de Henry et Dalton. L'air inspiré est un mélange d'oxygène et d'azote dont la composition change au niveau des alvéoles,

- du fait de l'absorption d'oxygène par le sang qui élimine du gaz carbonique,
- du fait d'un apport en vapeur d'eau qui se comporte exactement comme un autre gaz.

L'air expiré est encore différent : c'est un mélange d'air alvéolaire et d'air inspiratoire stagnant dans les espaces morts bronchiques. Au niveau de l'alvéole, l'air se trouve en présence du sang veineux pulmonaire et les échanges entre les deux milieux vont se faire en fonction des pressions partielles des composants gazeux : reportées sur un tableau, les difficultés entre air alvéolaire et sang veineux pulmonaire montrent bien cette évolution.

Le sang veineux, pauvre en oxygène et riche en gaz carbonique, va se charger d'oxygène et libérer du gaz carbonique jusqu'au retour à l'équilibre. Nous aurons alors équi-pression entre air alvéolaire et sang artériel.

	air inspiré	air expiré	air alvéolaire	sang artériel	sang veineux
oxygène	158	116	101	100	40
gaz carbonique	0,3	28,5	40	40	46
azote	586,5	568	572	570	570
vapeur d'eau (fonction de la température et de l'humidité du milieu)	5	47	47	47	47
			zone d'équilibre entre l'air et le sang		

Les chiffres que nous avons fournis, sont valables au repos et à la pression atmosphérique. Que va-t-il se passer à l'effort et en hyperpression ?

A l'effort, l'organisme va augmenter sa consommation, il va donc brûler davantage d'oxygène et produire plus de CO_2 .

Pour faire donc face à l'effort, deux solutions sont possibles :

- un balayage pulmonaire plus ample ou plus fréquent,
- une vitesse de circulation du sang plus rapide.

LA RÉGULATION RESPIRATOIRE : PHYSIQUE ET CHIMIQUE

La régulation respiratoire permanente va devoir s'adapter à ces nouveaux besoins. Elle est assurée par facteurs dont les variations stimulent les centres respiratoires.

Il existe deux catégories d'éléments stimulant la respiration :

Des stimulus humoraux représentés par des modifications chimiques ou physiques du sang circulant, agissant sur les centres respiratoires, directement par voie sanguine, indirectement par des nerfs afférents au contact des vaisseaux (récepteurs physiques = barorécepteurs, récepteurs chimiques = chémorécepteurs).

Les stimulus chimiques sont les plus importants : gaz carbonique, oxygène, hydrogène sous forme ionisée H^+ , qui tend à modifier le pH du sang vers l'alcalinité pour diminuer la ventilation ou vers l'acidité pour la stimuler ; adrénaline, noradrénaline qui provoquent une hyperventilation.

Les stimulus physiques sont moins évidents. Retenons, car il nous intéresse, celui de la pression artérielle sanguine. Son augmentation entraîne une hypoventilation ou apnée. Des stimulus nerveux qui prennent naissance dans le cerveau ou dans des récepteurs périphériques cutanés, muqueux ou profonds. Les facteurs cérébraux sont évidents ; il est possible volontairement de respirer plus profondément ou de retenir sa respiration.

Les autres stimulus nerveux peuvent être démontrés par certaines manœuvres mécaniques : ainsi la mobilisation passive des membres provoque une hyperventilation.

Les centres respiratoires vont réagir aux divers stimulus. Ils sont nombreux.

Au niveau du bulbe, on a pu situer :

- un centre inspiratoire antérieur, en arrière des lobes bulbares,
- un centre expiratoire, près de la face postérieure du bulbe, au niveau de l'obex.

Par ailleurs, des chémorécepteurs situés au long des principales artères vont servir de relai vers les centres respiratoires. Les plus importants sont les chémorécepteurs carotidiens, ou corpuscules carotidiens, situés à l'angle de bifurcation des deux carotides, et les chémorécepteurs aortiques situés au niveau de la crosse de l'aorte.

LA RÉGULATION CIRCULATOIRE : UNE QUESTION DE TONUS

Nous pouvons en calquer le schéma sur celui de la régulation respiratoire, car le pro-

cessus est le même : des stimulus agissant sur des centres nerveux.

Il faut tenir compte cependant d'une particularité physiologique propre au système vasculaire : le tonus vaso-moteur, qui est l'état de demi-contraction permanente dans lequel se trouvent maintenues les fibres musculaires lisses de la paroi artériolaire. Nous n'envisagerons donc pas la régulation à proprement parler mais la stimulation des centres vaso-moteurs en sachant qu'elle donnera une vaso-contriction ; la vaso-dilatation étant la conséquence de l'inhibition du tonus. Les stimulus qui modifient le tonus vaso-moteur sont peut-être moins bien codifiés que les stimulus respiratoires, nous retiendrons les plus importants :

• Les stimulus humoraux, chimiques ou physiques

Parmi les stimulus chimiques, la primauté revient au gaz carbonique sur l'oxygène dont l'action, pour être certaine, est mal explicitée.

L'adrénaline et la noradrénaline sont des stimulateurs essentiels.

De nombreux facteurs physiques sont impliqués dans la modification du tonus vaso-moteur ; agissant par voie réflexe, ils peuvent être associés ou isolés. Citons les variations de pressions au niveau des cavités cardiaques, la douleur et le froid, qui peut prendre une importance particulière en plongée.

Les stimulus nerveux sont trop nombreux pour être énumérés. Disons simplement qu'il existe des fibres antagonistes vaso-dilatatriques, parasympathiques, dont le médiateur chimique est l'acétylcholine et notons pour terminer que des réactions vaso-motrices peuvent être déclenchées selon le mode d'associations intercentrales ; elles jouent entre les centres vaso-moteur et respiratoire. Le tonus vasculaire suit, en effet, les variations du rythme de la respiration, augmentant avec l'expiration et diminuant avec l'inspiration.

• Les centres vaso-moteurs peuvent être limités à deux groupes :

Les centres vaso-moteurs médullaires : ils forment deux colonnes symétriques dans la portion latérale de la substance grise médullaire comprise entre la première vertèbre dorsale et la troisième lombaire.

Le centre vaso-moteur bulbaire : il existe, dans la substance réticulée bulbaire, des neurones dont l'ensemble constitue ce qu'il est convenu d'appeler le centre vaso-moteur bulbaire. Ils sont en permanence responsables du tonus vasculaire. C'est sur cette formation nerveuse que vont surtout agir le CO_2 et les autres stimulus.

COMMENT L'ORGANISME SUBIT LA PLONGÉE

Les systèmes respiratoires et circulatoires ont donc une importance vitale permanente ; ils sont particulièrement sensibles à l'oxygène et au gaz carbonique, dont les propriétés physiques leur permettent de varier avec la pression.

En étudiant l'action de l'oxygène et du gaz carbonique, on verra les conséquences de leurs excès en pression dans l'organisme.

L'oxygène ne présente pas en plongée un intérêt considérable en tant que stimulus du fait que sa pression partielle dans l'air ne fait qu'augmenter avec la profondeur, alors que son action sur les chémorécepteurs se manifeste surtout en cas de diminution de pression. En effet, il faut que la pression partielle d'oxygène soit inférieure à 120 mmHg pour que les chémorécepteurs soient stimulés. Ils répondent alors, en fonction de la pression partielle, et non pas du contenu du sang artériel en oxygène, par une augmentation de la respiration.

Au niveau du système cardiovasculaire, l'hypoxie (manque d'oxygène) provoque, à la pression atmosphérique, une vasoconstriction et une tachycardie transitoire : les vaisseaux sanguins se resserrent, le cœur bat plus vite. Paradoxalement, l'hyperoxyie (pression partielle d'oxygène supérieure à 156 mmHg) donne également une vaso-constriction généralisée avec baisse du débit cardiaque. L'intensité de la vasoconstriction étant prédominante, provoque une augmentation de la pression artérielle.

Cela ne concerne l'action de l'oxygène qu'en tant que stimulateur ; on verra plus loin (§ ce que deviennent les gaz dissous) que l'oxygène peut être toxique au niveau de la cellule.

Toute modification de pression partielle alvéolaire du gaz carbonique par rapport à sa valeur normale entraîne une réaction respiratoire et circulatoire inverse qui tend à la contrôler.

La diminution du taux de gaz carbonique alvéolaire (hypocapnie) provoque une diminution du rythme respiratoire qui supprime (paradoxalement) l'hypocapnie et l'alcalose sanguine.

A l'inverse, l'augmentation du taux de gaz carbonique alvéolaire (hypercapnie) provoque une augmentation du **volume courant d'air inspiré**, la fréquence respiratoire étant peu modifiée aussi longtemps que l'hyperventilation n'atteint pas plusieurs dizaines de litres-minute. Cette régulation empêche si-

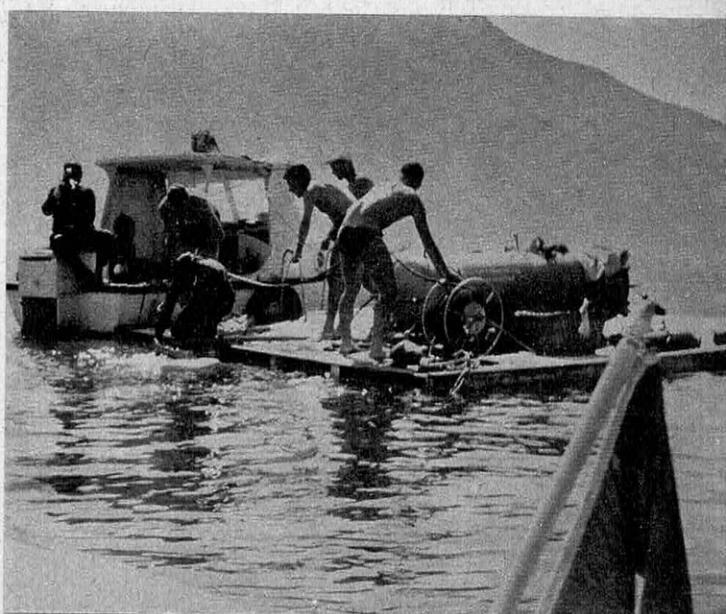
milairement l'excès de gaz carbonique et l'acidose sanguine. En fait, seul l'excès de gaz carbonique va retenir notre attention car, à moins d'accélérer volontairement sa respiration, il est difficile de se mettre en état de manque de gaz carbonique. Par contre, l'excès de gaz carbonique est un risque physiologique constant en plongée.

Les mélanges respiratoires ne doivent pas contenir de gaz carbonique, mais il n'est pas impossible d'en introduire de façon accidentelle, d'autant plus que l'organisme tolère, sans réaction, jusqu'à 2 % de CO₂ dans le mélange respiratoire à la pression atmosphérique. En plongée, avec ce même mélange respiratoire, la pression partielle de CO₂ augmente très vite avec la pression et devient toxique ; **au delà de 9 % le gaz carbonique est mortel**.

Hormis les causes accidentelles d'excès de gaz carbonique, il ne faut pas négliger les **réactions organiques à la pression**. Non seulement il peut y avoir hyperproduction de gaz carbonique par augmentation de la combustion cellulaire à l'effort, mais il y a des interactions entre gaz carbonique et oxygène dissous en pression qui vont bouleverser les notions physiologiques.

Au niveau des gaz dissous sanguins, on peut assister à deux phénomènes contradictoires : d'une part, l'augmentation de la pression de gaz carbonique diminue l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène, c'est l'**effet Bohr**.

Suite page 46

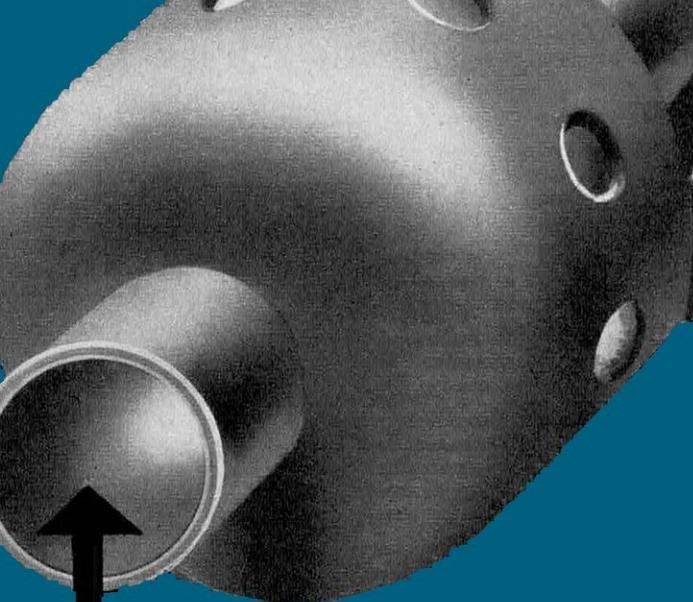


C'est à bord de cette plate-forme, au large de la rive helvétique du lac Majeur, que Hannes Keller, armé de simples tables mathématiques sur la décompression, qu'il avait réalisées à l'aide d'un I.B.M., descendit à 255 m et put remonter en moins d'une heure au lieu de 5 à 7 heures comme le voulaient les spécialistes.



1

2



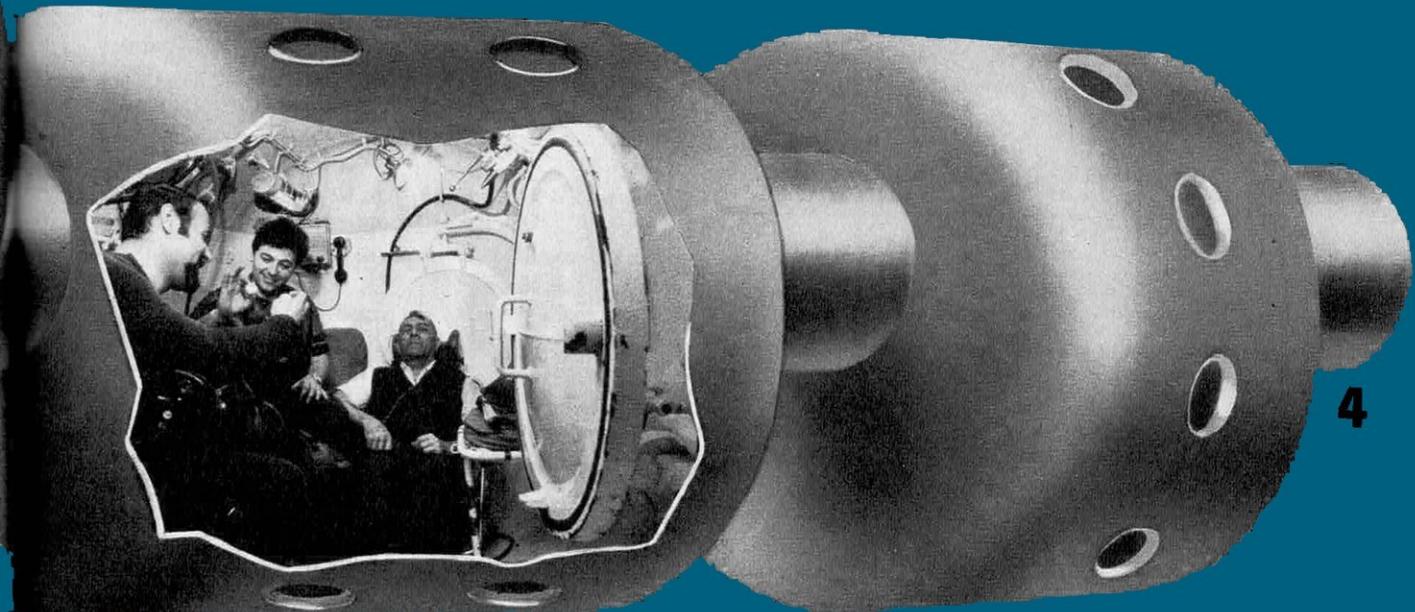
3



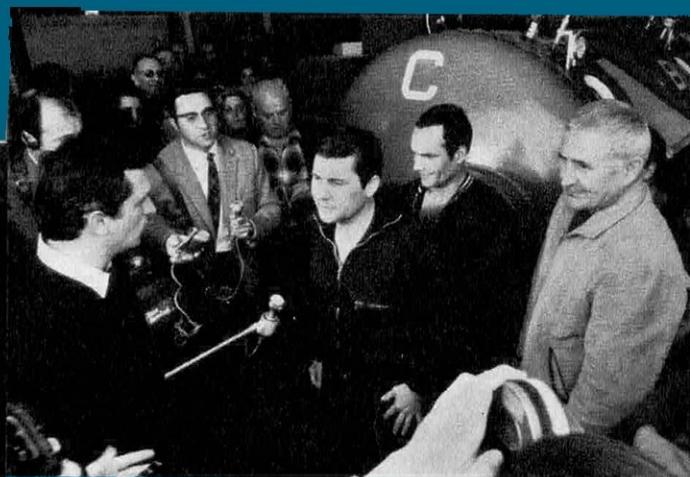
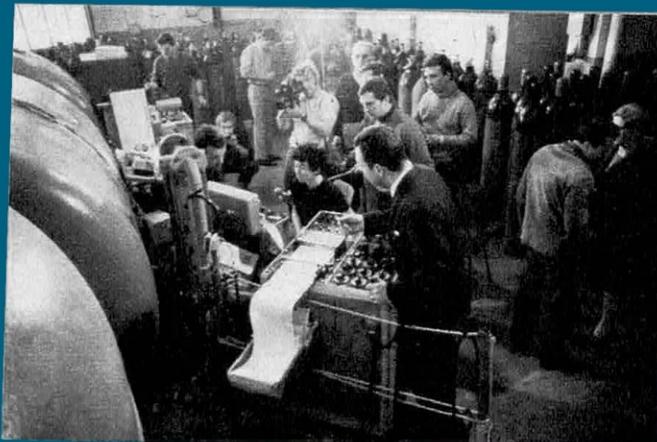
4

Nulle entreprise privée ou publique dans aucun pays du monde ne rivalise actuellement avec la Comex dans ses essais d'avant-garde. René Veyrunes et André Julien, que l'on voit (1) sur le point d'entrer dans le caisson A pour l'expérience moins 335 m, peuvent se targuer d'être les hommes les plus « profonds » de l'heure. Julien, dans la photo (2), se trouve déjà dans les conditions d'une plongée réelle à — 335 m alors qu'il procède à des essais de matériel respiratoire, dans la partie immergée du caisson A. (3). Installés dans la partie supérieure, Julien, en combinaison, et Veyrunes, en maillot, effectuent un test de contrôle. (4) Plus tard, dans le caisson B, le Dr René Fructus, Pierre Dupré et un caméraman surveillent les effets sur eux-mêmes d'un mélange azote-oxygène (3 %) à une pression de 120 m. A l'extérieur (5), les résultats enregistrés

A l'avant-garde de la plongée hyperbare dans ce chapelet de saucisses en fer



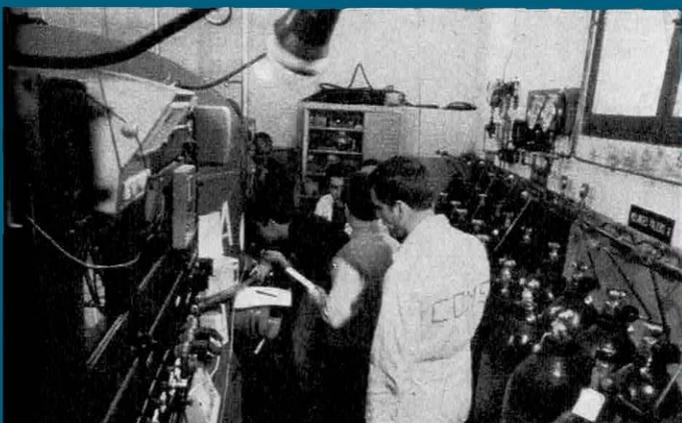
5



4

7

par électrocardiogramme et électroencéphalogramme permettent de surveiller tout au long de la descente les réactions des plongeurs (6). A cette surveillance électrique, s'ajoute une surveillance visuelle, puisque, par le hublot, le Dr Pierre Fructus peut aussi observer les plongeurs. A ses côtés se tient l'ingénieur Jacques Dupré, responsable de la mise en pression. (7) Fatigués, mais souriants, les plongeurs viennent de sortir, après avoir battu, à — 335 m, le record de profondeur en plongée fictive.



6

EFFET BOHR

L'augmentation de la pression partielle du gaz carbonique diminue l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène.

Autrement dit, pour une même pression d' O_2 , la saturation d' O_2 est d'autant plus basse que la pression de CO_2 est plus élevée. D'autre part, à l'inverse, si la quantité relative d'oxyhémoglobine est importante, le sang ne fixe le gaz carbonique qu'au prix d'une augmentation de la pression de ce gaz. C'est l'**effet Haldane**. Cette constatation peut

EFFET HALDANE

Pour une même pression partielle de gaz carbonique, le sang contient d'autant moins de gaz carbonique que la pression partielle de l'oxygène est plus élevée.

avoir une importance considérable en plongée profonde à l'air, où la pression partielle d'oxygène dissous est très élevée, puisqu'elle atteint la limite de la toxicité.

Si la quantité de gaz carbonique dans le corps augmente à cause d'une fixation excessive d'oxygène, cela entraîne, outre des modifications respiratoires, une acidose dangereuse pour le système cardiovasculaire. Il faut peut-être attribuer à ce mécanisme l'explication d'un fait que nous avons constaté au laboratoire : **les plongeurs autonomes ont une résistance anormalement élevée au gaz carbonique**. Ils en tolèrent des taux importants sans modifier d'une façon très sensible leur respiration naturellement ample et lente.

Sur le plan vasculaire, le gaz carbonique dissous en pression joue un rôle particulièrement important au niveau du tonus vaso-moteur parce qu'il est extrêmement diffusible et qu'il se trouve en grande quantité dans l'organisme. Il est probable que le gaz carbonique, par son action centrale, est un des éléments qui entretiennent l'activité tonique du centre vaso-moteur bulbaire. Son action périphérique est par contre bien établie, elle est inverse de la précédente ; le gaz carbonique provoque une vaso-dilatation périphérique générale, qui se traduit par une coloration rose vif de la peau.

CE QUE DEVIENNENT LES GAZ DISSOUS

Outre leur action physique et chimique, les gaz physiologiques ont une activité cellulaire propre.

À niveau cellulaire, la survie de l'organisme est constamment assurée par des combustions (oxydo-réductions) qui produisent

l'énergie nécessaire à son bon fonctionnement. Tout processus d'oxydo-réduction est basé sur la combustion du glucose en présence d'oxygène. Mais l'oxydation d'un corps ne se fait pas dans la cellule d'une façon brutale, ce qui dissiperait toute l'énergie en chaleur inutile. Au contraire, par dégradation successive, l'énergie libérée peut être stockée dans des corps hautement énergétiques et les produits intermédiaires utilisés pour les synthèses cellulaires.

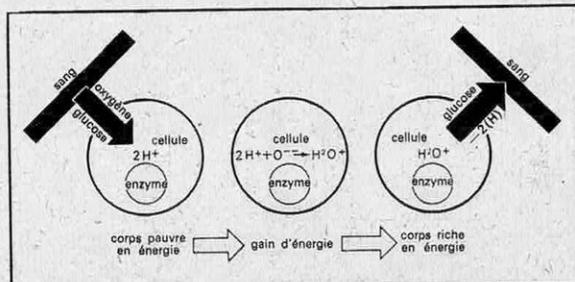
Ainsi, la combustion du glucose libère des ions hydrogène positif qui sont transportés, grâce aux enzymes, des chaînes respiratoires cellulaires jusqu'à la membrane cellulaire où ils trouvent des ions, oxygène négatif apportés par le sang.

C'est à ce stade terminal que se produisent les combustions aérobies qui donnent l'énergie de consommation.

Or, il se trouve que l'oxygène, quand il dépasse dans l'organisme une pression partielle de 2 kg/cm^2 (2 ATA), devient toxique.

En dehors des modifications respiratoires et circulatoires que nous connaissons, l'oxygène **hyperbare** favorise la **formation de radicaux libres** qui sont à l'origine de réactions en chaîne aboutissant à l'oxydation de molécules telles que les acides gras insaturés et les thiols. La conséquence de cette propriété est une diminution de perméabilité au niveau des divers systèmes membranaires et des inhibitions enzymatiques qui entraînent au niveau du système nerveux central une diminution de la concentration intra-cellulaire du potassium et une dépolarisation membranaire qui serait à l'origine des crises convulsives que l'on observe sous oxygène hyperbare.

En fait, on n'a pas encore élucidé la cause profonde de la toxicité neurologique de l'oxygène hyperbare qui fait que sous une pression partielle voisine de 2 kg/cm^2 l'homme est atteint de convulsions sans qu'il y ait possibilité d'adaptation.



C'est grâce aux enzymes contenus dans les cellules que la combustion aérobie du glucose se produit. Elle libère des ions hydrogène qui se combinent aux ions oxygène au niveau de la membrane cellulaire. Cette réaction produit l'énergie nécessaire à la cellule.

C'est pourquoi la plongée à l'oxygène pur est limitée par prudence à 7 mètres (la plongée à l'air ne devrait pas dépasser 100 mètres, car la pression partielle de l'oxygène atteint alors $0,21 \text{ kg} \times 11 = 2,3 \text{ kg/cm}^2$).

Cette toxicité neurologique porte le nom d'**effet Paul Bert** qui la décrivit dans un ouvrage de base, « La Pression Barométrique », en 1878. A côté de cette toxicité-là, l'**oxygène présente une toxicité pulmonaire** (effet Lorrain-Smith) qui se traduit par une inflammation alvéolaire. Des travaux récents ont d'ailleurs prouvé que l'inflammation touche le rein avant de brûler le poumon. Cet aspect toxique ne semble cependant pas toujours très grave car, dans certaines conditions, l'organisme peut s'adapter. Il n'en reste pas moins vrai que la toxicité de l'oxygène est un lourd handicap en plongée profonde.

Au delà de 100 mètres, il faut utiliser des mélanges gazeux dans lesquels la pression partielle de l'oxygène est ramenée à ce qu'elle aurait été en surface.

Dans ces conditions, on doit tenir compte de l'**effet Bohr** que nous avons décrit.

En effet, si la pression partielle sanguine du gaz carbonique augmente, l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène risque de s'abaisser. C'est peut-être ce qui est arrivé en 1966 aux boucs du Professeur Chouteau qui, malgré un taux d'oxygène de 21 % ont présenté des troubles asphyxiques à 51 kg/cm^2 de pression, troubles parfaitement corrigés par un apport d'oxygène dans le mélange respiratoire (augmentation de 21 à 26 %). Pour expliquer ce phénomène, une autre hypothèse a été soulevée : celle d'un blocage entre l'alvéole et les capillaires pulmonaires, qui se traduit par une hypo-oxygénéation du sang artériel, par défaut de diffusion.

● **La toxicité du gaz carbonique est mal expliquée du point de vue biochimique.** On connaît cependant fort bien le tableau clinique qui s'y rattache.

Le séjour prolongé en atmosphère polluée au CO_2 provoque des migraines et des vomissements. Dans un mélange hypercapnique le CO_2 est bien toléré jusqu'à la pression partielle de 40 mmHg. A 70 mmHg (environ 7 % à la pression atmosphérique), la respiration devient haletante, la face est congestionnée, boursouflée, inondée de sueur. Un état d'excitation ou de fatigue avec sensation de malaise s'instaure, ce qui a pu faire confondre la toxicité du CO_2 avec la narcose. Au delà de 80 à 90 mmHg (8 à 9 %), la syncope par excès de CO_2 est inévitable.

● **La toxicité des gaz inertes ne devrait pas non plus avoir de support biochimique** puisque, par définition, ces gaz n'ont aucune

action directe sur l'organisme dans lequel ils pénètrent par dissolution. Cependant, « l'**ivresse des profondeurs** » qu'ils provoquent semble en rapport avec leur nature même.

Cette ivresse des profondeurs apparaît comme un trouble du comportement dont les effets sont divers : troubles caractériels, difficulté de construire une pensée et de se concentrer, perte de mémoire. Le danger ne réside alors pas dans l'agression organique, mais dans le milieu ambiant aquatique, qui ne pardonne pas la moindre inconscience.

L'effet narcotique des gaz lourds se fait sentir à une pression plus faible que pour les gaz légers. Les travaux récents confirment l'importance de la masse moléculaire des gaz dans les phénomènes de narcose. C'est pourquoi l'azote (14) est remplacé par l'hélium (4) dans les mélanges destinés aux plongées profondes ; c'est également pourquoi les mélanges oxygène-hydrogène (1) vont être utilisés à nouveau, malgré le fait que l'oxygène mêlé à l'hydrogène soit explosif à certaines concentrations.

L'ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION

La toxicité des gaz n'est qu'un des deux aspects essentiels de la pathologie de la plongée.

Le **risque le plus grave**, car le moins prévisible pour un individu non averti, **reste l'accident de décompression**. C'est également celui qui mobilise, à tort ou à raison, les recherches les plus poussées car, reposant sur des lois physiques, on peut l'éviter, dans une certaine mesure, grâce au calcul.

En respirant un mélange sous pression, l'organisme accumule de l'azote, de l'hélium ou tout autre diluant inerte de l'oxygène, ce dernier étant trop rapidement assimilé par les tissus pour participer aux phénomènes que nous allons décrire.

Le sang artériel, saturé, livre aux tissus des quantités de gaz proportionnelles au gradient, c'est-à-dire à l'écart, entre la pression des gaz sanguins et des gaz tissulaires. La dissolution des gaz inertes tend vers un état d'équilibre, la saturation. Lors de la décompression, c'est-à-dire au retour vers la pression atmosphérique, ce phénomène s'inverse dès que la pression des gaz alvéolaires est inférieure à celle du sang veineux des capillaires pulmonaires. Les gaz des tissus sont alors en sursaturation.

Deux cas peuvent se présenter :

— la remontée est lente : les gaz du sang vont se libérer au niveau des alvéoles et ceux

"LA SOUPE PRIMITIVE"

Il y a 3 milliards d'années, la vie commença d'émerger du « bouillon organique » des premiers océans.

Dans ce schéma, le biochimiste russe Alexandre Oparine en reconstitue les principales étapes.

DEGRE DE COMPLEXITE DES SYSTEMES

APPARITION DE LA TERRE

EVOLUTION CHIMIQUE

4,5

MÉTÉORITES

GAZ DES ROCHES PRIMAIRES

ACIDES AMINÉS

ANCESTRES DES ACIDES NUCLÉIQUES

SYSTEMES COMPOSÉS DE LIPIDES

MATIÈRES ORGANIQUES SIMPLES

POLYMERES

SYSTEMES COMPOSÉS DE POLYMERES

SYSTEMES POSTMOLECULAIRES

NUCLEOTIDES

PROTEINOIDES

HYDROLYSE (désagrégation)

SYNTHESE

PIGMENTS

CATALYSEURS

HYDROLYSE ÉQUILIBRÉE

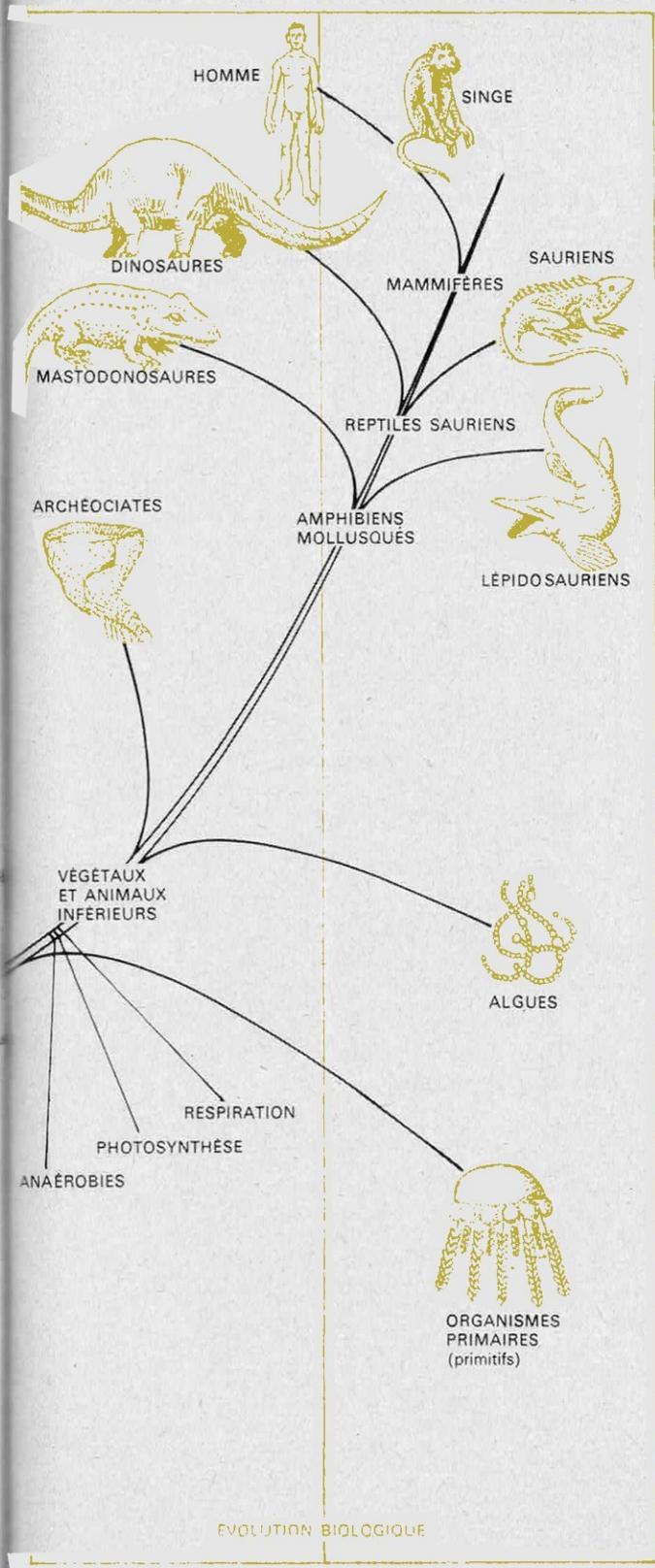
SYSTEMES DYNAMIQUES STABLES

DEUX CATALYSEURS

UN CATALYSEUR

PROTOBIONTES (éléments prébiologiques)

ou
comment l'inanimé
s'anima



La recette de la soupe la plus précieuse du monde est maintenant connue. La plus nourrissante, aussi. Tout en est sorti, tour à tour : les algues, les oursins, les dinosaures, les kangourous et les Bretons, — sans parler des arbres à feuilles caduques et du poulpe, au regard de soie. Il s'agit de la « soupe primitive », comme l'ont baptisée les biologistes, ce bouillon organique des océans originels où, voici trois milliards d'années, se formèrent les premières cellules vivantes. Prenez de la vapeur d'eau, du méthane, de l'ammoniaque. Ajoutez éventuellement du gaz carbonique, de l'hydrogène sulfuré. Saupoudrez d'une pincée de sable de Floride. Envoyez une décharge électrique... Serait-ce aussi simple ? Longtemps, en effet, l'admirable complexité des systèmes vivants fit penser que des centaines de millions, voire des milliards d'années, et un rare concours de circonstances, avaient dû être nécessaires pour que la vie sortît de la matière inanimée. Mais cette vue flatteuse était peut-être fausse. Quinze ans de recherches et de travaux, récemment couronnés par quelques réussites spectaculaires, conduisent aujourd'hui bien des savants à l'opinion inverse : que l'apparition de la vie était presque inévitable, qu'elle a été relativement rapide et qu'il serait bien surprenant qu'elle ne surgît pas de même sur toute planète normalement constituée.

Pour remonter le temps

Tous les systèmes vivants, on le sait, sont actuellement constitués de deux sortes de matériaux : les acides nucléiques (ADN ou ARN) et les protéines, les premiers commandant la synthèse des secondes. Ces matériaux eux-mêmes sont formés de substances organiques déjà complexes : ici, d'acides aminés (qui sont au nombre de vingt) ; là, de sucre (ribose ou désoxyribose), de phosphate et de bases azotées (adénine, cytosine, guanine, thymine ou uracile). Ces substances, enfin, sont faites d'éléments simples : carbone, hydrogène, oxygène, azote, soufre, phosphore.

Mais, de nos jours, les composés organiques sont généralement le résultat de processus vitaux, d'ordre animal ou végétal. Comment ont-ils pu se former sur la Terre primitive ? Comment les éléments fondamentaux se sont-ils combinés en petites molécules orga-

niques pour édifier des molécules géantes qui se sont organisées à leur tour en cellules vivantes, capables de se reproduire ? En d'autres termes : comment est-on passé de la chimie à la biologie ? Tel était le problème.

A défaut de machine à explorer le temps, les savants l'ont abordé par deux voies différentes, mais complémentaires. D'une part, en recherchant ce qu'avaient pu être les conditions régnant initialement sur la Terre, — et en traquant les signes fossiles de l'émergence de la vie. D'autre part, en simulant ces conditions en laboratoire pour tenter de reproduire les premières étapes de l'évolution.

L'une et l'autre entreprises ne vont pas sans difficultés. Les témoins matériels des origines sont rares et difficiles à interpréter. Les expériences de laboratoire peuvent mal reconstituer des processus d'échelle planétaire. Mais si elles demeurent largement conjecturales, néanmoins, les hypothèses touchant les premiers âges de la Terre reposent désormais sur un faisceau de données solides. Les progrès de l'astrophysique, le perfectionnement des méthodes de datation, l'essor étonnant des « paléo-sciences » ont permis d'aboutir à un « modèle » d'une assez grande vraisemblance (1). Quant aux simulations expérimentales, elles ont produit des résultats presque inespérés. Mais commençons par le début.

Le premier milliard

Deux dates s'imposent d'abord. La Terre, estime-t-on, a 4,5 à 4,7 milliards d'années. Les plus anciennes roches datées avec certitude en ont 3,5 (2). Une question s'ensuit : que s'est-il passé pendant ce premier milliard d'années ?

C'est la période la plus hypothétique, mais non la moins importante puisqu'elle gouverne en partie les suivantes. Les uns pensent que la Terre s'accumula sans atmosphère extérieure ; d'autres, qu'elle en avait une mais la perdit ensuite ou que sa composition évolua. En fait, on s'accorde généralement

(1) En fait, il existe plusieurs modèles, proposés notamment par les professeurs Preston E. Cloud Jr, Harold C. Urey, Lloyd V. Berkner et Lauriston C. Marshall et présentant des variantes parfois importantes. Nous ne pouvons en retenir ici que les grandes lignes.

(2) La Terre ayant été formée, semble-t-il, par la lente aggrégation d'objets solides, son âge est celui de la fin du processus d'accumulation. Il a été déterminé, en particulier, par l'étude des météorites et de la composition isotopique du plomb terrestre. L'âge des roches est remarquablement concordant pour les deux hémisphères, qu'il ait été établi à l'uranium-plomb, au potassium-argon ou au rubidium-strontium. Il est par exemple de 3,5 pour des zircons du Minnesota, de 3,5 pour des amphibolites d'Ukraine, d'au moins 3,2 pour les granites d'Afrique du Nord.

pour admettre : 1) que notre atmosphère actuelle est d'origine secondaire, 2) qu'il en existait une il y a 3 à 3,5 milliards d'années, 3) que sa formule était très différente de celle d'aujourd'hui. Les plus anciens sédiments témoignent en effet, il y a 3 milliards d'années, d'une érosion déjà importante impliquant l'existence d'une quantité appréciable d'eau et de phénomènes météorologiques. Leur étude, étayée par d'autres données, montre, en outre, qu'il ne devait pas exister alors d'oxygène libre.

Cette date de 3,5 milliards correspond-elle alors à un épisode précis ? Certains le croient, notamment le professeur Cloud, qui y place l'« événement thermal » décisif amenant la formation d'une atmosphère et d'une hydrosphère qui jusque là, du fait d'une température trop basse, ne pouvaient se constituer et dont l'évolution ultérieure devait aboutir aux nôtres.

Cet événement aurait deux faces ; d'une part, l'évolution normale, à l'intérieur de la Terre, des phénomènes radioactifs et la con-



Le Dr Sidney Fox a développé les travaux de laboratoire entrepris dès 1953 par Miller et Urey. Par décharges électriques dans une atmosphère d'ammoniaque, de méthane, d'hydrogène, de gaz carbonique et de vapeur d'eau, il obtint la plupart des composés organiques sans lesquels la cellule vivante n'existerait pas.

version de l'énergie gravitationnelle en chaleur. D'autre part, un incident majeur : la capture de la Lune. Il en découvre les traces dans des formations sédimentaires dues à des algues, les stromatolites et qui, datant de 2 milliards d'années semblent indiquer des marées d'une amplitude exceptionnelle. L'attraction de la Lune, « récemment » prise en orbite et plus proche de la Terre, explique

rait le phénomène. Elle aurait provoqué en même temps fusion partielle de la croûte terrestre, volcanisme et plutonisme de grande ampleur, métamorphisme des roches existantes. D'où la « remise à zéro », si l'on peut dire, des horloges atomiques. D'où surtout, un dégazage massif qui marque le vrai début de notre atmosphère (3).

Ces gaz juvéniles sortis du globe, de quoi étaient-ils faits ? Essentiellement, pense Cloud, de vapeur d'eau, de gaz carbonique,



Harold C. Urey (prix Nobel de chimie en 1924) et son assistant Stanley Miller ont reconstruit en laboratoire ce qu'ils pensaient être l'atmosphère primitive de la Terre. Pendant une semaine, ce mélange fut bombardé de décharges électriques censées représenter les orages primordiaux. Au terme de l'expérience, l'analyse révélait la présence d'acides aminés, « matières premières » de la vie.

d'oxyde de carbone, d'azote, d'anhydride sulfureux et d'acide chlorhydrique. D'autres, notamment Urey, qui voit différemment cette génèse, insistent sur l'ammoniaque et le méthane. Là encore, néanmoins, l'accord se fait assez largement pour estimer, 1) que cette atmosphère ne représentait qu'environ 10 % du volume de la nôtre, 2) qu'elle était nettement réductrice alors que la nôtre est évidemment oxydante.

Or, l'oxygène est aujourd'hui nécessaire à presque tous les systèmes vivants. Ce qui pose une nouvelle question : comment la vie put-elle commencer, sans oxygène, pour se donner cet oxygène sans quoi, désormais, elle ne pourrait pas vivre ?

(3) cf. Cloud : *Atmosphere and Hydrosphere evolution on the primitive Earth*. « Science » - 17 mai 1968.

Aventure de l'oxygène

Le paradoxe, en réalité, n'est qu'apparent, — ou plutôt il traduit la dialectique même de la vie. Sans doute ne pouvait-elle naître que sans oxygène, mais elle dut inventer cet oxygène pour se développer.

Que l'atmosphère primitive eut un effet positif, c'est ce qu'une série de chercheurs d'Oparine à Urey, ont mis en évidence. Les conditions « réductrices » favorisaient plus que des conditions « oxydantes » la formation de nombreux composés organiques. L'absence de l'actuel écran d'ozone (dû à l'oxygène) permettait aux rayons ultraviolets de fournir l'énergie nécessaire. Ainsi ces substances purent-elles s'accumuler dans l'eau des océans originels jusqu'à constituer, à haute concentration, un véritable bouillon organique.

Dans ce bouillon, sous l'effet conjugué de la lumière et des décharges électriques, s'assemblèrent des molécules de plus en plus grandes, qui finirent par se constituer en cellules élémentaires, d'abord étroitement dépendantes de leur milieu, mais vite appelées, par nécessité, à tenter de s'en affranchir.

Alors commença la photosynthèse dont nous pouvons lire le développement, curieusement, dans les dépôts de minerai de fer.

Il existe, dans diverses parties du monde, et tous datés de 3 à 2 milliards d'années, d'immenses gisements d'oxyde ferrique, souvent constitués de couches alternativement



Ce sont les travaux de Stanley Miller (ci-dessus) qui permirent au Dr Ponnamperuma d'obtenir tous les « ingrédients » nécessaires à la synthèse des acides nucléiques. Miller avait testé les effets des décharges électriques. Ponnamperuma utilisa le flux d'électrons d'un accélérateur de particules.

riches et pauvres. Ils marquent, estime-t-on, la première étape de la production d'oxygène par des plantes vertes en milieu aquatique. Et cela pour deux raisons : D'abord parce que, faute d'enzymes adéquats, ces plantes primitives eussent été brûlées par l'oxygène qu'elles dégageaient, — à moins qu'un « récepteur » ne se trouvât disponible.

Ensuite parce que, dans les conditions réductrices alors régnantes, les faibles quantités d'oxygène produites ne pouvaient qu'être rapidement « fixées ».

Or, un « piège à oxygène » devait précisément exister dans l'océan primordial : le fer à l'état « ferreux », sous forme, par exemple, de bicarbonate. Arraché aux roches par l'érosion, il se trouvait, en l'absence d'oxygène atmosphérique, soluble dans l'eau et transporté dans la mer. Que, dans ces mers, il rencontrât des algues productrices d'oxygène, et celui-ci le transformait en oxyde ferrique qui, aussitôt, précipitait. La succession des bandes refléterait ainsi l'équilibre



Le professeur Melvin Calvin :
il obtint en 1961 le prix Nobel de chimie
biologique pour
ses travaux concernant
l'assimilation du gaz carbonique
par les plantes.
A l'origine du monde vivant :
la photosynthèse...

instable, alternativement rompu dans un sens et dans l'autre, entre la production d'oxygène et l'arrivée du fer. Vint pourtant le moment où cette production devint suffisante pour excéder les capacités d'absorption du milieu. De l'oxygène « libre » commença à s'accumuler. Et ce

fut le grand tournant de l'atmosphère et de la vie. De réductrice, celle-là devint oxydante. Un écran d'ozone s'y forma qui, protégeant les organismes des radiations ultraviolettes (4), leur permit la conquête de la terre grâce à l'inépuisable énergie qui devenait disponible. Une autre ère s'ouvrait.

On peut la dater avec précision. C'est l'époque où le changement d'atmosphère rend insoluble les composés du fer, où les formations de grès rouges succèdent aux dépôts ferriques d'hématite : il y a deux milliards d'années.

On a pu calculer aussi (Berkner et Marshall) les étapes correspondantes de l'évolution organique. Tant qu'il n'existe pas d'oxygène libre, les rayons ultraviolets pénètrent l'eau jusqu'à 10 mètres de profondeur. Les premiers organismes, pour s'en protéger, devaient donc se confiner à quelques « oasis » où de petites communautés de plantes aquatiques réalisaient des concentrations locales d'oxygène (5). Quand le niveau d'oxygène atteignit 1 % de celui d'aujourd'hui, alors seulement ces organismes purent s'émanciper des oasis ; mais il fallut attendre 10 % pour que la vie commençât à gagner la Terre.

Le premier bol

Un tel modèle peut sembler, parfois, très hypothétique. Or il vient d'être doublement confirmé, pour l'essentiel, dans les deux directions où l'on peut rechercher des « preuves » : en détectant les traces fossiles de l'émergence de la vie ; en tentant d'en reproduire les mécanismes en laboratoire. Non seulement la paléontologie ne dément pas la relative rapidité (à l'échelle géologique) de l'évolution indiquée, mais les plus récentes découvertes tendent plutôt à l'accélérer.

La première est celle d'un micro-organisme, baptisé *kakabekia umbellata*, dans une formation datant de 2 milliards d'années. Le plus remarquable est qu'il semble étroitement apparenté à un organisme qu'on vient d'identifier, vivant aujourd'hui dans un milieu ammoniacal. Ce qui confirmerait que tel était bien le contexte dans lequel, sur une bien plus grande échelle, il se forma jadis. Plus spectaculaire encore est la seconde. Dans des roches d'Afrique du Sud, connues

(4) Sans écran d'ozone, l'ultraviolet de 2 000 à 2 900 angströms baignerait la surface de la Terre. Or, à 2 600 angströms il inactive l'ADN.

(5) L'isolement de ces « nids » peut d'ailleurs expliquer, selon Fischer, la diversité de lignées évolutives indépendantes.

(6) Résultat significatif : quatre acides aminés sont obtenus par simple chauffage du mélange gazeux, mais qu'on ajoute du sable de Floride, de nombreux autres sont produits.

sous le nom de *Fig Tree Series*, et vieilles d'au moins 3,1 milliards d'années, Schopf et Barghoorn, de Harvard, ont trouvé deux organismes ressemblant l'un à une bactérie (*Eobacterium isolatum*), l'autre à une algue unicellulaire à photosynthèse (*Archaeosphaeroides barbertonensis*). Ce sont les plus anciens fossiles connus à ce jour. Mieux : l'ana-



Le biochimiste A.I. Oparine osa, le premier, affirmer que la matière vivante était le fruit de l'évolution de la matière inanimée.

Dans son livre « Les origines de la vie » (publié en 1924), il défendait déjà le principe de l'unité de la matière.

lyse chromatographique a révélé la présence de 20 amino acides identiques à ceux d'aujourd'hui. D'autres amino acides ont été découverts dans des formations comparables : *Gunflint*, au Canada, datant de 1,9 milliards d'années et *Bitter Springs*, en Australie, d'1 milliard. Et leur importance respective est proportionnelle à cet âge. Il semble donc que la vie soit apparue très rapidement après « l'événement thermal » qui marque le début de la chronologie terrestre. Peut-être a-t-elle évolué aussi plus vite qu'on ne croyait : si, du moins, une troisième découverte se confirme. Dans des roches de l'Ontario, datées de 2 à 2,5 milliards d'années, il s'agirait de fossiles de métazoaires, c'est-à-dire d'organismes déjà avancés. Or les plus anciens que l'on reconnaît d'ordinaire ne dépassent pas 600 millions d'années... Passons maintenant au laboratoire. Depuis les expériences classiques de Stanley Miller, Harold Urey, Sidney Fox — entre autres —

pour simuler la composition attribuée à l'atmosphère primitive et essayer d'y former des substances biologiques, des progrès réguliers avaient été accomplis. Les uns après les autres, on a obtenu la plupart des composés organiques : acides aminés (6), adénosine triphosphate (ATP) sucres et bases des acides nucléiques, acides gras, etc...

Parmi les acides aminés cependant, faisaient défaut ceux contenant du soufre qui jouent un rôle important dans l'édification des protéines. Steinman, Smith et Silver viennent d'en obtenir un, la méthionine, en irradiant un mélange d'acide carbonique, d'ammoniaque et d'hydrogène sulfuré (comme en dégagent les volcans) avec des rayons ultraviolets.

Mais surtout, Hodgson et Ponnampерuma ont réussi pour la première fois, dans les conditions de la Terre primitive, à produire le dernier élément-clé qui manquait encore : la porphyrine, constituant essentiel de la chlorophylle. Ils ont, pour cela, envoyé une série de décharges électriques dans une atmosphère de méthane, d'ammoniaque et d'eau. Ainsi se trouve « simulée » l'étape décisive : celle qui, dans l'évolution de la vie, allait libérer les premiers organismes.

Il n'est pas jusqu'aux circonstances météorologiques précises ayant pu faciliter les synthèses initiales que les biochimistes ne s'attachent à recréer, comme le montre une dernière série d'expériences.

Parmi les éléments qui, croit-on, auraient joué un rôle essentiel dans la formation des acides nucléiques figure un poison à l'état pur, l'acide cyanhydrique. On sait l'obtenir par des décharges électriques dans une « atmosphère primitive » mais un problème se pose pour lui permettre d'agir : il doit se trouver en solution concentrée; en solution diluée une réaction d'hydrolyse le détruit. Comment donc, dans l'océan primordial, peut intervenir une concentration assez brusque pour empêcher cette hydrolyse ?

Sanchez, Ferris et Orgel (du Salk Institute for Biological Studies) proposent une solution qui, remplaçant l'océan par des lacs, peut aider à résoudre aussi d'autres problèmes. L'été, l'acide cyanhydrique formé dans l'atmosphère, se dissout dans ces lacs. En solution diluée, il ne tarderait pas à disparaître si l'hiver ne survenait, interrompant l'hydrolyse. Le lac gèle, concentrant ce qui reste. Les réactions nécessaires à la formation de grosses molécules peuvent alors se déclencher, même par -30°C , comme l'ont montré les trois chercheurs.

L'aventure de la vie a dû commencer dans quelque bol de soupe froide, et légèrement empoisonnée.

Marcel PÉJU



IL Y A 200 MILLIONS D'ANNÉES QUE L'AMÉRIQUE NOUS A QUITTÉS... ET ELLE S'ÉLOIGNE ENCORE

Si les médecins, depuis des siècles, avaient étudié le corps de l'homme sans se douter que le sang circule dans ses veines, ils auraient peut-être découvert les mécanismes de l'ouïe, de la vue, ou le fonctionnement de certains organes. Ils n'auraient même pas commencé de comprendre ce système d'ensemble qu'est l'organisme humain. Les géologues, pendant des siècles, ont étudié les roches, les fossiles, le géomagnétisme ou les tremblements de terre. Il y a seulement treize ans, aucun d'eux n'imaginait

l'existence de « la structure active la plus importante de la planète » : l'immense déchirure qui, sur plus de 60 000 kilomètres, serpente au fond des océans¹...

Mais, de ce jour, comme s'ils avaient brusquement deviné la circulation du sang dans le corps profond du globe, tout s'est mis à changer. Nous savons aujourd'hui que la Terre est mobile sous nos pas, que le fond des mers se renouvelle sans cesse, que les bassins océaniques s'ouvrent et se ferment, poussant les continents comme de grands radeaux qui, parfois, se heurtent — faisant surgir les chaînes de montagnes. Pour la première fois nous entrevoyons les lois qui gouvernent la vie du globe, nous les lisons sur le terrain, nous en pressentons les rythmes lents et grandioses.

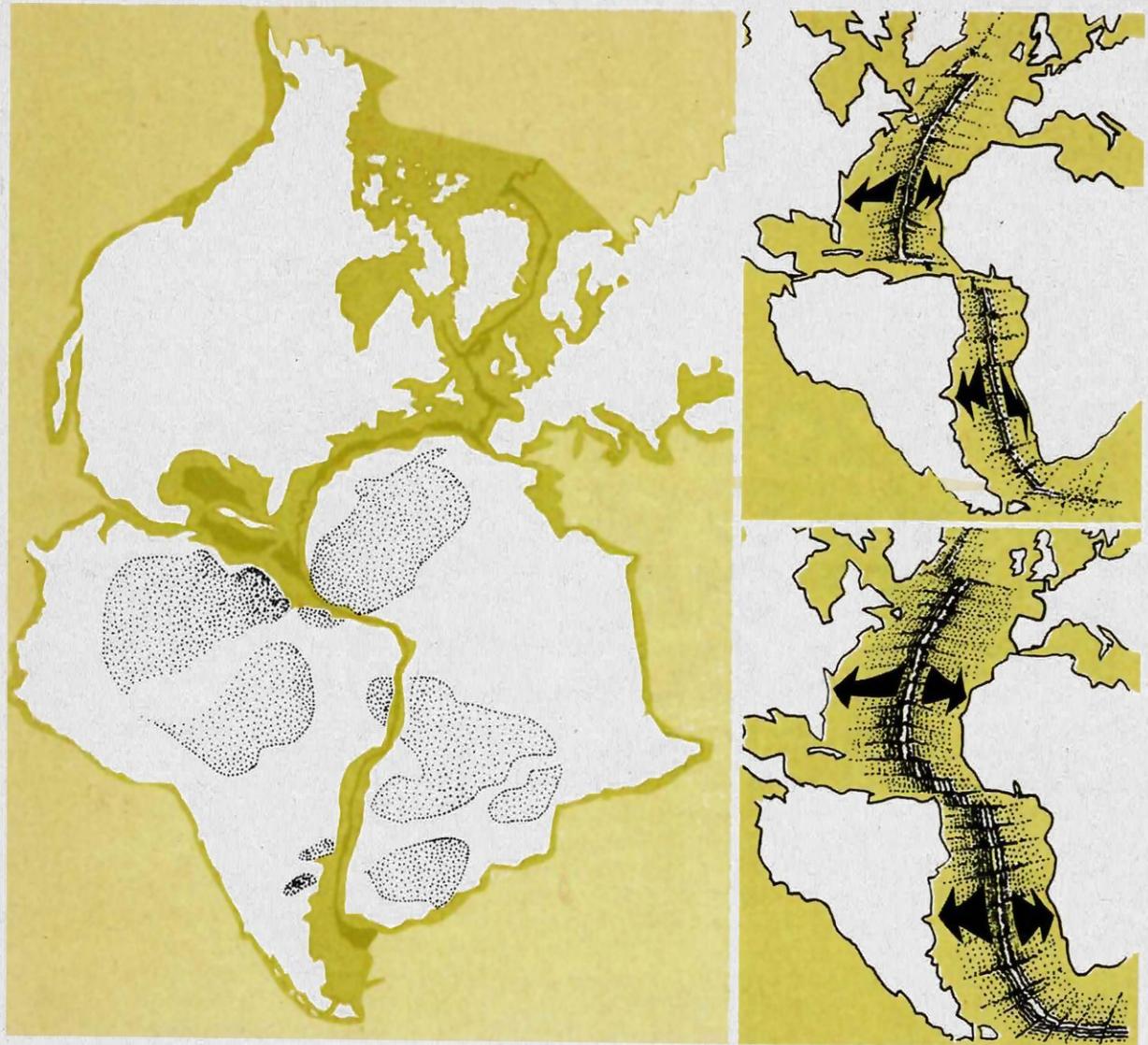
Un seul fait illustrera ce bouleversement. Depuis cinquante ans, dans tous les congrès de géophysique, partisans et adversaires de la « dérive des continents » s'affrontaient avec passion. Lors des deux dernières réunions, tenues en 1967 à Gander et à Montevideo, cette thèse n'a plus rencontré aucune opposition. La controverse même semble dépassée : la dérive n'apparaît désormais que comme une manifestation parmi d'autres des vastes mouvements qui, affectant l'ensemble de la planète, expliquent son histoire.

Le point de départ est connu. Considérons, sur une planisphère, les contours de la côte orientale des Amériques et de la côte occidentale de l'Eurafrigue : ils semblent se correspondre comme les deux parties d'une feuille de papier qu'on aurait déchirée avant d'en écarter les fragments. Mieux : beaucoup de formations géologiques se « prolongent » d'un bord à l'autre ; les mêmes successions de fossiles se retrouvent dans ces terres aujourd'hui séparées ; les mêmes phénomènes climatiques (glaciations, notamment) semblent les avoir jadis affectées, dans une unité que ne justifie pas leur situation actuelle. Comme si, pour continuer l'analogie, on pouvait sur ces morceaux de papier, une fois recollés, lire le même texte.

Telle est donc l'idée première de la dérive des continents. Tels sont, en très bref, les arguments classiques sur lesquels, dès 1912, Wegener s'appuyait pour la défendre. De nombreux travaux, depuis, sont venus les étayer. Ne citons que les plus récents :

Avec l'aide d'un ordinateur, une équipe de Cambridge s'est efforcée d'ajuster les blocs américain et eurafricain non plus, comme on le faisait d'ordinaire, le long de leurs côtes actuelles, ce qui laissait subsister de nombreuses anomalies, mais au pied du plateau continental (selon la courbe des 1 000 m). Au prix d'une double rotation préalable de l'Europe

(1) La comparaison est du professeur J. Tuzo Wilson, de l'Université d'Ottawa, un des chefs de file de la nouvelle géologie. Cf. son article : « A Revolution in Earth science »



LA GRANDE DÉCHIRURE DE L'ATLANTIQUE

Suite de la page 55

par rapport à l'Afrique et de l'Amérique du nord par rapport à l'Amérique du sud, l'ajustement se fait avec une précision remarquable (voir dessin).

Les méthodes modernes de datation des roches en chronologie absolue ont fait ressortir, en Afrique occidentale, une nette frontière entre deux provinces géologiques : l'une au Ghana et en Côte d'Ivoire, correspondant à un socle très ancien (2 000 millions d'années) ; l'autre, au Dahomey et au Nigéria, représentant des formations plus jeunes (600 millions d'années). Si la pointe ouest du Brésil s'emboîtait jadis dans le Golfe de Guinée, la même répartition doit s'y retrouver. C'est en effet ce qu'on a pu constater, à l'endroit voulu : dans la région de São-Luis.

A ces éléments se sont ajoutées des données d'un autre type, inconnu de Wegener, tirées du paléomagnétisme. On sait que de nombreuses roches conservent, imprimées en elles, la direction du champ magnétique exis-

En ces quatre dessins, 200 millions d'années. Faite à Cambridge par Everett et Bullard, la reconstitution du super-continent originel (à gauche) fait ressortir la correspondance des zones géologiques.

A droite, l'océan d'aujourd'hui, vidé d'eau, montre la dorsale médio-atlantique.

A 1 800 m environ de la surface de la mer, sa double ligne de crête domine à pic l'étroite vallée centrale, large de 8 km à la base, de 20 à 40 km au sommet et profonde de 1 800 m.

Les versants extérieurs s'abaissent abruptement de 1 000 m sur un haut plateau fracturé qui descend par paliers, de chaque côté, jusqu'aux fonds abyssaux.



tant à l'époque où elles refroidissaient. Moyennant quoi il est possible, au moyen d'échantillons dont on connaît l'âge, de déterminer, par rapport à eux, l'emplacement du pôle à cette époque. Si, pour un continent donné, cette position n'est pas la même qu'aujourd'hui, il n'y a que deux hypothèses : ou le pôle s'est déplacé, ou le continent s'est déplacé par rapport au pôle. Si la première est juste, toutes les roches de même date, sur tous les continents, doivent indiquer le même pôle ; s'ils en indiquent un différent, il faut se rallier à la seconde.

On a tracé maintenant, pour chaque masse continentale, la courbe de position des pôles aux différentes époques géologiques. **Elles ne coïncident pas.** Il y a donc eu dérive. Mais il semble, en fait, que les deux phénomènes doivent être invoqués, successivement ou simultanément. Le professeur K. M. Creer, par exemple, a démontré qu'en rassemblant l'Afrique et l'Amérique du Sud, leurs « courbes polaires » coïncident pour la période antérieure à 200 millions d'années ; elles divergent ensuite. Mais dans le même temps, ces courbes superposées, entre 400 et 230 millions d'années, indiquent une vaste « migration » polaire par rapport à l'ensemble du super-continent, sans déplacement relatif de ses parties entre elles².

Aussi frappante que soit leur concordance, il n'est aucune de ces données, cependant, qu'on ne puisse isolément tenter d'expliquer par une autre hypothèse, ni plus ni moins plausible *a priori* que la dérive des continents. Même les reconstitutions paléomagnétiques doivent admettre un double postulat (très vraisemblable, il est vrai) : que le champ terrestre a toujours été « dipolaire » et que le magnétisme fossile des roches est resté inchangé au cours des âges. C'est-à-dire qu'à ce stade, la dérive des continents n'est encore qu'une hypothèse, de plus en plus convaincante, mais dont la vérification reste à faire.

Wegener, a-t-on pu dire³, c'est Copernic. Placer le Soleil, et non la Terre, au centre de l'univers était une idée séduisante parce qu'elle rendait compte plus simplement du

(2) Selon le Pr. Creer (de l'Université de Newcastle upon Tyne) cela vaut, au Paléozoïque, pour la totalité des terres émergées qui, pense-t-il, ne formaient alors qu'un seul bloc, la Pangea. Il fait d'ailleurs observer que ce phénomène peut être interprété : soit comme une dérive de l'ensemble de la Pangea par rapport à la croûte ; soit comme un déplacement du pôle, c'est-à-dire un mouvement de toute l'enveloppe extérieure de la Terre par rapport à son axe de rotation, lequel, évidemment, doit rester fixe dans l'espace.

(3) Tuzo Wilson : « Révolution dans les sciences de la Terre » (à paraître).

(4) Notamment ceux du Lamont Geological Observatory sous la direction de Heezen et Ewing, à qui l'on doit la première description du « Mid-Oceanic Ridge » comme système mondial (1956).

(5) La théorie a été formulée pour la première fois par Dietz et Hess, en 1961 et 1962.

mouvement apparent des astres. Il fallut attendre que Galilée braquât son télescope sur le ciel, pour qu'on sût qu'elle était vraie. Copernic des sciences de la Terre, Wegener, lui aussi, dut attendre cinquante ans. Mais il a fini par trouver son Galilée. C'est un Galilée collectif : les équipes d'océanographes qui, en 10 ans, viennent de faire surgir du fond des mers une géologie à l'échelle de la planète.

Le dogme central

Tout commença de prendre forme, on l'a dit, lorsque les navires d'observation⁴, vers 1956, révélèrent l'**existence absolument inattendue de la plus longue chaîne de montagnes du globe**, couvrant une superficie presque égale à celle de tous les continents : le système des dorsales méridio-océaniques (*Mid Oceanic Ridge*). Il s'agit d'une chaîne continue qui partage l'Atlantique, l'océan Indien, le Pacifique sud et encercle l'Antarctique. Elle est creusée d'une profonde vallée médiane où se localisent notamment l'activité sismique, le volcanisme récent, le flux de chaleur. Particulièrement frappante est sa branche atlantique qui divise exactement cet océan en deux, du nord au sud : **comme la cicatrice qu'aurait laissée, en s'écartant l'un de l'autre, les deux continents qui le bordent.**

Toute métaphore mise à part, il était évident, en tout cas, qu'un système mondial d'une telle ampleur requérait une explication tenant aux structures les plus fondamentales de la Terre. En douze ans cette explication allait s'élaborer, se préciser, unifier les données les plus diverses, pour finalement acquérir le propre d'une théorie scientifique — qui est de permettre des prédictions que l'expérience peut vérifier.

Pour désigner la théorie qui a révolutionné la biologie moléculaire, les spécialistes parlent souvent du « dogme central » : celui de la duplication de l'ADN, assurant la transmission du message génétique. De même peut-on dire qu'il y a aujourd'hui en géophysique un « dogme central » : celui de l'expansion des fonds océaniques (*Sea floor spreading*). Et le foisonnement des travaux qui l'appuient est tel que mieux vaut en exposer d'abord les grandes lignes⁵.

En bref : la crête des dorsales méridio-océaniques est un lieu où du matériel basaltique venu du manteau est injecté dans la croûte océanique. Ainsi, **renouvelée en permanence**, celle-ci se répand latéralement à partir de l'axe des dorsales, charriant les sédiments qui la recouvrent petit à petit et **poussant devant elle les continents adjacents, comme un gigantesque tapis roulant**. Le phénomène s'explique par des courants de convection

thermique à l'intérieur du manteau, la chaleur étant peut-être fournie par la radio-activité. Les dorsales correspondent aux branches ascendantes, tandis que les grandes fosses océaniques marquent les branches descendantes : là, la croûte océanique plonge dans le manteau où elle est réabsorbée, complétant la cellule de convection.

En d'autres termes : « les bassins océaniques croissent le long des dorsales et rétrécissent le long des fosses » ; ils naissent et meurent, déplaçant lentement les plaques continentales qui se rapprochent, s'éloignent, voire se brisent ou se serrent, tout en restant rigides et relativement intactes. Mais ce qui leur arrive n'est qu'une conséquence secondaire. L'essentiel se passe au fond des mers. C'est là que circule le sang, là que bat le pouls de la Terre.

Trois séries de preuves impressionnantes, au cours des dernières années, sont venues confirmer ce modèle.

PREMIÈRE SÉRIE : LES PREUVES MAGNÉTIQUES

Elles tiennent, note Tuzo Wilson, à la concordance extraordinaire de trois séquences indépendantes :

● 1) **la séquence des changements de polarité** : si l'on prend, sur terre, une série de laves superposées d'époques successives, on constate qu'elles sont alternativement magnétisées⁶ dans le sens actuel du champ terrestre et en sens inverse, le nord se retrouvant au sud et vice-versa. Des études menées dans le monde entier ayant confirmé la généralité et la régularité du phénomène, on en a conclu que le champ magnétique terrestre s'était périodiquement renversé au cours des âges. Les mesures sont désormais assez nombreuses pour qu'une échelle chronologique précise ait pu être établie, au moins pour les quatre derniers millions d'années. Elle fait ressortir **neuf changements de polarité** de durée variable, mais identique sur l'ensemble du globe⁷. Cette échelle est la base du raisonnement.

● 2) **la séquence des anomalies magnétiques le long des dorsales** : reprenons en effet notre modèle. Si des laves sortent en permanence de la crête des dorsales pour se répandre lentement de chaque côté, elles doivent, au moment de leur extrusion, se trouver magnétisées dans le sens du champ terrestre. Si ce champ, de temps à autre, change de direction, ses orientations successives doivent s'imprimer, au fur et à mesure, dans ce matériel qui forme, en fait, le fond de l'océan. En partant de la crête on doit donc rencontrer, de part et d'autre, des bandes parallèles à l'axe des dorsales et alternativement magnétisées en sens « normal » et « inverse ». Cette succession doit correspondre à

l'échelle antérieurement établie, la largeur des différentes bandes dépendant évidemment de la vitesse d'expansion du matériel. Autrement dit, le **tapis roulant se comporterait comme une bande magnétique** : l'histoire du champ terrestre, fidèlement enregistrée, serait étalée au fond des océans où l'on pourrait la déchiffrer aussi facilement que les anneaux de croissance sur la souche d'un arbre.

Suggéré en 1963 par Vine et Matthews, ce test a connu une fortune extraordinaire. De l'Atlantique au Pacifique, à l'océan Indien, tous les levés magnétiques ont confirmé le modèle. Les courbes sont exactement symétriques par rapport à l'axe des dorsales et leur tracé correspond à l'échelle de référence⁸. Seule, comme prévu, la largeur des anomalies varie d'une courbe à l'autre. Ce qui a permis de calculer, pour l'ensemble du système, les taux de croissance aux dorsales ou, si l'on préfère, la vitesse d'expansion du fond océanique : de 1,90 à 12 cm par an, selon les points.

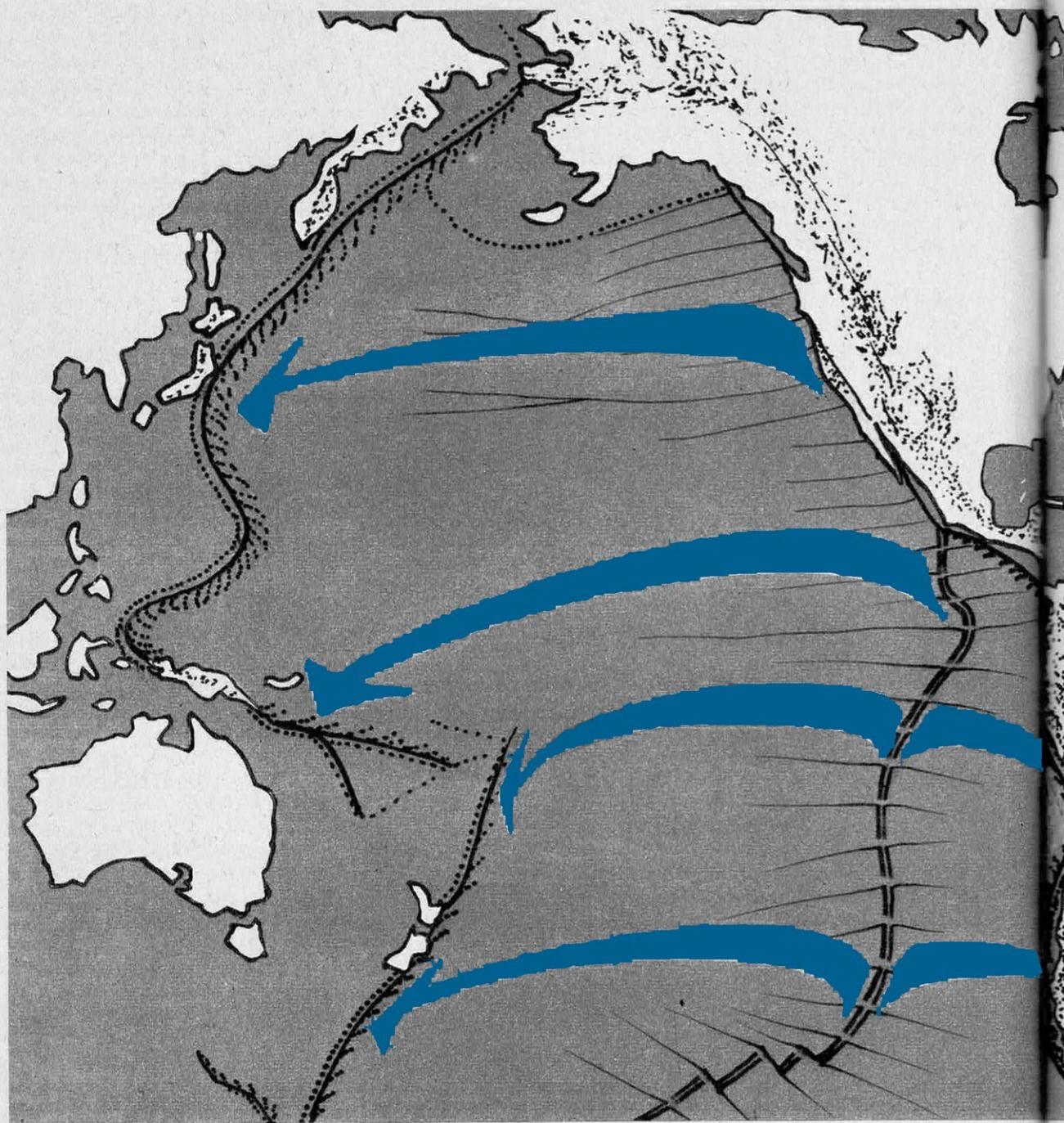
● 3) **la séquence des renversements dans les carottes sédimentaires** : si le paléomagnétisme classique est celui des laves, on a constaté récemment que les sédiments aussi pouvaient acquérir une magnétisation, beaucoup plus faible mais parfaitement décelable. Odyke et Hays ont donc étudié sous cet angle, depuis 1966, des « carottes » prélevées dans les océans. **Partout ils ont retrouvé la même séquence des changements de polarité**. Là aussi, la largeur absolue des intervalles peut varier (puisque elle dépend du taux de sédimentation) mais le rapport entre eux est constant.

Voici donc trois successions de type très différent, puisque, note Tuzo Wilson, elles portent : l'une sur des temps, mesurés en millions d'années ; l'autre sur des distances horizontales, exprimées en centaines de kilomètres ; la troisième sur des profondeurs, mesurées verticalement en centimètres. Or, toutes les trois, sur l'ensemble du globe, varient exactement dans les mêmes proportions. **Non seulement une telle coïncidence était trop improbable pour pouvoir être attribuée au hasard, mais, pour la première fois en géologie, elle permet des corrélations**

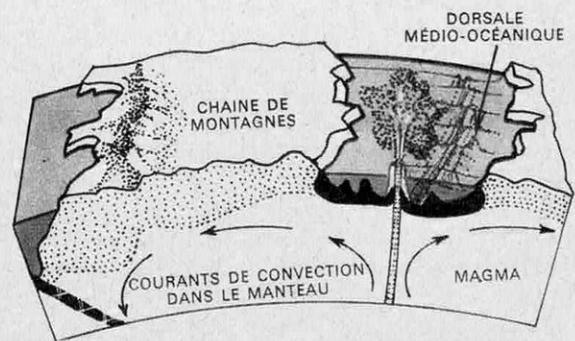
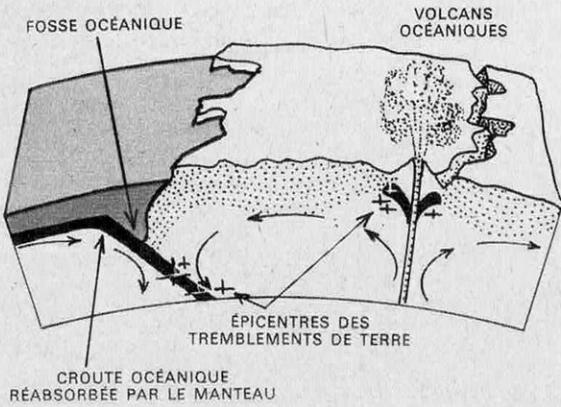
(6) Indépendamment, bien entendu, de la localisation particulière du pôle, dont nous avons parlé plus haut.

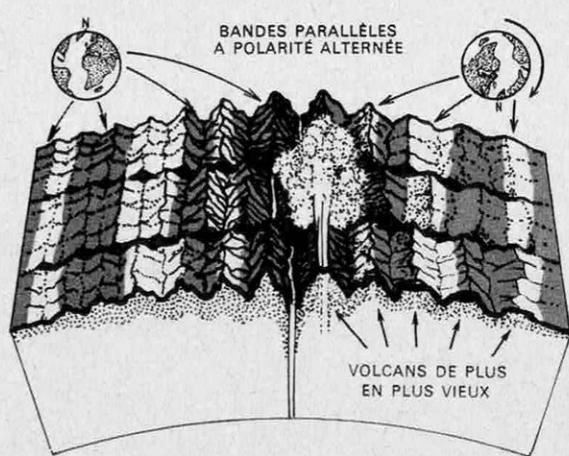
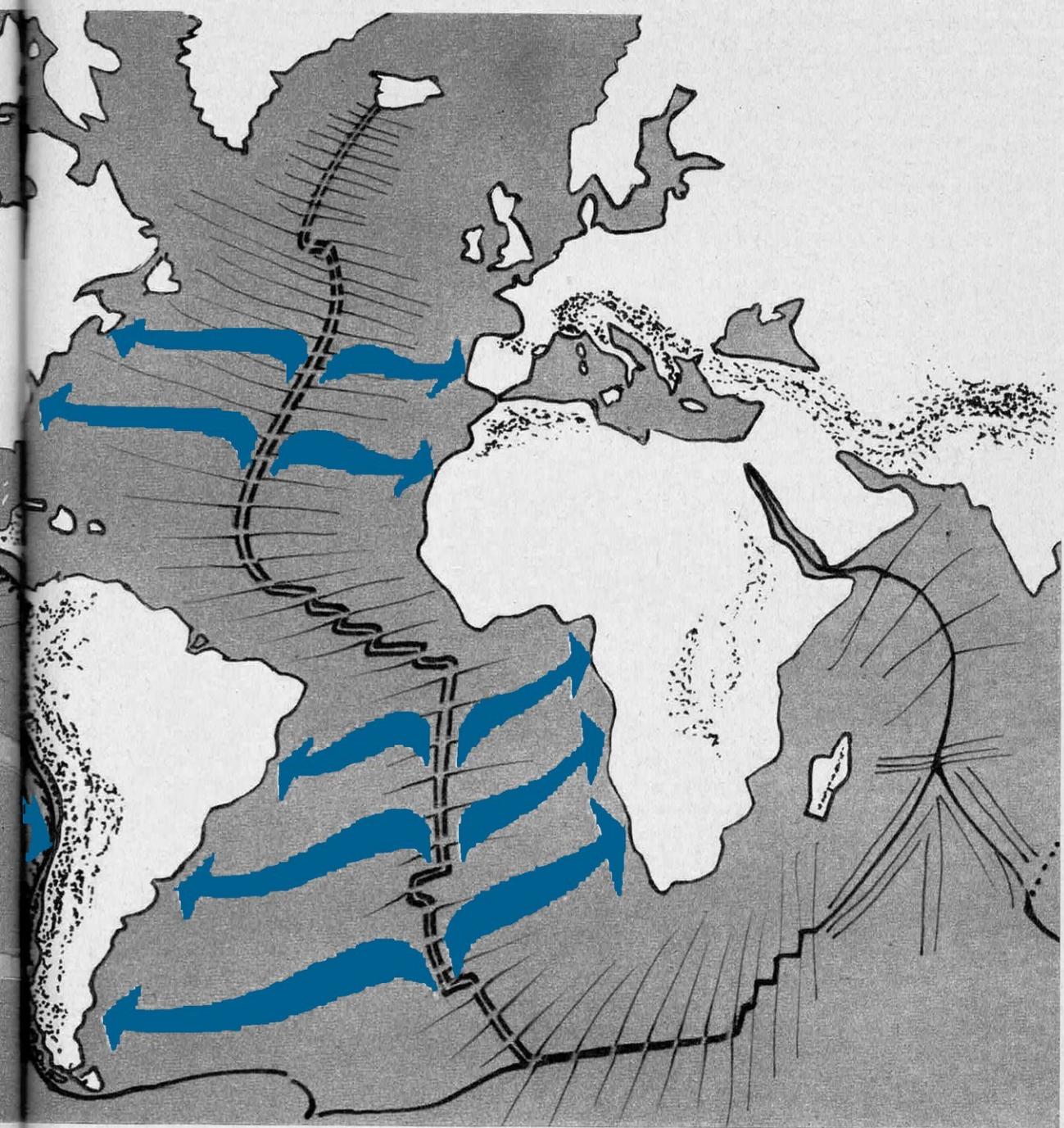
(7) L'échelle actuellement admise a été dressée en 1966 par Cox, Doell et Darlymple. Elle comprend, en remontant le temps, trois grandes « époques » dites : Brunhes normale (celle où nous sommes), Matuyama inverse, Gauss normale et Gilbert inverse. L'époque Matuyama est coupée d'un et l'époque Gauss de deux brefs « événements » de sens contraire. Au-delà de 4/5 millions d'années les renversements périodiques continuent mais la chronologie absolue n'en a pas encore été établie.

(8) Ce travail a été mené par l'équipe du Lamont Geological Observatory. Les derniers enregistrements dus à Heirtzler, Pitman, Dickson et Xavier le Pichon, ont permis d'identifier des repères communs à toutes les courbes, jusqu'à 80 millions d'années.



UN OCÉAN S'ACCROIT, L'AUTRE RÉTRÉCIT





A l'ouverture de l'Atlantique correspond la fermeture du Pacifique. Dans le premier, l'expansion du fond marin à partir de la dorsale continue d'écartier le Nouveau Monde de l'Ancien. Dans le second, le fond océanique, sorti de la dorsale, se réengloutit dans les fosses périphériques, rapprochant les Amériques de l'Asie.

d'une extrême fécondité : les résultats obtenus dans une série pouvant être immédiatement étendus aux deux autres, à titre d'hypothèses de travail.

Mais le « dogme central » rend compte encore d'autres phénomènes :

PREUVES TIRÉES DE LA DISTRIBUTION DES SÉDIMENTS

En 1946, Kuenen estimait que si la Terre avait 2 milliards d'années, l'épaisseur moyenne des sédiments au fond des mers devait être d'environ 3 kilomètres. On sait aujourd'hui que la Terre a plus de 4 milliards d'années, que les continents existent depuis plus de 3 milliards d'années. La surprise ne fut que plus grande lorsque tous les sondages sismiques révélèrent que la couche sédimentaire, en réalité, **ne dépassait pas 300 mètres**. En calculant au plus large, cela ne permettait pas de remonter au-delà de 200 à 300 millions d'années.

Les sondages directs ne tardaient pas à **confirmer cette étrange constatation**. Alors qu'on trouve sur les continents des roches couvrant l'échelle entière des temps géologiques, on n'arrivait à découvrir, dans les océans, sous aucune forme, **aucune roche plus ancienne que le Crétacé inférieur**, c'est-à-dire 150 millions d'années.

L'estimation du volume global concorde donc avec l'étude des prélèvements : **tout se passe comme si les trois quarts de la surface de la planète ne conservaient aucune trace des 9/10 de son histoire**. Inexplicable si les bassins océaniques sont restés inchangés au cours des âges, cette paradoxe jeunesse des fonds marins s'éclaire en revanche à la lumière du « dogme central » et de son corollaire, la dérive des continents.

Soit la côte occidentale de l'Afrique. Elle comporte des massifs terrestres datant de plus de 2 milliards d'années. Si l'Atlantique l'avait toujours bordée, il se serait accumulé, tout le long du plateau continental, une couche sédimentaire **correspondant au même laps de temps**. Or il n'en est rien. Les sondages effectués au large des côtes ont traversé toute la couche jusqu'aux roches non sédimentaires sous-jacentes ; ils n'ont pas révélé de sédiments antérieurs au Crétacé.

L'hypothèse des courants de convection entraînant la formation de fonds océaniques, fournit un schéma d'explication. L'Afrique et l'Amérique du Sud ne formaient autrefois qu'un seul continent. Il y a 200 millions d'années, un courant ascendant dans le manteau supérieur en a provoqué la rupture. Les deux parties ont commencé à s'éloigner l'une de l'autre, **ouvrant un fossé qui est devenu l'Atlantique**. Les premiers sédiments qu'on y trouve sont donc nécessairement postérieurs à la rupture.

Reste à le vérifier. Une fois de plus, le « dogme central » le permet. Reprenons l'image du fond océanique considéré comme un tapis roulant. Il sort de la crête des dorsales et glisse lentement de chaque côté, jusqu'au moment où il redescend dans les profondeurs du manteau. Les parties les plus éloignées de l'axe central sont donc les plus anciennes : ce que confirmait la séquence des anomalies magnétiques. Ce que confirme aussi l'âge des volcans marins et des îles océaniques : les plus jeunes sont les plus proches de la chaîne, les plus écartés sont les plus vieux. Mais, d'autre part, ce tapis roulant reçoit les sédiments qui se déposent sans cesse au fond des mers. Leur épaisseur doit donc être proportionnelle à leur distance des crêtes. Des sondages systématiques ont été effectués, notamment par les navires du Lamont Geological Observatory. Ils ont à nouveau confirmé la prédiction : **les sédiments sont pratiquement absents de l'axe des dorsales**, peu épais sur les flancs, plus important loin des chaînes.

Une autre découverte, d'ailleurs, était faite à cette occasion, en 1967, par John et Maurice Ewing. Dans la plupart des océans, à une distance des dorsales correspondant à 10 millions d'années, l'épaisseur des sédiments augmente brusquement puis, à un point correspondant à 40-50 millions d'années, reprend une progression régulière. Explication probable : le mouvement d'expansion a dû s'arrêter durant cette période, pour ne recommencer qu'il y a 10 millions d'années.

PREUVES D'ORDRE SISMIQUE

Le troisième groupe de preuves n'est pas moins remarquable, par la démonstration qu'il fait, dans un autre domaine, de la fécondité du même modèle. La dorsale méridionale (voir carte) est coupée de fractures qui décalent, les unes par rapport aux autres, les sections successives de la ligne de crête. En 1965, partant du « dogme central », le professeur Tuzo Wilson proposait de les considérer comme une nouvelle classe de failles, dites « failles de transformation », dans lesquelles les mouvements devaient être inverses de ce qu'ils seraient s'il s'agissait de failles de cisaillement classiques.

Deux ans plus tard, étudiant les tremblements de terre associés au système des dorsales, Sykes établissait : 1) que les mouvements qui les provoquaient étaient conformes à ce modèle. 2) que les épicentres étaient localisés aux parties intérieures des failles (c'est-à-dire entre les crêtes décalées de la dorsale) les parties extérieures étant inactives, comme l'avait prédit Wilson.

Une différence fondamentale apparaît d'autre part entre les tremblements de terre superficiels (moins de 60 kilomètres) qui corres-

pondent pratiquement au système des dorsales, et les séismes profonds (jusqu'à 700 km) qui sont associés aux fosses océaniques : ce qui complète le schéma du tapis roulant, sortant des premières et s'enfonçant dans les secondes⁹.

Naissance et mort des océans

Y a-t-il eu initialement un seul super-continent, la Pangea, ou deux : Laurasia au nord, Gondwana au sud ? La question reste controversée mais l'important, en un sens, n'est plus là. Pour la première fois, certains aspects qu'on pourrait dire anecdotiques de la dérive, s'effacent derrière le mécanisme qui les provoque. Pour la première fois dans les sciences de la Terre, un schéma cohérent réussit à coordonner les phénomènes les plus divers ; une théorie d'ensemble, à la mesure du globe, permet tout à la fois d'en dégager les lois et d'en reconstituer l'histoire. A la base, on l'a vu, une différence radicale : entre les blocs continentaux et les fonds océaniques. Tout les distingue : l'âge, l'épaisseur, la composition, la structure, les propriétés magnétiques et sismiques. Aux premiers, est lié le système des montagnes actives, qui entoure le Pacifique et va des Alpes à l'Himalaya, avec leurs tremblements de terre profonds ; aux seconds, le système des dorsales qui court au milieu des océans, avec leurs tremblements de terres superficiels.

A ces caractères différents, répond une origine et une fonction dissemblables. Dans tous les océans, sauf le Pacifique, le fond marin, croissant à partir des dorsales, pousse les continents vers l'extérieur. Dans le Pacifique, l'inverse se produit : le fond marin croît bien à partir de la dorsale, mais pour replonger dans la ceinture de fosses profondes qui entoure l'océan : et les continents, comme attirés par ces gouffres, ont tendance à empiéter sur lui.

En fait, synthétisant les plus récentes données, Heirtzler, Dickson, Pitman et Le Pichon¹⁰ reconnaissent, à l'échelle mondiale, quatre principales lignes d'expansion : dans l'océan Atlantique, l'océan Arctique, l'océan Indien et le Pacifique. A noter que la branche sud-ouest de l'océan Indien apparaît actuellement inactive. Les taux et les directions d'expansion ayant été mesurés tout au long de ces lignes, ils ont pu déterminer la forme du mouvement d'ensemble, qui apparaît d'une « grande simplicité » : les deux principaux mouvements, de l'Atlantique et

du Pacifique, s'effectuent selon le même axe de rotation, tandis que l'océan Indien obéit à un axe secondaire situé entre les deux premiers. Mieux : à partir de ces taux de croissance aux dorsales, Le Pichon a pu calculer les taux et les directions de compression dans les fosses et chaînes de montagnes qui leur correspondent.

Le professeur Wilson, de son côté, a pu ébaucher un véritable « cycle de vie » des bassins océaniques¹¹. De leur naissance à leur mort, tous les océans passeraient par six stades principaux :

- 1) La formation : c'est le cas des grands « rifts » de l'Afrique orientale, marqués, on le sait, par une chaîne de lacs ; ● 2) La jeunesse : cas de la Mer Rouge, du golfe d'Aden ou de la mer de Norvège, qui sont en cours d'ouverture ; ● 3) La maturité : c'est l'océan Atlantique ; ● 4) Le rétrécissement : comme, actuellement, la partie occidentale du Pacifique ; ● 5) La fermeture : on y assiste en Méditerranée, en mer Noire ; ● 6) La mort : de la collision des continents adjacents naît une chaîne de montagnes désormais « intérieure », comme l'Oural ou l'Himalaya.

Ainsi peut-on enfin retracer dans ses grandes lignes l'histoire récente de la Terre. Il apparaît, en fait, que plusieurs épisodes de dérive ont dû avoir lieu depuis les origines. Le dernier débute il y a 200 millions d'années et seul il commence à être un peu connu.

En ce temps-là, l'Afrique, l'Amérique du Sud, l'Antarctique, l'Australie, la Nouvelle Zélande, l'Inde, ne formaient qu'un seul continent, la Terre de Gondwana. Sa dislocation commença sans doute il y a 170 millions d'années. L'Afrique la première, encore jointe à l'Amérique du Sud, se sépara du reste et commença de remonter vers le nord. Peu après, l'Amérique du Sud s'en détacha à son tour, la déchirure se produisant au Cap et gagnant lentement vers le haut. Puis l'Inde se sépara de l'Atlantique-Australie, dérivant rapidement en direction du bloc asiatique. L'Australie enfin, rompit avec l'Antarctique tandis que le choc de l'Inde contre l'Asie soulevait le Tibet et faisait surgir l'Himalaya. L'Amérique, en même temps, continuait de s'écartier de l'Eurafricaine, donnant naissance à l'Atlantique.

Beaucoup évidemment reste à découvrir, mais le pas essentiel est fait. Pour reprendre une dernière métaphore du professeur Wilson, le géologue traditionnel était comparable à un homme sur un navire pris dans la tempête et qui, pour comprendre ce qui se passe, étudierait au microscope les planches du pont ou les clous des ferrures. Celui d'aujourd'hui sait qu'il flotte et regarde la mer. La science de la Terre peut commencer.

Marcel PÉJU

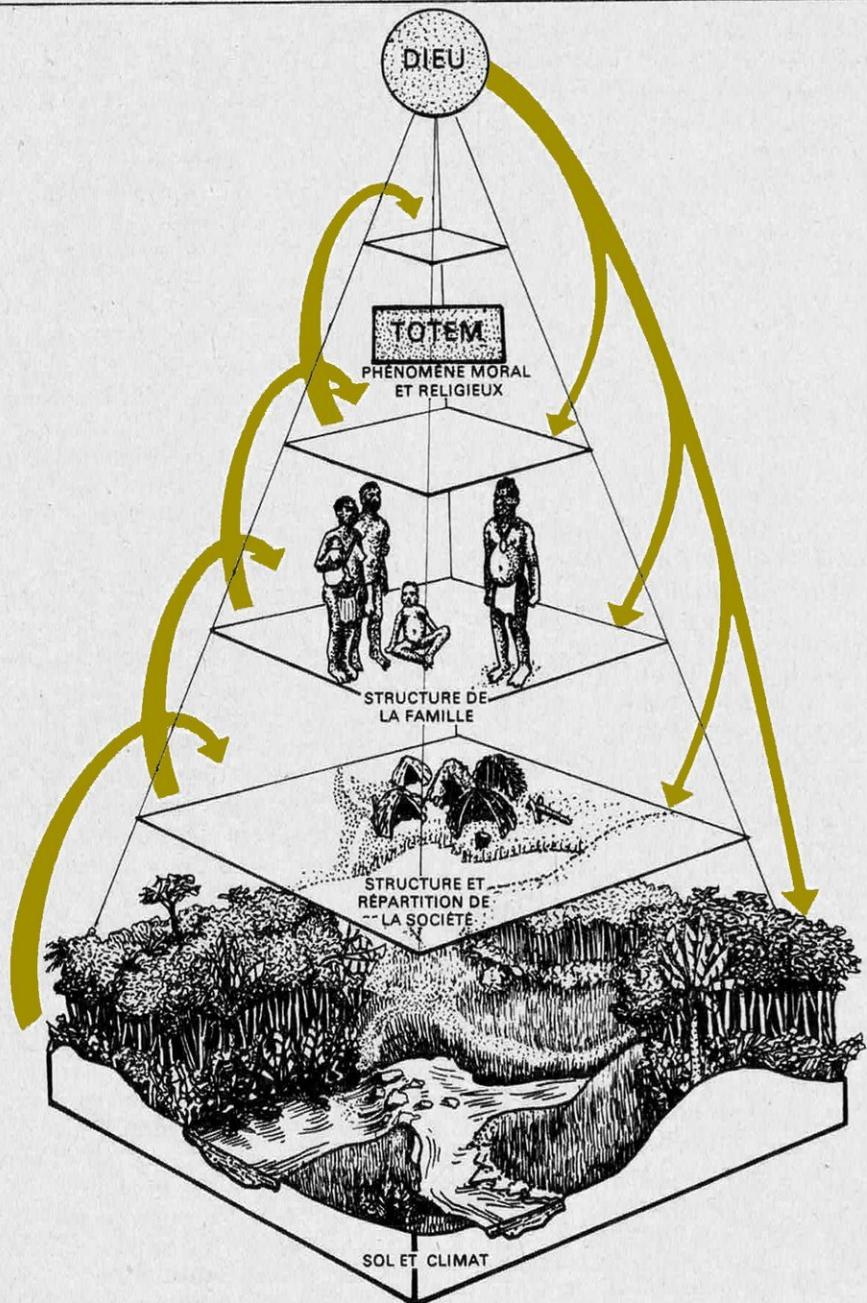
(9) L'étude des tremblements de terre profonds a confirmé cette « plongée » de la lithosphère, selon un angle à 30°.

(10) Cf. Journal of Geophysical Research - 15 mars 1968.

(11) Bien entendu, il s'agit d'un cycle idéal, peu de bassins océaniques étant isolés et pouvant accomplir un cycle complet sans interférences.

UNE CIVILISATION EST LE REFLET D'UN SOL

par RAOUL HARTWEG, professeur à l'Institut d'Ethnologie de l'Université de Paris



Comment le sol pourrait-il influencer la notion métaphysique de la divinité? Ce dessin illustre la thèse du professeur Hartweg: le milieu physique et climatique détermine les ressources naturelles. Il conditionne aussi sa structure familiale, sa stabilité ou son nomadisme, ainsi que les répartitions spatiales. Le troisième niveau détermine ensuite la structure familiale; au stade suivant se forme, par empirisme, le système moral; enfin, les structures acquises par expérience suscitent la constitution du mythe religieux. Ce dernier, par ses prescriptions, assure en retour la permanence des structures formées au cours des générations.

Une société humaine — dans la mesure où, depuis de nombreuses générations, elle est établie sur un même sol et n'a pas subi d'influence perturbatrice d'autres peuples — atteint, par l'expérience des générations et par retouches successives, un état d'équilibre sous la forme d'un ensemble structural qu'on peut considérer comme optimum quant à son adaptation au milieu.

Une telle société peut se comparer à un édifice pyramidal, dont les divers étages se conditionnent mutuellement, d'une part de bas en haut par des effets primaires et déterminants, d'autre part, de haut en bas, par des effets en retour, secondaires et conservateurs.

La base de la pyramide, les fondations de l'édifice : c'est le site géographique, avec ses caractères climatiques et ses potentialités de production de ressources naturelles. Et ce niveau primordial conditionnera un premier étage, celui de la forme de la société (groupée ou dispersée, nomade ou sédentaire, agricole, pastorale, chasseresse, cueilleuse ou pêcheuse) et le mode de propriété. Ce premier étage en commande un second, celui du système familial (monogame, polygame ou polyandre, patriarchal ou matriarcal) en fonction de la mobilité, des activités d'acquisition de la nourriture, du régime de la propriété. D'où un troisième étage, celui des phénomènes juridiques en général et des prescriptions de la morale. Est moral, dans une société donnée, tout ce qui concourt au bon fonctionnement du groupe ; est immoral tout ce qui l'entrave ; d'où le réseau des prescriptions positives et des prescriptions négatives (interdits, tabous). Enfin, dérivant de tout ce qui précède, le mythe religieux couronne cet ensemble, le justifie, l'explique et le sanctionne.

Mais une société n'a pas conscience de ce déterminisme primaire issu du sol géographique et qui, empiriquement, par une sélection progressive due à la très longue et très lente expérience des essais manqués, l'achemine peu à peu des bases strictement matérielles de la survie presque individuelle vers l'élaboration d'un système coordonné de vie sociale, intellectuelle et religieuse. La conscience collective renverse le processus naturel, pose le mythe comme originel, établit le détail des prescriptions religieuses et morales qui conditionnent à leur tour, mais en sens inverse de haut en bas, les étages de la pyramide sociale et contribuent à maintenir la permanence de l'équilibre acquis.

Il est certes malaisé de rencontrer à notre époque des agrégats humains qui n'aient eu encore que fort peu de contacts culturels avec d'autres hommes et qui aient conservé leur civilisation traditionnelle. Il faut pour cela la protection de puissantes et inhumaines barrières naturelles. Et pourtant il en existe encore, tels de nombreux clans de « Négrilles » (ou Pygmées) africains : tels aussi quelques rares groupements d'Esquimaux canadiens. Les premiers sont isolés par la forteresse presque impénétrable de la forêt équatoriale, les seconds par les rigueurs et les solitudes formidables de l'Arctique. Deux climats et deux faciès géographiques antagonistes et aussi deux structures opposées et inéluctables de sociétés. Il n'existe pas d'exemple plus démonstratif ni de ce déterminisme que nous venons d'évoquer, ni d'un équilibre fonctionnel plus parfait parce que parvenu à un état presque idéal d'adaptation au milieu.

Les nécessités de mes recherches m'ont conduit sur leurs territoires, m'ont amené à vivre parmi eux. Et ce que je pourrai en dire sera en grande partie le résultat d'expériences vécues.

Les minuscules Pygmées africains ou Négrilles, au nom si familier, sujets de légendes innombrables, étaient néanmoins fort mal connus jusqu'à une époque très récente. Crantifs à l'extrême parce que la tradition orale perpétue le souvenir des terribles avatars de leur

Pygmées et Esquimaux :

*deux
exemples
de
civilisations
conditionnées
par le
milieu physique*

histoire, ils se sont confinés dans les zones les plus inextricables de la forêt équatoriale dont ils ne sortent jamais, merveilleusement habiles à échapper à tout contact étranger. Chasseurs nomades, cueilleurs des produits naturels de la forêt, sans villages permanents, sans agriculture et sans élevage, ne pratiquant pas la pêche, ignorant les techniques élémentaires de la métallurgie et de la poterie, ils sont des hommes préhistoriques vivants, dont l'existence ne saurait se comparer qu'à celle des hommes de l'Age du Renne, c'est-à-dire de l'Age Récent de la Pierre Taillée (et encore ne taillent-ils même pas la pierre !).

Qui sont-ils ? On ne sait que peu de choses sur leurs origines. Mais, bien que vivant en plein cœur de l'Afrique, ils ne sont pas de vrais Noirs. De même que les Hottentots et les Bushmen de l'Afrique du Sud, ils offrent un étrange mélange de caractères raciaux. Des Noirs ils ont les cheveux crépus, le nez très large, les lèvres épaisses, le menton effacé, parfois la peau très foncée. Des Jaunes ils ont les yeux bridés, les fortes pommettes, la peau souvent assez claire, la lenteur du rythme cardiaque, la répartition des groupes sanguins. Leur stature très réduite semble l'exagération d'une disposition anatomophysiologique de Jaunes. Probablement sont-ils les produits de croisements fort anciens entre Jaunes et Noirs. Mais notre ignorance est à peu près totale quant à l'histoire du peuplement du continent africain.

Les petits îlots migrateurs actuels des Pygmées se déplacent à travers les forêts du Gabon, du Cameroun, de l'ex-Moyen Congo français et d'une partie de l'ex-Congo belge. Quelles que soient leurs fractions politiques ou tribales, quelles que soient même les différences physiques mineures qui distinguent leurs sous-races, leur comportement culturel est d'une étonnante homogénéité. Car les Pygmées sont, depuis d'innombrables générations, un peuple de forêt équatoriale. Incorporés à cette forêt, ils ont été façonnés par elle.

Le milieu physique ? Une forêt sans fin, des arbres géants, un sous-bois épineux d'une densité telle que l'homme ne s'y faufile qu'à peine. Ni route, ni piste : pour le « grand Noir », pour le Blanc qui s'y aventurent, le seul passage, c'est la voie d'eau, le fleuve, la rivière, le marigot ; le seul moyen de transport, c'est la pirogue, du moins quand les eaux ne sont ni trop basses (à cause des récifs et des portages innombrables), ni trop hautes (à cause de la vitesse torrentielle du flot). Aussi bien personne ne s'égare à l'intérieur de la forêt elle-même, marécageuse, impraticable, débordante d'animaux hostiles, foyer permanent de maladies parasitaires. Seuls les Pygmées ont su s'y adapter. Ils y survivent fort bien et s'y trouvent protégés de tout contact par l'hostilité même de l'ambiance.

Le milieu physique, c'est encore l'absence de saisons bien tranchées. Pas de printemps ni d'automne : tout au plus une période sèche et une période de pluies ; encore n'est-ce pas très net. Une humidité excessive sévit la plupart du temps. Du premier au dernier jour de l'année, il y a des feuillages verts, des fleurs, des fruits, des insectes. Le soleil ne pénètre pas jusqu'au sol, la lumière est tamisée par les écrans superposés des feuillages. La pénombre verdâtre et ruisselante crée une atmosphère d'aquarium.

Comment, dans un tel milieu, les Pygmées assurent-ils leur survie ? L'agriculture est impossible, car la température assez élevée et à peu près constante, associée à la prodigieuse hygrométrie, donne à la forêt une telle force de vie, une telle luxuriance, qu'on ne saurait concevoir l'établissement d'une clairière pour y installer des plantations : à peine aurait-on défriché quelque surface que la forêt aurait aussitôt repris ses droits.

L'élevage est impossible, car les mêmes raisons interviennent pour interdire la création de tout pâturage.

La forêt commande la chasse



Dans la forêt sans fin où l'agriculture et l'élevage sont impossibles, le seul moyen de survie est la chasse.



La chasse implique une vie nomade

*La vie des chasseurs
exige un perpétuel
nomadisme et exclut
tout village permanent.
Vouées à l'abandon,
les huttes
sont précaires.*

Que reste-t-il, sinon la cueillette des produits végétaux naturels, la collecte du miel sauvage et de certains insectes, et surtout la chasse, car les animaux abondent (antilopes, phacochères, oiseaux, reptiles, porcs-épics, panthères, petits singes, chimpanzés, gorilles, éléphants...). Le seul mode de survie des Pygmées, conditionné inéluctablement par la forêt, sera donc nécessairement la chasse, complétée par la cueillette. Et c'est la vie de *chasseurs forestiers* qui va dicter tout le comportement annuel des groupes, selon un cycle auquel il est impossible de déroger, aussi bien dans la vie sociale et psychique que dans les techniques matérielles.

La vie de chasseurs forestiers exige un perpétuel nomadisme et exclut tout village permanent. Car lorsque le clan est installé depuis huit, dix ou quinze jours, dans un campement temporaire, les animaux se font plus rares, fuient la présence de l'homme et les chasses deviennent infructueuses. Le chef décide du départ. Les huttes sont abandonnées. On n'y reviendra pas. En peu de jours la végétation les aura absorbées à jamais. On marche pendant quelques heures, transportant dans des hottes de vannerie à bandeau frontal le bagage indispensable sans lequel on ne peut vivre. Et quand un nouveau site paraît favorable aux chasses, on s'arrête. En quelques heures les hommes débroussaillent une ébauche de clairière ; en quelques heures aussi les femmes construisent de nouvelles cases : de simples hémisphères sans portes, des bâtis de branches entrecroisées, recouverts de vastes feuilles imbriquées, abris précaires mais suffisants pour protéger les familles contre la tornade pendant les quelques jours de cette nouvelle étape.

Ainsi s'effectue un périple de plusieurs centaines de kilomètres selon un itinéraire globalement prévu, qui ramène le groupe chaque année, presque à date fixe, en un point déterminé en lisière de la forêt ou sur la berge d'une rivière, à peu de distance d'un village de grands Noirs sédentaires, pour les besoins du troc. Ce village est toujours le même. C'est que, depuis bien des générations, il s'est établi un embryon de symbiose entre tel clan pygmée et tel village de Noirs sédentaires. Les Pygmées apportent aux Noirs de la viande séchée ou fumée, des défenses d'éléphants, des peaux, du latex de caoutchouc qui sera revendu aux Blancs. Ils demandent en échange ce qu'ils ne peuvent se procurer eux-mêmes et qui est nécessaire à la vie ou du moins la facilite : le sel, les feuilles de tabac, les fers de haches à débroussailler, les pointes de sagaies, les calebasses ou les poteries : ainsi utilisent-ils l'objet de métal et la céramique, mais ils en ignorent la fabrication. C'est là — et pendant quelques jours à peine — le seul rapport entre Noirs et Négrilles. Encore ce rapport est-il, dans certaines régions, réduit à sa plus simple expression par la pratique du « troc silencieux », où l'échange est fait sans qu'on se parle et sans qu'on se voie.

L'expérience des générations a enseigné aux Pygmées, ainsi qu'à tout peuple stabilisé, que les agrégats humains ne peuvent subsister que dans la mesure où le nombre des individus réunis ne s'écarte pas trop d'un optimum assurant une bonne corrélation fonctionnelle du groupe. Cet optimum numérique, dans le cas particulier de la vie des Pygmées et du milieu dans lequel ils évoluent, est de l'ordre de quarante personnes. C'est le chiffre qui règle au mieux (compte tenu de la répartition du travail entre hommes, femmes, enfants et vieillards) les rapports économiques entre les consommateurs-producteurs, les consommateurs qui ne sont pas encore producteurs et les consommateurs qui ne sont plus producteurs. Les Négrilles savent empiriquement que si ce chiffre tombe de quarante à vingt-cinq l'équilibre fonctionnel est rompu, ne se rétablira jamais et que le groupe est voué à l'extinction. Mais ils savent aussi que la pléthora est également un signe avant-coureur de l'effondrement parce qu'il entraîne de même un déséquilibre fonctionnel irréversible.

La vie nomade propice à l'art musical



La vie nomade ne favorise pas le développement des arts plastiques. Les sentiments esthétiques s'expriment dans les rythmes musicaux.

Aussi mettent-ils tout en œuvre (regroupement, essaimage) pour demeurer au plus près de l'optimum numérique. C'est un fait général — et qui s'explique par des motifs fonctionnels — que le régime du mariage est déterminé par celui de la propriété. Les sédentaires possesseurs de terres et agriculteurs, les sédentaires ou semi-nomades possesseurs de troupeaux et éleveurs, sont le plus souvent polygames. Les chasseurs nomades sont par contre monogames. Cela est vrai, bien entendu, dans le cas des populations qui ont gardé les structures spontanément acquises et n'ont pas subi par exemple les influences polygamisantes de l'Islam ou monogamisante du christianisme. Le Pygmée, chasseur nomade, est donc nécessairement monogame.

Fait particulier en ces pays africains, où les peuples non-islamisés sont polythéistes, les Pygmées sont *monothéistes*. Leur dieu est un être suprême, créateur des hommes et des femmes. Et, ce qui n'est pas moins exceptionnel en Afrique, il est bon et ami des hommes, dont il rend les chasses favorables s'ils ont bien dansé et chanté les danses et les chants rituels. C'est donc une religion de chasseurs, présidée par un dieu chasseur lui-même, mais où intervient aussi le système complexe des esprits des animaux de chasse. Tout le rituel est indissoluble de l'idée de chasse.

La mobilité du groupe nomade et l'efficacité des chasses devant assurer la survie exigent une centralisation des pouvoirs : un seul et même personnage est à la fois le chef du clan, le prêtre, le sorcier, le devin, le juge, le maître des chasses, des danses et des chants. C'est lui qui, dès la nuit tombée, quand les besognes quotidiennes sont achevées, dirigera et réglera les interminables répétitions nocturnes qui donneront aux chants et aux danses la forme parfaite qui satisfera Dieu. Aussi le chef doit-il être le plus savant, le plus juste, le plus habile à manier la sagaie, le plus rapide à la course, le meilleur chanteur et danseur.

La vie axée sur la forêt et sur la chasse n'est pas non plus sans agir sur la langage. Si le vocabulaire est fort restreint quant à l'expression des notions abstraites, il est par contre d'une richesse surprenante pour la désignation des végétaux et des animaux. Un exemple ? Il n'y a pas moins de cinquante substantifs pour caractériser l'antilope, selon l'espèce, le sexe, l'âge, la couleur et l'état saisonnier du pelage, le cycle sexuel des mâles et des femelles, etc... L'esthétique n'échappe pas davantage à l'influence du milieu. Parce que chasseurs nomades de forêt, contraints à des déplacements incessants au travers des taillis inextricables et des marécages mouvants, les Négrilles sont pratiquement dépourvus de tout art plastique. Ils ont transféré leurs hautes potentialités esthétiques dans le domaine des arts musicaux. Les grands Noirs exécutent des peintures sur les crépis des cases permanentes ; ils sculptent les linteaux des portes de villages, ils façonnent les statues à fonction religieuse et les masques de danse. Mais les Pygmées ne peignent ni ne sculptent, car ils n'ont que de tansitoires huttes de branchages et de feuilles, ils ne possèdent pas de villages. Et lorsque d'étape en étape on est contraint de porter à la main ou dans des hottes les objets nécessaires à la vie (viande séchée, filets de chasse, haches et sagaies), on ne saurait s'encombrer de statues pesantes ; le masque lui-même, cependant indispensable pour accroître l'efficacité magique de la danse et de la prière, se symbolise par de simples fibres de raphia. Par contre, le sentiment artistique des Pygmées qui, pour des raisons purement matérielles, ne peut s'exprimer par le canal des arts plastiques, explose véritablement dans le domaine des arts musicaux. La musique négrille est essentiellement vocale ; le système des tons, des gammes, de la composition mélodique et du rythme est particulier et diffère de celui des Noirs, de même que le mode d'émission vocale en yodel ; il y a des chœurs très élaborés à deux,

trois et même quatre voix. Le seul instrument de musique est le petit tambour de rythme, car, de même qu'une statue ou un masque, un instrument de musique est un bagage incompatible avec le nomadisme. Aussi chercherait-on vainement dans le campement pygmée les grands tams-tams, les harpes et les cithares, les flûtes et les trompes et, à plus forte raison, les balafons et autres xylophones pourtant si fréquents chez les grands Noirs sédentaires voisins... Et c'est aussi aux arts musicaux qu'il faut rattacher ce don très développé chez les Pygmées du jeu théâtral et du mime, où l'on entre mêle avec esprit et réalisme des histoires d'animaux, de chasse et de mythologie.

Il y a un étrange contraste entre la quasi-parfaite adaptation des Pygmées à leur milieu géographique, leur survie sans histoire, les manifestations à tous égards d'un seuil psychique très élevé d'une part et l'état exceptionnellement rudimentaire et fruste de leur culture matérielle véritablement préhistorique d'autre part. C'est que le milieu physique n'a pas permis l'évolution matérielle. Ils n'ont pas inventé la métallurgie du fer, ni la poterie, ni même la taille de la pierre ? C'est qu'il n'existe, dans leur territoire, ni minerai, ni argile, ni silex. Mais ils étaient armés psychiquement pour le faire. Leur milieu fermé, essentiellement hostile et limitatif ne saurait permettre le développement de techniques matérielles évoluées. Néanmoins leurs possibilités mentales ont réagi favorablement en les conduisant à adhérer de façon optimale à ce milieu et à parvenir aux modalités les plus adéquates de la vie de chasseurs nomades que leur imposait inéluctablement cette ambiance géo-climatique de la grande forêt équatoriale.



Ils obéissent aux mêmes lois

Tout oppose les Esquimaux aux Pygmées. Le seul dénominateur commun : une adaptation aux conditions du milieu.

Les ESQUIMAUX vivent depuis plusieurs millénaires dans un milieu aux caractères aussi tranchés que celui des Pygmées, mais antagonistes en tous points. Ils ont, eux aussi, assez de générations derrière eux pour avoir acquis une adaptation remarquable aux conditions arctiques.

On sait que les Esquimaux sont des Jaunes, les derniers arrivants de ces vagues d'immigration qui déferlèrent d'Asie en Amérique par le détroit de Behring, refoulant toujours davantage vers le Sud les immigrants précédents. Les Esquimaux sont des descendants de la dernière vague, tandis que les Amérindiens représentent des vagues plus anciennes.

Un très petit groupe occupe l'extrême est de l'Asie, la dernière surface de terre qui se trouve à l'Ouest du détroit de Behring. D'autres, maintenant acculturés, déstructurés, métissés et prolétarisés, occupent les côtes groenlandaises ; ils ont perdu, pour la plupart, leurs traditions culturelles aussi bien que leur pureté raciale : ce ne sont même plus des Esquimaux, mais seulement des Groenlandais. Au Canada, par contre, depuis la région moyenne de la Baie d'Hudson jusqu'au détroit de Barrow (et même plus au Nord, en quelques points de la Terre d'Ellesmere) et jusque sur la côte alaskienne, demeurent encore plusieurs milliers d'Esquimaux de race à peu près pure, qui sont le plus souvent en voie d'acculturation, mais dont quelques groupes néanmoins ont conservé presque l'intégralité de leur vieille culture.

Leur milieu géographique, c'est l'Arctique, avec ses côtes et ses archipels, c'est-à-dire un immense territoire glaciaire, neigeux, gelé et pratiquement dépourvu de végétation. C'est le pays des plus grands froids. Mais l'année s'y découpe en deux tranches : l'hiver et l'été, dont la durée relative varie selon la latitude.

La saison d'hiver est de huit à neuf mois. Les lacs, les fleuves, les estuaires, les mers sont pris dans les glaces, la neige tombe en abondance, le thermomètre descend à — 40°, — 50° C et souvent plus



Une civilisation d'hiver...



La réussite technique la plus spectaculaire de la culture esquimaude est l'igloo, cet abri efficace qui permet la vie en commun durant les longs mois d'hiver.

bas encore, le vent souffle du pôle et tourbillonne férolement dans les fjords, sous un crépuscule interminable.

La saison d'été n'a que trois ou quatre mois. La mer et les cours d'eau se libèrent des glaces, la pleine lumière revient. Chaque jour, pendant quelques heures, la température dépasse 0° C. De ci, de là, une maigre végétation apparaît : mousses, lichens, parfois des aïrelles.

Ces deux saisons dans l'année sont si différentes l'une de l'autre qu'elles constituent à proprement parler deux « milieux » distincts. Et cette alternance de deux milieux climatiques induit chez les Esquimaux l'alternance de deux civilisations distinctes au cours du cycle annuel.

La *civilisation d'été*, la plus brève et aussi la plus active, est celle de la mobilité et de l'acquisition de la nourriture. Ainsi que chez les Pygmées, le milieu arctique exclut toute possibilité d'agriculture et d'élevage. L'Esquimaï est nécessairement un chasseur d'animaux marins (phoques, morses, baleines blanches, narvals, ours polaires...) et un pêcheur en eau de mer. Il faut organiser la vie technique de telle sorte qu'en un trimestre on accumule la masse de nourriture qui fera survivre la famille tout entière, y compris les vieillards, pendant les huit ou neuf mois d'hiver. La grande famille se fragmente en petits groupes qui migrent le long des côtes et nomadisent sous la tente. De l'aube au crépuscule, les hommes et les adolescents partent en kayak vers le large et y harponnent les proies, tandis que les femmes et les filles restées à terre assurent la conservation de la viande et la préparation des peaux.

La *civilisation d'hiver*, la plus longue, est celle d'une vie ralentie et sédentaire. A la chute des premières neiges, dès que les premières glaces se forment, la grande famille se reconstitue. Dans la grosse barque collective (umiaq), on regagne le village d'hiver et l'on vit en igloo ou sous les tentes enfouies dans la neige, en quelque sorte replié sur soi-même. Les chasses en mer sont impossibles, les pêches également. Tout au plus, de temps à autre, capture-t-on un phoque « au trou », attaque-t-on un ours blanc quelque part sur un îlot ou sur la banquise. La saison d'hiver, c'est avant tout la période de la vie familiale, des rapports sociaux, des manifestations magico-religieuses (de type chamanique), des activités artistiques (sculpture sur l'ivoire et la pierre), ludiques (lutte, bilboquet, jeux de ficelle), artisanales (fabrication ou réparation des vêtements, des armes, des outils, des traîneaux, des raquettes à neige...).

Il faudrait un livre entier pour montrer les innombrables adaptations de détail de la vie esquimaude aux circonstances du cycle annuel. On pourrait démontrer les mécanismes d'une économie qui se concentre autour d'un animal, le phoque (ou le morse), dont tous les éléments anatomiques (viande, sang, intestins, peau, tendons, graisse, os, péritoine, dents) fournissent les bases et les matériaux principaux de l'alimentation, de l'outillage, du vêtement, de la corderie, de la chaleur et de la lumière. Le phoque (ou le morse) est pour l'Esquimaï ce que le lama est pour le montagnard péruvien.

On pourrait décrire aussi toutes les trouvailles techniques qui font du kayak le bateau le plus parfaitement adapté à sa fonction ; du vêtement celui qui protège le plus efficacement l'individu ; du traîneau à chiens, celui qui, par ses jointures souples, absorbe le mieux les chocs réitérés du sol gelé et accidenté et qui, en l'absence de fer, par ses patins recouverts de boue et de glace, supporte le mieux l'érosion intense sur la neige.

On pourrait aussi mettre en lumière le choix judicieux de leur régime alimentaire, fondé sur l'expérience, et qui, en dépit de l'indigence des productions naturelles, assure un équilibre parfait des glucides, des lipides, des protides, des sels minéraux, des vitamines et des oligo-éléments.



... qui contraste avec celle de l'été

La courte saison d'été met en péril la civilisation traditionnelle esquimaude. Les normes passe-partout du monde industriel tentent d'arracher le peuple esquimaude à son archaïsme.

Mais la réussite technique la plus spectaculaire de la culture esquimaude est incontestablement cet igloo que l'acculturation raréfie malheureusement de jour en jour. Variable à l'infini dans le nombre, la disposition et la liaison des coupoles selon la quantité d'individus et de chiens à héberger, il accumule tous les éléments d'efficacité. En partie enfoui sous la neige pour être à l'abri du vent, il est ventilé en permanence, grâce à un petit orifice percé au sommet de la coupole principale, par un courant d'air venant de l'extérieur et qui se trouve pré-chauffé en traversant la coupole des chiens. Cette ventilation incessante évite toute humidité et tout ruissellement intérieur. L'épaisseur des murs de neige assure une isothermie remarquable, à tel point qu'il suffit de la combustion d'une lampe à huile de pl que pour donner une température constante et confortable. La translucidité des murs de neige apporte une lumière satisfaisante, avec l'appoint d'une plaque de glace vive encaissée à la manière d'une fenêtre dans une découpe du mur, du côté où le soleil offre son cours le plus long....

La comparaison entre deux civilisations aussi opposées que celle des Pygmées et celle des Esquimaux montre, semble-t-il, avec une parfaite évidence à quel point l'une et l'autre sont conditionnées par le milieu.

On remarquera aussi que, dans le cas de l'Arctique où deux saisons se succèdent, bien tranchées, il y a de même succession de deux civilisations distinctes créant deux révolutions internes à l'intérieur d'un cycle annuel. Dans le cas de la forêt équatoriale au contraire, les deux saisons (sèche et humide) ne sont pas absolument nettes : il n'y a dès lors qu'un cycle culturel annuel. Et même l'on peut soutenir qu'il y aurait une continuité parfaite, sans qu'on puisse parler en aucune manière de cycle, si ne se présentait chez les Pygmées la nécessité du troc ; et c'est le troc seul qui introduit (secondairement) la mise en place de repères périodiques dans le temps, en provoquant du même coup le choix des cheminements du nomadisme.

Mais pourra-t-on parler longtemps encore de ces civilisations traditionnelles, élaborées très lentement, spontanément, par l'expérience des générations ?

Depuis mon séjour chez les Pygmées (Mission Ogooué-Congo, 1946), j'ai ouï dire que, par ordre administratif, des essais avaient été tentés pour les arracher à leur vie nomade, pour les sédentariser en les fixant aux abords des villages noirs. Les résultats furent catastrophiques : on avait détruit d'emblée tout ce qui s'était logiquement structuré au cours des siècles ; on les avait en même temps privés de la joie de vivre ; on en avait fait des paresseux, des ivrognes, des clochards. J'espère que de telles expériences n'ont pas été généralisées.

J'ai séjourné chez les Esquimaux Canadiens, un peu partout dans l'Arctique, au cours des hivers 1964, 1966 et 1968. Et d'un séjour à l'autre j'ai pu suivre les efforts missionnaires et administratifs qui tendent à arracher ce peuple à son archaïsme. Je ne suis pas sans inquiétude sur le sort des Esquimaux. Je ne pense pas qu'on puisse, qu'on ait le droit de détruire purement et simplement ce qui s'est construit en trois ou quatre mille ans. Je ne pense pas non plus qu'on puisse créer une société nouvelle ni faire passer un peuple d'un univers à un autre en moins d'une génération. Il me paraît souhaitable que, si évolution il y a, elle se produise avec une suffisante lenteur, selon le génie propre de cette nation et non pas selon les normes passe-partout de nos civilisations issues de l'Occident.

Raoul HARTWEG

professeur à l'Institut d'Ethnologie
de l'Université de Paris

Contre les marées de béton de l'An 2000

UNE OASIS: le parc régional du MORVAN

D'ici 12 ans, nous serons 40 millions de citadins. Paris absorbera Chartres. L'Ile de France sera un désert de béton. Pour permettre au Parisien de l'An 2000 d'y échapper, l'Aménagement du Territoire crée le parc du Morvan : 90 000 hectares encore peuplés d'arbres et d'animaux sauvages, vestige de l'ancien équilibre de la Nature...

Vous prenez l'autoroute du sud et, passé Avallon, vous pénétrez dans 90.000 hectares de bois et de marais peuplés d'animaux sauvages. Ce parc est destiné aux Parisiens principalement. La Délégation à l'Aménagement du territoire a en effet décidé de doter chacune de nos grandes villes d'une réserve dont la faune et la flore soient protégées. Ainsi donnera-t-on aux Parisiens un territoire suffisamment vaste et sauvage pour qu'ils puissent respirer et marcher, oublier la ville où les mètres-carrés leur sont comptés.

Nous sommes, en effet, condamnés à vivre dans des villes de plus en plus étendues. Demain, 80 % des Français seront des citadins. Autrement dit, d'ici la fin du siècle, Paris absorbera Chartres. Et Marseille débordera jusqu'à Aix-en-Provence. Cet envahissement de la campagne par la ville va en s'accélérant. Pour Paris, le plan Delouvrier prévoit déjà l'urbanisation de 17 950 hectares dans le département des Yvelines. Trappes comptera alors 800 000 habitants : plus de deux fois la population de Toulouse. Quant à Marseille, 15 000 hectares seront d'ici

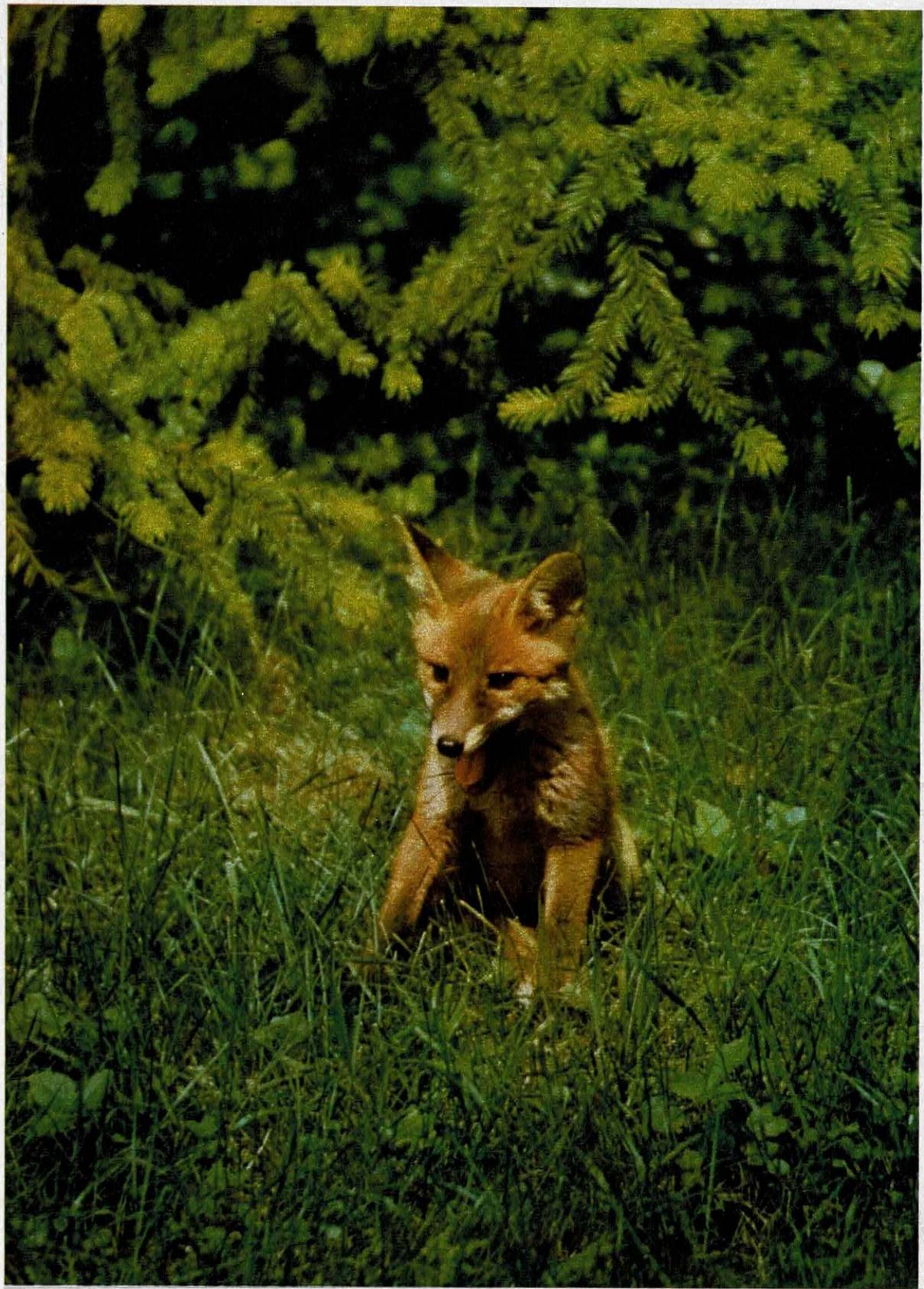


trente ans consacrés à l'expansion industrielle de cette ville. Cela signifie qu'une surface comparable à celle d'Aix-en-Provence sera chaque année « absorbée ».

L'homme détruit ainsi ces « musée d'histoire naturelle de plein air » que sont les sites entourant nos grands centres urbains. Les bois,

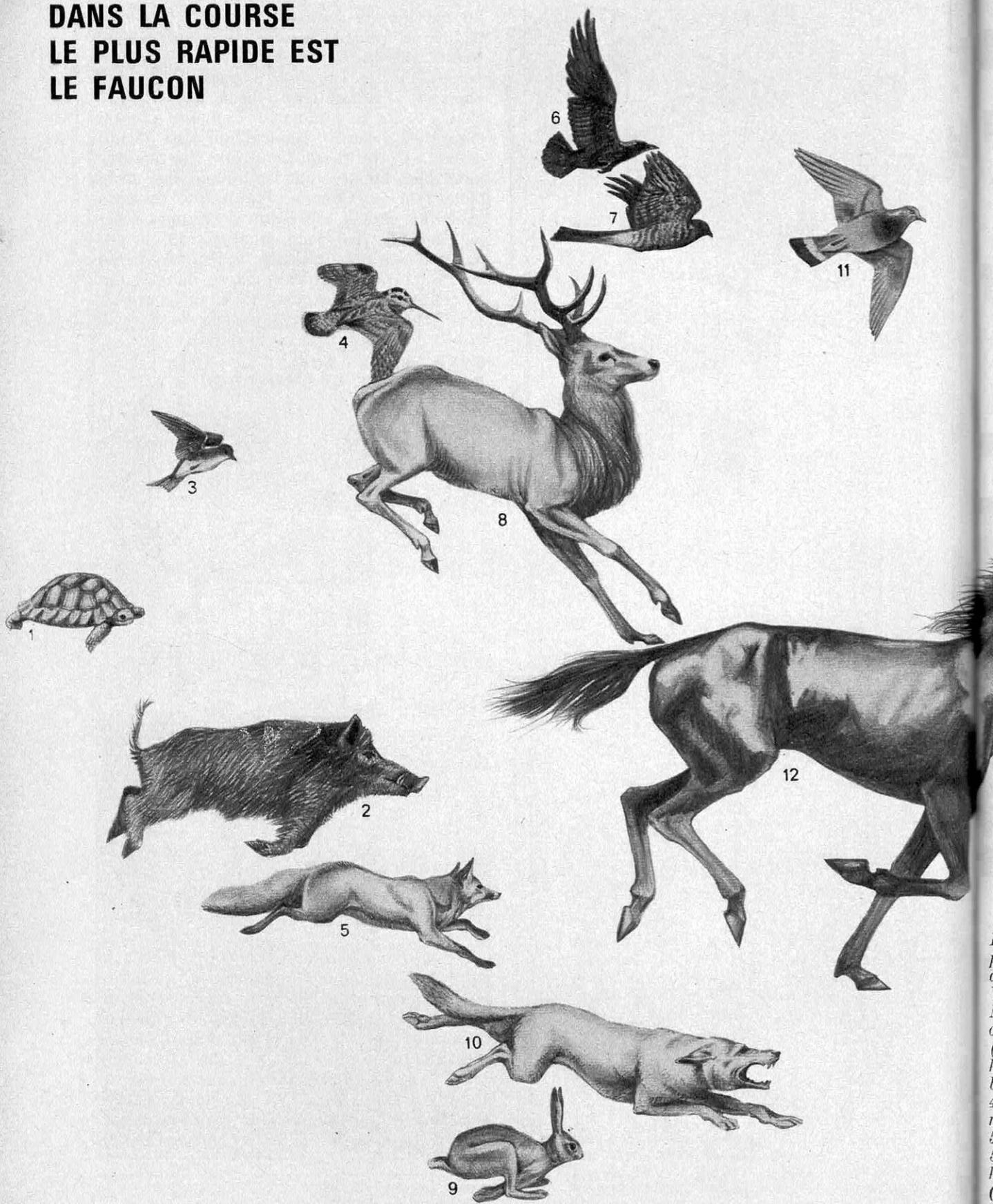
la grosse terre campagnarde, les champs entre des haies vivantes d'oiseaux, tout cela disparaît sous le béton. Les rivières s'engloutissent dans les égouts. Alphaville : l'homme étouffe. Il a besoin d'air. Et de silence. Il lui vient de cette mémoire bien plus ancienne que lui-même des souvenirs de bois et d'eau. Nous sommes loin de l'attendrissement de nos pères : « La Nature est là qui l'invite et qui t'aime. » Aujourd'hui, la nature ne nous invite qu'au naturel.

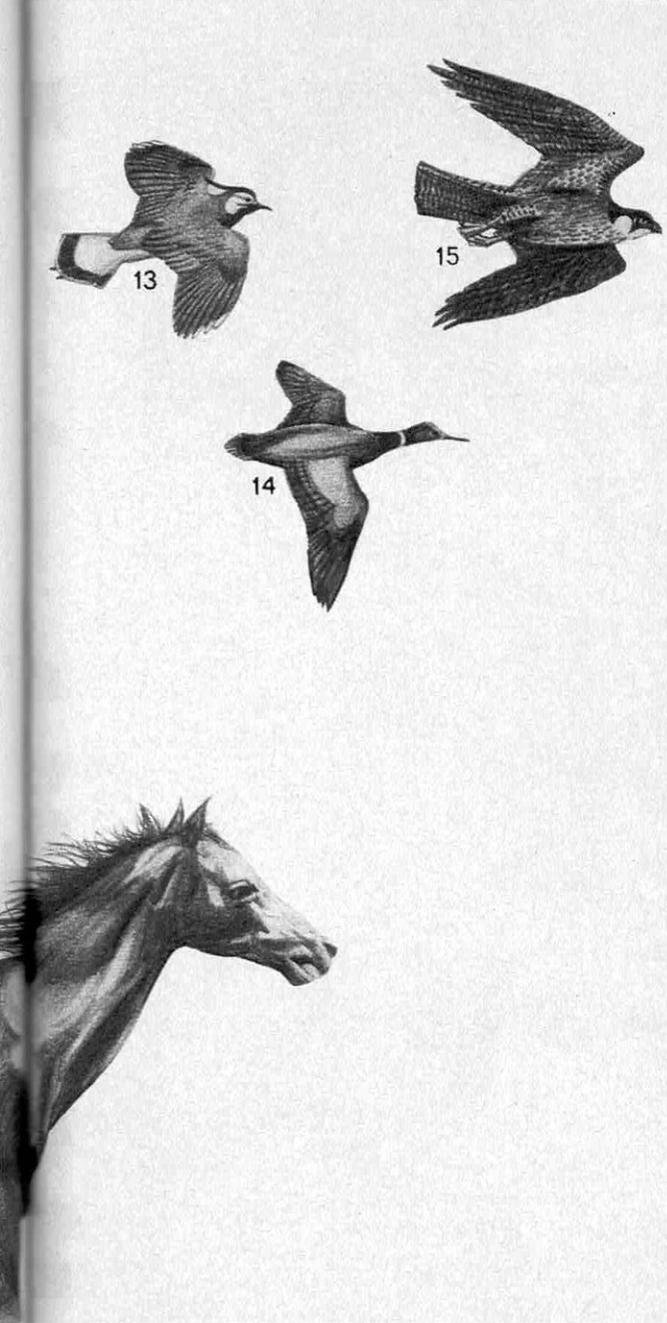
Des sociologues considèrent cependant que nous n'avons plus de contact avec la nature. « Les idéologies attachées à ce contact s'estompent », dit le professeur Henri Lefèuvre, de l'Université de Nanterre. « La nature devient symbolique pour le citoyen de la ville. Le Parisien qui a une maison de campagne ne va pas à la campagne. Il véhicule avec



« Il ne restera rien sur la terre ou sous la terre ou sous les eaux qui ne sera pourchassé et détruit ». (Prophéties).

**DANS LA COURSE
LE PLUS RAPIDE EST
LE FAUCON**

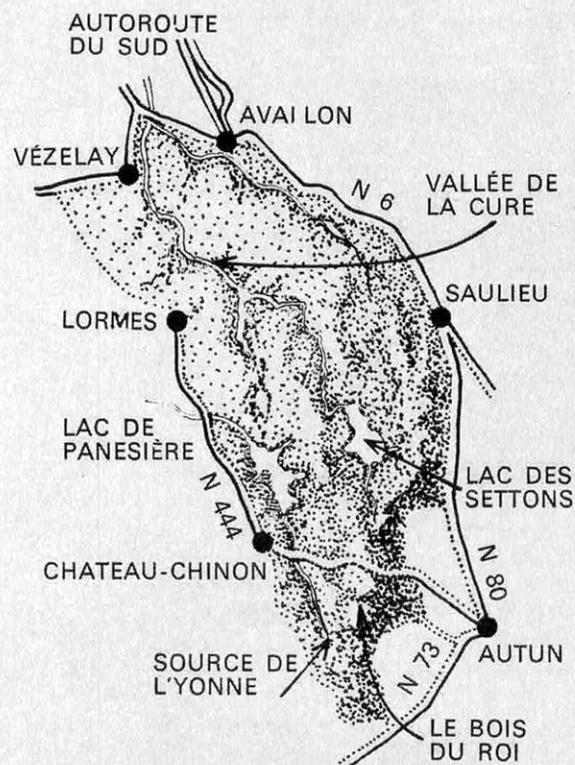




Bien que la tortue (1) se reproduise peu ou pas au-dessus de la Loire, nous la citons ici à titre de référence : 40 mètres à l'heure. Vient ensuite le sanglier (2) avec 30 km/h. Même vitesse pour la plupart des petits oiseaux (3) hormis le traquet motteux (29 km/h). La bécasse (4) fait du 32 km/h. Le renard (5), 40 km/h. Le corbeau (6), 39 km/h. La buse variable (7), 40 km/h. Le cerf (8), 40 km/h (vitesse moyenne). Le lièvre (9), 56 km/h. Le loup (10), 58 km/h. Le pigeon ou la tourterelle (11), 50 km/h. Le cheval de course (12), 64 à 70 km/h. Le vanneau (13), 80 km/h. Le canard (14), 96 km/h. Le faucon pèlerin (15), 100 km/h.

lui la ville. Il l'emporte. Il détruit la campagne en venant dans sa maison de campagne : il la fait disparaître à peu près comme le touriste fait disparaître ce qu'il cherche d'authenticité dans la ville ancienne. » Et le professeur Lefèbvre de conclure : « La nature, aujourd'hui, c'est « l'antécédent »¹. Cette thèse peut être particulièrement bien illustrée par les travaux de l'architecte Jacques Couelle. Plutôt que de construire en série ou presque de fausses chauvières à la Jean-Jacques Rousseau, il propose des grottes préhistoriques en béton, avec chauffage central, glaces coulissantes, l'électricité, une piscine. M. Couelle appelle cela « un nouveau baroquisme de l'art de vivre »².

ENTRE DEUX LACS, UNE SOURCE ET L'AUTOROUTE



C'est donc pour rétablir ce contact avec la nature ou, du moins, en assurer la possibilité aux automobilistes, loin des sites situés en lisières des grandes villes et jonchées de papiers gras, que la Délégation à l'Aménagement du territoire a entrepris de favoriser la création de parcs naturels régionaux. Son programme : un parc par métropole. La nature pour tous à deux heures d'auto au maximum. A la différence des parcs nationaux dont la faune et la flore sont mises « sous cloche »,

(1) Revue « 2000 », Développement du Territoire, n° 4 septembre 1967

(2) Connaissance des Arts, n° 193, mars 1968.

intouchables, les parcs régionaux permettent la chasse, la pêche, le camping, mais selon un règlement très strict permettant la conservation des animaux sauvages comme des plantes. De plus, un parc national est entièrement financé et entretenu par l'Etat alors qu'un parc régional est avant tout l'œuvre d'initiatives privées - encouragées, il est vrai, par les pouvoirs publics, préfet en tête. Ainsi, la Délégation à l'Aménagement du territoire n'intervient qu'après que maires, conseillers généraux, fédérations de chasse, etc. se soient mis d'accord pour créer un parc, en délimiter les frontières. Une aide matérielle est alors fournie par l'Aménagement du territoire. A cette subvention s'ajoutent celles des collectivités.

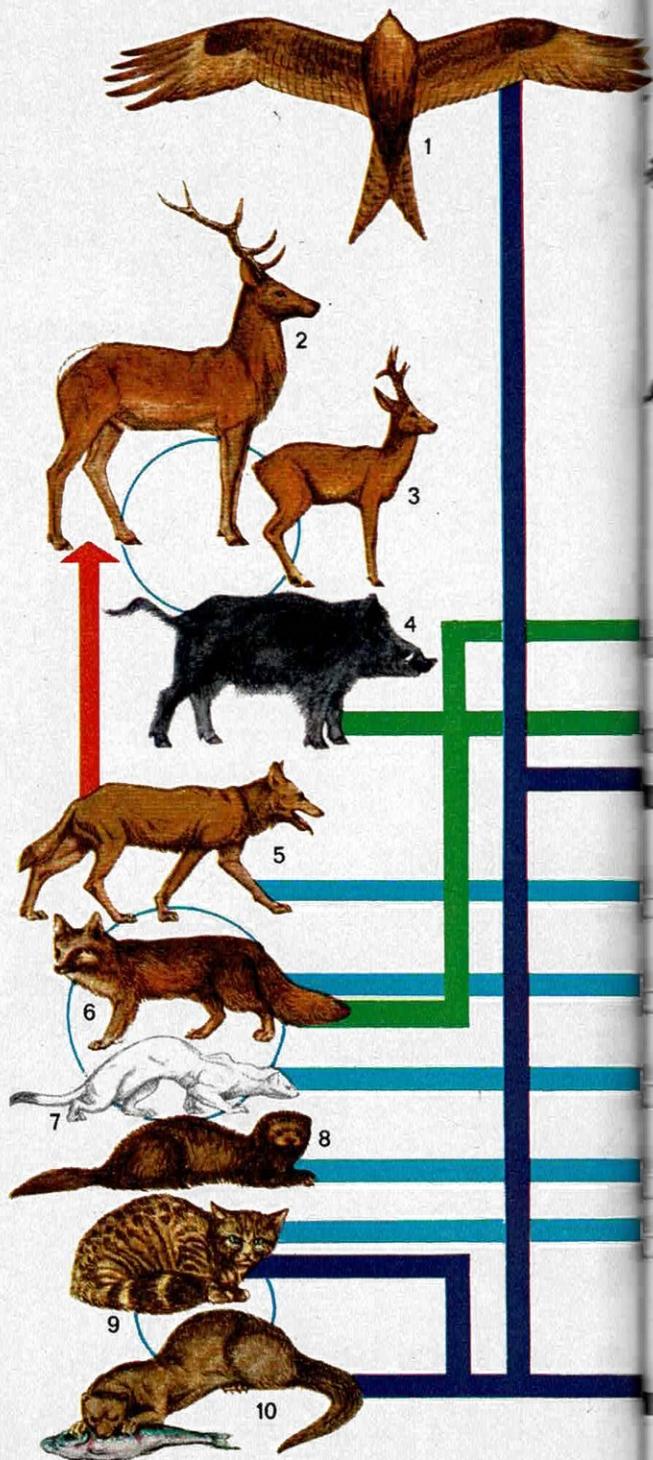
Trois parcs naturels régionaux sont prévus. Au nord, près de Lille, à Saint-Amand. A l'ouest, en Bretagne, dans les monts d'Arrée. A l'Est enfin, en plein Morvan, entre Vézelay et Autun.



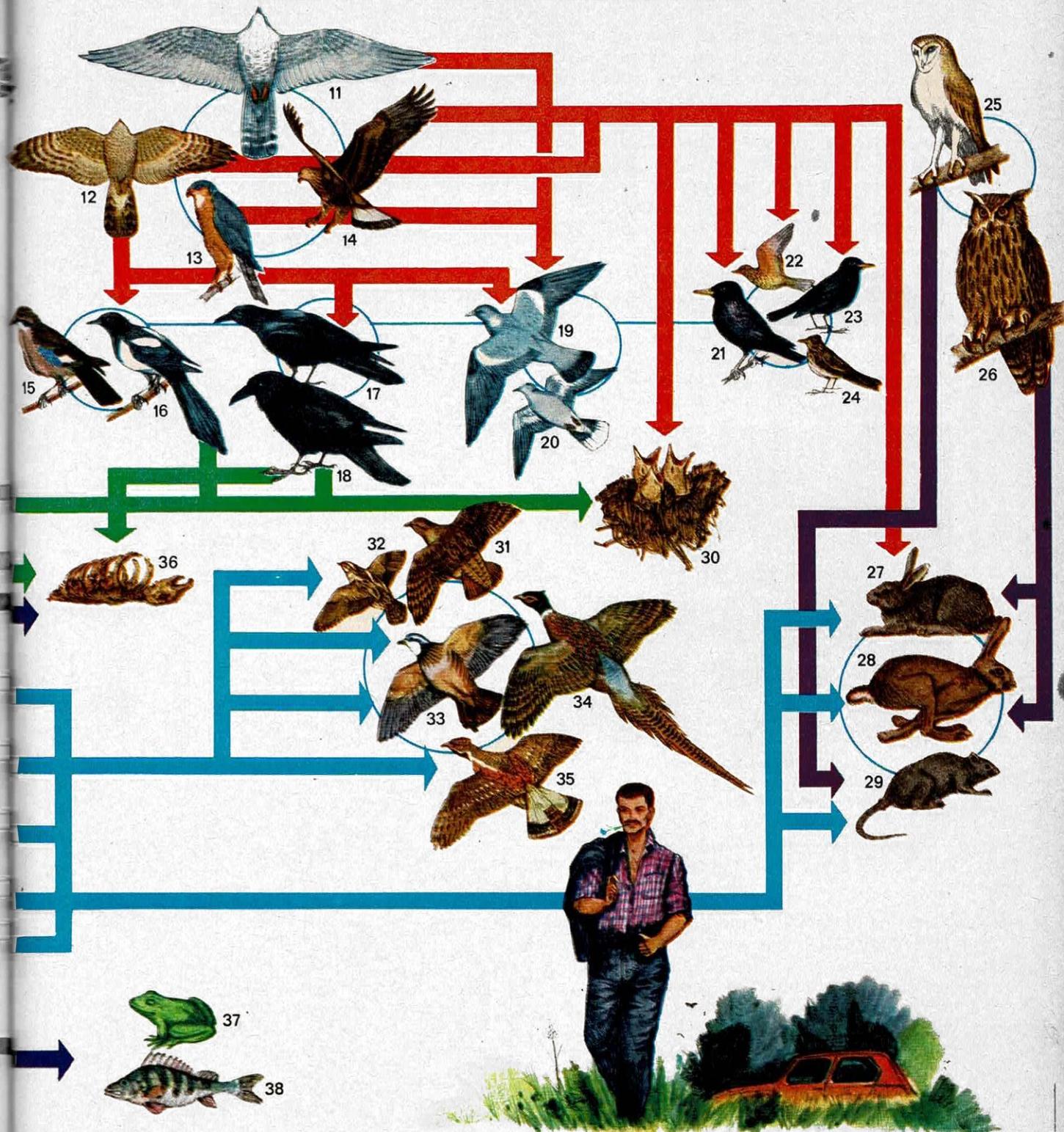
Le « retour à la nature » prend des formes parfois extrêmes. Après les fausses chaumières à la Jean-Jacques Rousseau, certains vont jusqu'à se faire construire des « grottes préhistoriques » en béton, avec chauffage central et piscine.

En gros, ce parc a pour frontière la Nationale 6 à l'Est. Les Nationales 444 et 78, à l'Ouest. A cheval sur les départements de l'Yonne, la Côte-d'Or et la Nièvre, on y pénètre par quatre portes prestigieuses : Vézelay et l'église de la Madeleine où Saint-Bernard prêcha la Deuxième croisade, Château-Chinon, Autun et sa cathédrale célèbre pour son portail évoquant le Jugement dernier, Saulieu et ses relais gastronomiques.

Trouver plus près de Paris une région assez sauvage et assez vaste pour être transformée en parc naturel était malaisé. Le Nord est industrialisé. La Normandie est un bocage. La Touraine, un jardin. Le Morvan, par contre, est à deux heures d'auto de Paris par l'autoroute du sud.



**DANS CE PARC NATUREL,
L'HOMME N'EST PLUS UN
PRÉDATEUR**



Sur ce dessin, les cercles indiquent les rivalités alimentaires. Les flèches indiquent « qui dévore qui ». On note que le milan royal (1) est le rival alimentaire du chat sauvage (9) et de la lourette (10), tous s'attaquant aux poissons et grenouilles (37 et 38). Le corbeau (18) se trouve parfois le rival du sanglier (4) et du renard (5) quand ceux-ci mangent par grande faim des animaux morts (36). Mais les principales rivalités alimentaires jouent entre animaux d'une même espèce : cerf et chevreuil (2 et 3); rapaces diurnes : faucon pèlerin (11), buse (12), épervier (13), vautour (14); les rapaces nocturnes : grand duc (26), chouette (25); les carnassiers : loup (5), renard (6), belette (7), putois (8), etc. Pour les proies, sont rivaux le geai des chênes (15) et la pie (16), corbeau (18) et coneille (17), ramier (19) et tourterelle (20), l'étourneau (22) et l'alouette (24), merle (21) et grive (23), les galinacés (31 à 35) et les rongeurs (27 à 29).

Le parc naturel régional du Morvan ne sera complètement aménagé que d'ici deux ans. Mais, déjà, on peut visiter cette région pittoresque. Des forêts de hêtres et de chênes, des prairies et des tourbières à linaigrettes, des landes parsemées de genêts. Dans cette solitude, les animaux sont rois. Et visibles pour celui qui sait les approcher. Le chevreuil et le sanglier. Les rapaces, les perdrix, l'alouette, la gélinotte. L'homme n'y pénétrera qu'à pied. « Descends et marche ! » Pas de voitures. Des relais sont installés de place en place. On y logera à cheval et à pied. Comme au bon vieux temps. On pourra ainsi aller de Vézelay à Mâcon, par petites étapes. Deux cents kilomètres. De quoi voir et observer. Distinguer une grive d'un merle. Reconnaître dans les marais morvandiaux la



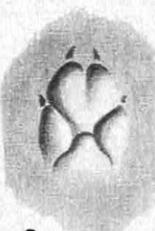
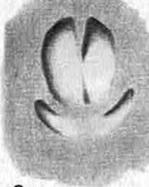
Les sites voisins des villes sont souillés par les touristes du dimanche. De pique-nique en pique-nique, l'endroit devient un dépotoir.

bécassine et dans les landes à bruyère la perdrix rouge. Des réserves ornithologiques sont prévues dans ces régions, ainsi que parmi les étangs entourant le lieu-dit de Champaieu. Les étangs de Montivent, Fortier, Bordot. Près du lieu-dit des Hates, un étang a même pour nom : Nataloup. Car le Morvan, hier encore, était le pays des loups. Le dernier y fut tué en 1897.

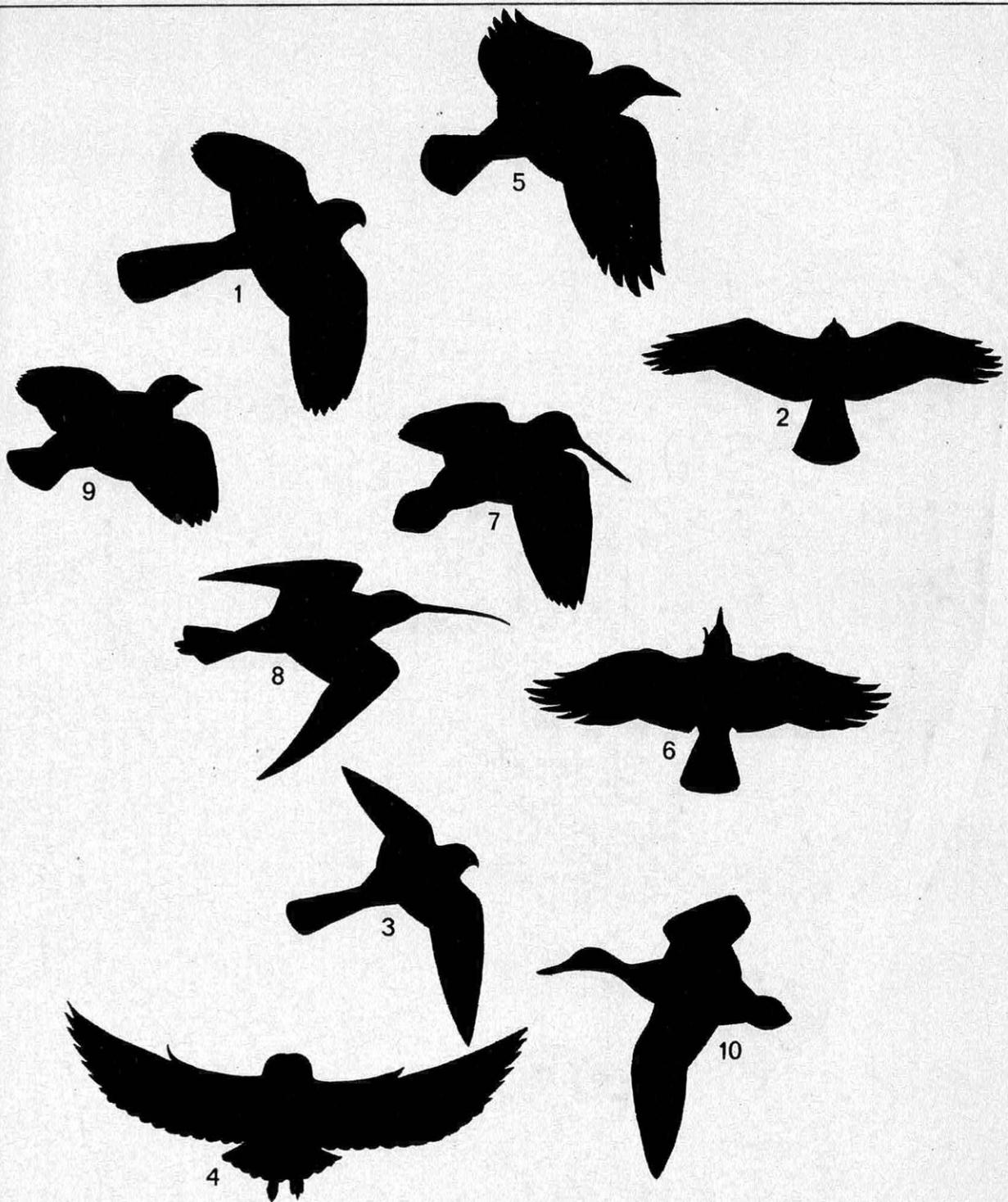
Quant aux réserves botaniques, elles comprendront les prairies tourbeuses, à *Juncus sylvaticus*, *Arnica (Arnica Montana)*, œillets des prés (*Lychnis flos-cuculi*), cressinette (*Cardamine pratensis*) et Valériane Dioïque (*Valeriana dioica*).

Ainsi pourrons-nous réapprendre ce que nos pères savaient naturellement. Car, nous autres citadins, nous sommes presque tous issus de la campagne.

W. de BAZELAIRE

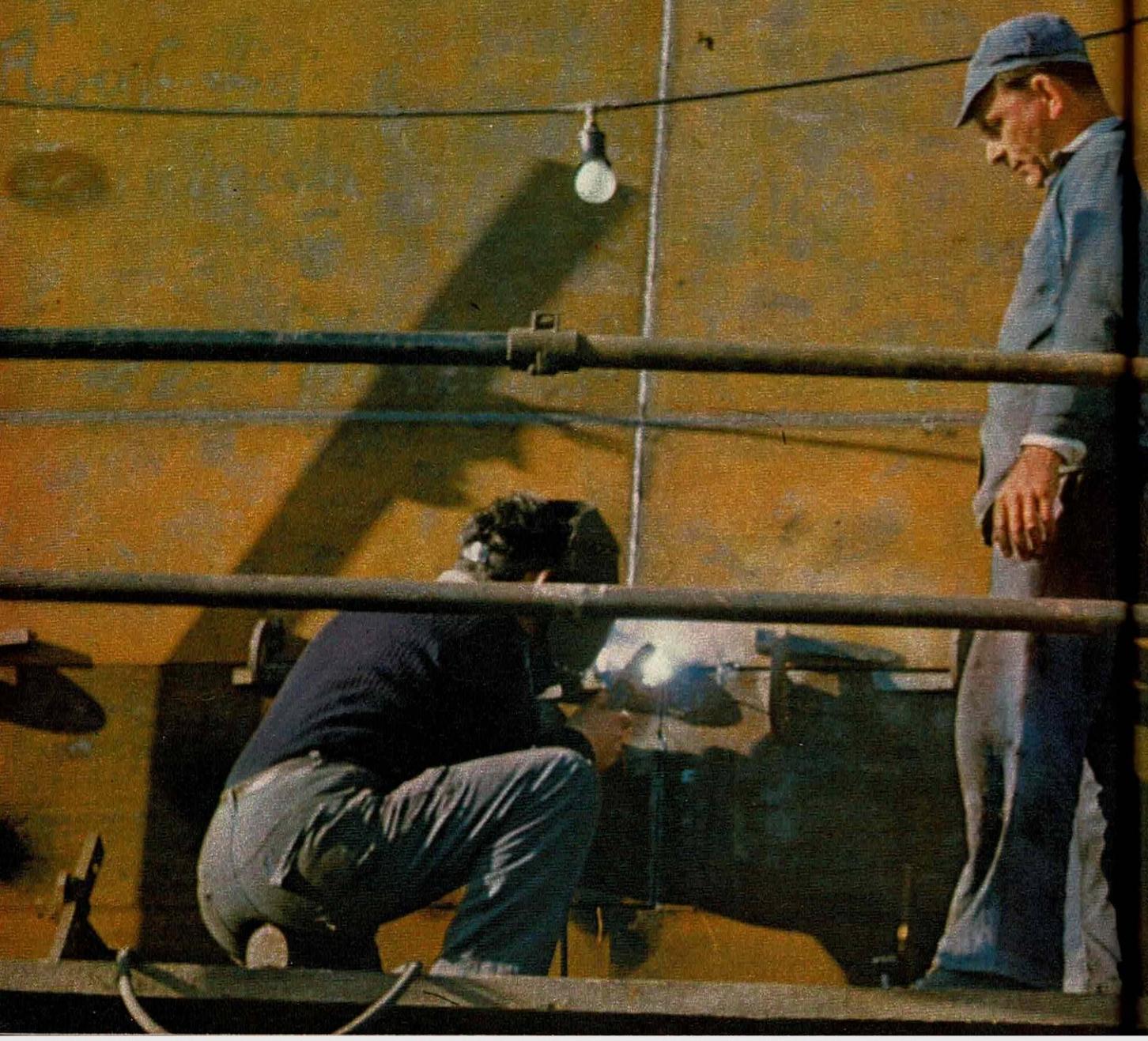


**L'HOMME LAISSE
DES DÉTRITUS, LES ANIMAUX
DES TRACES OU
DES SILHOUETTES**

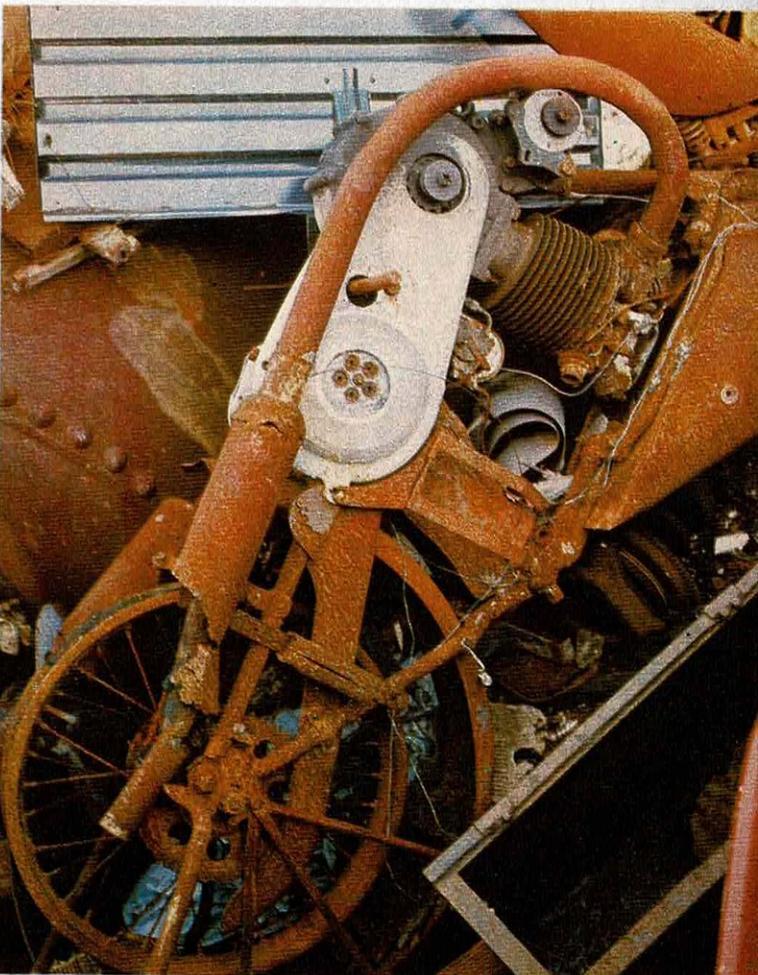


On ne trouvera pas de trace de loup dans le Morvan. Avec un peu d'attention, on distingue facilement l'empreinte d'un loup (1) de celle du chien (2) et du renard (3). Le sanglier : 6. La loutre : 4. Le lièvre : 7. Pour reconnaître les oiseaux en plein vol, photographiez de mémoire leurs silhouettes. L'épervier (1) : ailes arrondies, longue queue. Buse variable (2) : larges ailes, large queue arrondie. Faucon pèlerin (3) : longues ailes pointues, queue rétrécie au bout. Chouette (4) : aspect trapu à tête plate. Corbeau freux (5) : ne pas confondre avec la corneille (6). S'en distingue par sa face dénudée, blanchâtre. Bécasse (7) : ne pas confondre avec la bacassine (8) laquelle a un long bec droit. Perdrix (9) : distinguer la rouge de la grise, laquelle a un masque roux pâle. Canard vol vert (10) : tête vert brillant, collier blanc.

Dix milliards
s'en vont chaque
année en
ROUILLE



Sorti de la terre, où il était au repos sous forme de minerai, et traité dans les hauts fourneaux pour en faire un métal brut, le fer n'a pas quitté le laminoir qu'un processus irréversible le ramène à l'état d'où on l'a tiré : la rouille. Ce phénomène banal, mais d'une extrême complexité, ruine au fil des ans tout ce que la sidérurgie peut produire de plus remarquable.



Un impôt énigmatique et sournois exaspère depuis longtemps la sidérurgie mondiale ; cet impôt, c'est la rouille. La lutte contre cet hydroxyde ferreux mal défini, et qui peut faire exploser des avions, rompre des barrages, s'écrouler des immeubles, coûte à la seule sidérurgie française une dizaine de milliards de nouveaux francs par an, dévolus à recouvrir d'une couche isolante le moindre millimètre Carré de fer, afin de lui éviter le fatal contact direct avec l'atmosphère.

Des civilisations antiques, il ne nous est parvenu que ce qui fut façonné dans l'or, le bronze, la pierre, la glaise, le bois, l'os... De la nôtre, il est douteux que

parvienne aux suivantes grand-chose de nos ponts, de nos usines, de nos autos... Car cette lèpre rousse qui perce les carrosseries, effrite les volets et les grilles et nous force à consacrer régulièrement quelque 50 t de peinture pour en protéger la Tour Eiffel, demeure, à longue échéance, invincible.

Mais comment se produit donc la rouille ? Pourquoi n'attaque-t-elle que le fer ? Et comment en déjoue-t-on l'agression ?

Le cuivre, l'aluminium, l'argent ou le nickel ne semblent pas souffrir spécialement des conditions extérieures et personne ne s'est jamais cru obligé de les recouvrir d'une épaisse couche de peinture ou de vernis. Que le fer fasse exception paraît surprenant, car la nature préfère en général travailler sur

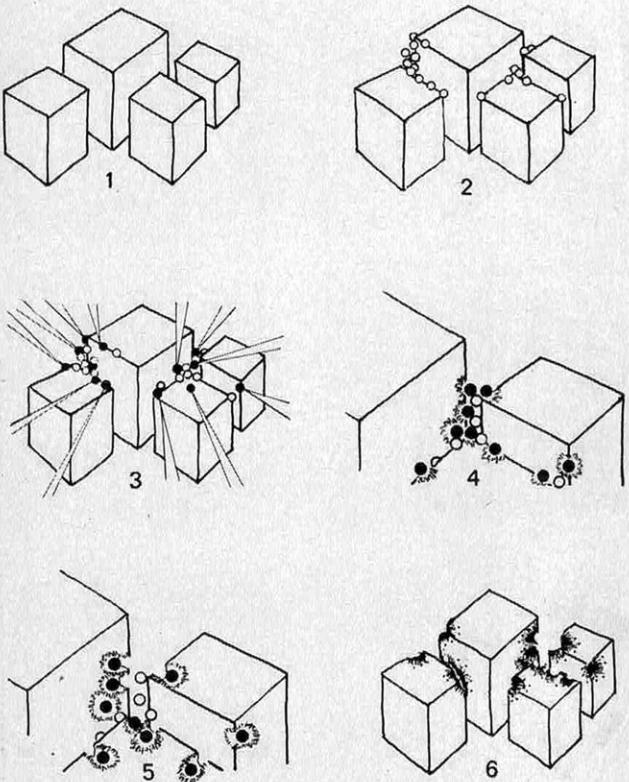
des séries. La rouille, nous l'avons tous appris en classe, ne serait qu'une oxydation en surface, c'est-à-dire une réaction chimique entre le fer d'une part et l'oxygène de l'air d'autre part. Cette définition simpliste fait aujourd'hui sourire les chimistes car le phénomène s'est révélé infiniment plus complexe qu'on ne le croyait tout d'abord et aucun spécialiste ne prétend connaître parfaitement le processus mis en jeu.

Nous avons parlé d'oxydation : le fer serait-il le plus oxydable des métaux ? Même pas. Cette place reviendrait plutôt à l'aluminium ou au chrome, que tout le monde, bien à tort, considère comme des métaux inoxydables. Si ces deux métaux, et bien d'autres avec eux, ne sont pas détruits plus vite encore que le fer, ils le doivent à un phénomène d'autoprotection.

Pour un chimiste, un métal est une substance élémentaire, un corps simple pour être précis, et il faut donc s'attendre à le voir se lier à d'autres éléments chimiques suivant une règle absolument générale dans la nature. Sur terre, en effet, partout autour de nous, n'existent que des éléments composés : l'eau, combinaison d'oxygène et d'hydrogène ; la pierre, édifice complexe à base de calcium, de carbone, d'oxygène et d'hydrogène ; le sel, constitué de sodium et de chlore ; le bois : carbone, oxygène, hydrogène et azote.

La liste est infinie et on peut dire que les corps simples entrent pratiquement tous en réaction les uns avec les autres, pour constituer toutes les substances matérielles qui nous entourent : le bois, le marbre, le plâtre, le plastique, le béton, le gaz carbonique, les explosifs et ainsi de suite. Seule exception à cette règle : certains éléments solides ou gazeux dits nobles parce qu'ils existent naturellement à l'état de corps simple et n'entrent que très difficilement en réaction avec d'autres éléments. Pour les gaz, on peut citer l'argon, le néon ou le krypton et pour les métaux, ceux qu'on dit inaltérables : platine et iridium en tête, suivis de l'or et de l'argent. Ces quelques rares métaux précieux sont donc mieux encore qu'inoxidables, ou plus exactement ils sont seuls à être réellement inoxydables. Du même coup, on les trouve tels quels à la surface de la terre.

Tous les autres métaux suivent le schéma général de réaction avec d'autres éléments et n'existent dans le sol que sous forme de minéraux qui sont des combinaisons métalliques avec d'autres corps simples. En traitant le minéral, et en séparant les composants qui le constituent pour en tirer le métal pur, nous allons contre le sens normal de la nature : nous faisons passer ce métal d'un état de basse énergie à un état de haute énergie. Conformément aux lois les plus générales de la physique, il va tendre indéfi-



Le fer, qui nous apparaît massif et continu, est en réalité constitué d'un empilement de cristaux (1) entre lesquels viennent se loger les ions hydrogène de la vapeur d'eau (2). Ceux-ci fixent alors des atomes d'oxygène (3) et la réaction oxygène-fer commence (4). Ces premiers points d'attaque (5) constituent les points de rouille primaire où se développera la corrosion (6).

niment à redescendre vers un niveau d'énergie plus faible en se combinant avec d'autres éléments, et en libérant à ce moment son surplus d'énergie. N'oublions pas que toute combinaison avec l'oxygène est une combustion ; l'oxydation des métaux est une combustion extrêmement lente, mais une combustion quand même, et qui libère de la chaleur.

Les métaux usuels vont donc être caractérisés par une tendance prononcée à se lier avec d'autres éléments chimiques, et en particulier avec l'oxygène, pour redescendre à un niveau de basse énergie. On pourrait donc s'attendre à les voir tous retourner peu à peu à la forme originale de minerai dont on les a sortis. L'expérience prouve qu'il n'en est rien puisque, comme nous l'avons dit, le chrome, le zinc ou l'aluminium résistent très bien à l'air libre, et ils sont pourtant beaucoup plus oxydables que le fer. La différence fondamentale réside ici dans les propriétés physiques de l'oxyde ainsi formé. Considérons l'aluminium, par exemple, sortant du lamoir et mis brusquement à l'air libre en contact avec l'oxygène. Au cours d'une réaction très brève, il va se former à la surface du métal une pellicule d'oxyde très mince, mais extrêmement dense et transparente, qui ralentit et finit par supprimer l'oxydation extérieure. En effet, cette pellicule adhère parfaitement au métal, elle est imperméable et insoluble aux agents atmosphériques habituels, elle isole totalement l'aluminium de l'oxygène. La corrosion est arrêtée, et ce de manière définitive car si, par hasard, une éraflure vient déchirer ce film protecteur, la réaction d'oxydation reprend là où est la fissure et la colmate.

La plupart des métaux connus comme résistant bien à l'oxydation suivent le même processus : chrome, plomb, cuivre, etc. Suivant les cas, le film protecteur est plus ou moins transparent et plus ou moins solide. Le magnésium, très oxydable, résiste bien à l'atmosphère normale, mais est entièrement rongé au voisinage de la mer car les solutions salées dissolvent le film d'oxyde. D'un autre côté, la pellicule d'oxyde finit toujours par s'épaissir, ce qui assure une protection encore meilleure mais rend le métal terne. Tout nettoyage va enlever le film protecteur, qui se reforme après, mais l'épaisseur de métal est diminuée à chaque fois, ce qui explique que certains chromages ou étaffages ne résistent pas très longtemps à des nettoyages fréquents. Nous n'avons pas mentionné le nickel, car ce métal s'apparente un peu aux métaux précieux en ce qu'il est difficilement oxydable.

Avec le fer, qui nous intéresse ici, le phénomène d'oxydation est du même ordre, et le fer est, paradoxalement, beaucoup moins oxydable que le chrome ou l'aluminium. Mis

en présence d'oxygène pur et sec, il engendre lui aussi une couche protectrice. Malheureusement, cette couche n'est ni très dense, ni très tenace, et, ce qui est pire, elle est soluble dans l'eau. Autrement dit, la moindre trace d'humidité va la dissoudre et remettre le métal en contact avec l'oxygène. C'est ainsi que dans une atmosphère d'oxygène où entre à peine 0,5 % de vapeur d'eau, la quantité d'oxyde formée est 250 fois plus grande qu'en atmosphère d'oxygène sec. Le fait universellement connu de la désastreuse influence de l'humidité sur le fer se trouve donc en partie expliqué ; nous disons en partie, car à partir du moment où une solution liquide vient en contact avec un métal, il se passe des phénomènes électrochimiques beaucoup plus complexes.

Impuretés cathodiques

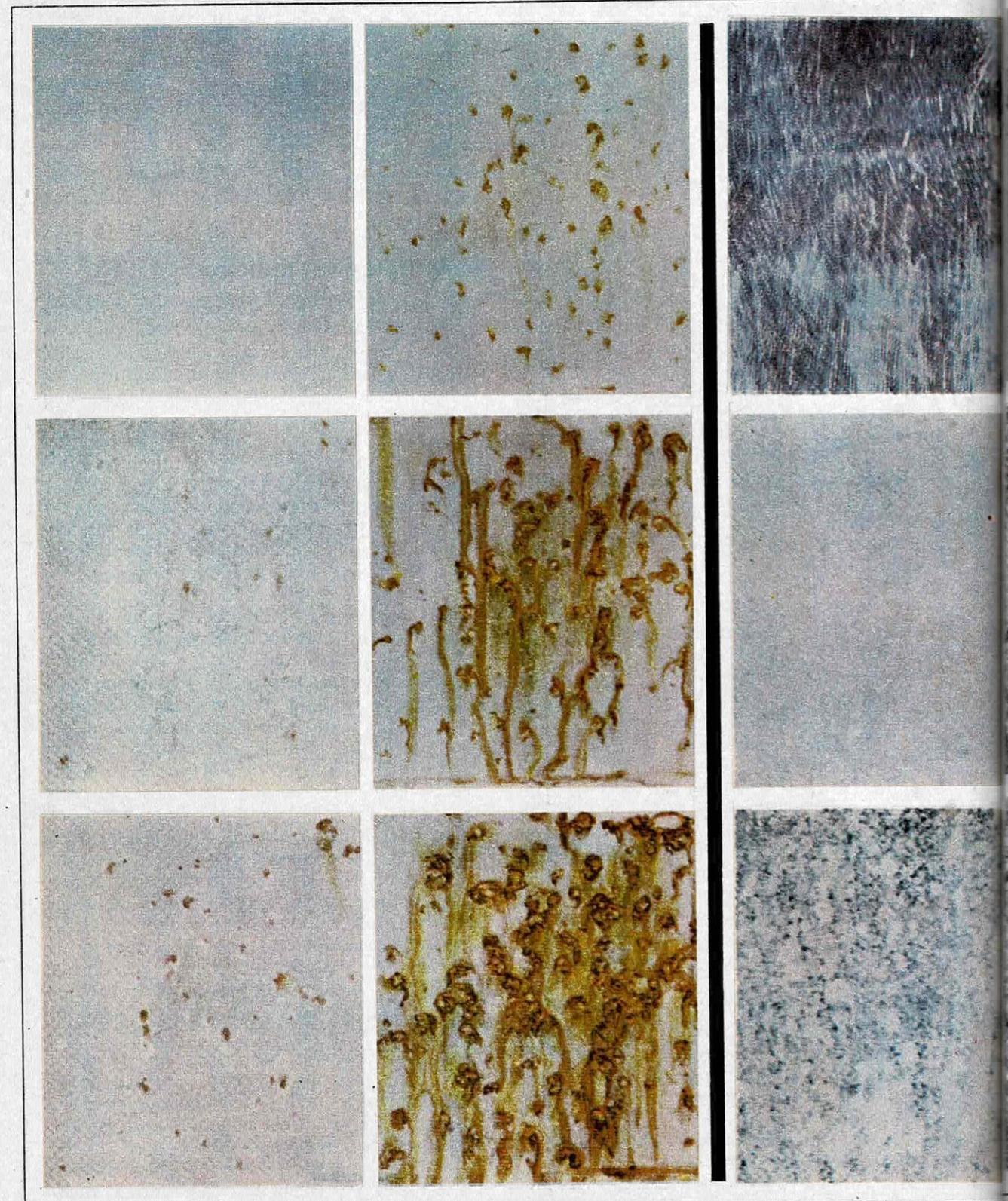
Ce sont les travaux d'Evans, assez récents puisqu'ils ne datent que de 1947, qui ont prouvé que le processus de la rouille s'apparentait aux réactions électrochimiques des piles. Cette explication a fait depuis lors l'objet d'innombrables études et, bien qu'elle n'explique pas intégralement le mécanisme de la corrosion, elle a le mérite d'en faire comprendre l'un des principaux mécanismes. Considérons d'abord une pile électrique du modèle le plus simple qui soit, la pile de Volta : dans une solution d'acide sulfurique, une plaque de zinc pur et une plaque de cuivre pur. Si zinc et cuivre ne sont pas réunis par un fil conducteur, aucun de ces deux métaux n'est attaqué par l'acide — à condition qu'ils soient très purs — ; relions les deux plaques par un fil métallique : on constate le passage d'un courant et le zinc est alors attaqué. Des électrons partent du zinc pour aller au cuivre et le fil conducteur les ramène à leur point de départ. La théorie électronique précise du phénomène mis en jeu serait trop longue à développer ici, et nous ne retiendrons du phénomène pile électrique que les données suivantes : d'une manière générale, si deux métaux différents sont plongés dans un électrolyte (solution liquide conductrice de l'électricité) et reliés par un fil conducteur, il y a passage d'un courant et attaque du métal qui forme l'anode.

Le métal qui forme l'anode n'est pas toujours le même et la distribution des couples anode-cathode dépend des métaux mis en présence. Ainsi, dans une pile zinc-fer, le fer est cathodique et reste intact. Inversement, dans le couple fer-cuivre, c'est le cuivre qui est cathodique ; le fer devient anode et se trouve rapidement attaqué. On peut alors dresser un tableau des éléments métalliques dans un ordre tel que chacun d'eux soit catho-

dique vis-à-vis de ceux qui le suivent, et anodique par rapport à ceux qui le précédent.

Nous avons dit que le zinc pur n'est pas attaqué par l'acide sulfurique, alors que le zinc banal du commerce qui renferme nombre d'impuretés est rapidement attaqué. Le phénomène s'explique aisément : les im-

puretés jouent le rôle de cathode, le zinc celui d'anode et le métal dans son ensemble constitue le fil conducteur. Mais si l'attaque par un acide est immédiate et spectaculaire, toute solution liquide peut servir en général d'électrolyte et le même processus de corrosion va se développer, mais beaucoup plus lentement.



Dans le cas du fer, les choses se passent de la même manière : le fer est rarement très pur, et il est plus souvent encore associé à d'autres éléments pour former un alliage. Ces impuretés sont cathodiques par rapport au fer et dès qu'une solution liquide va réunir les deux, la dissociation électrochimique va entrer en jeu au détriment du

fer qui est anodique. Il se forme un hydrate ferreux et la rouille, hydroxyde ferrique, apparaît ensuite par combinaison avec l'oxygène de l'air. Comme elle va à son tour jouer le rôle d'impureté cathodique, le phénomène va s'amplifier de lui-même, compte tenu, comme nous l'avons dit, de ce que la rouille est soluble dans l'eau.

Ainsi se trouve expliqué le fait que la rouille s'étend toujours plus en profondeur qu'en largeur : elle creuse profondément là où se trouvaient impuretés ou points faibles. Autrement dit, la corrosion est amplifiée autour des points de rouille primaire.

Cette attaque par voie électrochimique suppose la présence d'un électrolyte, c'est-à-dire d'un liquide conducteur du courant. Or, on apprend, et c'est exact, que l'eau pure n'est pas conductrice ; l'expérience confirme d'ailleurs le fait : l'eau distillée, par exemple, est bien isolante et non-corrosive. Mais, dans la nature, l'eau du sous-sol, aussi bien que celle qui se forme par condensation sur une pièce en fer, finit par entraîner des impuretés qui la rendent conductrice. Ne parlons pas de l'eau de mer puisqu'on sait que l'eau salée est particulièrement conductrice, et son action corrosive est à la fois immédiate et redoutable. Le fer n'y résiste pas huit jours et il s'ajoute d'ailleurs des processus d'attaque par les dérivés chlorés dus à la décomposition du sel.

La rouille est donc, dans ses grandes lignes, un processus de dissociation électrochimique analogue à celui qui sert à produire du courant dans les piles ou les accumulateurs. Mais ce phénomène ne suffit pas à expliquer tous les composés bizarres dont est constituée la rouille. Les théories les plus récentes ont montré qu'il se passait un phénomène plus complexe dont la réaction d'oxydation n'est qu'un aspect. Le principal responsable de la rouille serait l'ion hydrogène de la vapeur d'eau présente dans l'atmosphère. Il faut ici considérer que les métaux qui nous paraissent denses, imperméables, en un mot faits d'un bloc massif et continu, sont en réalité constitués d'un empilement de cristaux entre lesquels subsistent des vides. Les petites particules d'hydrogène sont capables de s'insérer dans ces interstices de l'édifice cristallin du fer et elles offrent ainsi un support à l'oxygène qui pourra alors se combiner avec le métal. Ce processus, qui démarre à l'échelle des molécules, est très rapide et la dissociation électrochimique viendrait plus tard se greffer sur ces premiers points d'attaque.

Si la rouille est théoriquement invincible, cela ne signifie pas qu'on ne perfectionne sans arrêt les moyens de la tenir en échec. Manifestation banale d'un phénomène très complexe, apparentée aussi bien à la chimie traditionnelle qu'aux plus récentes théories

A gauche : revêtement anodique zinc sur fer ; à droite, revêtement cathodique nickel sur fer. La tôle une fois ainsi plaquée a été soumise à un essai de corrosion au brouillard salin. Sur les 6 clichés de gauche, on notera la progression relativement lente de la rouille : le zinc, anodique, est attaqué avant le fer. Sur les clichés de droite, l'attaque est plus rapide car le nickel, au départ très résistant, ne protège plus le fer dès que la moindre attaque est amorcée.

**LE ZINC
PLUS
RÉSISTANT
QUE LE
NICKEL**



électroniques de la matière, la rouille n'est, au fond, si pernicieuse que parce que la pellicule d'oxyde de fer n'est pas étanche comme celle qui se forme sur le zinc ou le chrome. Cela dit, le courant électrique joue un rôle si important dans la corrosion que les physiciens en sont venus à l'utiliser comme premier moyen de lutte contre la rouille.

Pour cela, il faut faire jouer au fer le rôle de cathode en lui associant une électrode faite d'un métal anodique par rapport à lui et en reliant les deux par un fil conducteur. L'anode, au cours du processus d'attaque électrochimique, va être sacrifiée au profit du fer qui restera intact. En général on choisit une électrode faite de zinc, alumi-

nium ou magnésium, et on la porte à un potentiel positif.

Cette méthode est surtout valable à l'échelle industrielle pour la protection des conduites enterrées, des câbles, des docks immersés ou des rails de tramway. Au voisinage du fer à protéger, on place une électrode anodique, le plus souvent du zinc, et on réunit les deux par un fil conducteur relié à une source de courant continu qui va maintenir l'anode à un potentiel positif. Cette méthode n'offre sans doute pas une protection absolue, mais elle retarde l'attaque d'une manière considérable. Elle est difficile à appliquer dans le cas des objets d'usage courant, c'est-à-dire ceux de petite dimension. On peut évidemment réunir l'objet à protéger à un morceau de zinc ou d'aluminium, mais le procédé n'est pas toujours très pratique, et en règle générale, la protection cathodique doit céder la place à la protection par revêtement.

Au Moyen Age, l'entretien des épées, armures et autres ferronneries posait des problèmes quasi insolubles. On savait sans doute, dès l'époque romaine et peut-être même avant, le rôle protecteur que peuvent jouer les graisses — d'origine animale à cette époque ! Mais, en campagne, les graisses n'étaient pas toujours disponibles ; la moindre pluie couvrait de rouille glaives et armures, et il n'était pas question qu'une arme blanche fasse plus d'une génération. Le premier progrès apparut à la fin du XV^e siècle grâce aux instructions militaires. C'est l'armée, grand consommateur de matières ferreuses, qui découvrit les propriétés de l'huile de lin et en diffusa l'usage. En effet, l'huile de lin, en séchant, laisse un film imperméable solidement collé au métal. Pour la première fois dans l'histoire de la métallurgie, le fer se trouvait isolé de l'atmosphère et de l'humidité. Bien sûr, la pellicule adhérente laissée par l'huile de lin n'était pas d'une résistance à toute épreuve et, sans un entretien sérieux, la rouille finissait par reprendre tôt ou tard, mais la voie était ouverte aux peintures et vernis de toutes sortes.

Attendre que l'huile de lin sèche à la surface des aciers constituait un système de protection un peu long, et on découvrit assez vite des substances siccatives capables d'accélérer beaucoup le séchage. Il ne restait plus qu'à adjoindre à l'huile des pigments inhibiteurs de la corrosion pour en arriver aux peintures actuelles. Si l'huile de lin est encore utilisée comme support de base, les progrès des résines synthétiques et des solvants industriels ont diversifié les peintures au point qu'un ouvrage complet serait nécessaire pour les décrire toutes.

On demande donc à une peinture d'être très adhérente, souple pour pouvoir suivre les déformations du métal, dure et insensible



La dentelle du fer : la rouille se fait artiste.

aux agents corrosifs habituels. Tous ces critères ne sont pas fatallement compatibles entre eux, ce qui explique l'usage généralisé des couches successives dont chacune joue un rôle particulier. Quant aux agents inhibiteurs ou « passivants », tels le minium ou certains chromates, leur rôle, fort complexe, est de diminuer l'agressivité de l'eau.

Aujourd'hui, entre les laques, les vernis, les peintures électrophorétiques, les plastiques, les résines épikotes et autres, on dispose d'un éventail complet pour la protection de l'acier. Evidemment, meilleure est la protection, plus élevé le prix de revient. Le plus difficile est d'éviter les discontinuités dans le film protecteur, et cette condition est rarement réalisée dans la pratique courante. Le plus gros défaut des peintures réside dans leur faible résistance mécanique : un choc, une rayure et voilà ouvert le film protecteur. Or, pour bien résister à l'érosion mécanique, il n'y a que les métaux. De là viennent les techniques qui consistent à recouvrir l'acier d'un film de chrome ou de zinc, métaux très bien protégés par nature.

Maintenant que le dépôt est réalisé, supposons qu'une craquelure vienne à s'y produire et que l'humidité s'y mette. C'est ici que les relations électrolytiques entre les deux métaux vont jouer un rôle qui peut être bénéfique ou catastrophique. Premier cas : le fer est plaqué d'un métal, anodique par rapport à lui : chrome ou zinc par exemple. A l'endroit de la déchirure se forme un couple dans lequel le fer est cathodique et reste intact. Chrome ou zinc anodiques sont attaqués et l'oxyde formé va colmater la brèche ; la corrosion s'arrête, mais il y a eu une légère perte du métal protecteur. Si la faille est trop importante, ou la couche protectrice trop faible, l'oxyde formé ne peut couvrir la discontinuité et il apparaît un point de rouille. Il est donc essentiel que le métal protecteur soit plaqué en épaisseur suffisante.

Deuxième cas : le fer est recouvert d'un métal cathodique par rapport à lui, disons du nickel. A l'endroit de la rupture il se forme encore un couple mais dans lequel, cette fois, le fer est anodique, et c'est lui qui est attaqué. Le nickel reste intact, la corrosion progresse très vite en surface aussi bien qu'en profondeur et un jour toute la pellicule de nickel se décolle. En dessous, le fer est rouillé d'un bout à l'autre. Tout le monde a déjà eu l'occasion de rencontrer de ces nickelages qui s'en vont par écailles dès qu'on gratte un peu. Ici la couche protectrice joue un rôle absolument néfaste par rapport à la corrosion dès qu'il y a la moindre amorce de rupture.

Précisons d'ailleurs, à ce propos, que sans même qu'il y ait placage, le simple contact humide entre le fer et un métal par rapport

auquel il est anodique suffit à déclencher une corrosion extrêmement rapide.

Enfin, le placage de bonne qualité revient très cher et se rencontre rarement hors de certains usages industriels bien précis. Tout comme pour les peintures, on applique souvent plusieurs couches de métaux différents, car celui qui présente la meilleure adhérence avec le fer n'est pas fatallement le plus dur et celui qui possède le plus beau poli n'est pas toujours le plus dense. Il semble que la formule assurant la meilleure protection soit le triple assemblage cuivre-nickel-chrome, c'est-à-dire que le fer est d'abord cuivré, puis nickelé épais par-dessus cette première base, et enfin chromé.

Dans la lutte contre la corrosion, peintures et revêtements métalliques représentent tous deux des couches protectrices isolant le fer de l'atmosphère, mais sans qu'il y ait modification de la surface à protéger. Or, il existe toute une autre gamme de procédés visant à séparer le fer de l'oxygène, mais cette fois par modification chimique de la surface. Le plus ancien consiste à oxyder le fer dans des conditions de température et de milieu bien définies, de façon à obtenir certains oxydes de niveau élevé qui forment alors une couche bleutée relativement imperméable. Nous disons bien relativement car le bronzage ainsi obtenu demande à être entretenu soigneusement, régulièrement graissé et il n'offre qu'une protection limitée. Suivant la manière et les conditions dans lesquelles sont obtenues cette oxydation, on parle de bronzage, de bleuissage, de brunissage — qui est par ailleurs une opération mécanique de polissage — et autres.

On n'arrête pas la rouille...

Aujourd'hui, le bronzage des pièces en acier est presque toujours obtenu par phosphatation, c'est-à-dire par attaque superficielle de l'acier dans des bains à base d'acide phosphorique. La couche protectrice est très résistante dans le cas de phosphatation épaisse — parkérisation — et on améliore encore sa tenue dans le temps en lui ajoutant des graisses ou cires qui rendent le revêtement plus compact. La phosphatation plus légère — bondérisation — est souvent utilisée à titre d'apprêt avant les couches de peinture. D'autres méthodes de passivation analogues à la phosphatation sont utilisées couramment à l'heure actuelle ; le but est toujours d'obtenir une couche épaisse et bien adhérente de produits de réaction solides à la surface du fer. Les bains de phosphatation sont déjà très nombreux — phosphate de manganèse, phosphate de zinc — et il existe des solutions de même type, tels le chromate de zinc ou l'acide benzoïque. Restent enfin les divers types de cémenta-



CLASSIFICATION ÉLECTROLYTIQUE DES MÉTAUX

Inaltérables	Platine Or Argent		
peu oxydables	Titane Nickel Cuivre	cathodiques par rapport au fer	Un métal pris au hasard dans ce tableau est cathodique par rapport à ceux qui le suivent et anodique par rapport à ceux qui le précédent. Pour simplifier on peut dire qu'un métal choisi dans la colonne est attaqué par tous ceux qui le précédent et attaque ceux qui le suivent.
oxydables	Etain Plomb Fer		
très oxydables	Chrome Zinc Aluminium Magnésium	anodiques par rapport au fer	

COMMENT PROTÉGER LE FER

Voie chimique (protection avec modification de la surface)	phosphatation	parkérisation bondérisation bronzage, etc.
	oxydation	bronzage bleuissage brunissage, etc.
	cémentation	chromisation (Cr) calorisation (Al) nitruration (N), etc.
	métalliques	nickelage chromage étamage, etc.
	composés organiques ou minéraux	graisses peintures vernis émaux résines synthétiques, etc.
Couches protectrices (sans modification de la surface)		

tion dont le but est double : obtenir en surface une couche protégeant de l'oxydation et modifier les qualités mécaniques de cette surface, surtout la dureté. La cémentation consiste essentiellement à faire diffuser dans le fer à protéger des particules d'un autre élément : zinc (shérardisation), azote (nitruration), etc. La protection obtenue est assez bonne si les conditions d'emploi ne sont pas trop dures.

Nous n'avons décrit ici que quelques-uns des plus classiques procédés de lutte contre

la corrosion. La liste est loin d'être limitative : il existe des dizaines de moyens, pour ne pas dire des centaines, rien que pour étaler un métal résistant à la surface du fer. Mais, quel que soit le procédé utilisé, et ce de l'aveu même des spécialistes de la corrosion, il n'est jamais question d'arrêter vraiment la rouille. Les neuf dixièmes des métaux sont totalement instables et leur tendance irrépressible est de retourner à l'état d'oxyde d'où nous les avons tirés. Ils retrouvent là leur niveau d'énergie potentielle minimum, et rien ne peut les empêcher de suivre cette pente qui, dans la nature, est totalement irréversible. On n'arrête pas la rouille, on ne fait que ralentir sa progression, car nul ne peut aller contre l'ordre des choses. La lutte contre la corrosion reste toujours une retraite stratégique.

Renaud de la TAILLE

*Le navire
n'a pas encore pris la mer
et pourtant une poussière ocre
et impalpable s'insinue
déjà partout :
la rouille commence son œuvre.*

des tissus diffuser vers le sang jusqu'au retour à leur taux normal.

— La remontée est trop rapide : l'état instable de sursaturation atteint sa valeur critique et les gaz se dégagent dans les tissus sous forme de bulles qui, sur place, ou entraînées par la circulation, provoquent les **embolies gazeuses** dont la gravité est fonction de leur localisation.

Les accidents peuvent se traduire :

1. Par des accidents cutanés

- des « puces », sensations de brûlure, de démangeaison,
- des « moutons », gonflements douloureux localisés,
- des pétéchies, taches rouges, hémorragiques, localisées à la partie supérieure du corps ; elles sont évocatrices d'embolie graisseuse, notion récente qu'il ne faut pas méconnaître car son traitement doit compléter la classique recompression des embolies gazeuses.

2. Des troubles respiratoires, également évocateurs d'embolie graisseuse, annoncés par une sensation d'oppression thoracique. La respiration s'accélère, devient superficielle. Le pouls s'élève. Une cyanose apparaît qui signe l'existence d'un **bloc alvéolo-capillaire**.

3. Des douleurs ostéo-articulaires (le « bend » des Anglo-Saxons), localisées non seulement aux articulations, avec prédominance à l'épaule, mais également aux os (dont la moelle est riche en graisse).

4. Des troubles nerveux, très souvent prédominants, étant donnée la richesse du système nerveux central en graisse gorgée d'azote.

Les paralysies s'instaurent, fréquentes aux membres inférieurs (paraplégie) du fait de la riche vascularisation des vertèbres dorsales ; elles peuvent atteindre les bras, l'intestin, la vessie. La **mort** survient si le bulbe est touché.

La gravité des accidents de décompression impose de mettre tout en œuvre pour les éviter. La seule mesure de protection est le respect des vitesses de remontée et des tables de plongée.

Le seul traitement des embolies gazeuses est la recompression. Pour bien mener une recompression thérapeutique, il faut savoir que la bulle se présente, au niveau du vaisseau, comme un cylindre gazeux qui bloque la circulation, entraînant des phénomènes d'asphyxie des tissus à la périphérie de la bulle.

La résorption se produit par réduction de la longueur du cylindre, ce qui exige une pression plus forte que pour une simple sphère. Si cette pression élevée joue sur le volume des bulles, elle limite la désaturation en gaz

inerte qui s'arrête lorsqu'elle rejoint la pression ambiante de recompression. On a donc intérêt à remplacer la plus grande quantité possible de gaz inerte du mélange de recompression par de l'oxygène. Ainsi le gradient entre gaz inerte dissous et gaz inerte du mélange étant élevé, la désaturation se poursuit dans les meilleures conditions. D'autre part, l'augmentation de la pression partielle d'oxygène du mélange ventilé accroît la quantité d'oxygène dissous dans le plasma et les liquides interstitiels. Cet oxygène gagne par diffusion les zones asphyxiées et rétablit un métabolisme cellulaire quasi normal, évitant ainsi des conséquences neurologiques graves.

En vertu de cette théorie, le G.E.R.S. (1) a élaboré une table de recompression thérapeutique qui commence à la pression de 4 ATA pour 60 % d'oxygène, passe à 2,2 ATA à l'oxygène pur et se termine à 1,3 ATA après une durée de décompression qui varie de 7 à 33 heures suivant la gravité des cas.

UNITÉ DE PRESSION COURANTE EN PLONGÉE :

1 ATA = 1 atmosphère absolue.

La pression atmosphérique ou barométrique est de 1 ATA ; on l'assimile grossièrement à une pression de 1 kilo par centimètre carré (exactement 1.033 kg/cm²).

En milieu aquatique, la pression augmente de 1 ATA tous les 10 m (exactement 10,07 m en mer, et 10,33 m en eau douce).

Exemple : à 10 m de fond, la pression ambiante est de 2 ATA (1 ATA pour la pression atmosphérique + 1 ATA pour 10 m d'eau).

En fait, l'expérience prouve qu'il est bien souvent préférable de recomprimer à l'air jusqu'à la pression de soulagement avant d'entreprendre la décompression aux mélanges sur-oxygénés, car la pression fait presque toujours disparaître les signes cliniques, ce qui n'est pas forcément le cas à 4 ATA. Lorsque l'on dispose d'une bonne installation de caissons thérapeutiques, la durée de recompression compte peu s'il s'agit de récupérer un paralytique.

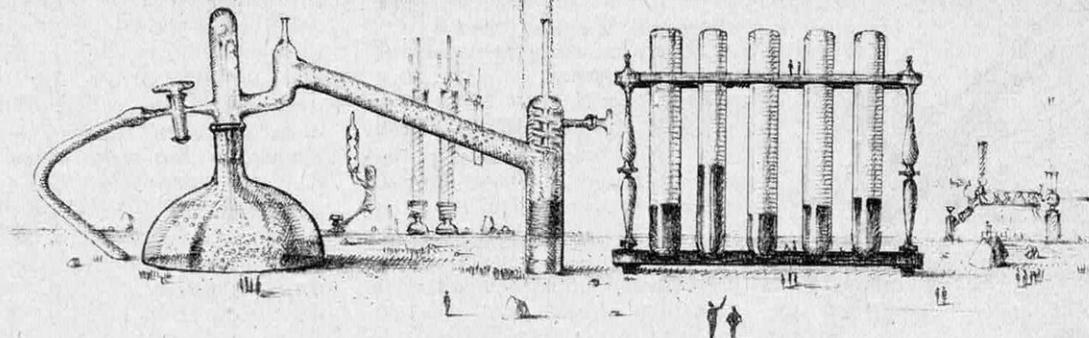
Parallèlement à l'embolie gazeuse, une **embolie graisseuse** peut se développer. Résultant des microtraumatismes commis par les bulles, elle se traduit par la migration de gouttelettes graisseuses dans les capillaires. Au niveau pulmonaire, cette graisse bloque les échanges alvéolaires, c'est l'asphyxie.

L'oxygène hyperbare peut être efficace, en forçant le blocage alvéolo-capillaire ; c'est le traitement de choix.

Cependant, il faut désagréger ces amas graisseux. Le Dextran à faible poids moléculaire, recommandé par l'Américain Cockett, semble donner de bons résultats.

(1) Groupe d'Etudes et de Recherches Sous-marines.

chroniques DES LABORATOIRES



BIOCHIMIE

Ils vont, ils piquent, ils sucent

En vacances, comme chacun sait, il y a ceux qui sont piqués et ceux qui ne le sont pas. La psychologie des moustiques étant un domaine mal connu, l'arbitraire de ce choix a quelque chose d'irritant, du moins pour les victimes. C'est ce qui a conduit le Dr Werner Müller, de l'Université de Mayence, à rechercher les facteurs qui pouvaient guider ces insectes dans leurs activités malfaisantes. Il a mené son étude sur l'*Aedes aegypti*, responsable de la fièvre jaune, mais les résultats obtenus, pense-t-il, sont largement valables pour des espèces plus communes.

Première démarche du moustique : l'approche. Müller a étudié d'abord le mécanisme de l'attraction à distance en utilisant un olfactomètre en Y. Il s'agit d'un tube dans lequel on introduit, avant la bifurcation, l'animal à étudier. Celui-ci a donc le choix, un peu plus loin, entre deux branches dans lesquelles circulent deux courants d'air de vitesse, de température et d'humidité identiques, mais

dont l'un est chargé d'une odeur et l'autre non.

Les résultats sont assez remarquables, par les nuances qu'ils traduisent. Ainsi le gaz carbonique apparaît-il très attractif à forte concentration, mais répulsif pour des doses plus faibles.

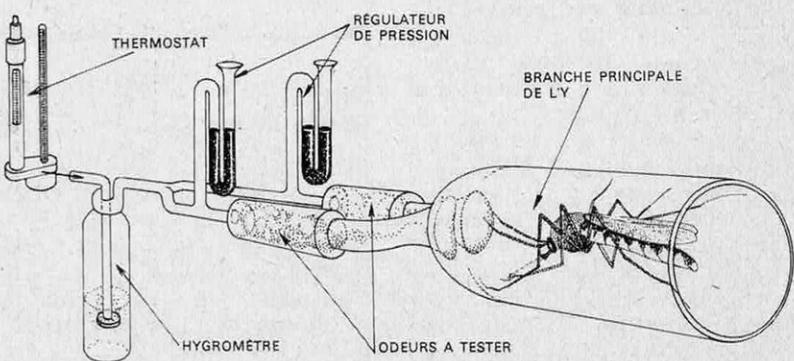
L'urine et la sueur provenant des bras, ainsi que le sang sont attractifs, mais la sueur provenant du torse ou des jambes laisse l'animal indifférent; et l'on constate même que celle-là peut devenir répulsive si elle a été maintenue à 35° pendant plusieurs heures.

Allant plus loin, Müller a recherché l'effet de diverses substances contenues dans ces liquides naturels. L'acide lactique se révèle très attractif ainsi que l'acide formique, l'acide acétique et l'acide propionique : mais c'est au premier qu'on doit attribuer le rôle principal dans l'attraction à distance des moustiques *Aedes*.

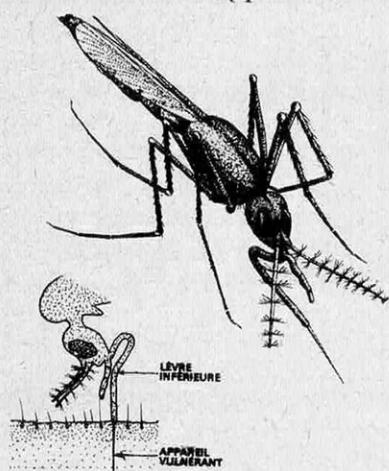
L'approche, cependant, n'est pas tout. L'animal peut venir et repartir, sans piquer. Qu'est-ce donc qui l'incite à piquer ? Pour effectuer cette nouvelle étude, Müller utilise un dispositif permettant d'immobiliser le moustique et de présenter à portée de sa trompe, pendant 60 secondes, un morceau de papier-filtre imprégné d'une substance donnée.

Conclusion : la chaleur par elle-même ne provoque pas la piqûre. Il faut que différentes substances soit présentes, telles que l'acide acétique, les acides pyruvique, butyrique et propionique. Ces éléments étant normalement contenus dans la sueur, cela n'est pas surprenant et le tableau se précise.

Venons-en, pour le compléter, à la troisième étape : la succion. Ici, estime Müller, les substances précédentes n'entrent pas en jeu. Le facteur de déclenchement



est le glucose, et la comparaison des concentrations efficaces avec celle qui existe habituellement dans le sang confirme cette hypothèse.



Un acte apparemment aussi simple qu'une piqûre de moustique est donc régi par trois commandes intéressantes tour à tour l'attraction, la piqûre et la succion et ces trois commandes apparaissent de nature chimique. Il devient compréhensible, dès lors, que de légères variations dans la composition des liquides naturels rendent certains sujets plus attirants que d'autres. Reste, maintenant qu'on connaît les goûts de l'adversaire, à l'égarer sur de fausses pistes.

ASTRONOMIE

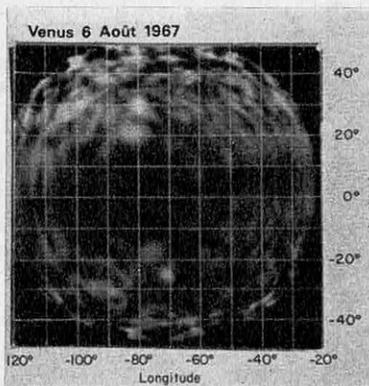
Une carte-radar de Vénus

Vénus, on le sait, s'enveloppe de voiles si épais que nul n'a jamais pu voir la surface de la planète. Pour percer cette couche de nuages, les astronomes de l'Université de Cornell ont donc utilisé le télescope radio-radar d'Arecibo (Porto-Rico), le plus puissant du monde. Et ils sont parvenus à dresser une première carte couvrant environ un tiers de la superficie vénusienne.

Le principe des opérations « cartographiques » est simple. On émet des signaux radar vers Vénus. Puis on

mesure le temps mis par ces signaux pour revenir et le décalage dans la fréquence des échos ainsi enregistrés. Toutes les données obtenues sont alors confiées à un ordinateur qui les assemble en une carte géographique de type classique.

Raymond F. Jurgens et son équipe ont pu ainsi localiser des régions montagneuses qui se situeraient vers l'équateur et dans l'hémisphère sud. Le Directeur du Centre de radio-physique de l'Université de Cornell estime, de son côté, que Vénus est probablement composée de matériaux plus denses que la Lune. Il se confirme enfin, que Vénus tourne de telle façon qu'elle présente la même face chaque fois



qu'elle se trouve au point le plus rapproché de la Terre. « Notre carte, a déclaré Raymond Jurgens, est comparable à la meilleure qu'aurait pu fournir le plus puissant télescope optique du monde s'il n'y avait pas de nuages au-dessus de Vénus ». Il s'apprête maintenant, avec ses collaborateurs, à la compléter pour les deux-tiers qui restent.

Le soleil n'est peut-être pas ce qu'on croit

Perplexité chez les astrophysiciens : on a perdu des neutrinos. En un sens, ce n'est pas surprenant, ces particules étant d'une grande discrédition. N'ayant ni masse, ni charge électrique et se déplaçant à la vitesse de la lu-

mière, il est particulièrement difficile de les mettre en évidence, — puisqu'elles pourraient traverser quelques milliers de Terres mises bout à bout sans rencontrer aucun des milliards de leurs milliards d'atomes.

Leur détection n'en est pas moins d'une importance capitale pour comprendre les réactions thermonucléaires, qui se déroulent dans les étoiles et notamment dans le soleil. Aussi les spécialistes ont-ils imaginé, à cette fin, des dispositifs ingénieux : notamment les Drs Raymond Davies, Kenneth Hoffman et Don Harmer, du Brookhaven National Laboratory. Leur détecteur repose sur la propriété des neutrinos de changer les isotopes lourds de chlorine 37 en argon 37 (radio actif) dont la période est de 35 jours. La chlorine utilisée dans le détecteur se présente sous la forme d'un composé organique, la tétrachloréthylène, utilisé couramment comme détachant. Dans cette réaction, sur $2 \cdot 10^{30}$ atomes de chlorine contenus dans le liquide, quatre seulement doivent se transformer en argon-37. C'est dire la précision exigée. Pour éviter les réactions parasites que pourraient provoquer d'autres particules, on place donc le détecteur à un kilomètre et demi environ sous terre : en l'espèce au fond d'un puits de mine d'or à Homestake (South Dakota). La terre arrête les autres particules, ne laissant passer que les neutrinos.

L'objectif était de déterminer le nombre de neutrinos émis par le soleil, afin de vérifier les théories concernant les processus thermonucléaires dont il est le siège. Et c'est ici que se produit le coup de théâtre.

Depuis des années un groupe de physiciens dirigé par le Dr John Bahcall (du California Institute of Technology) s'était efforcé de calculer l'importance du flux de neutrinos en provenance du soleil. Et l'été dernier, il était arrivé au chiffre de 16 millions par centimètre-carré et par seconde. Or, en février

les résultats préliminaires obtenus par le Dr. Davies indiquaient un flux inférieur ou égal à *deux millions* de neutrinos...

Du coup, ce sont tous les « modèles » communément acceptés aujourd’hui pour le soleil qu’il va falloir sans doute réviser. Si les chiffres expérimentaux se confirment, estime le Dr Bahcall, cela jettera un doute sérieux sur la validité des théories actuelles touchant les réactions thermonucléaires qui produisent la luminosité du soleil. Il faudrait admettre en outre :

- que moins de 9 % de l’énergie solaire provient du cycle carbone-azote;
- que des éléments plus lourds que l’hélium comptent pour moins de 2 % dans la masse solaire;
- que l’hélium originellement contenu dans le soleil est d’environ 22 %.

Les astrophysiciens attendent donc avec impatience le résultat des prochaines expériences de Homestake.

Une fantastique partie de billard spatial

Un voyage spatial qui doit durer 10 ans est actuellement préparé avec passion par les savants américains. Leur fièvre est compréhensible :

l’exploit ne peut être tenté que tous les 179 ans et la prochaine conjoncture favorable commencera en 1977. Il s’agit d’envoyer une capsule inhabitée vers Jupiter, d’où elle repartirait vers Saturne, puis vers Uranus, pour rebondir enfin vers Neptune et peut-être même vers Pluton, aux confins du système solaire.

Pourquoi et comment lancer un seul engin vers quatre planètes ? Parce que, malgré les apparences, c’est plus facile que d’en lancer quatre. La capsule, en effet, utilisera les forces gravitationnelles des différents astres pour « ricocher » de l’un à l’autre. De sorte qu’avec une énergie minimum au départ, elle pourra atteindre Neptune à quelques 3 millions de km de la Terre, après 11 ans de voyage, soit vers 1980. Saturne serait frôlée en 1982, Uranus en 1986 et Neptune en 1989. Quelques corrections devront cependant être apportées en cours de vol pour que l’engin ricoche correctement d’une cible à l’autre. Le point le « plus chaud » se trouvera certainement au voisinage de Saturne, entourée, comme on le sait, d’un anneau formé de petites particules. Pour obtenir un gain de vitesse suffisant, l’engin devra être lancé de façon à se glisser entre la couche nuageuse de Saturne et son anneau intérieur, dans un « trou » de

1 500 km de large seulement. Après avoir atteint Neptune, l’engin spatial aura conservé une vitesse suffisante pour sortir du système solaire et continuer de transmettre des informations à la Terre aussi longtemps que possible.

ZOOLOGIE

Un dinosaure géant en Kirghizie

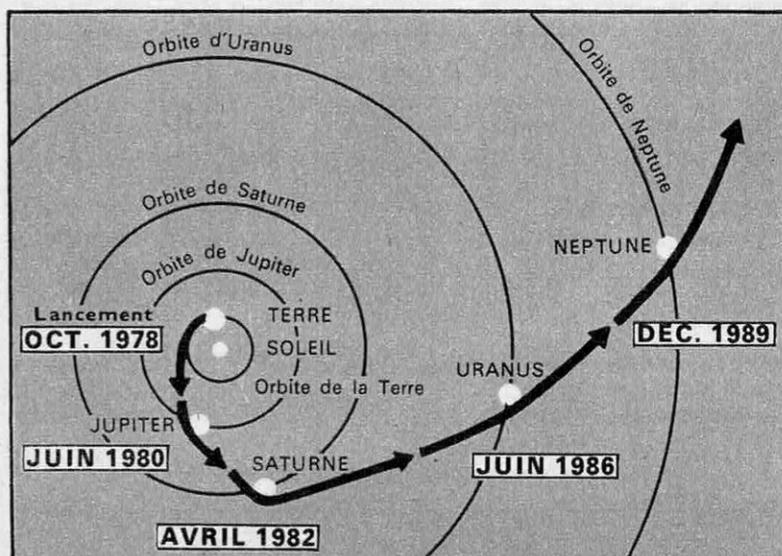
Une fourmi de 18 m, ça n’existe pas. Mais un dinosaure, oui. Ou, du moins, cela existait : il y a quelque 150 millions d’années, du Jurassique inférieur à la fin du Crétacé, soit pendant plus de 100 millions d’années. Mais si l’opinion courante tend à confondre les dinosaures avec les plus gigantesques d’entre eux, la vérité est que beaucoup d’espèces n’avaient qu’une taille plus réduite — quoique déjà honorable — de 2 à 10 m. Seuls les Sauropodes, auxquels appartient le Diplodocus, atteignaient des longueurs de 20 à 30 m, queue comprise, il est vrai — qui était longue.

C’est un de ces animaux qui vient d’être exhumé en Kirghizie, à 5 km de la ville de Tach-Koumyr.

Durant l’été 1967, un groupe de spécialistes dirigé par un biologiste de l’Institut de Paléontologie de Moscou, A.K. Pojdestvenski a procédé au dégagement du squelette en creusant une tranchée de 30 m de long et 4 m de large dans de l’argile marneux.

Les divers éléments du squelette, en assez bon état de conservation, ont permis d’établir la longueur totale de l’animal : au moins 20 m, ce qui le classe parmi les plus longs que l’on connaisse. Ce quadrupède géant vivait pratiquement dans l’eau des lacs ou des lagunes et s’y nourrissait de plantes ou d’animaux aquatiques.

Le nombre de squelettes complets de Sauropodes



n'excède pas une vingtaine dans le monde, et celui-ci est le premier découvert en U.R.S.S. Il sera reconstitué au musée de Paléontologie et sera précieux aux savants russes qui ne disposaient jusqu'à présent que du mouillage d'un Sauropode américain.

GEOPHYSIQUE

Soixante jours sous les mers

Quatre savants américains vont vivre et travailler 60 jours sous l'eau à une profondeur de 15 m. C'est le séjour le plus long jamais envisagé. Baptisée Tektite I, cette opération à laquelle participeront la Marine, la N.A.S.A. et le Département de l'Intérieur des États-Unis, aura lieu au printemps prochain dans la baie de l'île St-John aux Petites Antilles. Son but : faire une étude approfondie du fond de l'océan tant au point de vue géologique que topographique; étudier et observer le comportement de l'homme vivant dans un isolement relatif, dans un environnement étranger et sous une certaine pression. Enfin, connaître le comportement et les habitudes des animaux marins.

Les données recueillies pourront, dans l'avenir, s'appliquer tant à des missions sous-marines qu'à des missions spatiales de longue durée.

La « résidence » sous-marine construite par General Electric se composera de deux caissons cylindriques verticaux de 5,4 m de haut et d'un diamètre de 3,6 m, reliés entre eux par un tunnel de 1,2 m de diamètre. Chaque caisson comportera deux compartiments placés l'un au-dessus de l'autre. Les réserves alimentaires seront logées dans la capsule, tandis que l'eau potable et le mélange respiratoire d'oxy-

gène et d'azote seront apportés par un tuyau relié à un bateau de surface. Un mini sous-marin sera utilisé par les savants pour de courts déplacements sur le fond de l'océan.

Le site de l'expérience a été choisi dans l'île St-John parce qu'en ce point les eaux sont à la fois chaudes et transparentes et que la faune et la flore y sont abondantes. En outre, de nombreux récifs de corail abritent une population nombreuse de poissons, de langoustes épineuses et d'autres espèces animales rares; occasion unique pour l'étude biologique et océanographique directe.

Les savants passeront donc deux mois dans ce « home » de fortune avec le téléphone comme seul contact extérieur.

suivant précisant les différents types de glace et la manière dont ils se distribuent sur notre globe.

PHYSIQUE

Un accélérateur de 1000 GeV projeté en URSS

En 1963, lors d'une conférence internationale sur les accélérateurs de particules, à Doubna, les savants soviétiques annonçaient leur intention de construire un accélérateur cybernétique de 100 GeV. Projet deux fois ambitieux. Pour la puissance d'abord : puisque l'accélérateur actuel le plus puissant, celui de Serpoukhov, communique aux particules une énergie de 76 GeV; et que celui de 300 GeV, envisagé par le C.E.R.N. ne sera peut-être pas construit. Pour la technique ensuite : car il utilisera un procédé nouveau. Il s'agit d'une méthode d'auto-correction du champ magnétique d'après les données de la position de

La glace dans le monde

Comment se répartit la glace dans le monde ? Rassemblant les plus récentes études trois savants soviétiques, Choumskeï, Krenke et Zotikov, ont dressé le tableau

Type de glace	Masse	Distribution			
		g	% de la masse de glace	Millions de km ²	% de la surface (continent, océan, et surface terrestre)
Glaciers	$2,398 \cdot 10^{22}$	98,95	16,2	10,9 des continents	
Glaces souterraines....	$2 \text{ à } 5 \cdot 10^{20}$	0,83	21,0	14,1 des continents	
Glaces maritimes	$3,483 \cdot 10^{19}$	0,14	26,0	7,2 des océans	
Couche de neige	$1,05 \cdot 10^{19}$	0,04	72,4	14,2 de la surface terrestre	
Icebergs	$7,65 \cdot 10^{18}$	0,03	63,5	18,7 des océans	
Glace atmosphérique ...	$1,68 \cdot 10^{18}$	0,01	510,1	Partout présente dans l'atmosphère terrestre	
TOTAL	$2,423 \cdot 10^{22}$	100			

l'orbite du faisceau de particules accélérées dans la chambre à vide, le faisceau se trouvant sous le contrôle direct d'un système de régulation automatique. Ce système d'auto-correction du champ magnétique a l'avantage d'autoriser une diminution de la section de la chambre à vide en permettant d'élargir le niveau énergétique de l'accélérateur sans entraîner un accroissement démesuré du poids total de l'ensemble.

L'académicien A.L. Mints, directeur de l'Institut de Radio-technique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. vient d'apporter d'intéressantes précisions sur l'état des travaux préliminaires à la construction de cet accélérateur géant.

Un schéma général, susceptible d'être modifié par la suite, a déjà été adopté. L'accélérateur de 1000 GeV sera composé de trois parties principales :

- un injecteur de protons communiquant une énergie de 200 MeV;
- un préaccélérateur circulaire de 200 MeV à 6 GeV;
- l'accélérateur principal de 1000 GeV.

Dans l'entre-fer de l'électro-aimant, l'intensité du champ magnétique prévu sera de 13 000 oersteds ; le rayon de courbure sera de 2 570 m et la section de la chambre à vide comprise entre 6 et 20 cm².

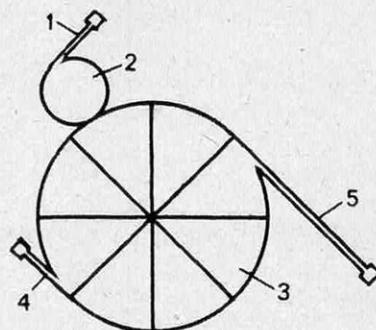
Afin de pouvoir mieux étudier les multiples problèmes posés par ce nouveau type d'accélérateur, les Soviétiques viennent d'achever la construction d'un modèle : un accélérateur de 1 GeV, fonctionnant selon le même principe que le futur accélérateur cybernétique de 1 000 GeV. Dans ce modèle, l'accélération se produit en 4 étages :

- 1) L'énergie d'injection est communiquée au faisceau de protons dans une chambre circulaire;
- 2) L'injection s'effectue en 4 m/s après une seule révolution;
- 3) L'accélération se poursuit pendant 0,4 s permet d'accroître l'énergie des

protons de 1 MeV à 1,1 GeV.

4) Les faisceaux sont orientés vers la sortie.

Le système de régulation cybernétique destiné à maintenir le faisceau de protons à proximité de l'axe de la chambre à vide durant les différentes étapes, est constitué de senseurs chargés de déterminer les écarts du faisceau par rapport à l'axe, et de systèmes de correction modifiant la structure du champ magnétique de manière à maintenir les protons dans l'axe de la chambre. Les données des senseurs sont intégrées dans une calculatrice électronique DNIIEPR, capable d'effectuer 4 000 opérations à la seconde, qui transmet, après traitement, aux systèmes de correction les informations nécessaires modifiant la struc-



1 Accélérateur injecteur linéaire de 800 MeV 2 Pré-accelérateur de 18 GeV 3 Grand anneau de l'accélérateur de 1000 GeV 4-5 Canaux de sortie des faisceaux

ture du champ magnétique. Le grand accélérateur aura 264 senseurs et 528 systèmes de correction.

Déjà, les études et recherches effectuées à l'aide du modèle de 1 GeV ont permis de montrer qu'il serait possible d'augmenter jusqu'à 16 000 oersteds la valeur du champ magnétique dans la chambre à vide du grand accélérateur, permettant ainsi de réduire le rayon de courbure de l'orbite (jusqu'à 2 080 m) et d'abaisser sa longueur de 20 à 15,5 km avec une énergie de 100 GeV. Il sera aussi possible d'élargir l'énergie d'injection jusqu'à 18 GeV. La chambre à vide aura une forme elliptique avec une section de

26 cm². Après chaque orbite complète, le gain d'énergie dans le grand anneau sera de 56 MeV, le temps d'accélération égal à une seconde, 20 cycles d'accélération pouvant avoir lieu chaque minute. Enfin, tel que les calculs l'ont montré, les différents systèmes d'accélération exigeront une puissance de 23 MW.

BIOLOGIE

Le poisson irradié se conserve mieux

Pêcher le poisson est une chose, le conserver en est une autre. Si jusqu'à présent on se contentait des techniques frigorifiques, on s'est aperçu que l'irradiation du poisson pouvait en doubler le temps de conservation.

Le procédé n'en est encore qu'au stade du laboratoire, mais peut se généraliser. Tout dépendra du résultat de l'opération-test, à très grande échelle, qu'on projette pour cet été à Reykjavik (Islande).

L'irradiateur géant est déjà sur place. C'est une enceinte cylindrique de 1,50 m de diamètre sur 2 m de haut, dont l'énergie provient d'une source au radiocobalt de 35 000 curies.

Cet appareil qui, en vue de l'expérience, sera installé à terre est cependant conçu pour être monté sur bateau, afin de permettre aux chalutiers de prolonger leur campagne de pêche.

L'expérience, qui est patronnée par la F.A.O., utilisera les crédits et les compétences des États-Unis et de l'Islande. Pour sa part l'Islande fournira les installations, les laboratoires, les matières premières et la main-d'œuvre, les États-Unis l'irradiateur et le personnel scientifique nécessaire. Fait curieux : bien qu'elle participe à l'expérience, l'Islande n'envisage pas d'appliquer les rayonnements à la conservation du poisson. Elle espère seulement en tirer des enseignements précieux pour l'avenir.

Ce simple geste

...peut décider de votre réussite !

Postez le bon ci-dessous, avec simplement vos nom et adresse... ce geste si simple, si rapide et si peu coûteux peut changer merveilleusement votre vie. Il l'a déjà fait pour des milliers d'autres qui, comme vous, cherchaient leur voie... Alors ?

ALORS FAITES-LE ! ET TOUT DE SUITE

Plus vite vous le ferez, plus vite vous recevrez, discrètement sous pli fermé, notre captivante documentation. Sa lecture tonifiante éclairera votre avenir d'un jour nouveau, et stimulera votre volonté de réussite par ses idées-choc, par ses témoignages convaincants et son précieux "guide des carrières". Vous irez de révélations en révélations.

LA CHANCE DE VOTRE VIE

Première révélation : celle des métiers passionnantes et largement ouverts à tous et à toutes, sans diplômes, sans concours, sans capitaux et qui, cependant, vous permettront des gains nettement supérieurs à la moyenne, parfois même supérieurs à des traitements de hauts fonctionnaires ! Cette chance de votre vie, seule peut vous l'offrir une de ces

CARRIÈRES ACTIVES DU COMMERCE :

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

PARTEZ GAGNANT ! Mais voici la révélation la plus décisive ! Pour vous faire accéder rapidement à ces situations envierées, l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE de VENTE met à votre service cet atout-maître : sa méthode révolutionnaire de "Formation technique accélérée par cours personnalisés". Grâce à elle, vous allez acquérir par correspondance la formation professionnelle indispensable, et ceci dans des conditions de travail idéales : chez vous, à vos heures, à l'insu de



POOL TECHNIQUE PUBLICITÉ

tous et sans interrompre vos occupations actuelles. Cette méthode dynamique s'est imposée par ses milliers de succès prouvés comme la seule capable d'assurer à tout individu, homme ou femme, sans autre instruction que le Certificat et sans autre capital que sa volonté d'arriver, une réussite professionnelle rapide, une vie exaltante et large et une promotion sociale inespérée.

Quant à ceux déjà dans le métier, il tripleront très vite leur rendement.

De plus, seule l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE peut vous faire bénéficier d'avantages inappréciables tels que :

PLACE ASSURÉE
grâce
à l'Association
des Anciens

GARANTIE TOTALE
de toute manière vous ne risquez
rien puisque vous êtes couvert
par la "garantie totale E.P.V."

ORIENTATION PROFESSIONNELLE
gratuite
par psycho-technicien
diplômé

PAIEMENT DES COURS
par petites
mensualités
sans formalités

SOUTIEN-CONSEIL
pendant
vos débuts
dans le métier

LA MINUTE DE VÉRITÉ

La minute est venue où vous allez savoir si vous possédez ou non la première des qualités indispensables à la Réussite : l'esprit de décision. Stylo ! Ciseaux ! Enveloppe ! Remplissez, découpez et postez vite le BON ci-contre à l'E.P.V., 60, rue de Provence, Paris (9^e), Bravo ! Vous vous en féliciterez.

BON

n° 803 pour une documentation
"GUIDE DES SITUATIONS BIEN PAYÉES"
GRATUITE et sans engagement

M.....

Profession (facultatif)

N°..... rue.....

a.....

Dépt.....

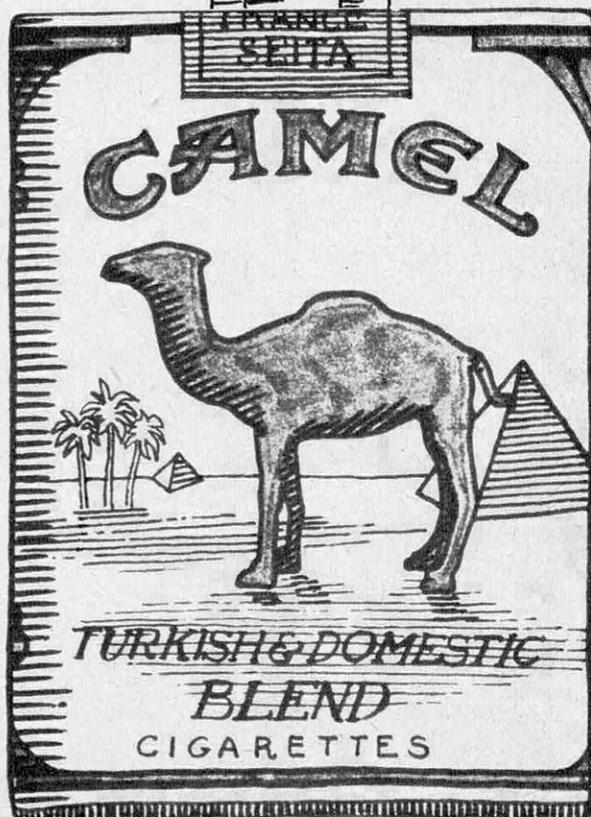
École Polytechnique de Vente - 60, rue de Provence, Paris 9^e

LA PLUS GRANDE ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE POUR LA PROMOTION DES ADULTES

brut

Man-size,
tout simplement !

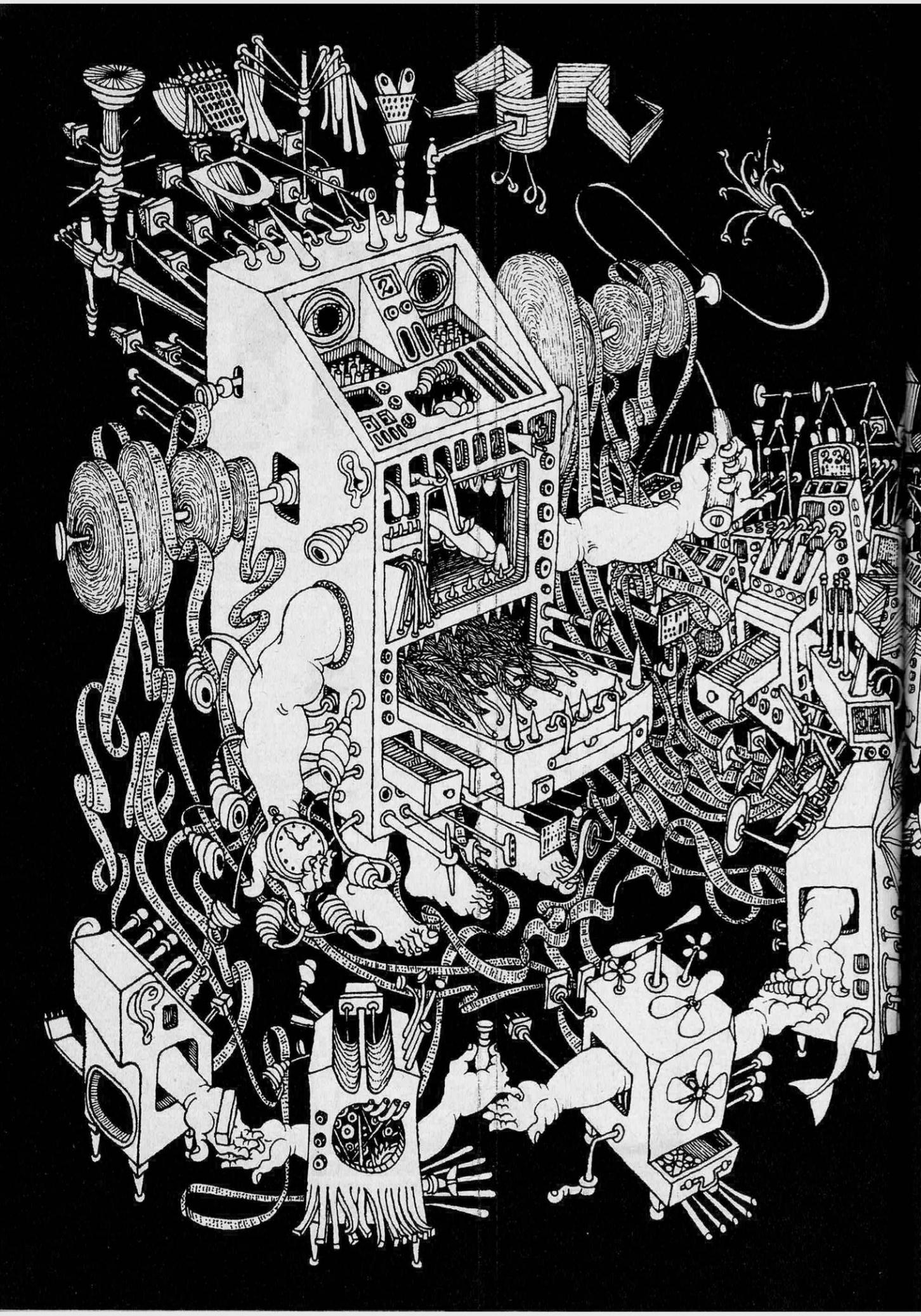
En direct sur la langue,
le vrai goût du tabac.



La vigueur
corsée des
grands tabacs
de Virginie
et de Turquie.

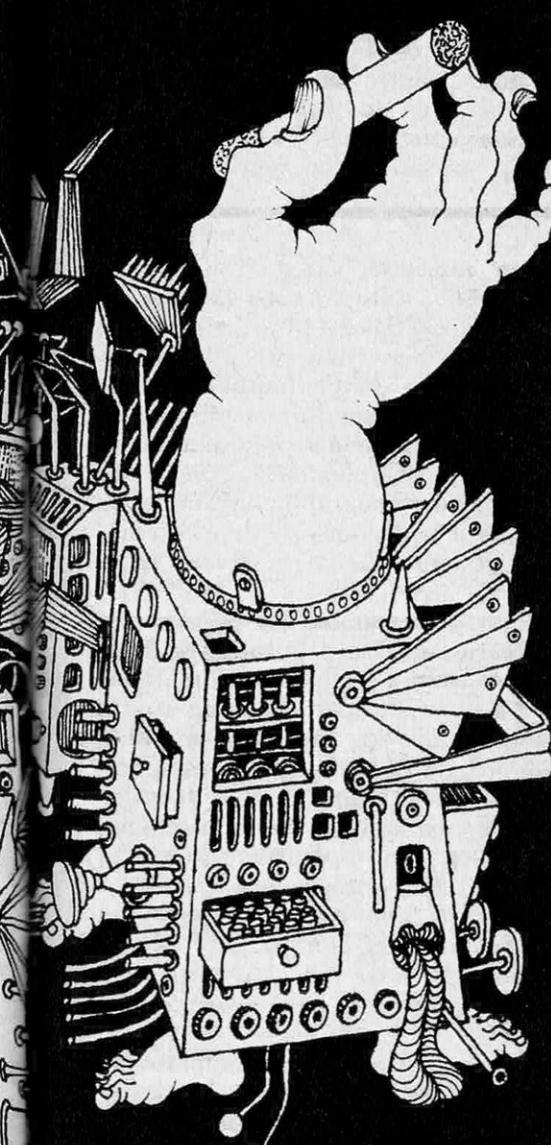
Le chameau
Camel :
mascotte des vrais
fumeurs.

Dans un paquet râblé,
le goût brut, nature,
des plus grands tabacs,
tels que nos acheteurs
les savourent eux-mêmes
sur les plantations
de Virginie et de Turquie.
Gardez bien votre
chameau Camel. Il a
toujours porté bonheur
aux vrais fumeurs.
Et attention quand vous
changez de veste !



"SYSTEME 24"

Comment la deuxième révolution industrielle est en train de naître de l'autre côté du "Channel"



DESSIN D'ALEJANDRO

Le « système 24 » : on dit en Grande-Bretagne qu'il va susciter la deuxième révolution industrielle. Enfin, les systèmes informatiques vont être appliqués aux processus de fabrication par lots, qui n'ont pratiquement pas changé depuis la première révolution industrielle, celle du siècle dernier. Toute la conception, toute l'organisation des usines vont en être bouleversées.

● **90 % moins dur et 30 fois plus rapide.** De quoi s'agit-il exactement ? Le « système 24 », ainsi appelé parce qu'il travaille 24 heures sur 24, est une nouvelle méthode de fabrication par lots 90 % moins chère et trente fois plus rapide que les méthodes classiques, qui fait appel à un huitième du personnel et demande 85 % d'espace de moins. Sept machines outils remplacent plus de 300 machines classiques.

Ce système est actuellement mis en place dans les usines Molins à Londres : il a été conçu conjointement par Molins et I.B.M.

● **Tout commence avec une cigarette.** La compagnie Molins, établie dans le quartier des docks de Londres, emploie 6 000 personnes et réalise un chiffre d'affaires annuel d'environ 250 millions de francs. Jusqu'ici sa seule activité était la fabrication d'équipements pour l'industrie des cigarettes : elle

Le «système 24» est le premier qui soit satisfaisant pour séries moyennes

détient 70 % du marché mondial des machines de production et de contrôle des cigarettes. Des machines extrêmement complexes, quoi qu'en pense, car d'une extrême précision, et c'est peut-être grâce à cette avance technique que Molins a été à même de concevoir et de mettre au point le «système 24». La largeur de la cigarette, celle du filtre, son diamètre, le tassement du tabac, la forme de l'emballage : tous ces paramètres qui varient selon la marque, et bien que ce ne soit que de quelques millimètres, font que des machines apparemment similaires, sont en fait fondamentalement différentes dans le détail — 45 000 pièces, en moyenne, passent dans les usines Molins.

● **Goulots d'étranglement.** Les machines-outils d'usage courant étaient mal adaptées à ce travail d'extrême précision. Egalement, elles laissaient subsister de nombreux goulots d'étranglement dans la chaîne de fabrication. Molins s'adressa donc aux fabricants et leur demanda des machines répondant très précisément à la spécificité de ses besoins. Les fabricants répondirent que cela était impossible, et se désintéressèrent des problèmes posés par Molins. Celle-ci décida alors qu'elle construirait ses propres machines et, par la même occasion qu'elle vendrait ces machines dans le reste du monde. C'est le début du «système 24». Les machines outils utilisées par Molins sont des machines à commande numérique (ce n'est pas un simple hasard si le directeur du Bureau d'études de Molins a créé, avant d'entrer à la compagnie, le premier ensemble à commande numérique du monde).

● **La commande numérique.** Une machine-outil à commande numérique — que ce soit une perceuse, une fraiseuse ou un tour — voit son fonctionnement déterminé par une «unité de commande» qui est alimentée en données enregistrées, sous forme numérique, sur une bande perforée ou magnétique. Principaux avantages : un opérateur peut s'occuper d'un plus grand nombre de machines-outils ; ces dernières réclamant moins de personnel spécialisé peuvent être plus économiquement exploitées 24 heures sur 24 ; enfin, les lots d'une pièce donnée peuvent être usinés avec moins de pertes et plus de fidélité aux dimensions.

Les machines-outils à commande numérique sont apparues il y a quelques années seulement. Le nombre de ces machines actuellement installées en Europe de l'Ouest ne dépasse vraisemblablement pas 5 000.

Mais le taux d'expansion dans ce domaine est tel que les spécialistes estiment que, dans les premières années de la décence 1970-1980, aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis, la majeure partie des ventes de machines-outils, peut-être 75 % en valeur, portera sur des machines à commande numérique.

Un problème embarrassant pour l'efficacité et la rentabilité des machines-outils à commande numérique, est l'importance du délai nécessaire pour mettre au point les programmes de chaque machine, par rapport au temps relativement bref qu'elles mettent à réaliser le travail qu'on leur demande.

● **Sténo pour machine.** Chez Molins, l'ordinateur apporte la solution. Au lieu qu'un ingénieur rédige en détail, avec la plus extrême minutie, et dans une précision absolue, les instructions dont l'unité de commande a besoin pour conduire la machine-outil, un technicien appelé «programmateur de pièces» rédige simplement et en utilisant une sorte de sténographie symbolique, rapide et facile à apprendre — une description concise des opérations qu'il veut faire exécuter.

A partir de ce «programme de pièce», on perfore des cartes qui sont introduites dans un ordinateur. Celui-ci effectue alors deux opérations. La première met en jeu un «programme processeur», qui traduit et amplifie le texte du programmateur de pièces, pour en donner un programme général détaillé, qui ne tient aucun compte de la machine-outil utilisée. Deuxième opération : l'ordinateur met en jeu un «programme post-processeur», dont le rôle est de donner au programme général que l'on vient d'obtenir une forme adaptée à la machine-outil particulière sur laquelle on veut exécuter le travail.

Ce programme post-processeur simule le comportement de la machine-outil en train d'usiner la pièce, signale les erreurs, établit les instructions d'opération, donne le temps d'usinage et fournit la bande de commande numérique. Il permet ainsi de tirer d'une machine-outil le maximum de ses possibilités dynamiques.

Pour réduire encore le temps nécessaire à l'ensemble de cette opération et pour en diminuer le coût assez élevé — puisqu'il faut écrire des milliers de programmes de pièces — Molins et I.B.M. sont en train de mettre au point des ensembles de software qui se rapprochent des programmes de dessin automatisé : des «familles» de pièces ne nécessiteront, pour la programmation de pièces individuelles, qu'une liste assez limitée

de valeurs particulières, définissant les seuls paramètres critiques de chaque pièce.

● **D'un sculpteur à l'autre.** Machines-outils à commande numérique dont les bandes de commande sont établies par un ordinateur : voilà le premier « ingrédient », le premier élément constitutif de base du « système 24 ». Mais ce n'est pas le plus important, ni le plus révolutionnaire. La véritable originalité du « système 24 » c'est que, pour la première fois, il allie les avantages de la « machine-transfert » à ceux de la machine à commande numérique. Précisons un peu. Jusqu'ici, l'industrie utilisait deux méthodes d'usinage, c'est-à-dire de façonnage, de « sculpture » des pièces, quelles qu'elles soient. La première est la « machine-transfert » : les pièces sont usinées dans une succession de postes fixes, chacun de ces postes n'effectuant qu'une opération, bien définie et bien précise. Un convoyage automatique « porte » les pièces d'un poste à l'autre, jusqu'au bout de la chaîne. Le meilleur exemple de cette méthode est la chaîne de construction automobile : c'est un système extrêmement rigide et valable seulement pour les productions en grandes séries, dont l'usinage ne nécessite pas d'opérations par trop complexes.

Pour les productions en très petites séries et, à l'inverse, très fines, très travaillées dans leurs détails, on utilisait — c'est la seconde méthode — des machines-outils à commande numérique extrêmement perfectionnées, capables d'usiner les pièces aux formes les plus compliquées et les plus diverses, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à d'autres machines.

« Entre » ces deux méthodes, pour les séries ni très grandes ni très petites, pour l'usinage par lots, c'est-à-dire pour l'essentiel de la production industrielle, aucun système particulier satisfaisant, jusqu'à l'apparition du « système 24 ».

● **La famille au travail.** Le Docteur Ian Nussey, de I.B.M. Grande-Bretagne, résume ainsi le principe du « système 24 » : « Il consiste à fixer tout le travail à des palettes qui circulent à travers les machines-outils les mieux adaptées à son exécution. Cela fait penser à une machine-transfert particulièrement simple, à ceci près qu'il ne s'agit pas d'une machine, mais d'une collection, d'une famille de machines-outils, dont chacune exécute ses travaux de la manière la plus efficace possible.

« Comment fonctionne le « système 24 » ? C'est tout simple : nous prenons un groupe de machines-outils, chacune conçue pour sa

tâche propre, et en nombre approprié aux buts de l'organisation qui installe le système. Actuellement, il existe quatre principaux types de machines : perceuses à trois axes ; fraiseuses à trois axes ; fraiseuses et perceuses multi-axes ; et machines d'inspection. Bien que ces machines puissent être utilisées individuellement, elles montrent réellement leur puissance quand elles sont installées dans le « système 24 ». Le « système 24 » permet de fournir automatiquement aux machines-outils les bandes de commande numérique et les outils. Il amène aussi automatiquement le travail à faire aux machines, et remporte le travail fini. En fait le « système 24 », c'est un certain nombre d'idées fondamentalement simples, réunies pour produire un ensemble que beaucoup considèrent comme imbattable dans le domaine de la fabrication par lots de pièces petites et moyennes. »

● **De trois semaines à trois minutes.** Un bon exemple de cette simplicité et de son intérêt, de la surprenante rentabilité qu'elle détermine, est celui de la préparation du travail. Autrefois, les machines-outils à commande numérique n'atteignaient jamais leur productivité maximum parce qu'elles passaient souvent plus de temps à être chargées qu'à couper du métal. Même hautement spécialisés, les ouvriers ont besoin de temps pour positionner outils et pièces au centième de millimètre. Avec le « système 24 », nous l'avons dit, les machines-outils reçoivent les palettes automatiquement. Des dispositifs électroniques et pneumatiques de repérage commandent des servo-moteurs qui déplacent les palettes jusqu'à ce qu'elles soient correctement positionnées, puis elles sont verrouillées hydrauliquement. Cette opération, qui ne dure que quelques secondes, permet d'atteindre une précision et une fiabilité bien supérieures à ce que l'on peut obtenir par des moyens mécaniques, même sans intervention humaine. Grâce à l'effet cumulatif de telles idées, des pièces, qui demandaient autrefois plusieurs semaines de fabrication, peuvent aujourd'hui être usinées en quelques dizaines de minutes, voire en quelques minutes. Il va sans dire que le prix de revient s'abaisse dans les mêmes proportions.

● **Les serviables Molacs.** Tout le système de convoyage est assuré par des « Molacs ». Molac ? « Molins On Line Automatic Conveyor », c'est-à-dire transporteur automatique connecté Molins. Depuis le magasin de stock, un Molac apporte aux préparatrices les barres de métal qu'elles doivent fixer sur

Une méthode efficace pour toute fabrication par lots

les palettes. Un autre Molac leur apporte ces palettes. Un troisième récupère les palettes chargées par les préparatrices et les conduit au « râtelier à palettes », ce magasin-tampon entre les opérations d'usinage, continues, 24 heures sur 24, et celles de préparation et de réception du travail, qui sont réalisées par une équipe de jour, travaillant huit heures. Un autre Molac, encore, transporte le travail de cette réserve centrale aux machines-outils, chacune possédant en outre son propre magasin-tampon. Si les pièces à usiner doivent passer sur plusieurs machines, un Molac les y transporte en temps voulu. Enfin, un Molac rapporte aux préparatrices le travail terminé, c'est-à-dire les palettes portant les pièces achevées, qu'elles n'ont plus qu'à dévisser. Le Molac reprend les palettes et les ramène à la réserve centrale : le cycle peut recommencer.

● **300 machines pour une.** L'ensemble de ces opérations s'effectue sous les ordres et le contrôle d'un ordinateur. Celui-ci établit d'abord un programme de planification qui relie les opérations du « système 24 » à l'activité normale du reste de l'usine, commande les travaux de manière à tirer le meilleur parti des ressources disponibles et divise le travail d'une semaine en lots quotidiens appropriés à la capacité du système — une moyenne de 20 000 pièces par jour, soit la production de 300 machines « ancienne mode ». Ce programme fournit également la liste des bandes de commande numérique qui seront nécessaires chaque jour — 30 000 programmes de pièces : le traitement manuel ne serait vraiment pas efficace ! — et celle des quantités de matière première à préparer. Ensuite, au jour le jour, toutes les opérations de fabrication se déroulent sous la commande de l'ordinateur : il dirige les Molacs, vérifie que les préparatrices sont bien approvisionnées au fur et à mesure de leurs besoins, indique à celles-ci le temps qui leur est accordé pour effectuer leur travail — avec, même, un compte à rebours... — enregistre et dirige les pièces terminées vers les magasins.

● **Bon pour le siècle.** Parce qu'il constitue une méthode, le « système 24 » peut être d'application universelle. Selon le Docteur Ian Nussey, le hardware et software utilisés pour la commande par ordinateur de la fabrication des machines à cigarettes de Molins peuvent tout aussi bien servir pour commander des groupes de moulage de plastique par injection, des presses, ou tout autre procédé de fabrication par lots. « Le

« système 24 », dit-il, pourrait bien constituer le principe même de fabrication par lots pour le reste de ce siècle. Et si une amélioration fondamentale doit intervenir dans la fabrication de pièces par lots, les principes que nous appliquons dans le traitement de l'information devront être étendus à la conception des usines elles-mêmes. »

● **10 millions.** La deuxième révolution industrielle est-elle véritablement en train de prendre naissance de l'autre côté du Channel ? Molins, en tout cas, en est convaincue. Elle ne manque pas d'arguments. Celui de la rentabilité d'abord, que nous avons déjà indiqué. Le « système 24 » est 90 % moins cher et 30 fois plus rapide que les méthodes classiques, il permet de réduire le personnel de 7/8 de ces effectifs, il demande 85 % d'espace en moins. Celui de la faiblesse de l'investissement nécessaire pour mettre en place le « système 24 », également : sans doute cela revient-il à environ 10 millions de francs, mais cette somme n'est pas supérieure à celle qu'il faut investir pour obtenir un parc correspondant de machines classiques.

Molins est en train d'équiper ses propres usines avec le « système 24 ». Il s'agit d'améliorer ses propres conditions de production. Il s'agit aussi d'administrer aux industriels du monde entier — ses clients potentiels — la preuve de la valeur, de l'efficacité et du rendement du système. Car Molins espère bien le vendre aux autres pays, en commençant par prospection les industriels qui lui ont déjà acheté des machines — ils sont une cinquantaine, environ, répartis dans le monde entier — et qui ont pu apprécier leur valeur technique et leur sûreté de fonctionnement. C'est pourquoi le « système 24 », perfectible comme tous les systèmes, qui peut être développé et élargi, marque actuellement un temps d'arrêt. On sait bien chez Molins qu'on pourrait l'améliorer encore, par exemple en remplaçant les unités de commande des machines-outils par la commande numérique directe à partir de l'ordinateur.

« Un des problèmes dans la conception d'une réalisation telle que le « système 24 », dit-on chez Molins, c'est celui de savoir quand s'arrêter. Autrement, le produit s'améliorera sans cesse, mais n'atteindra jamais le marché. » Pour « atteindre le marché », Molins a décidé de donner l'exemple et de suspendre pour un temps la conception pour passer à la réalisation concrète : dans quelques semaines au plus, ses usines fonctionneront en appliquant le « système 24 », première formule. »

Gérard MORICE

LES TABLES DE PLONGÉE

S'il est indispensable de savoir traiter un accident de décompression, l'essentiel, nous l'avons déjà dit, est de l'éviter. La simplicité évidente des moyens à appliquer permet de regretter qu'il y ait encore tant d'accidents ; mais nul n'est infaillible et l'imprudence n'est pas toujours en cause.

Pour éviter l'accident, il suffit de suivre aveuglément les tables de plongée.

Aveuglément n'est pas un qualificatif employé à la légère. Il convient de se fier aux tables tout en sachant qu'elles sont empiriques, malgré des recherches incessantes, malgré des calculs aussi élaborés que ceux des plongées très profondes. C'est d'ailleurs la grandeur et la faiblesse de ces expériences. En dépit des progrès accomplis, il demeure toujours un coefficient d'incertitude qui tient au calcul des tables.

Reste à nous expliquer sur ce point. Tout ce que nous avons exposé jusqu'ici concourt à fournir les données d'un problème qui ne peut être résolu que par approximation. Le physicien suisse Keller fut l'un des premiers à étudier scientifiquement la désaturation des gaz inertes lors de la décompression. Ayant obtenu des résultats remarquables, il estime lui-même qu'il est difficile de les améliorer. Il a calculé, avant ses plongées expérimentales à 300 mètres, les temps d'élimination des gaz en fonction de la durée et de la profondeur du séjour dans l'eau, pour des « périodes » de 5 à 120 minutes. Il disposait ainsi d'un éventail de 250 000 chiffres ; sans calculatrice, un tel travail aurait demandé des années. Le résultat de ses efforts : la possibilité de ramener à 3 heures un temps de décompression de 24 heures.

Keller avait-il découvert la « solution » ? Malheureusement pas, car il faut toujours composer avec l'organisme.

L'application des lois physiques de diffusion moléculaire à des problèmes d'écoulement de chaleur ou de potentiel électrique, donne des résultats parfaitement cohérents.

Au niveau des problèmes de plongée, ces lois se heurtent à des difficultés, jusqu'à ce jour insurmontées.

Cela tient, d'une part à l'ignorance des coefficients de diffusion des divers tissus et en particulier à leur variation éventuelle en fonction de la pression des gaz dissous ; d'autre part, à l'ignorance des conditions-limites qui leur sont applicables. Le volume d'irrigation sanguine n'est pas le même pour chaque tissu, et il varie dans le temps, en fonction du travail, de la température, etc.

D'autres variables entrent en ligne de compte. Certains tissus, à coefficient de diffusion élevé, largement irrigués, vont se trouver saturés en fin de plongée. Des tissus à coefficient de diffusion faible, moins bien vascularisés, ne sont pas saturés. Ils vont donc continuer à se charger en gaz inerte provenant des tissus voisins. En vertu du principe de superposition, ces tissus « éloignés » pourront voir leur concentration en gaz dissous augmenter dans le temps, bien après que la concentration en gaz dans le sang ait commencé à diminuer. On voit apparaître ici la signification physique des constantes de temps ou « périodes » employées dans le calcul des tables. Celles-ci représentent uniquement des paramètres de calcul, sans qu'on puisse les rattacher à des tissus physiologiques bien déterminés, mais leur raison d'être réside néanmoins dans le fait que les coefficients de diffusion et les conditions d'irrigation sanguine diffèrent d'un tissu physiologique à l'autre. Les tables de plongées, calculées à l'aide de formules mathématiques où subsistent des variables aussi floues, ne peuvent donc prétendre à une rigueur scientifique absolue.

Cependant, le nombre très important de cas sur lesquels elles sont vérifiées, et les coefficients de sécurité qu'elles appliquent, en font des instruments absolument sûrs, dont il ne faut à aucun prix s'éloigner.

Plonger sans table est courir au suicide.

Pour terminer, nous voudrions faire le point des recherches actuelles.

Trois voies sont ouvertes : vie en saturation, plongée à l'oxygène pur, plongée aux mélanges.

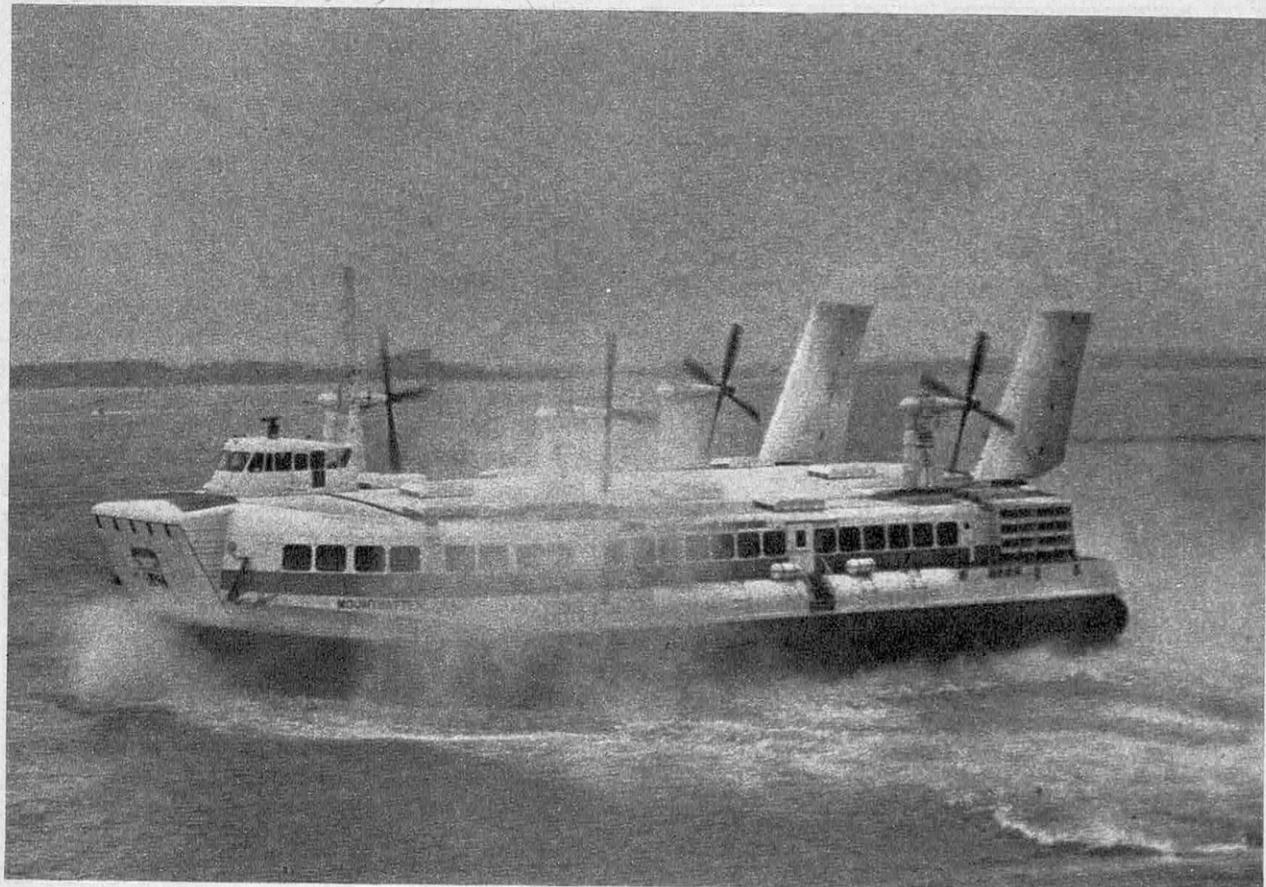
Toutes les trois présentent des obstacles dont on peut espérer qu'ils ne sont pas insurmontables.

La vie en saturation pose des problèmes d'adaptation biologique, d'investigation très complexe, mais solubles à long terme.

La plongée à l'oxygène pur est limitée par sa propre toxicité, problème biochimique qui devrait être résolu par voie chimique.

La plongée aux mélanges soulève le problème essentiel des tables de décompression. Malgré les difficultés que nous avons évoquées, c'est la voie où les recherches sont poussées avec le plus de vigueur, car elles ont une application industrielle immédiate : il faut aller sous la mer, et nous ne disposons pas d'un autre moyen que ces calculs un peu sorciers pour y parvenir. C'est peut-être ce qui rend la plongée profonde si passionnante, car malgré la préparation la plus rigoureuse, elle laisse encore une place à l'aventure.

Dr J. R. L'HUILLIER
Chargé de Recherches à l'I.N.S.E.R.M.



Le S.R.N. 4: 160 tonnes, 256 passagers et 30 voitures

NOUS AVONS AUSSI UN NAVIPLANE

Depuis 1959, époque à laquelle eurent lieu les premiers essais du premier appareil à coussin d'air, le Hovercraft de l'ingénieur britannique Cockerell, les progrès ont été très rapides. En effet, alors que celui-ci était un appareil expérimental de 3,8 tonnes de poids total et de performances encore modestes, puisque sa vitesse de translation était limitée à une quarantaine de kilomètres-heure, le mois prochain verra la mise en service sur la traversée de la Manche d'un appareil de 160 tonnes à pleine charge, le S.R.N. 4 de la British Hovercraft Corporation. Ainsi, dans l'attente du tunnel sous la Manche, dont la construction semble maintenant remise *sine die*, les liaisons entre la France et la Grande-Bretagne vont se trouver néanmoins grandement facilitées, principalement pour les voyageurs désirant

effectuer la traversée avec leur voiture. Cet accroissement du tonnage ne s'est évidemment pas fait d'un seul coup, puisqu'entre le Hovercraft et le S.R.N. 4, toute une gamme de véhicules ont vu le jour : néanmoins, le plus lourd de ceux-ci ne dépasse pas une quinzaine de tonnes et le S.R.N. 4 traduit donc véritablement un changement d'échelle.

Le principe des aéroglissoirs

Il consiste essentiellement en la création d'un coussin d'air à la partie inférieure de l'appareil pour en assurer la sustentation, la pression à l'intérieur de ce coussin devant être légèrement supérieure à la pression atmosphérique. La hauteur de l'appareil au-dessus du sol doit être la plus faible possible afin de réduire au minimum les pertes d'air



Le prototype du Naviplane français en essais : 27 tonnes, 100 passagers.

Près de huit ans après la Grande-Bretagne, la France lance enfin un naviplane. Mis en service il y a quelques semaines entre Saint-Tropez, Cannes et Toulon, le rival français du Hovercraft accuse ce considérable retard : il pèse 27 tonnes : l'autre en a déjà atteint 60. Les Anglais se préparent à en lancer un de 160 tonnes pour le service de la Manche. Néanmoins, le chapitre est ouvert et il s'annonce d'importance dans le domaine des transports publics.

à la périphérie du coussin, et, partant, la puissance nécessaire pour son alimentation. Celui-ci est obtenu par des vibrateurs qui aspirent l'air à la partie supérieure de l'appareil. Cette hauteur au-dessus du sol est en définitive fonction des obstacles que l'aéroglyisseur pourra rencontrer dans son déplacement, et pour les aéroglyseurs marins qui sont encore pratiquement les seuls utilisés opérationnellement, par la hauteur maximale des vagues. Si ces principes sont communs à tous les aéroglyseurs, il n'en va pas de même dans la manière dont est obtenu le coussin d'air. Sur les premiers appareils, et notamment le Hovercraft, une nappe d'air comprimé était éjectée par une fente périphérique, légèrement inclinée vers l'intérieur, et maintenait l'air du volume interne à la pression suffisante pour assurer

la sustentation (figure 1). Mais cette formule tend de plus en plus à faire place à celle dans laquelle le jet d'air est uniformément réparti sous tout l'appareil, le coussin est alors limité vers l'extérieur par une jupe souple. Tel est le cas du S.R.N. 4 dont la jupe mesure 2,13 m de hauteur.

Si les aéroglyseurs se distinguent essentiellement par leur mode de sustentation, leur contrôle de direction et leur utilisation ont nécessité également de recourir à des procédés originaux. Lorsque la propulsion est assurée par des hélices, on peut faire pivoter le plan de ces dernières. Mais la solution la plus en faveur est l'inclinaison dans le sens convenable des jupes limitant le coussin d'air, il s'ajoute ainsi à la force de sustentation verticale, une force horizontale dirigée dans la direction d'inclinaison.

Conçus initialement pour faciliter les déplacements au-dessus de l'eau, les aéroglisseurs sont très vite apparus posséder un autre avantage appréciable par rapport aux avions classiques. Le rapport de leur charge utile ou poids total est en effet de deux à trois fois supérieur, ce qui est particulièrement important sur le plan de la rentabilité. C'est ainsi que pour le S.R.N. 4, la charge utile est de près de 60 tonnes pour un poids total de 160 tonnes, alors qu'elle est seulement d'une vingtaine de tonnes pour le Boeing 707 de 152 tonnes à pleine charge.

Un véritable bac

Revenons au S.R.N. 4 dont les dimensions sont à la mesure de sa masse puisqu'il mesure 38,90 mètres de longueur et 25,30 m de largeur.

Pour produire la puissance nécessaire tant à la propulsion qu'à la sustentation, il a été fait appel à quatre turbopropulseurs d'aviation Bristol « Proteus » de 3 400 ch de puissance unitaire. Ceux-ci ont été légèrement modifiés pour tenir compte de l'environnement marin dans lequel ils sont appelés à fonctionner, notamment par une protection contre la corrosion. Ils sont montés sur quatre coins du véhicule et entraînent à la fois chacun une hélice de 5,8 m de diamètre à pales à pas variable, et un ventilateur à 12 pales de 3,5 m de diamètre logé dans l'infrastructure de l'appareil, (figure 2). Le couplage entre l'hélice et le ventilateur entraînés par chaque turbomoteur permet de réduire au minimum la puissance totale installée et d'utiliser celle-ci selon les besoins avec une grande souplesse. En effet, une simple variation du pas des hélices permet de transférer une partie de la puissance de l'hélice au ventilateur ou inversement. Si, par exemple, on augmente le pas de l'hélice, celle-ci produit une poussée accrue et la vitesse du véhicule augmente ; parallèlement, la vitesse de rotation du ventilateur diminue, et la sustentation par coussin d'air également. Inversement, une réduction du pas de l'hélice entraîne une réduction de la vitesse de translation et une augmentation de la sustentation. En vol de croisière, par temps calme, 2 200 ch sont absorbés par l'hélice et 1 200 par le ventilateur pour chaque ensemble sustento-propulseur. Par contre, pour assurer le confort des passagers par temps agité, la vitesse peut être diminuée et l'espace libre au-dessus des flots augmenté ; la puissance absorbée par les ventilateurs passe alors à 2 100 ch.

Une telle souplesse dans l'exploitation, permettra un fonctionnement régulier pendant toute l'année sur la traversée de la Manche. La hauteur des vagues ne dépassant jamais

3,90 m dans les conditions les plus défavorables. Même dans ce cas, la vitesse serait encore de 30 à 35 km/h, contre 85 km/h pour des vagues de 2,40 m de creux, 130 km/h pour des vagues de 1,20 m au-dessous.

Le contrôle de l'appareil en roulis et en lacet s'obtient en faisant pivoter ensemble ou différemment les hélices de propulsion autour de leurs mâts-supports verticaux, l'angle de rotation maximal peut atteindre 85 degrés. Notons par ailleurs que derrière les hélices postérieures se trouvent deux dérives verticales analogues à celles utilisées sur les avions et que comme sur ces derniers le braquage de gouvernes de direction permet d'obtenir un effet de lacet complémentaire.

En France, la société Bertin, dont le fondateur et président Jean Bertin est détenteur de nombreux brevets sur la technique des coussins d'air et qui est à la base de la réalisation de l'aérotrain, ne pouvait manquer de s'intéresser aussi aux aéroglisseurs. Sous son impulsion s'est constituée une société, la S.E.D.A.M. (Société d'étude et de développement des aéroglisseurs marins), dont la première réalisation, le naviplane, va comme le S.R.N. 4 entrer en service ce mois-ci. Mais ne bénéficiant pas de l'importante expérience procurée outre-Manche par toute la série d'aéroglisseurs qui a précédé le S.R.N. 4 le naviplane est de dimensions plus modestes, puisqu'il ne pèse que 27 tonnes en charge. Lui aussi est équipé de turbomoteurs, en l'occurrence deux Turboméca, « Turmo III D » de 2 400 ch de puissance unitaire entraînant chacun une hélice de 3,5 m de diamètre et deux ventilateurs de 1,90 m de diamètre. Long de 24 mètres, il est muni suivant une technique propre à la Société Bertin de huit jupes individuelles, entourées d'ailleurs par une jupe périphérique. L'avantage de ses jupes multiples réside dans le passage d'un obstacle ; en effet, en présence de celui-ci, elles s'effacent successivement. Les jupes restantes continuent à assurer la sustentation qui n'est donc que peu modifiée, alors que dans le cas d'une jupe unique, il y a un déséquilibre plus prononcé du coussin d'air.

La version standard du naviplane est prévue pour le transport de 90 à 100 passagers. Il sera mis en service cet été sur la Côte d'Azur entre St-Tropez, Cannes et Toulon. La S.E.D.A.M. envisage par la suite la construction d'un appareil de la classe du S.R.N. 4, le N. 500, de 200 à 220 tonnes de poids total qui pourrait transporter 500 passagers et 30 à 40 voitures. Une version de lutte anti-sous-marine, le N. 520, disposant d'une autonomie de vol importante pourrait en être dérivée.

Pierre CRESSOY

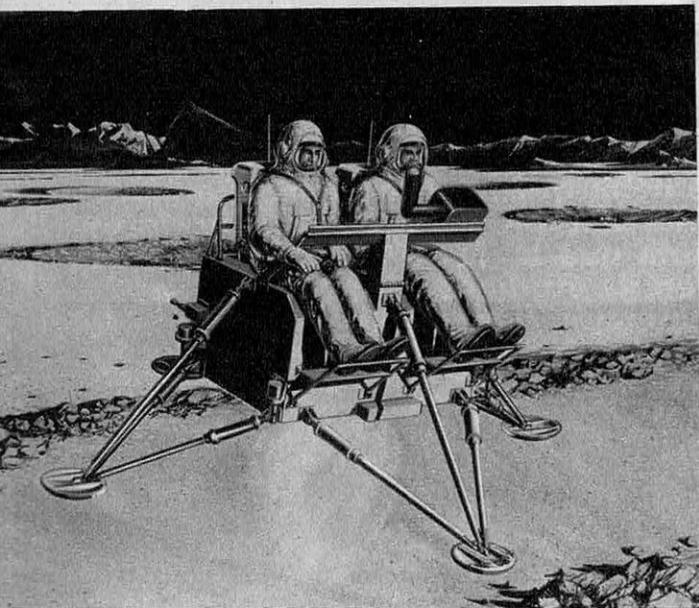
Arrivons bientôt. Matériel suit...

... Ainsi les Américains pourraient-ils télégraphier aux Sélénites, s'ils existaient : ils sont presque prêts à débarquer sur la Lune. Mais pour n'y pas subir la mésaventure d'un Martien qui, disent des humoristes, tomba dans l'Atlantique et qui câbla que la Terre était une planète bleue et très molle, avant de s'y noyer, ils étudient à fond le sol lunaire. Ils ont réinventé la locomotion, inventé des outils nouveaux. De nouvelles « races » de machines sont ainsi nées, dont nous présentons ici les prototypes...



De vraies bottes de 7 lieues

1



Malgré l'absence d'atmosphère, voler au-dessus de la surface de la Lune ou «enjamber» de grandes distances sera relativement aisé. La faible pesanteur permet de concevoir des véhicules d'une poussée de quelques dizaines de kilos.

Page précédente : Bell Aerosystems, la société à qui sont déjà dues les «ceintures volantes saute-rivières» propose pour les futurs astronautes lunaires ce petit «taxi volant» individuel. Construit en aluminium et titane, il pèserait 70 kg et serait doté de deux moteurs fusées de 45 kg de poussée.

1. Véhicule volant à double place, le «Lunar Flying Vehicule» (Bell Aerosystems) pourrait franchir jusqu'à 80 km.

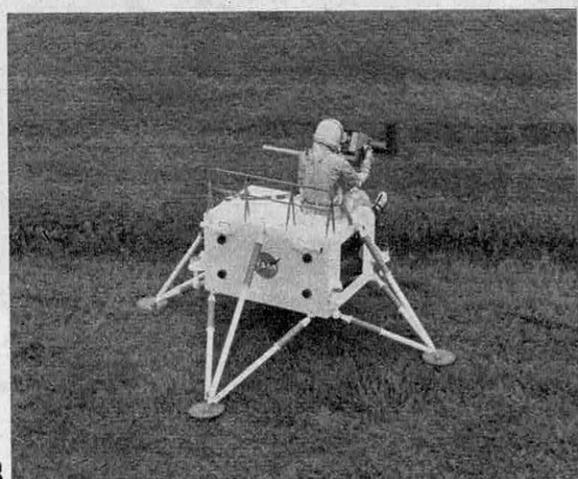
2. Étudié par North American Rockwell, le tabouret aérien «Pogo stick» aurait un rayon d'action d'environ 40 km.

3-4. Maquette du «MFS» (Manned Flying System), un engin qui pèserait 180 kg sur Terre (ou 30 sur le Lune).

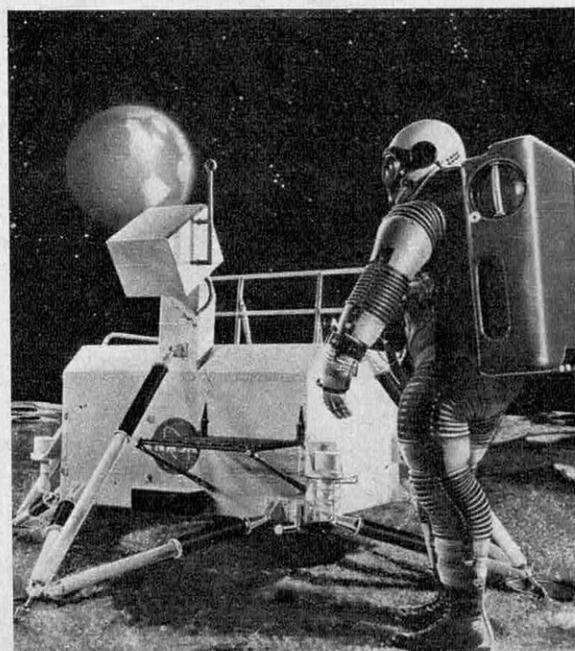
5. Le Docteur Howard S. Seifert de l'United Technologie Center, a une autre conception du vol lunaire. Il propose un «lunar leaper» conforme aux résultats des études sur la marche lunaire, selon lesquels il faudrait sauter pour se déplacer. Les bonds seraient de l'ordre de 150 mètres.



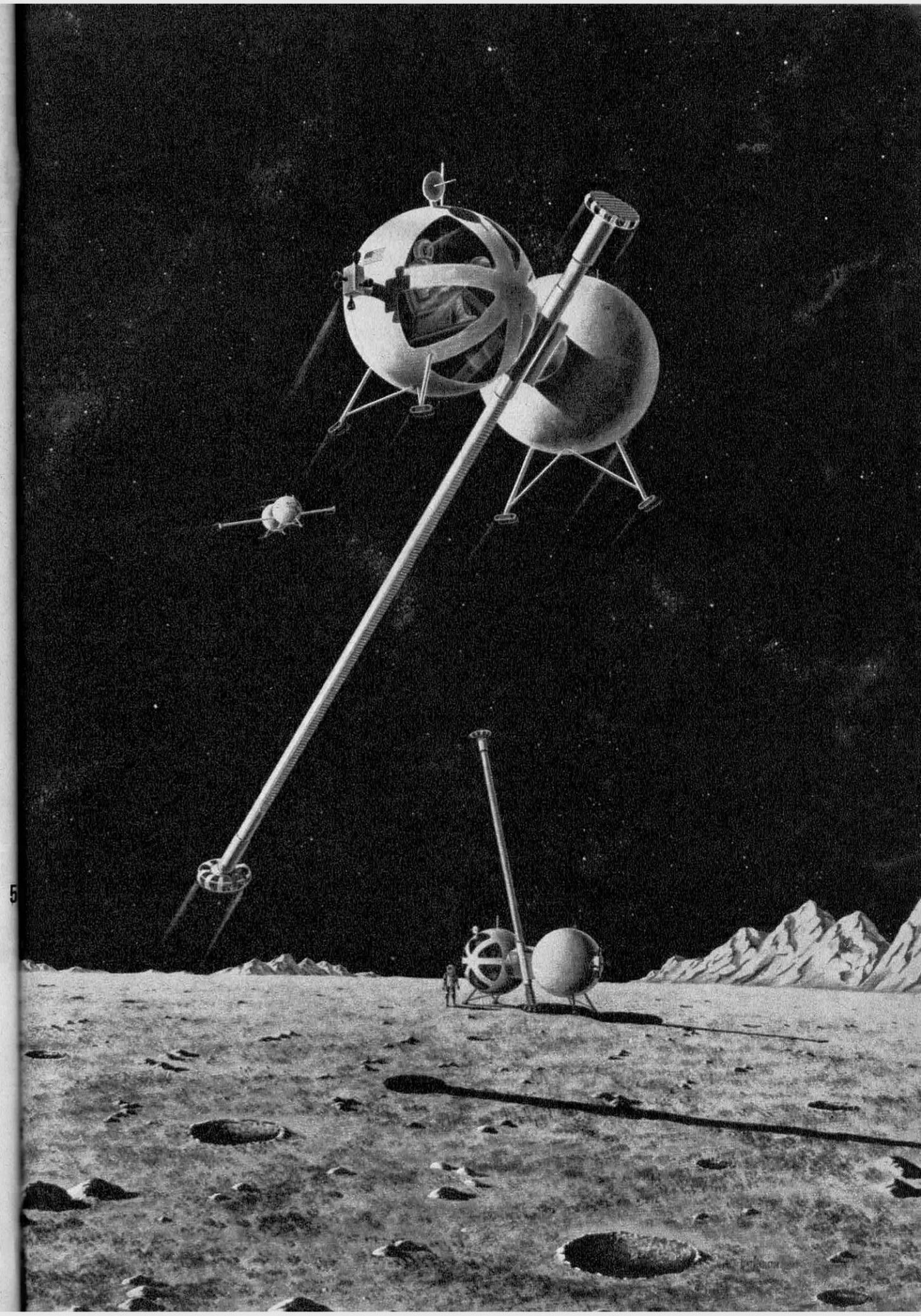
2



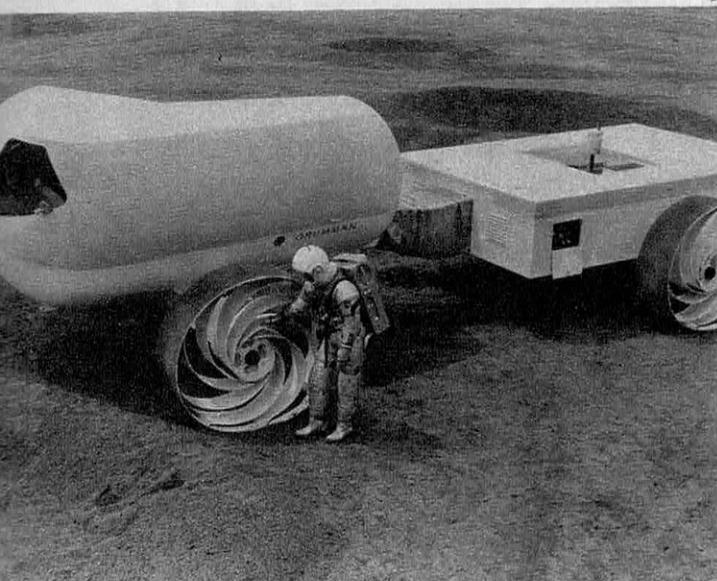
3



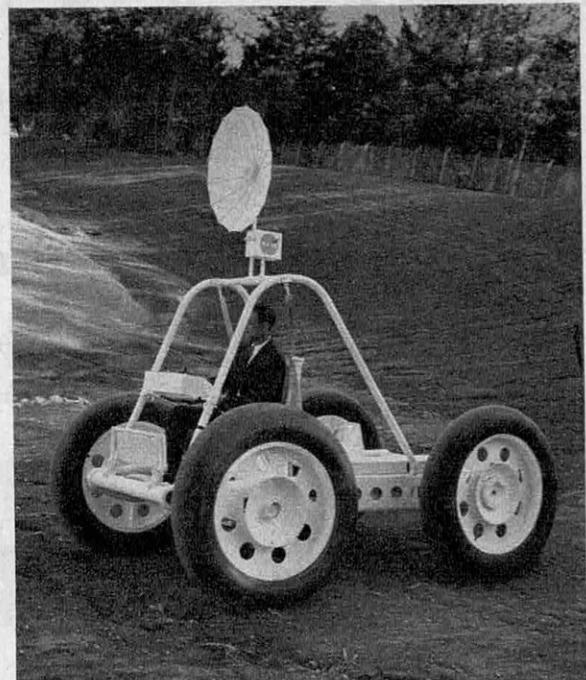
4



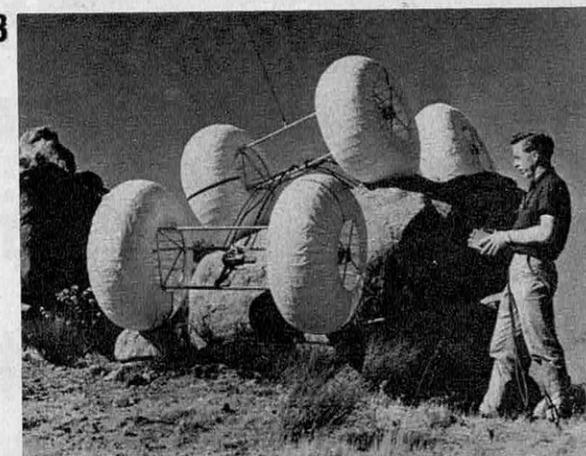
La réinvention de la roue



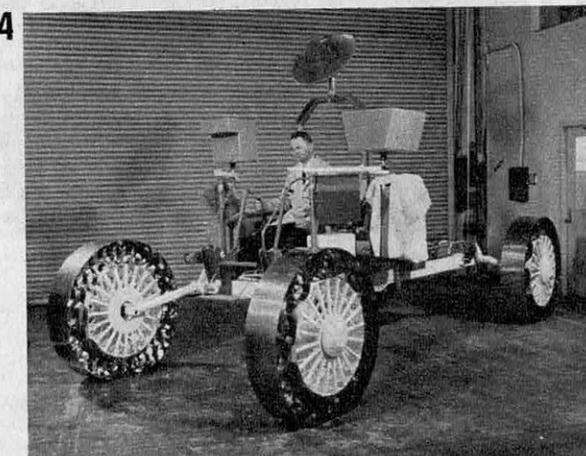
1



2



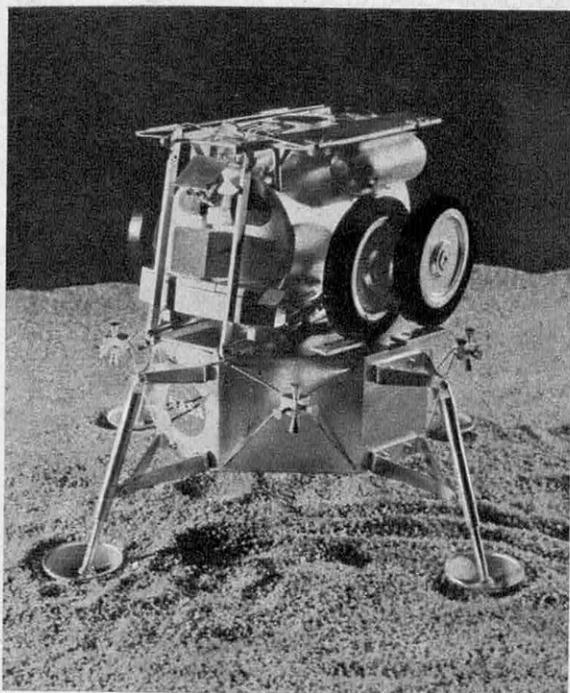
3



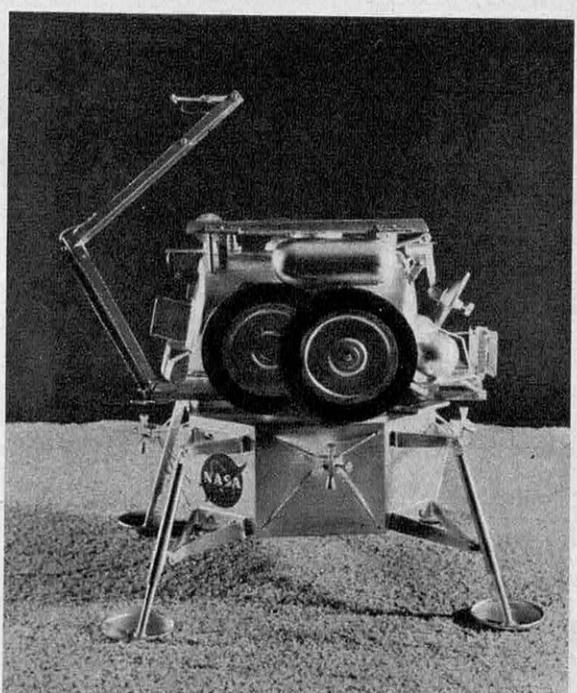
Se mouvoir, évidemment, c'est aussi rouler. Mais il faudra, sur la Lune, réadapter la roue à ses nouvelles conditions d'emploi et, d'abord, concevoir des roues extrêmement légères, sous un volume réduit. Il faut d'autre part que les véhicules puissent se déplacer dans des terrains tourmentés dont la consistance n'est pas encore connue. De nombreux engins ont donc été construits et essayés.

1. « Molab » (contraction de « Mobile Laboratory) biplace étudié par Grumman. L'idée de départ est d'amener sur la Lune deux modules « LM », l'un classique avec deux astronautes à bord, l'autre, le « LM Truck », dont l'étage de remontée serait remplacé par le laboratoire sur roues. Les travaux dans ce sens (photos **5, 6, 7, 8**) ont déjà englouti plusieurs millions de dollars.

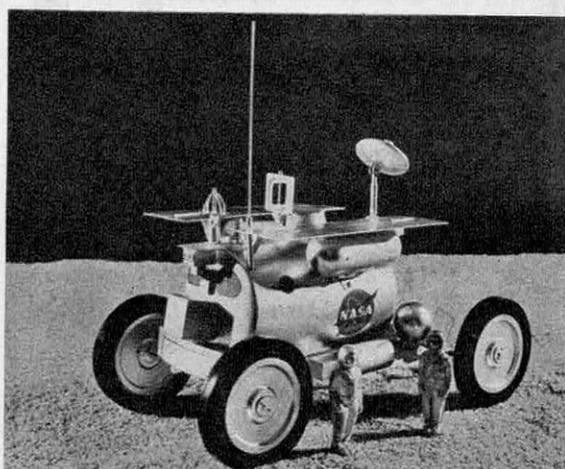
3 et 9. Autres modèles de « Molab » bi-places étudiés par Boeing. En 3: véhicule radioguidé destiné à étudier la façon dont



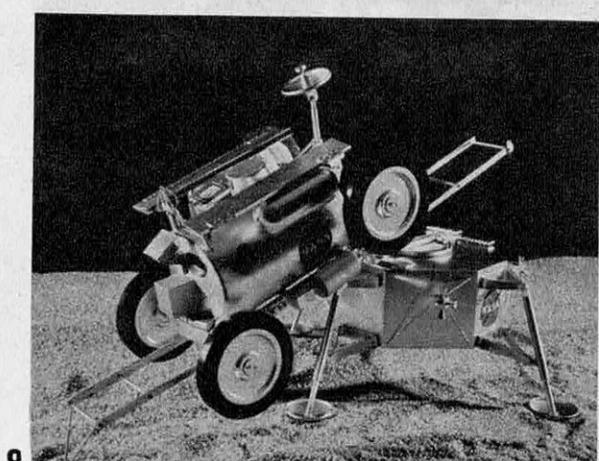
5



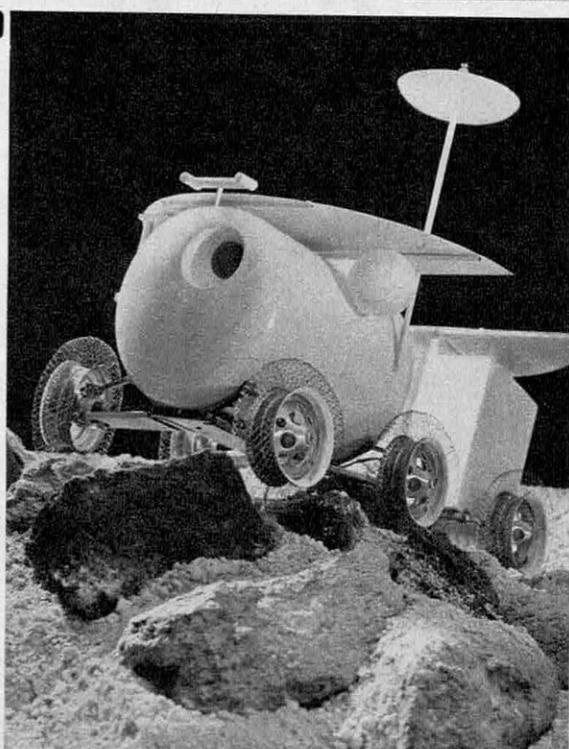
6



7



8

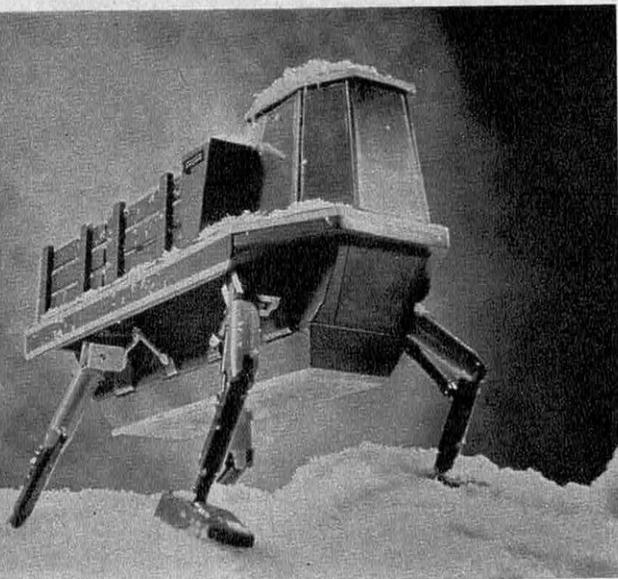


9

le « Molab » pourrait franchir les obstacles naturels de la Lune.

2 et 4. Deux autres véhicules lunaires sont essayés au Centre Marshall (que dirige le Dr. von Braun) : le grand « LSSM » (4) (Lunar Scientific Survey Module), réalisé par Bendix pour les longues « promenades » lunaires, et le petit engin à roues plus classiques qu'a construit le Brown Engineering Company de Huntsville (2). Long de trois mètres, il pèserait 500 kg terrestres et serait mû par un moteur électrique de 2 chevaux. Il serait utilisé pour de courtes randonnées autour de la « base-vie » que constituerait le « LM ».

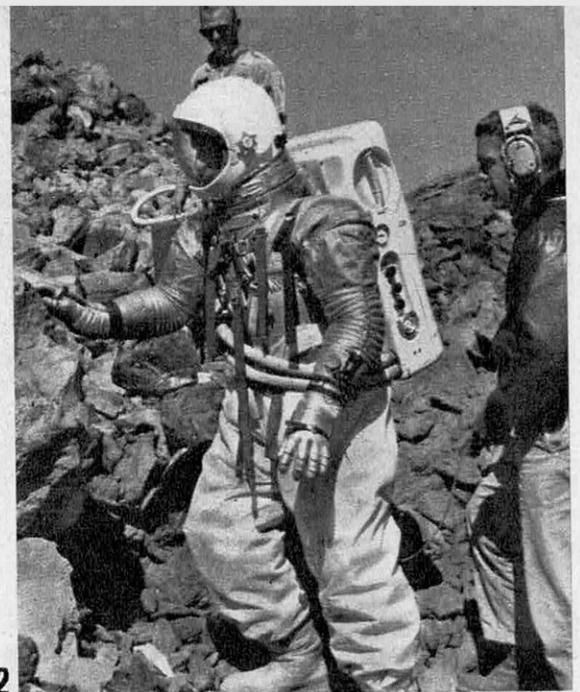
Une méthode nouvelle : la marche

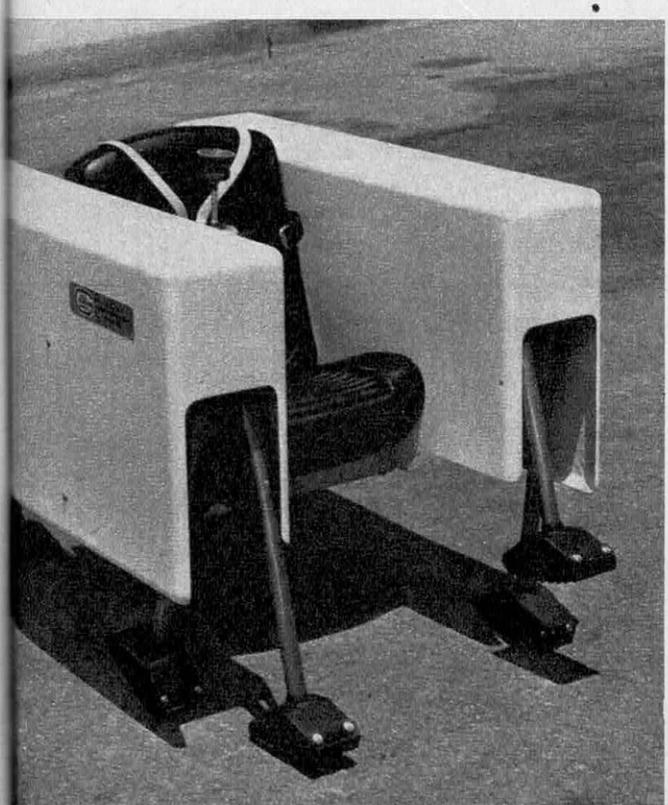
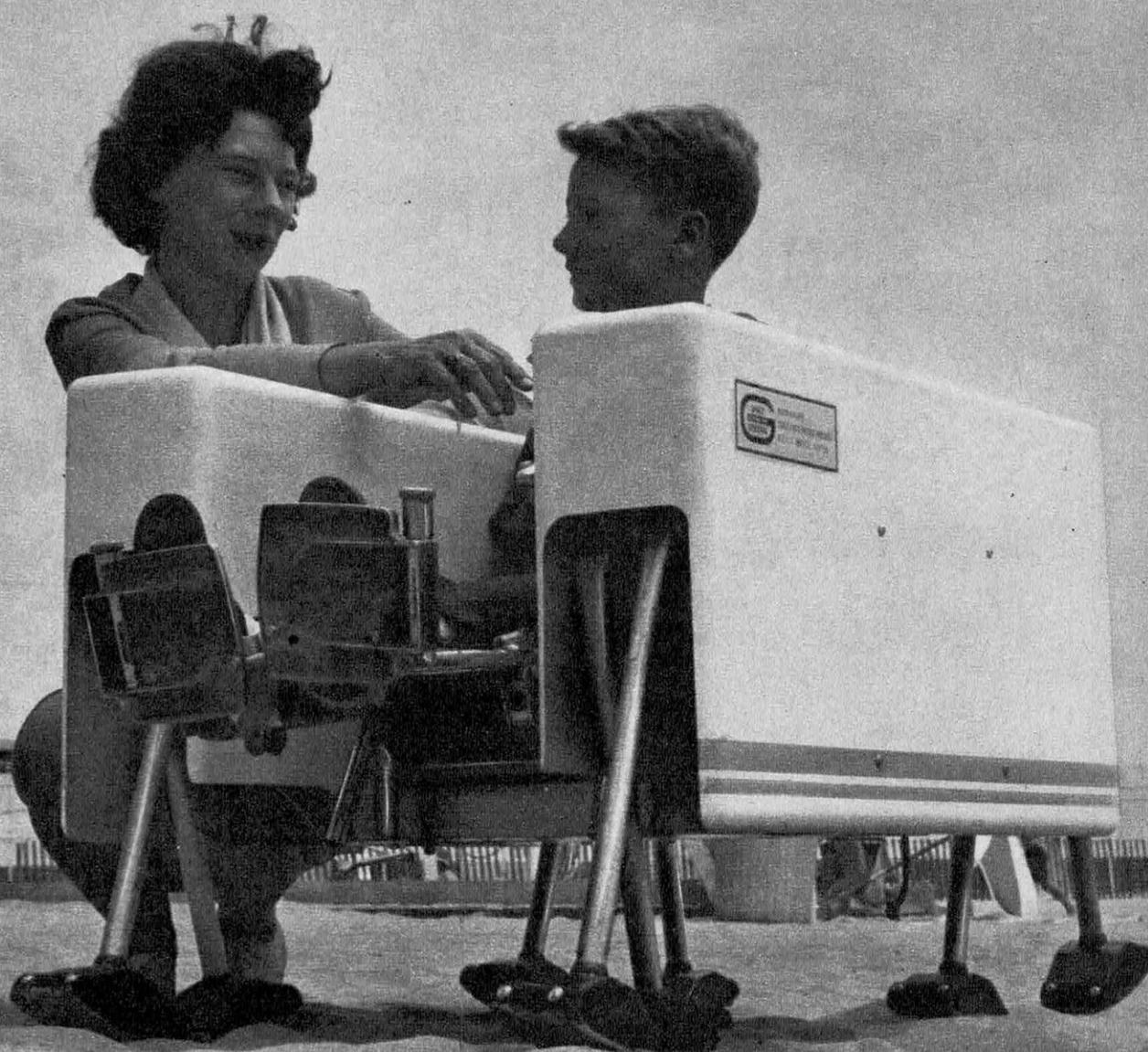


L'étude de la locomotion naturelle de l'homme n'a retenu l'attention des savants que depuis peu de temps. On sait maintenant que ce mouvement, la marche, est comparable au déplacement du centre de gravité d'un œuf qui roulerait sur son grand axe. On a calculé aussi qu'un astronaute marchera cinq fois plus lentement sur la Lune que sur Terre : vingt pas à la minute au lieu de 100 ; 1 km-h au lieu de 5. Ce qu'il faudrait faire, c'est sauter. Progresser comme les kangourous. Mais les risques seraient grands de voir l'astronaute trébucher, déchirer sa combinaison spatiale sur les rochers ou briser les équipements nécessaires à sa survie. Il lui faudra donc d'abord se contenter de marcher, et de marcher très lentement...

1. La marche mécanique est également imaginable, comme en témoigne ce curieux engin, utilisable aussi bien sur la Lune que dans les neiges et glaces terrestres.

2 et 3. Le vrai problème, néanmoins, est la marche, la « course » et même les sauts lunaires qui sont étudiés notamment au Langley Research Center. Walter Cunningham, qui fera partie du premier équi-

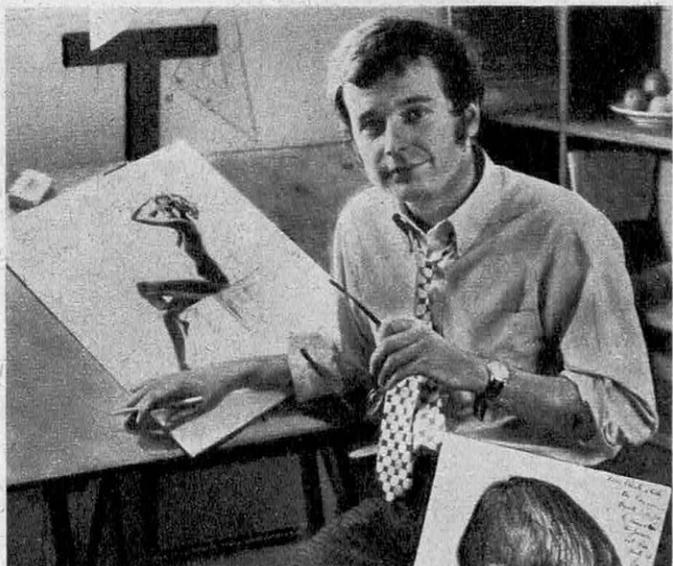




page « Apollo » avec Walter M. Schirra et Donn F. Eisele, s'entraîne ici à la marche lunaire dans les champs de lave de l'Oregon. Sur le plan incliné (3) la composante du poids des astronautes correspond au poids qui sera le leur sur la Lune (1/6^e). **4, 5 et 6.** Un autre « engin-marcheur », étudié à l'origine pour être déposé sur la Lune dans le cadre du programme « Surveyor », a finalement été abandonné. Mais il a trouvé une autre mission plus noble. La caméra et les équipements scientifiques ont été remplacés par un petit siège et le « marcheur » mécanique assure une relative mobilité aux jeunes êtres qui en sont privés. Les expériences réalisées par le Centre Médical de l'Université de Californie, à Los Angeles, semblent concluantes. Les jeunes infirmes se sont habitués quasi-instantanément au fonctionnement de l'appareil. Une nouvelle raison d'espoir donnée par l'Espace à la Terre.

J'ai appris à dessiner chez moi

grâce à l'école ABC
nous a raconté
Marc Lester



Ce nu vigoureux a été peint
en un seul week-end.

Gottschalk

Tout a commencé par une page de Science et Vie dont le titre était : « Que faites-vous le dimanche ? Apprenez donc à dessiner... ». Cette annonce a produit un choc sur moi : elle a marqué le tournant vers ce qui est devenu ma « vraie vie... ».

Mon professeur particulier : un artiste parisien. Dès le début du cours tout m'a semblé facile. Et pourtant, je n'avais jamais tenu un crayon ! Deux choses m'ont plu tout de suite. D'abord je travaillais chez moi, dans le calme. Ensuite, un artiste sensible, illustrateur et peintre animalier bien connu me fut affecté comme professeur particulier. L'exaltante aventure du dessin commençait ! J'étais accroché ! Mes premières œuvres (bien médiocres !), me furent retournées, corrigées avec indulgence. Je les ai gardées en souvenir !

Très vite, grâce au talent de mes professeurs et à la progression bien dosée du cours, je parvins à « camper » des croquis assez réussis.

Mais les choses sérieuses commencèrent avec le cours de peinture. La peinture à l'huile me sem-

31 PROFESSEURS

Chaque œuvre d'élève lui est
renvoyée avec un calque sur
lequel figurent les corrections.

bla facile. Par contre, je butais sur la gouache et l'aquarelle. Là encore, le professeur de cette spécialité (une femme charmante, bourrée de talent) sut par ses conseils et ses corrections intelligentes me faire prendre en quelques mois le tour de main nécessaire.

Actuellement, l'Ecole me propose sept spécialisations au choix : la publicité, le dessin de lettre, le dessin de mode, la décoration, l'illustration, le portrait, le paysage.

Je ne me suis pas encore décidé. De toutes manières, quelle que soit ma future profession, le dessin sera entre mes mains, un atout-maître pour ma promotion.

Notre brochure va peut-être devenir, pour vous aussi, le point de départ d'une vie nouvelle et exaltante : le fonctionnement par correspondance de l'école ABC y est clairement expliqué. Vos futurs professeurs vous sont présentés chacun dans leur spécialité.

BON 686 pour une BROCHURE GRATUITE

Prière de me fournir, gratuitement et sans engagement, votre belle brochure illustrée sur votre cours de Dessin et de Peinture

NOM (M. / Mme / Mlle)

PRÉNOM PROFESSION

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

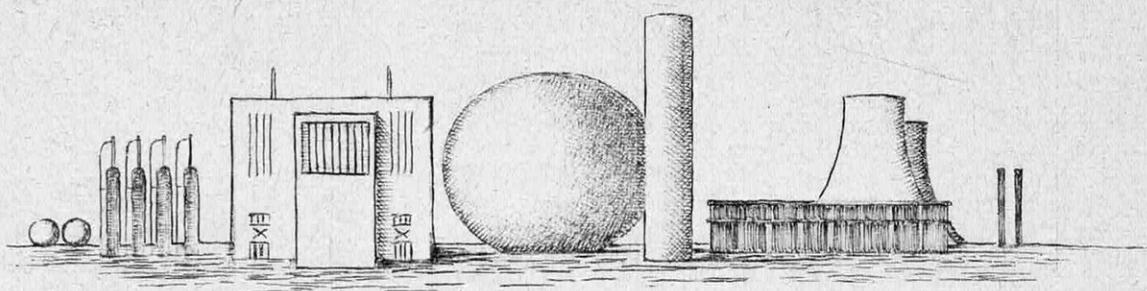
N° RUE

LOCALITÉ (Ecrire en majuscule S.V.P.) N° DÉPT.....

ECOLE ABC DE PARIS 12, rue Lincoln, Paris 8^e

(pour la BELGIQUE - 54, rue du Midi, Bruxelles)

chroniques DE L'INDUSTRIE



STATISTIQUES

Les Français veulent moins d'enfants

Une récente enquête de l'Institut National d'Études Démographiques (I.N.E.D.) établit que les Français souhaitent moins d'enfants. Ils estiment que la moyenne idéale est de 2,73 enfants par famille (contre 2,88 en 1947). La majorité des réponses se fixe sur le nombre de 3 enfants (51 %) : le fléchissement de la moyenne idéale est dû à la diminution sensible du nombre de ceux qui souhaitent avoir plus de 3 enfants.

La dimension idéale de la famille varie bien entendu selon les milieux sociaux : c'est chez les cultivateurs qu'elle est la plus élevée (2,88) et dans les classes les plus favorisées : cadres supérieurs, industriels, professions libérales (2,77). Elle est plus faible chez les ouvriers (2,67), les commerçants, les artisans (2,65) et surtout les cadres moyens (2,64) et les employés (2,62). C'est que la majorité des personnes interrogées (68 %) sont persuadées que le niveau de vie de la famille baisse lorsque le nombre des enfants augmente.

A cette crainte d'ordre matériel, il faut en ajouter une seconde encore plus forte : celle du chômage. Les Français sont persuadés qu'un accroissement de la population serait dangereux parce que l'économie ne pourrait se développer assez vite pour dégager le nombre d'emplois nécessaires. 62 % des personnes interrogées pensent que le nombre des emplois ne peut suivre la progression démographique et 33 % de ceux qui préfèrent la stabilité ou la diminution de la population le font par crainte de manque de débouchés. Crainte aggravée par l'impression que le chômage frappe en tout premier lieu les jeunes : 92 % des enquêtés estiment que les jeunes ont du mal à trouver un emploi.

Cette véritable hantise du chômage se traduit par un paradoxe assez surprenant : 50 % des Français sont opposés à des mesures sociales d'aide aux familles par les Pouvoirs publics qui favoriseraient l'augmentation du nombre d'enfants par famille.

Cet état d'esprit est d'autant plus préoccupant pour l'évolution de la démographie française que l'on a toujours tendance à surestimer le nombre réel des enfants par famille, à penser qu'il est trop élevé et donc à souhaiter le restreindre encore. En effet, si la moyenne idéale (nombre d'enfants souhaités)

qui ressort de cette enquête est de 2,73 enfants par famille, les personnes interviewées estiment que la descendance moyenne réelle par famille est de 2,89 enfants, alors qu'elle n'est en fait que de 2,4 enfants. 70 % des personnes auxquelles l'on précise cette moyenne réelle de 2,4 estiment qu'il s'agit d'un nombre convenable et ne souhaitent pas le voir augmenter, même si le nombre idéal qu'ils avaient donné auparavant était plus élevé.

ECONOMIE

Le plastique armé matériau de l'avenir

La Française des Matières Colorantes et la Société Ugine Kuhlman ont participé à la réalisation de deux réservoirs sphériques géants (diamètre des sphères : 14,20 m; circonférence : 40 m; hauteur sur pied : 17,20 m) en plastique armé, d'une capacité de 1 500 tonnes chacun.

Ces réservoirs constitueront la plus grande réserve mondiale existante d'anhydride carbonique liquide, dont la température de stockage est de — 23,5 °C. C'est la première fois au monde qu'a été réalisée sur un

chantier de cette importance une isolation thermique faisant appel uniquement à des matériaux de synthèse : l'isolation est assurée par une mousse de 120 mm d'épaisseur en polyuréthane rigide et autoextinguible et la protection de l'isolant est constituée par une couche de 3,5 mm de plastique armé. Ces réservoirs, construits par la société « Carbonique Française », sont situés dans la zone industrielle de Grand-Couronne à Rouen.

Le plastique armé tient une place de plus en plus importante dans le Génie chimique, où sa progression est d'environ 25 % chaque année. Rappelons qu'il est issu de la combinaison de fils de verre textile et de résines synthétiques.

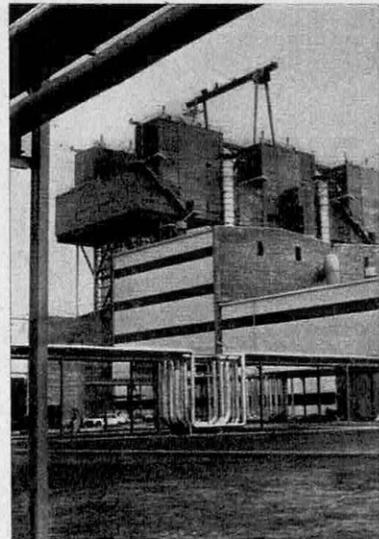
C'est un matériau composite formé d'un squelette et d'une « chair ». Le squelette (de verre textile) apporte la résistance mécanique, la chair (la résine) fournit une enveloppe protectrice contre les agents extérieurs et permet une bonne répartition des efforts.

Cette alliance de deux éléments dissemblables permet d'obtenir des caractéristiques remarquables. En particulier le plastique armé présente un excellent rapport résistance/poids.

Il est léger en raison de la faible densité de ses composants : sa densité varie de 1,5 à 2, selon la nature et le pourcentage respectif de la résine et de l'armature. (La densité de l'acier est environ 4 fois supérieure).

Son armature lui donne cependant une haute résistance mécanique (résistance à la traction) et la résine, liant entre eux les fils de verre textile de l'armature, permet une bonne résistance à la flexion et à la compression. Outre cet excellent rapport résistance/poids, le plastique armé possède de bonnes qualités isolantes du point de vue thermique, électrique et acoustique et il est anticorrosif, ne se dégradant pas sous l'influence de nombreux agents chimiques et résiste aux conditions atmosphériques.

D'une manière générale, les résines synthétiques supportent sans dommage le contact avec les divers produits chimiques utilisés par les industries textiles, les tanneries, les huileries, les industries alimentaires, pétrolières, les industries d'électrogalvanisation, les engrains. Ce complexe verre textile-résines synthétiques, appelé plastique armé, est un matériau d'avenir utilisé dans les branches les plus diverses : génie chimique, transports, matériels industriels et agricoles, électricité, électronique, bâtiments, sports... La France se situe déjà au 3^e rang mondial par sa consommation de plastique armé (avec 30 000 tonnes en 1967), derrière les États-Unis (185 000 tonnes) et l'Allemagne de l'Ouest (31 500 tonnes).



rel en ammoniac, puis en acide nitrique et nitrate d'ammoniaque. Une société autrichienne, Vaest, assure la coordination générale de l'ensemble.

A noter que le nitrate d'ammoniaque est l'engrais actuellement le plus utilisé dans le monde — sa production a plus que triplé en dix ans — la Kaltenbach et Cie est ainsi le chef de file de ce marché en pleine expansion : ses usines, construites dans le monde entier, représentaient près du quart de la production mondiale en 1966 et environ la moitié de la capacité commandée des trois dernières années.

AVIATION

France-U.S.A. : étude du vol vertical

Un projet de recherche conjointe sur les rotors basculants pour avions volant verticalement a été décidé par l'Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales (O.N.E.R.A.) et la National Aeronautics and Space Administration (N.A.S.A.). Les rotors basculants seront essayés dans des souffleries françaises et américaines.

On appelle « rotor basculant » une hélice, en général

de grand diamètre, dont le plan est maintenu horizontal pour le décollage et l'atterrissement et orienté jusqu'à la verticale pour le vol de croisière, assurant ainsi la sustentation et la propulsion. Le but du projet est d'évaluer les effets d'échelle et de paroi en soufflerie sur les performances et de déterminer les effets aéroélastiques sur les caractéristiques du rotor basculant, dans le domaine de charge de 50 à 125 kg/m² et le domaine de vitesse compris entre le vol quasistationnaire et environ 840 km/h. Les résultats de cette recherche doivent être utiles pour la définition de rotors et d'hélices pour Avions à Décollage et Atterrissage Verticaux ou Courts (ADAV/ADAC).

La première étape consistera en des essais à petite échelle prévus pour 1969 dans la soufflerie de 2 × 3 m du Centre de Recherches de la N.A.S.A. d'Ames, à Moffet Field (Californie) avec des rotors à pales rigides. Les rotors seront essayés avec diverses distributions de vrillage et de cambrure simulant les effets possibles d'aéroélasticité sur les formes de pales, et représentant les compromis à admettre dans le dessin des pales de rotors pour obtenir des performances convenables depuis le vol stationnaire jusqu'aux grandes vitesses.

Les essais à petite échelle seront suivis d'essais à grande échelle dans la soufflerie de 8 m de l'O.N.E.R.A. à Modane et dans la soufflerie de 12 × 24 m d'Ames. Les essais à grande vitesse, de 370 à 900 km/h seront effectués à la soufflerie de Modane, les essais à basse vitesse, de zéro à 370 km/h, à la soufflerie d'Ames.

Selon l'accord entre la N.A.S.A. et l'O.N.E.R.A., la N.A.S.A. fournira les rotors, le matériel de base pour les essais, l'équipement des rotors nécessaire pour la conduite des essais, un minimum d'aide pour l'installation, et les calculs essentiels de résistance structurale pour les rotors essayés à Modane. L'O.N.E.R.A. effectuera les

essais à la soufflerie de Modane pendant environ quatre semaines, sans frais pour la N.A.S.A.

Les résultats seront mis à la disposition des deux organismes et de la Communauté aéronautique mondiale.

ELECTRONIQUE

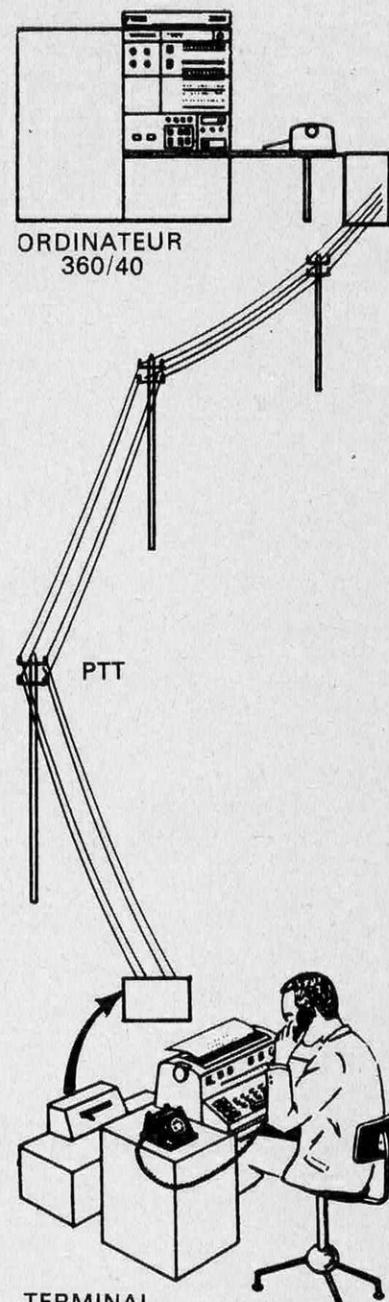
Dialoguez avec l'ordinateur par téléphone

C'est ce que propose I.B.M. grâce au système RAX (Remote Access Computing System), présenté lors du dernier Salon international de la Chimie.

RAX permet de téléphoner à un ordinateur 360 dans un langage simple, le Fortran, en utilisant le réseau téléphonique normal des P.T.T. Pour communiquer avec l'ordinateur, il suffit de l'appeler au téléphone comme on le ferait avec un abonné quelconque, après avoir branché une machine à écrire utilisée comme terminal, et de lui exprimer le problème à résoudre en Fortran. Après un court dialogue la machine livre la solution.

RAX s'adresse aux personnes ayant à effectuer des calculs, et plus spécialement dans le cadre d'une application scientifique ou technique. C'est pourquoi il faut lui « parler » en Fortran : c'est le plus simple des langages de programmation et il s'adapte exactement à la nature des problèmes scientifiques et techniques de l'industrie, permettant à un ingénieur non spécialisé d'utiliser toutes les ressources offertes par l'ordinateur.

Il s'agit d'une véritable conversation avec l'ordinateur : une fois que programme et données lui ont été envoyés sur le clavier de la machine à écrire, RAX se charge de tout : il interprète les ordres, attend la réponse de son interlocuteur — vous — effectue des calculs et communique les résultats aux problèmes posés. En outre,



TERMINAL

il détecte les erreurs et les signale à l'utilisateur, qui peut ainsi à tout moment modifier ses ordres.

AGRONOMIE

Le bétail à l'heure de la productivité

Trois fois plus de laine, deux fois plus de viande et de lait, sans pour autant augmenter le cheptel mondial des ruminants.

nants, voilà ce que nous promettent les savants australiens dans un avenir très proche.

Le principe est simple. Les ruminants transforment les protéines qu'ils absorbent en viande, lait et laine. Mais le « rendement » est faible. Pourquoi ? Parce qu'une grande quantité de protéines consommée par le bétail est détruite par la flore microbienne dans les trois premiers estomacs (panse, « bonnet, feuillet) du ruminant. Par contre, cette destruction cesse dans le quatrième estomac (la caillette) qui ne contient aucun germe.

Alors, inutile d'ingérer les aliments par voie buccale. Mieux vaut les introduire directement (à l'aide d'une sonde) dans la caillette. C'est ce que font les Australiens, grâce à une opération chirurgicale assez délicate. Elle vaut la peine d'être tentée, car les résultats qu'elle donne sont très encourageants : pour une même quantité de protéines consommées, les animaux injectés doublent de poids et donnent du lait et de la laine en quantité beaucoup plus importante.

Dans l'immédiat, pour placer cette découverte à la portée de tous les éleveurs sans avoir recours à la chirurgie, on met à l'étude des méthodes plus pratiques. L'une consiste à protéger les aliments contre la destruction microbienne par addition d'un désinfectant : la formaline, par exemple. Une autre à utiliser un concentré protéique, enveloppé dans une mince pellicule plastique, facilement digérée par les acides présents dans la caillette. Enfin, dernière solution : gaver les ruminants de protéines bon marché, tirées de déchets de tourteaux et de poissons.

De l'utilité des vaches sacrées

Nous risquons d'être bientôt privés de fromage. Pourquoi ?

Parce que la pression nécessaire à sa préparation est de plus en plus rare.

La pression, en effet, ne se récolte pas, mais se fait toute seule dans le quatrième estomac des veaux non sevrés. Ce sont les caillettes de veaux, que l'on séche, pile, réduit en poudre, laquelle est infusée, puis passée. On obtient un liquide jaunâtre : la pression. Ajoutée au lait, elle assure sa fermentation et sa transformation en fromage.

Or, l'augmentation mondiale de la consommation carnée oblige à engranger les veaux prématurément et à les sevrer bien avant l'abattage. Les caillettes n'ont alors plus le temps de se former. Pour pallier cet inconvénient, la Suède, le Canada et les États-Unis fabriquent une pression de synthèse. Mais, aux dires des fromagers français et suisses, grands connaisseurs, les résultats sont décevants : le fromage perd sa stabilité et gagne en odeur ce qu'il perd en saveur.

Un dernier espoir peut venir de l'Inde où l'abattage des vaches est interdit. Par une fistule introduite dans l'estomac on recueille la pression trois fois par jour. Mais la production est encore insuffisante aux besoins mondiaux.

TRANSPORTS

Locomotive à moteur linéaire

L'électrification du réseau ferroviaire français, qui nécessite l'adjonction d'un rail supplémentaire et d'un réseau de câbles électrisés, est hors de prix.

Mais un système nouveau « le moteur-frein linéaire », qui a l'avantage de pouvoir fonctionner directement sur les infrastructures ferroviaires existantes, sans aucune installation nouvelle, vient d'être mis au point et sera

probablement généralisé : une locomotive, modèle réduit, sur laquelle ce moteur est monté, donne déjà toute satisfaction.

Le moteur se présente comme un simple patin de frein électromagnétique sans contact avec le rail, qui sert d'induit. Les roues du véhicule, qui n'ont plus de fonction de traction, gardent seulement un rôle de support et de guide.

Un train muni d'un tel moteur peut atteindre des vitesses de 180 à 220 km/h. Pour éviter qu'à de telles vitesses il s'égare « dans la nature » au détour d'un virage, on a prévu de monter sur tous les wagons des caisses de suspension souple, de type pendulaire, qui corrigent la force centrifuge.

Les salons volants de Pininfarina

L'esthétique fait vendre. La firme italienne Rinaldo Piaggio, convaincue de l'universalité de cette vérité exprimée par Raymond Loewy, le pionnier des « designers », a compris que, dans le marché hautement compétitif des avions d'affaires, le choix d'un modèle ne dépend plus uniquement des performances techniques des appareils — tous ont pratiquement les mêmes — mais aussi, en grande partie, de l'aménagement de leurs cabines. Il s'agit de développer les éléments esthétiques et de confort dans toute la mesure du possible : jusqu'à l'extrême limite imposée par les exigences mécaniques et aérodynamiques.

La Rinaldo Piaggio a donc fait appel à Pininfarina pour réaliser la cabine passagers d'un biréacteur qu'elle vient de sortir : le « PD-808 » (vitesse de croisière 716 km/h; autonomie: 2250 km). Pininfarina a transformé l'intérieur du PD-808 en une véritable suite de luxe, tout (fauteuils au dos réglable, tables rabattables, lampes individuelles, toilettes, bar

et soute à bagages) a été conçu en un ensemble rationnel et harmonieux pour que l'homme d'affaires le plus exigeant trouve l'ambiance idéale pour ses voyages de travail ou de détente. C'est sur cet aménagement de la cabine par Pininfarina que Rinaldo Piaggio appuie essentiellement sa campagne de « promotion des ventes » du PD-808.

SANTE

Développement du réfrigérateur viscéral par sonde

Depuis quelques mois, l'Hôpital Rothschild à Paris est équipé d'un réfrigérateur viscéral par sonde.

Cet appareil a été mis au point, dans le service du Professeur Jean Loygue, par le Docteur Étienne Levy, Chargé de recherches à l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (I.N.S.E.R.M.). Il est destiné à la cryothérapie, c'est-à-dire au traitement par le froid des maladies hémorragiques, enzymatiques et inflammatoires, notamment en gastro-entérologie.

Ce réfrigérateur a été réalisé par la Société l'Aurore, filiale des Etablissements Bonnet, qui sont eux-mêmes rattachés au Groupe Thomson Houston - Hotchkiss Brandt.

L'objet du réfrigérateur viscéral est d'assurer, aux fins thérapeutiques, selon une intensité et un rythme déterminés, la circulation d'un fluide réfrigérant dans une tubulure souple, à simple ou double courant, au sein d'un viscère creux ou dans une cavité de l'organisme.

Grâce à ce dispositif d'une grande facilité d'emploi, il est possible de réaliser une cryothérapie rythmée très efficace, sans aucun risque de gelure. L'emploi de sondes simples ou à double courant

permet l'accès à tous les segments du tube digestif, de l'œsophage au rectum, généralement par voie naturelle.

Il est facile de mesurer à tout moment les échanges caloriques intra-viscéraux et une vanne de dérivation permet un réglage du débit assurant une réfrigération cyclique dosée avec précision. Enfin, le malade peut être alimenté en cours de traitement.

Ce réfrigérateur viscéral fait maintenant l'objet de commandes d'hôpitaux français et étrangers. Parmi eux : l'hôpital Broussais à Paris, l'hôpital de Montpellier et l'hôpital cantonal de Genève.

Respirer l'ozone dans les villes

Respirer l'air pur des montagnes dans une cité industrielle enfumée. Voilà le tour de force que vont réaliser les Soviétiques d'Alma Ala (Kazakhstan). D'énormes conduites métalliques iront chercher l'air pur sur les sommets enneigés du Tian Chan, tout proche, et le déverseront sous pression sur la ville. L'air vicié de son côté sera évacué par un système de tubes verticaux de 200 à 300 m de haut, au sommet desquels les courants aériens l'évacueront vers les couches supérieures de l'atmosphère. Ce projet cependant ne recueille pas tous les suffrages. Son côté « orgues de Staline » est une injure à l'esthétique de la ville et au paysage avoisinant. Aussi lui préfère-t-on le projet qui utiliserait le célèbre défilé naturel du Djoungar, qui passe au voisinage de la ville. Ce défilé, long de 70 km et d'un diamètre de 30 km, constitue une véritable manche à air; certains jours les courants atmosphériques y atteignent des vitesses de 30 km/h. Il suffit de creuser une porte dans le roc pour que le défilé s'ouvre sur la ville. Le courant d'air ainsi créé sera lar-

gement suffisant pour purifier l'atmosphère.

Quel projet adopter en définitive? On choisirait bien le second, mais on s'attend aux réactions des grincheux qui, gênés par le courant d'air, voudront toujours fermer la porte.

INDUSTRIE

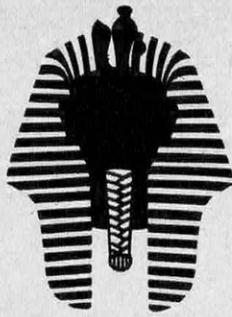
Bobines

à 78 000 tours/minute

Une machine britannique multi-broches permet d'économiser de 80 à 90 % sur les frais de confection des bobines de relais, des solénoïdes, des transformateurs et des enroulements de moteurs : ses trois têtes bobineuses peuvent faire des enroulements à la vitesse de 78 000 tours/minute.

Le mécanisme de transfert est une tourelle indexeuse portant des gabarits d'enroulement à quatre niveaux. Ce mécanisme transfère quatre bobines à un bloc enrouleur à quatre broches. Une fois l'enroulement terminé, les bobines sont envoyées au poste suivant sans briser les fils qui se trouvent entre les bras enrouleurs et les bobinages finis. On évite ainsi d'avoir à refaire les connexions pour le lot, suivant de quatre bobines : les conducteurs de sortie du premier lot deviennent les conducteurs d'entrée du lot suivant. Il peut y avoir ensuite sur la tourelle d'autres postes de bobinage et de cirage, de coupe et de décharge. Le bloc bobineur peut tourner à 26 000 tours/minute (quatre broches tournent chacune à 6 500 tours).

On peut monter sur la bobineuse un maximum de trois têtes enrouleuses. Elles peuvent servir soit à donner simultanément trois enroulements différents sur quatre bobines, soit à accroître le rendement de la machine en donnant simultanément 12 bobines.



Un volume
entièrement
illustré

**RELIÉ CUIR
EN COULEURS**
au prix incroyable de

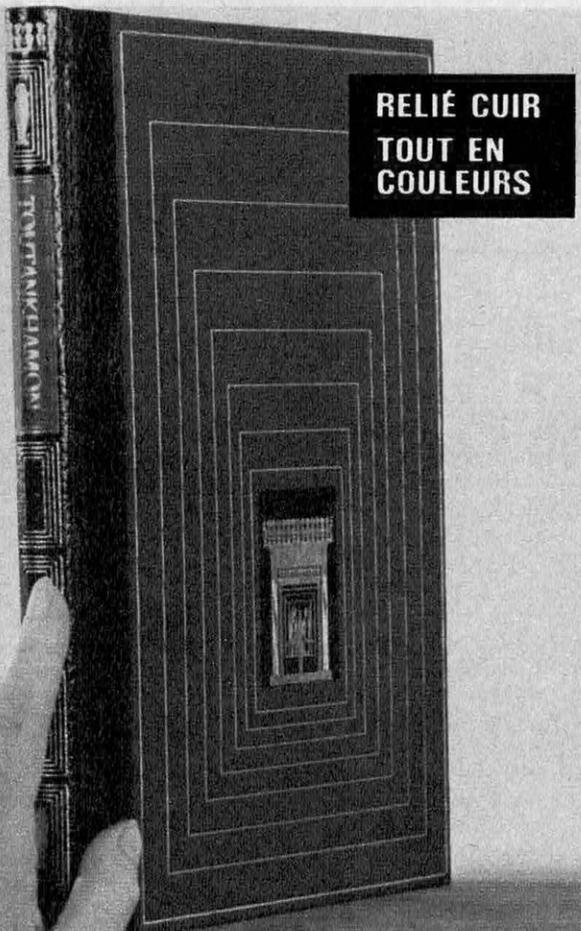
**C'EST LA PREMIÈRE FOIS
QU'ON FAIT UNE TELLE OFFRE !**

19,50

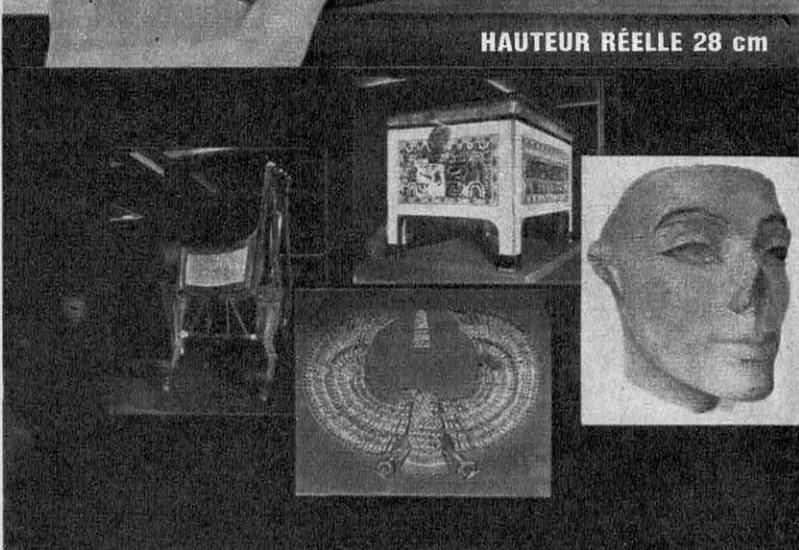
AU LIEU DE 48 F, PRIX HABITUEL
DES OUVRAGES DE CETTE COLLECTION

TOUTANKHAMON

INTER CONSEILS PUBLICITE - PHOTO TROSSET



HAUTEUR RÉELLE 28 cm



OFFRE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

Lisez cette histoire captivante dans la plus belle des éditions. Cette découverte est passionnante parce que c'est de l'histoire "vraie".

Découvrez le fabuleux trésor de Toutankhamon

Comme si vous y aviez pénétré les premiers, voici l'inventaire détaillé du fabuleux trésor que contenait le tombeau royal. Les plus belles pièces ont été photographiées toutes en couleurs spécialement pour cette édition.

La plus grande aventure archéologique de notre temps. Après 3000 ans, Toutankhamon réservait à

Lord Carnavon et Howard Carter la plus belle surprise de leur vie : la première sépulture royale inviolée. Vous revivrez les émotions de leur découverte.

La malédiction du pharaon. Que faut-il penser de cette fameuse malédiction qui décima l'équipe des chercheurs ? Toujours est-il que 17 personnes ayant dirigé ou participé aux fouilles mourront de façon étrange.

Un ouvrage complet qui fait le point. Ce livre rassemble tout ce qui est connu de Toutankhamon dont le règne trop court et la fin inexpliquée intriguent encore les spécialistes.

POURQUOI UNE 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.

Une profusion de documents couleurs d'une rare somptuosité

RELIURE CUIR NOIR FRAPPÉ A L'OR 23 CARATS,
PLATS TAFFETAS CARMIN,
PLUS DE 50 HORS-TEXTE ENTIÈREMENT EN COULEURS,
TRANCHEFILES ET SIGNET.

ÉDITIONS DE L'ÉRABLE

83 LA SEYNE S/MER : 1, av. J.M. Fritz - BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F.B.178) - MONTREAL 1 P.Q. : 380, 0, rue Craig (\$ 3,95)
GENÈVE : 1213 PETIT-LANCY 1. Route du Pt Butin, 70 (Fr. S. 16,50)

VENTE EN MAGASIN : 14, rue Descartes PARIS 5^e
1, avenue Stéphane-Mallarmé PARIS 17^e

BON GRATUIT

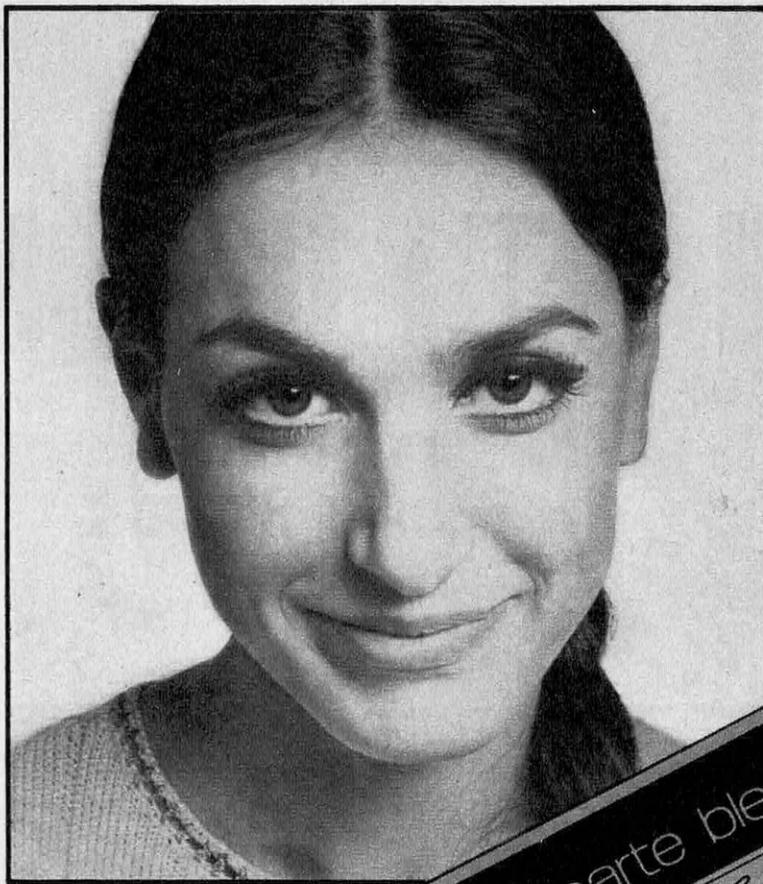
Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le à : Service 13 H, Editions de l'Érable - 1, av. J.M. Fritz, 83-LA SEYNE S/MER. Je désire recevoir votre ouvrage Toutankhamon relié cuir et illustré en couleurs. Si, après examen, je décide de le garder, je vous réglerai au prix de 19,50 F + 2,15 F de frais d'envoi. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM _____

ADRESSE COMPLÈTE _____

SIGNATURE

TTA



moi
qui suis toujours
à l'affût
d'une bonne affaire,
j'ai ma carte bleue!



Depuis longtemps j'ai compris que les bons achats, on les fait très souvent de façon imprévue quand l'occasion s'en présente. Eh bien, il m'est arrivé de laisser passer des occasions tout bêtement parce que je n'avais pas assez d'argent sur moi, ou parce que mon mois était un peu serré. La Carte Bleue a changé cela.

Jamais en panne d'argent.

Avec ma Carte Bleue, je paie sans argent ni chèque. Je montre ma Carte, je signe la facture c'est tout.

Je contrôle mieux mes dépenses.

Pour chaque achat Carte Bleue, j'ai une facture. Je sais donc parfaitement bien où j'en suis.

Mes dépenses me sont débitées le mois suivant.

A la fin du mois, ma banque m'envoie un relevé très clair de toutes mes dépenses Carte Bleue. Le total n'est débité à mon compte que le mois suivant.

Pour mes achats courants, chaussures, coiffeur, etc., pour l'équipement du ménage, les sorties, l'approvisionnement hebdomadaire comme pour le cadeau d'anniversaire de mon mari, la montre de communion du petit neveu : Carte Bleue, Carte Bleue, Carte Bleue et je ne risque plus d'erreurs sur la monnaie... c'est tellement pratique.

Pour les mois chargés.

Pour les gros achats de la rentrée ou les fêtes de fin d'année qui dépassent le budget mensuel, la Carte Bleue me donne de la souplesse. Elle me permet d'étailler mes paiements puisque mes achats ne sont débités à mon compte que le mois suivant.

Quand vous aussi vous aurez votre Carte Bleue, vous vous demanderez comment vous avez pu vous priver aussi longtemps d'un moyen de paiement aussi simple, aussi astucieux, aussi intéressant que la Carte Bleue.

A votre prochain passage à votre banque, demandez votre Carte Bleue.

L'AGONIE DU PETIT DIPLOME

Métiers d'avenir
Par Bernard Ridard

Chaque jour qui passe semble, hélas, justifier un peu plus nos craintes d'une rentrée difficile, et peut-être tumultueuse. Nous avions prévu que pour l'ensemble des sessions de 1968 la proportion des candidats reçus au Baccalauréat dépasserait largement 70 %, contre un peu plus de 60 % les autres années. Or, dès la première session, cette proportion atteint, suivant les Académies, 63 à 65 %. Les candidats malheureux pouvant tous se présenter aux épreuves de la seconde session, on peut estimer, sans optimisme excessif, que 35 à 40 % des effectifs de ce second contingent viendront rejoindre la cohorte des élus du premier tour, c'est-à-dire qu'au total 75 à 80 % des candidats obtiendront, cette année, le parchemin convoité.

Quelles seront les conséquences de l'abandon de cette règle non écrite qui voulait que deux candidats sur cinq soient rejetés dans les ténèbres ? Sans doute un encoragement un peu plus sérieux de locaux universitaires déjà saturés, mais plus sûrement encore l'accroissement du nombre de ceux qu'on est tenté d'appeler « les inadaptés » de l'Enseignement Supérieur, acteurs et victimes d'un drame chaque année repris.

L'ambiguïté du Baccalauréat demeure totale. Est-il sanction des études secondaires ? Est-il passeport pour l'Enseignement Supérieur ? Dans l'état actuel des choses, il veut être les deux, et pour cette raison, il ne remplit aucune de ses missions.

Diplôme de fin d'études ?

Si l'on devait admettre que les études pour suivies pendant sept années, sur les bancs du lycée, conduisent normalement à une sanction impliquant un déchet de 35 à 40 %, compte non tenu des éliminations opérées par divers barrages placés entre la 6^e et la classe terminale, mieux vaudrait reconnaître tout de suite l'échec de notre enseignement !

Mais le voulant également juge de l'aptitude à entreprendre des études supérieures, on fait nécessairement du Baccalauréat un instrument de sélection brutal qui rejette, sur un coup de dés, des milliers de garçons et de filles dont les études n'ont pas été nécessairement mauvaises.

Visa pour l'Enseignement Supérieur ?

Obtenu, il permet tout juste de franchir quelques portes, souvent entrouvertes au hasard, à l'issue d'un choix moins inspiré par des goûts, des aptitudes ou des ambitions précises, que par les insuffisances ressenties face aux exigences d'autres disciplines.

Cela est spécialement vrai pour le Droit et les Lettres, asiles traditionnels, et plus fréquentés que jamais, de ceux qui n'ont pas su, ou pu, trouver leur voie.

Pour faire face à l'arrivée du supplément d'étudiants dont nous sommes redevables

*Désuet autant que ravaudé,
le « bac de papa » n'en finit pas de mourir.
En attendant la réforme indispensable,
nous vous aidons à choisir
parmi les débouchés que vous offre
encore le « petit diplôme ».*

au Baccalauréat 1968, les autorités universitaires ont, en ce qui concerne l'académie de Paris, décidé l'installation de locaux provisoires. Ayant nous-mêmes recommandé de telles mesures d'urgence, nous ne pouvons que louer la décision prise, mais remarquons le caractère symptomatique d'un effort essentiellement consenti pour les Facultés de Lettres et de Droit. Il n'est que trop certain que l'excédent de reçus va frapper à ces deux portes. Que deviendront ces pauvres bacheliers : juristes incertains, psycho-sociologues d'infortune, ou littéraires inemployés et aigris ? Nul ne le sait.

Le mal vient de très loin !

L'absurdité du Bacalauréat est avant tout l'absurdité d'un système de sélection sans générosité et sans efficacité qui s'affirme dès l'entrée en classe de 6^e.

Dans ces mêmes colonnes M. P. Piganiol a dit fort bien ce qu'il fallait penser du classement, nous serions tentés de dire du tri, opéré dès l'entrée au lycée entre « littéraires » et « matheux », selon les « aptitudes ».

Nous pensons avec lui que le problème le plus important est moins la détermination des aptitudes, que l'adaptation d'une pédagogie différenciée à des tempéraments divers.

Les hommes qui ont eu la charge de mettre au point la Réforme de l'Enseignement de 1959 à 1963 n'ont été que partiellement conscients de ce problème. L'une des idées

maîtresses de cette Réforme fut, en effet, l'introduction dans les classes de 6^e et de 5^e de l'orientation par l'observation. Les enfants ne devraient plus être contraints à poursuivre leurs études, courtes ou longues, dans tel ou tel type d'établissement selon le niveau social de leur famille ou la proximité d'un établissement secondaire déterminé, mais d'après leurs goûts ou leurs « aptitudes ». Pour les réformateurs, la démocratisation était, dès lors, un but presque atteint.

L'observation, limitée d'abord aux deux classes de 6^e et de 5^e, a été étendue, en 1963, aux classes de 4^e et de 3^e, c'est-à-dire à l'ensemble du premier cycle. Grâce à l'harmonisation progressive des enseignements dispensés dans tout le premier cycle des lycées et des collèges de l'enseignement général, l'orientation devait devenir, par une observation prolongée, plus efficace et plus sûre.

La création de collèges d'enseignement secondaire, réunissant en un même lieu et sous une même direction des classes de lycées et des classes de CEC, tendait à rendre plus aisée l'orientation de la fin de la 6^e à la fin de la classe de 3^e. Or que constatons-nous ? Dans de très nombreux cas, les collèges d'enseignement secondaire ont été créés par transformation d'un premier cycle de lycée, ou par transformation d'un collège d'enseignement général. Il est inutile de dire que ces établissements de-

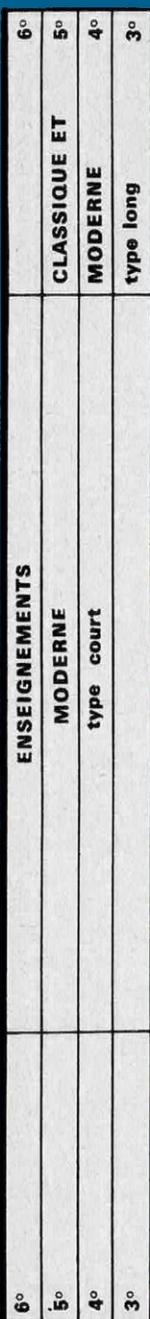
SCOLARITÉ

primaire

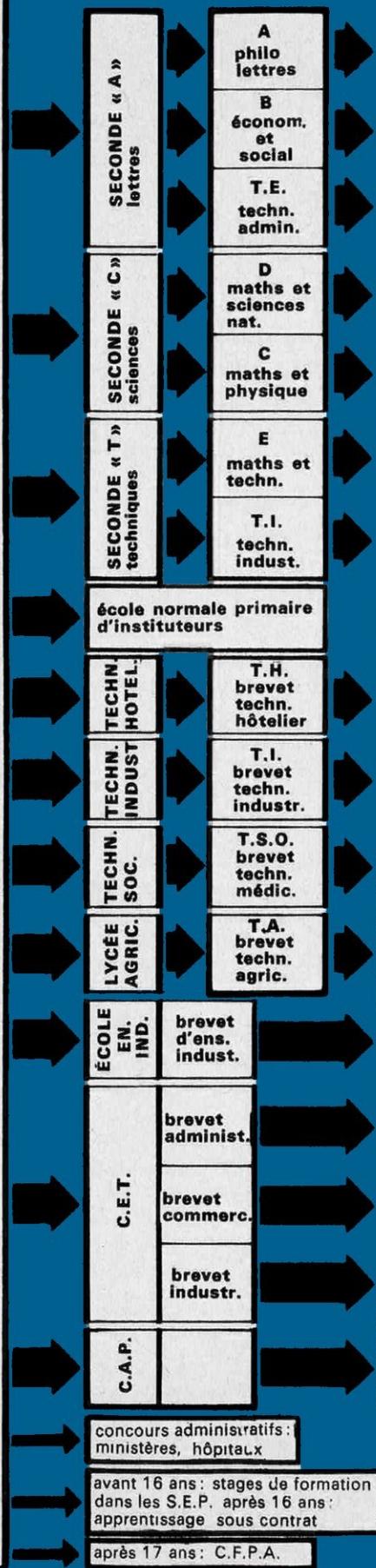
1st cycle

2° cycle

ECOLE PRIMAIRE 6 à 11 ans



CONSEIL D'ORIENTATION



sigles et abréviations :

C.E.T. : collège d'enseignement techni-

C.E.T. : collège d'enseignement technique.
C.A.P. : certificat d'aptitude professionnelle

B.E.P. : brevet d'étude professionnelle
S.E.P. : section d'éducation profession-

C.E.P. : section d'éducation professionnelle.
C.E.P.A : centre de formation profes-

C.F.P.A. : centre de formation professionnelle accélérée.

DEBOUCHES DANS LA VIE ACTIVE

ADMINISTR.	COMMERCE et TECHN.	INDUSTRIE et TECHN.	LETTRES	SCIENCES APPLIQUÉES	SECRÉTAR.	SERVICES SOCIAUX	SANTÉ
emplois administratifs	actuariat banques compt. assur. gestion		archiviste bibliothéc.		secrétariat commercial		
emplois administratifs	actuariat banques compt. assur. gestion		édition journalisme musées	sciences économiques marketing marchandising	secrétariat commercial		
emplois administratifs	actuariat banques compt. assur. gestion		professorats recherches	sciences économiques marketing marchandising	secrétariat commercial		
corps technique de l'admin.		pétrochimie		professorats recherches chimie	secrétariat médical, commercial et technique	assist. sociale, conseiller du travail puéricultrice	bactériologie radio, dentaire vétérinaire kinésie...
corps technique de l'admin.	actuariat banques compt. assur., marine march.	text., horlogerie trav. publics géomètre-exp. pétrochimie		élec. méca. opt. astronomie stat. économ. psychotechn.	secrétariat technique		médecine pharmacie
corps technique de l'admin.	marine marchande	text., horlogerie trav. publics mines dessin indust.		élec. méca. optique chimie métallurgie	secrétariat technique		
corps technique de l'admin.				élec. méca. physique chimie biochimie	secrétariat technique		
réception	cuisine restaurant service				secrétariat d'hôtellerie		
		industr. graph. verre, céramique cuir et peaux plastiques bois					
gestion des collectivités					secrétariat médico-social		carrières techniques paramédicales
		peinture vitrerie textiles vêtements					
agent administratif							
	commerce				secrétariat sténodactylo		
		électr. mécan. conducteur monteur bâtiment					carrières sanitaires
	ouvriers du commerce	ouvriers de l'industrie					

carrières ouvertes

carrières peu ouvertes

débouchés importants

débouchés fermés

meurent très marqués par leurs origines, et que l'harmonisation des enseignements est loin d'être aussi évidente qu'on aimerait le faire croire. En outre, l'absence de tout « tronc commun » accentue le caractère nocif d'une répartition sélective trop précoce. Certains, à cet égard, n'hésitent pas à parler de ségrégation.

Ainsi précipités dans cette vaste machine, les jeunes élèves sont très vite soumis à l'action d'une double centrifugeuse, littéraire et scientifique, destinée à assurer, le plus vite possible, et d'une manière déjà définitive au niveau de la 3^e, la sélection des « élites ».

Très longtemps le grec et le latin tinrent dans notre enseignement le rôle d'arbitre suprême de la valeur et du mérite. Les réformes successives sont venues à bout du grec, et les dernières réformes ont quelque peu tendu le cou au latin, mais nous ne saurons jamais ce que nous aura coûté en vocations professorales étouffées, le dérapage, dès la classe de 6^e, de tant de générations de lycéens.

Qu'on veuille bien ne pas voir en nous les adversaires bornés de l'étude des langues anciennes ! nous disons simplement qu'elles étaient un moyen, pas une fin, et pas le seul moyen !

Les mathématiques constituent un instrument de sélection beaucoup plus redoutable, et, là aussi, dès les premières années du premier cycle. Il suffit d'un mauvais départ, d'un cours peut-être bien fait, mais mal reçu parce qu'inadapté sur le plan pédagogique, pour que l'élève se sente perdu et, très vite, « lâché ».

Qui pourrait en vouloir aux professeurs ? Le système est en place, il ne leur appartient pas de le modifier. Peuvent-ils différencier leur enseignement compte tenu des 35 à 40 élèves qui peuplent leurs classes, et du programme qu'il faut épuiser en trois trimestres « peau de chagrin ». Notre enseignement est conçu pour les équipes de tête. Jusqu'au bout de la course scolaire et universitaire les « échappés du peloton » seront excités, fouettés, dopés, élite choyée d'autant plus précieuse qu'elle est plus rare. Mais l'incroyable déchet qui s'accumule tout au long de la même course était-il réellement si mauvais ?

Nous avons vécu trop longtemps dans le confort de ce partage simpliste entre les intelligences « littéraires » et les intelligences « mathématiques ». Qu'est-ce que cela veut dire ? et qu'est-ce que cela nous donne à l'arrivée ? Aux limites de la caricature, cela donne des ingénieurs sans une notion d'économie, et des philosophes incapables de traduire une statistique.

Des dizaines d'hommes de bonne volonté, et des tas d'autres sans doute, pensent, avec nous, que la réforme réelle de l'enseignement passe *d'abord* par une réforme globale de l'enseignement des mathématiques. Il est impossible, si l'on veut éviter l'impasse au niveau de l'enseignement supérieur, de continuer plus longtemps le gaspillage actuel au niveau du secondaire.

Dans les quatre années du premier cycle, l'orientation est déjà virtuellement faite ; la dernière chance, pour un « littéraire », de rejoindre les « scientifiques » se situe au niveau du passage d'une troisième A ou B dans une seconde C, ou beaucoup plus difficilement, une seconde T. Une année de plus, et le passage d'une seconde A en première C exige un effort déjà considérable.

C'est dire que **vers 15 ou 16 ans les dés sont jetés d'une manière quasi définitive**.

Il convient donc de se déterminer très vite, mais la nature est plus capricieuse, et l'esprit d'un jeune être n'évolue pas nécessairement au rythme fixé par les circulaires ! Si la voie paraît plus large au jeune homme et à la jeune fille classés « scientifiques », leur problème n'est pas pour autant résolu ; même avec le Baccalauréat en poche, il n'est pas certain que l'accès des Facultés des Sciences leur demeure, très longtemps encore, librement ouvert.

Car si la frénésie de sélection et l'insuffisance des méthodes pédagogiques conduisent à laisser pour compte des quantités de garçons et de filles qui eussent sans doute été largement récupérables, elles n'assurent pas pour autant à l'enseignement supérieur le recrutement des bons bacheliers scientifiques indispensables à la formation de futurs professeurs, beaucoup, parmi les meilleurs, préférant se diriger vers les classes préparatoires, puis les grandes écoles.

Qui ne comprendrait les professeurs des Facultés des Sciences, légitimement inquiets devant l'invasion, tentant, au besoin par un nouveau barrage, de s'opposer à l'inscription de bacheliers qui ne sont nullement préparés à suivre avec profit l'enseignement de l'Université. Mais la solution est-elle là ? Elle ne fait qu'ajouter l'injustice à l'inefficacité.

Que deviendraient ces bacheliers de seconde zone ?

Quant au jeune lycéen dont les aptitudes n'ont pas été jugées suffisantes pour lui permettre de suivre un enseignement de caractère scientifique, son cas est plus difficile encore. Quelle autre possibilité lui reste-t-il que celle de chercher dans une section vaguement littéraire la conquête d'un baccalauréat dont il connaît par avance les limites ?

Comment s'étonner de tant d'abandons pré-maturés, de déviations trop précoces vers un enseignement court qui, à défaut de brillantes perspectives, offre la sécurité d'une qualification professionnelle rapide, choix la plupart du temps dicté par la situation familiale. Il nous faut des ouvriers spécialisés, il nous faut des techniciens moyens, mais croit-on qu'aucun de ces garçons qui s'écartent trop tôt de la route des études supérieures n'aurait été capable de faire mieux ?

La situation actuelle est lamentable à bien des égards, mais surtout elle est socialement choquante.

Le baccalauréat continue d'exercer sur toutes les familles son extraordinaire et trompeuse fascination.

Garantie pour les uns du maintien dans une certaine classe bourgeoise, il est, pour les autres, et pour les mêmes raisons, le signe d'une élévation sociale, d'une promotion, et presque un aboutissement.

Il a même pris, à la longue, avec l'évolution générale des mœurs, les dimensions et les vertus d'un rite d'initiation : chez beaucoup de parents, le fait pour le fils ou la jeune fille d'avoir obtenu le merveilleux diplôme, équivaut plus ou moins consciemment à une émancipation.

Carence de l'information

Or, dans cette recherche d'une promotion et d'un avenir meilleur qui anime le plus grand nombre, il est évident que les jeunes issus des milieux moins favorisés partent avec un très lourd handicap : celui de l'« héritage » culturel et social que représentent la pratique quotidienne d'une langue moins riche, des conditions de vie matérielles moins favorables, et l'impossibilité de recevoir les conseils de l'entourage. La sélection sur critères d'aptitudes, malgré l'honnêteté de tous ceux qui en sont les agents, risque tout de même en fin de compte d'être influencée par ces données qui n'ont rien à voir avec la valeur réelle des individus.

Attriés par la poursuite d'un diplôme à la conquête duquel ils partent moins bien armés, ces jeunes sont en outre victimes d'une carence consternante de l'information.

Les moyens mis à la disposition des autorités universitaires, dans ce domaine, sont dispersés, et nous ne disposons que de moyens ridiculement modestes ; la bonne volonté et le dévouement des responsables des bureaux universitaires de statistiques et des services de l'orientation scolaire et professionnelle ne peuvent pallier ces insuffisances.

La réforme de l'enseignement prévoyait dès 1966 la mise en place d'un office d'information et d'orientation scolaire chargé :

- sur le plan national, d'élaborer l'information et de participer à la formation du personnel spécialisé,
- sur le plan académique, d'adapter l'information aux nécessités locales,
- sur le plan local, d'organiser des réunions et des conférences d'information, de diffuser de la documentation, de tenir à la disposition des parents les services des professeurs-conseillers et des psychologues, de préparer les affectations des élèves dans les différents établissements.

Deux ans ont passé depuis, bientôt trois ; la mise en œuvre de ces projets a été à plusieurs reprises annoncée, un directeur a été nommé, mais les moyens sont toujours ce qu'ils étaient et l'information n'est toujours pas mieux faite. Les centaines de lettres que nous recevons dans le cadre de cette rubrique sont là pour nous convaincre du contraire.

Tout cela est navrant, des dizaines de milliers de jeunes gens ont le sentiment d'être abusés. On ne les trompe pas, mais on les laisse se tromper.

La rentrée prochaine risque de mettre la réalité un peu plus en évidence.

L'université a trois nobles missions :

- assurer un haut enseignement scientifique et littéraire,
- contribuer au progrès de la science et former des chercheurs,
- assurer la formation et la préparation des enseignants comme celles des cadres de la nation.

C'est à cette dernière mission qu'elle se doit, et qu'elle doit au pays de donner un contenu plus réel, car c'est finalement le droit d'occuper une place active dans la nation que vient demander à l'université toute une jeunesse ardente.

Le mois dernier, nous avons suggéré, avec Pierre Pignoli, l'idée d'une année de réflexion en profondeur et d'information généralisée.

Il est impensable qu'une réforme largement débattue puisse être mise en place avant la prochaine rentrée universitaire. Il est difficile d'envisager le maintien du statu quo dans les formes et les structures globalement récusées par cette jeunesse.

Elle nous a déjà montré qu'elle ne se contenterait pas éternellement d'être la mise d'un jeu de hasard aux règles dépassées. Est-il encore temps d'éviter le pire ?

B. R.

LES JEUX ET PAR

CARRÉS MAGIQUES ... ET DIABOLIQUES

11	24	7	20	3
4	12	25	8	16
17	5	13	21	9
10	18	1	14	22
23	6	19	2	15

Il y a un mois, en présentant les nombres croisés de M. Dupuis, j'ai fait allusion aux carrés magiques. Voici quelques précisions.

Le carré ci-dessus est magique. Il est d'ordre 5, c'est-à-dire qu'il comporte 5 lignes et 5 colonnes. Il contient les 25 premiers nombres entiers. Enfin, et c'est là que réside la magie, la somme des nombres des lignes, des colonnes aussi bien que des diagonales, est la même, à savoir : 65.

Les anciens, à qui il semblait fructueux de rapprocher les mystères des nombres de ceux de l'univers, tentèrent vainement de trouver des relations entre les carrés magiques et les planètes. Nous avons fait mieux depuis avec d'autres propriétés des nombres. Il semble cependant que des carrés magiques gravés sur pierre ou sur métal soient encore portés comme talisman dans certaines régions des Indes.

Un carré magique d'ordre n a pour « constante magique » c'est-à-dire pour somme des lignes, colonnes et diagonales,

$$\frac{1}{2} n (n^2 + 1)$$

F	U	F	U
U	U	U	U

La magie d'un carré magique est stable par rapport aux transformations géométriques de rotation d'un angle droit et de réflexion dans un miroir. Il reste en effet magique si on lui fait subir les transformations symbolisées par les positions suivantes de la lettre F :

Il reste également magique si l'on échange simultanément deux lignes et deux colonnes équidistantes du centre. Ainsi le carré donné en exemple peut devenir :

11	20	7	24	3
10	14	1	18	22
17	21	13	5	9
4	8	25	12	16
23	2	19	6	15

Il reste magique, enfin, lorsqu'on échange les quartiers (symétrie par rapport au centre). Cela se réalise différemment selon qu'il est d'ordre pair :

A		B
C		D

D		C
B		A

ou impair :

A	a	B
d		b
D	c	C

B	c	D
b		d
C	a	A

Certains carrés sont gratifiés d'une magie plus importante, ce sont les carrés « diaboliques », ou « pan-magiques ».

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4

(carré trouvé sur un monument du XI^e au XII^e siècle à KHAJU-RAHO aux Indes)

La constante magique est également la somme des « diagonales brisées ». Par exemple, pour le carré d'ordre 4 ci-contre, de constante 34 :

$$2+12+15+5 = 7+6+10+11 = 1+11+16+6 = 34$$

Tout se passe comme si la présentation en carré du carré pan-magique n'était pas à la hauteur de ses propriétés. Si on le place sur un cylindre de telle sorte que la dernière ligne soit en contact avec la première, on peut énoncer : les 4 lignes parallèles à l'axe, les 4 cercles et les 8 diagonales ont même somme.

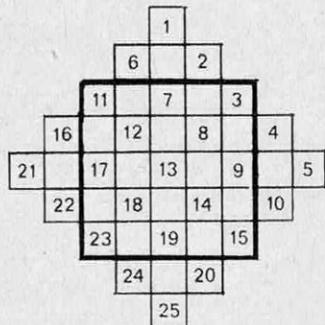
En ce qui concerne les carrés magiques, le problème fondamental de la théorie est : comment les construire tous ? Or en dépit des efforts des mathématiciens éminents depuis plusieurs siècles (Fermat, Euler et d'autres) aucune méthode générale n'a été trouvée. Il existe toutefois une somme de travaux très intéressants qu'on pourra trou-

ADOXES

PAR BERLOQUIN

ver dans les ouvrages de W. Rouse Ball ou de Maurice Kraitchik. Je me bornerai ici à exposer une méthode permettant de composer des carrés magiques d'ordre impair. C'est par cette méthode qu'a été réalisé le premier carré cité. La plus ancienne publication connue de cette méthode est un livre de Diègo Palomino, imprimé à Madrid en 1599.

Le carré d'ordre impair est d'abord prolongé sur ses 4 côtés comme un château de cubes. On inscrit les nombres de 1 à n^2 comme l'indique la figure. Enfin, on reporte à l'intérieur du carré initial, dans les cases vides, les nombres qui sont à l'extérieur, comme si on coupait le papier pour appliquer l'extérieur sur l'intérieur le plus éloigné.



Maintenant à vous. Quels sont les carrés magiques les plus complexes que vous pourrez réaliser ?

MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

HORIZONTALEMENT. — I. Propre à faire lentement passer de l'état liquide à l'état gazeux. II. Provenu. — Druides. III. On est bien battu quand il est sévère. — Leur contact est irritant. IV. Elle peut enflammer un pavillon. — Suc épuré d'un fruit cuit. V. Blessé. — Contraction. VI. Éprouvée. — Symbole d'un métal jaune. — Agrément provençal. — Négation. VII. Qui se montre facilement. — Pronom. VIII. Conception imaginaire. — Initiales du « Père du froid ». IX. Péché capital. — Hautain. X. Cœur de pierre. — Réservé. XI. Tache naturelle. — Résultat de la désagrégation de roches granitiques. XII. Point sur une rose. — Squelettes.

VERTICALEMENT. — 1. Illuminées. 2. Segment de droite orienté. — Vous attire parfois à l'école le dimanche. 3. Auges. 4. Entrée. — Atelier d'artiste. 5. D'une forme particulière. — Pierres volcaniques. 6. Éclairait Cléopâtre. — Boyaux. 7. Sa science a ouvert une ère. — Permet de doubler. 8. Pour la troisième fois. — Prison populaire. — Serré. 9. En forme de coquille. — Entiché. 10. Particule. — invoquer comme preuve. 11. Caoutchouc durci. — Apparu. 12. Un cadet en fit tout un plat. — Argile. — Leurs chansons sont populaires.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ

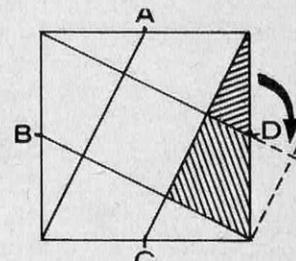
SOLUTIONS DU MOIS PRÉCEDENT :

Nombres croisés :

1	2	5		7	9
8		7	3		6
5	3		6	2	7
	1	6		3	5
9	8		2		3
7	5	1	9	6	8

4	1		5	2	6
9	2	1	3		4
	3	4	6	1	2
8	4	9		6	5
3	5	2	4		1
7	6		2	4	3

1	2		3	5
9	2	8	7	1
1	3	6	2	8
	6	5	7	9
3	6	1	8	2
7	3	5	9	8



Les cinq parts :

A B C D sont les milieux des côtés. Les deux parts hachurées, par exemple, peuvent constituer un carré.

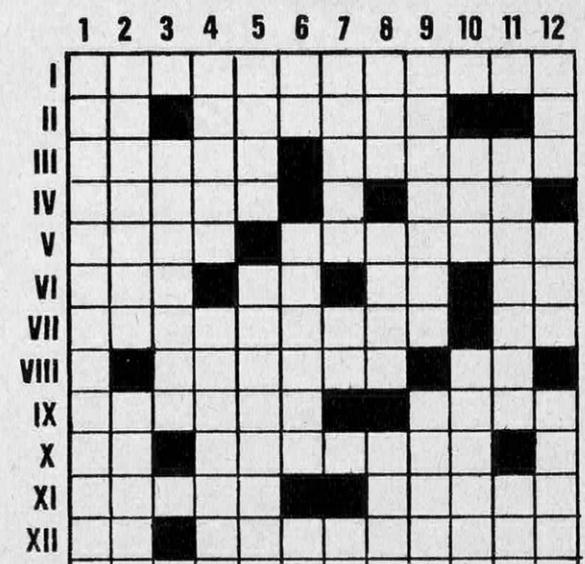
L'inventaire :

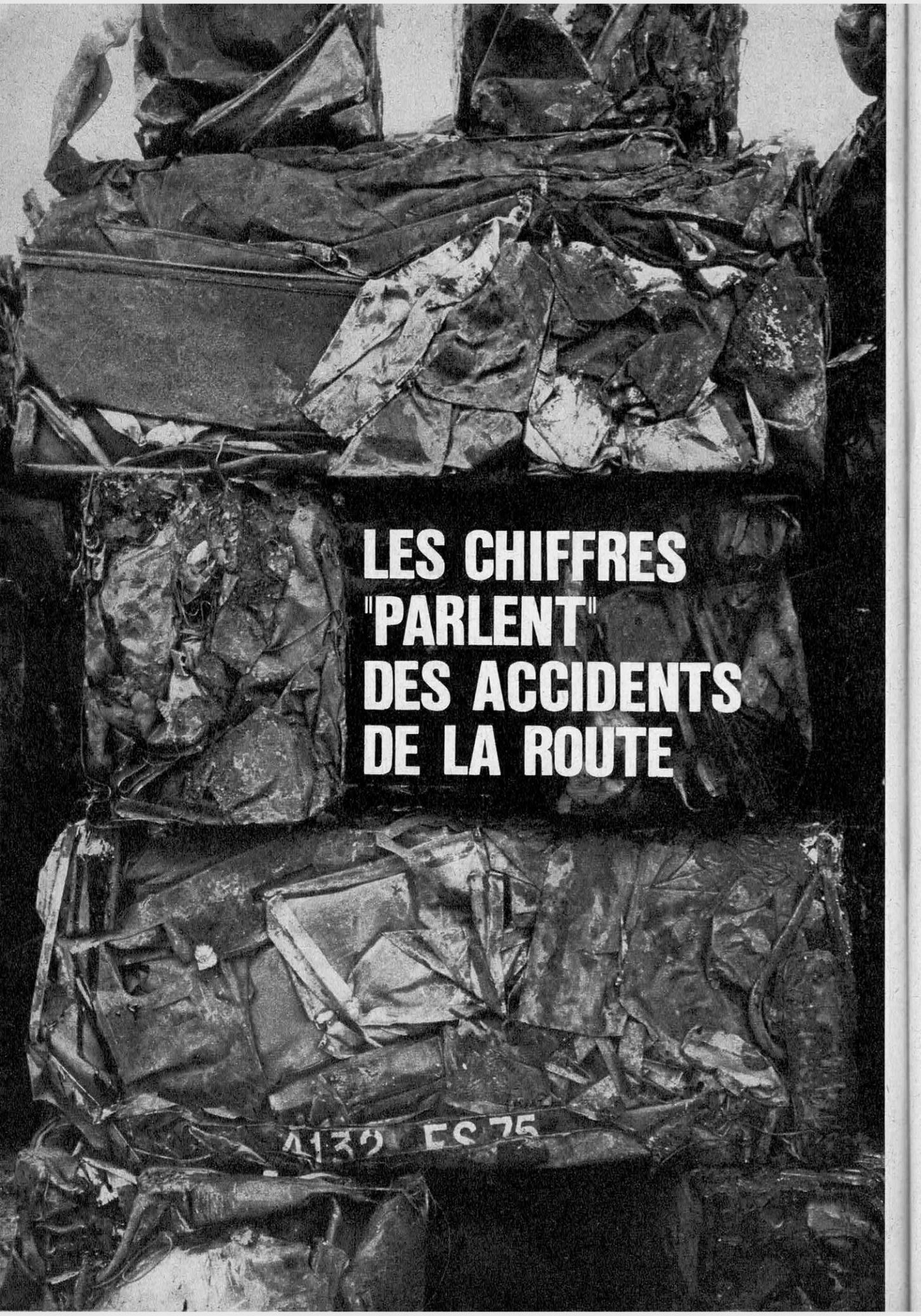
Quantités

$$30 + 24 + 18 + 13 + 8 + 5 + 2 = 100$$

Prise 0,10 0,25 0,50 1 2 5 14

Valeurs 3+ 6+ 9+ 13+ 16+ 25+ 28 = 100





**LES CHIFFRES
"PARLENT"
DES ACCIDENTS
DE LA ROUTE**

Pierre Daninos a fait remarquer avec humour que sur le plan humain, l'on pourrait savoir gré aux étudiants d'avoir été à l'origine de la paralysie du pays pendant plus d'un mois : quatre semaines durant, les Français ne sont pas — ou sont peu — partis sur les routes : 200, au moins, ont ainsi échappé à une mort certaine... N'y aurait-il pas d'autre moyen pour supprimer les accidents automobiles ou, au moins, pour en limiter le nombre et la gravité, que de cesser de conduire ?

Depuis quelques années, le risque automobile a été étudié de façon statistique, technique et scientifique dans la plupart des pays occidentaux « traumatisés » par l'hécatombe des routes. On sait ainsi aujourd'hui de façon précise et indiscutable quelles en sont les composantes et les données sur lesquelles il faut agir pour le limiter.

Les Américains se font même forts de supprimer 9 accidents automobiles sur 10. Sur leurs routes, ont-ils constaté, les fautes de conduite interviennent comme causes déterminantes dans 90,6 % des accidents. Conclusion parfaitement pragmatique : il faut donc « s'attaquer » avant tout aux conducteurs. L'Institut de Stanford s'est penché sur le problème et il a précisé les « mesures appropriées » qui permettraient d'éviter 9 décès sur 10 et de réduire les blessures et les dégâts matériels dans les mêmes proportions : réduction de 20 % des vitesses autorisées sur les routes ; établissement de vitesses maxima sur les routes non encore réglementées ; constitution d'un fichier des conducteurs gardant trace des infractions de chacun et permettant de faire « sauter » le permis des récidivistes ; recul à 21 ans de l'âge minimum requis pour conduire (ce qui « économiserait » 12 invalides et 313 blessés divers par tranche de 1000 conducteurs) ; interdiction aux personnes de 70 ans de tenir le volant. Au total, un permis de conduire sur cinq serait ainsi supprimé. Tollé général des conducteurs : le rapport de l'Institut de Stanford a été bien vite, sinon oublié, du moins « enterré ».

Les Américains ont — provisoirement — préféré suivre une autre tendance, incarnée par Ralph Nader, ce jeune avocat parti en guerre contre les géants de l'industrie automobile américaine, leur reprochant de ne se soucier que du chrome et du « tape-à-l'œil » de leurs voitures et de mépriser les règles élémentaires de la sécurité.

« Une voiture bien construite doit tolérer que le conducteur puisse être un imprudent, déclare Ralph Nader. Un choc à moins de 80 km à l'heure ne devrait jamais provoquer d'accident corporel. » Différentes études prouvent en effet que c'est la « seconde collision » — c'est-à-dire la collision du conducteur ou de son passager contre certains éléments de sa voiture — qui, le plus souvent,

entraîne les blessures : 30 % seraient causées par le volant, 21 % par le tableau de bord, 17 % par le pare-brise et 15 % par les portières. Il s'agit alors d'adapter en conséquence l'aménagement des voitures. Somme toute de lutter, non pas contre les accidents — c'est-à-dire, forcément, contre les chauffards — mais contre leurs conséquences. L'opinion publique, est, de loin, plus favorable à cette seconde solution : elle retrouve sa bonne conscience et son irresponsabilité. En France, au contraire, on semble s'orienter principalement vers la première solution : éviter les accidents en agissant sur les conducteurs, ainsi qu'en témoignent les sanctions de plus en plus sévères prises à leur égard lorsqu'ils commettent des fautes caractérisées. Mesures certes impopulaires, mais qui devraient être efficaces, car elles s'appuient sur des données techniques précises. Voyons de plus près quelles sont ces composantes du risque automobile que l'on connaît maintenant scientifiquement, notamment grâce aux travaux de l'Office National de Sécurité Routière (O.N.S.R.) et des compagnies d'assurances : c'est sur elles que l'on agira dans les prochains mois si l'on veut atténuer le risque automobile.

Un rapide bilan d'abord : en 1966, les accidents de la route auront fait officiellement 12 277 morts dont 2 700 piétons, soit 22 %. Ils arrivent ainsi en 6^e position dans les causes des décès.

Encore faut-il bien préciser que ce nombre de 12 277 est celui que donnent les Pouvoirs publics qui ne retiennent que les morts intervenues dans un délai de trois jours après l'accident. Le nombre réel des victimes de la route devrait ainsi être majoré de 15 à 20 % : on peut l'estimer entre 14 et 15 000 par an, et le nombre total des victimes, morts et blessés, à environ 300 000 personnes, soit une ville comme Nice.

Cela donne à Alfred Sauvy l'occasion d'exercer son humour noir dans « Les quatre roues de la fortune », un « essai sur l'automobile » qu'il vient de publier. Il rapporte : « 300 000 par an, faisait observer un alarmiste, cela fait en 10 ans 3 millions, la population de Paris. — Rassurez-vous, répondit l'optimiste, votre chiffre est un peu trop élevé, car, pendant ces dix ans, certaines personnes seront blessées deux fois. » En fait, si le taux des tués reste identique, l'automobile tuera chaque année plus de 17 000 Français à partir de 1970 et plus de 30 000 à partir de 1985. D'ici l'an 2000, si les tendances actuelles se prolongent, les seuls pays occidentaux auront perdus 12 millions de personnes. En France, dès maintenant, une automobile sur 1 000 tue un Français dans l'année. Près d'un tiers des enfants nés ce jour mourront ou seront blessés avant d'avoir atteint leur cinquantième année. Sur 1 000 personnes décédées, de 1 à 5 ans,

77 meurent d'un accident automobile ; de 5 à 10 ans : 226 ; de 10 à 15 ans : 219 ; de 15 à 20 ans : 338 ; de 20 à 24 ans : 366 ; de 25 à 30 : 262 ; de 30 à 35 ans : 175. Combien tout cela coûte-t-il ? 5 milliards de francs en 1967, avance Alfred Sauvy, « soit 1,3 % du revenu national ou l'équivalent du revenu d'un département moyen, ou encore l'équivalent de ce qui est dépensé pour la Recherche scientifique, plus que l'ensemble de toutes les dépenses pour l'équipement scolaire, universitaire et sportif. » Encore cette estimation paraît-elle bien faible ; elle se base sur une évaluation du Ministère de l'équipement, qui se rapporte aux seuls accidents corporels et tient compte des frais occasionnés par un accident et des pertes subies par la collectivité du fait de l'incapacité ou de la disparition des victimes. Voici les chiffres : mort : 150 000 F ; blessé : 5 500 F ; dommages matériels résultant d'un accident corporel : 2 500 F ; coût moyen d'un accident corporel : 26 000 F. Nous savons que les compagnies d'assurances mènent actuellement des études pour « mettre à jour » ces valeurs, et notamment pour tenter de mieux estimer le prix de la vie humaine et la « valeur économique » de l'individu. Gageons que le bilan qui sortira de ces nouvelles estimations pèsera singulièrement plus lourd que les 5 milliards que l'on avance timidement à l'heure actuelle. Après le bilan, les causes. Voici les principales résumées en forme de tableau, d'après une statistique établie par le Ministère de l'Equipment. Si le total est supérieur à 100 %, c'est que les causes des accidents sont en général multiples et se cumulent :

Fautes des conducteurs : 95 % (1)

Fautes des piétons : 15 %

Défaillance physique des conducteurs : 6 %

Défaillance physique des piétons : 2 %

Mauvais état des véhicules : 8 %

Particularités de la route : 52 %

Revêtement mouillé, verglacé, etc. : 22 %

Conditions atmosphériques : 15 %

Conditions d'éclairage défavorable : 31 %

Erasante responsabilité des conducteurs, donc, dont les fautes les plus fréquentes sont : manœuvres non signalées à l'avance ; négligé de la priorité à droite et, en tout premier lieu, vitesse excessive — selon l'O.N.S.E.R., celle-ci intervient dans 21,61 % des cas. Evidemment cette notion est assez difficile à préciser. On peut seulement se rapporter à l'article 10 du code de la route « Tout conducteur doit constamment rester maître de sa vitesse » . . .

Ce que l'on sait très nettement, par contre, c'est que la vitesse de plus en plus rapide est à l'origine de l'augmentation du nombre des accidents d'une part, de leur gravité moyenne d'autre part.

Du nombre des accidents : en France, en 1959, des limitations de vitesses intervenues

sur certains itinéraires et sur certaines périodes ont entraîné une diminution de 23 % des accidents, qui ne peut être considérée comme aléatoire puisque, sur l'ensemble de l'année, le nombre total des accidents a augmenté de 1,9 % ; de même en Suède, en 1967, la limitation de la vitesse, à cause du changement de conduite (de gauche à droite), a réduit de 55 % le nombre des accidents. De la gravité des accidents aussi : l'indice de gravité des accidents entre voitures particulières en fonction de la vitesse passe :

• pour les collisions par l'arrière (les véhicules roulant dans le même sens, on déduit la vitesse la plus faible de la vitesse la plus forte) : de 1 pour une vitesse se situant entre 0 et 30 km/h à 1,78 pour une vitesse de 30 à 60 km/h et à 4,13 pour une vitesse de 60 à 100 km/h.

• pour les collisions frontales (les véhicules se déplaçant en sens contraire, on additionne leurs vitesses respectives) : de 0,72 pour une vitesse de 61 à 100 km/h à 1,22 pour une vitesse de 132 à 160 km/h et à 1,92 pour une vitesse de 111 à 190 km/h. L'évolution est encore plus nette pour le nombre des blessés graves et des tués ; l'indice passe de 3,18 pour une vitesse se situant entre 61 et 100 km à 8,34 pour une vitesse de 161 à 190 km/h.

Or, des mesures de vitesse ont montré que, sur les routes à trois voies, tandis que le Belge roule en moyenne à 76 km/h et l'Italien à 75 km/h, le Français, lui, roule à 84 km/h. Sur des routes à deux voies, il est également le plus rapide : sa moyenne est de 84 km/h contre 76 km/h pour le Belge, 67 km/h pour le Hollandais, 65 km/h pour l'Espagnol et 64 km/h pour l'Italien. Quelles que soient les routes, le Français roule à une vitesse plus élevée de 12 km/h que la vitesse moyenne des autres pays.

Mais la majorité des conducteurs n'a pas les connaissances techniques précises qui permettent de garder le contrôle absolu d'un véhicule à vitesse élevée : 51 % sous-estiment les distances d'arrêt lors du freinage. Ils agissent par intuition confuse. Ils ignorent, par exemple, qu'entre la perception du danger et leur réaction, 8 à 9/10^e de seconde au moins se seront déjà écoulées. Quant aux organes vitaux du corps humain, sous l'effet d'un arrêt brusque, ils sont soumis à d'énormes pressions et risquent d'éclater : pour un arrêt de 1/10^e de seconde, le sang, qui pèse 5 kg en temps normal, aurait un « poids dynamique » de 34,5 kg à 60 km/h et de 168 kg à 120 km/h ; et le cœur qui pèse 0,3 kg, « pèserait » plus de 5 kg à 60 km/h et 10 kg à 120 km/h.

Oui ou non les chauffards existent-ils ? Et aura-t-on résolu le problème en les éliminant fermement de la route ? Non, disent certains : on peut être en permanence un bon conducteur, prudent et respectueux des

règles, mais il suffit d'une défaillance... En outre, il est impossible de ne pas commettre des fautes, des erreurs, peut-être mineures et sans conséquences le plus souvent, mais qui, si les circonstances s'y prêtent, peuvent aussi, un jour, déclencher une hécatombe. D'une seconde à l'autre, à cause de cette petite faute, mais aussi à cause de tous les facteurs simultanés et qui en font une faute grave, devient-on un « chauffard » ? « Certes non, répond André Tunc, Professeur à la Faculté de Droit et des Sciences économiques de Paris, auteur d'un plan visant à supprimer la notion de responsabilité civile en matière automobile. Nul ne peut se rendre de Paris à Lyon, ou d'un quartier de Paris à un autre, sans méconnaître les règles de la circulation, ou sans se rendre capable au moins d'inattentions, dit le Professeur Tunc. A ceux qui ont le goût de la statistique, on indiquera qu'une recherche approfondie effectuée aux Etats-Unis a révélé qu'un bon conducteur commettait en moyenne une faute de conduite tous les trois kilomètres et qu'il échappait de près à la collision une fois tous les 800 kilomètres. » Alfred Sauvy va plus loin encore. Selon lui le chauffard est un mythe créé de toutes pièces : « un apaiseur de conscience ». « Qu'il s'agisse de mélo, de guerre, de politique, de religion écrit-il, nous avons absolument besoin de distinguer les bons et les mauvais, le blé et l'ivraie, les élus et les réprouvés. La brebis galeuse est une des grandes nécessités sociales. Sans elle, nous serions troublés au plus fort de notre conscience. Pour nous rassurer et nous absoudre du massacre, a été créé un bienfaiteur social : le chauffard.

Tout cela est certes vrai, mais là encore, revenons aux faits, qui évitent la discussion et permettent d'agir efficacement — pour peu qu'on le veuille vraiment, car là est le véritable problème. Les compagnies d'assurances ont mené des études statistiques assez fouillées, qui permettent de cerner deux « catégories de risques » particulièrement anormales : les « risques aggravés » et les « conducteurs novices ».

Les risques aggravés sont les conducteurs responsables d'un nombre anormal d'accidents. Une enquête portant sur 175 000 autos a abouti à deux conclusions essentielles : ● un petit nombre de conducteurs est responsable d'une grande partie des accidents :

Nombre de sinistrés en 2 ans	Proportion des véhicules	Proportion des accidents %
6 sinistrés et plus	0,4	6
5 » »	0,75	10
4 » »	1,5	16,5
3 » »	3,6	30
2 » »	9,6	56

- Les automobilistes qui ont eu de nombreux accidents sur une période de deux

ans, ont une fréquence d'accidents plus forte encore la troisième année :

Nombre de sinistrés en 2 ans	Fréquence la 3 ^e année
0	0,18
1	0,27
2	0,43
3	0,57
4	0,97
5	1,3
6 et plus	environ 3

Conclusion : les chauffards — appelons-les plutôt les mauvais conducteurs — existent bien, et les mesures prises pour sanctionner les fautes par lesquelles se définit le mauvais conducteur — notamment le retrait du permis de conduire — ne sont pas seulement destinées à faire peur, ni à sanctionner, à punir.

Deuxième catégorie de risques élevés : les conducteurs novices titulaires de permis récents et jeunes conducteurs. Voici les faits qui résultent d'un sondage effectué sur environ 100 000 véhicules-année :

● ancienneté du permis : le risque décroît de façon continue jusqu'à la sixième année et se stabilise au-delà de la neuvième année. Bien que les moins de 26 ans augmentent le risque moyen, l'aggravation due aux permis récents subsiste aux âges plus élevés.

● âge, sexe, état matrimonial : le risque est plus important chez les moins de 30 ans. Si l'on considère que l'indice du risque pour les conducteur de 30 ans et plus est de 100, il passe à 147 pour les conducteurs âgés de 25 à 30 ans et à 201 pour les conducteurs âgés de 18 à 25 ans.

Ces deux éléments : âge du conducteur et ancienneté du permis, se cumulent pour éléver l'indice de risque, qui atteint 240 pour les titulaires d'un permis de moins de deux ans, âgés de 25 à 30 ans et 370 pour ceux âgés de 18 à 25 ans. En outre, l'indice de risque est plus élevé chez les célibataires masculins : indice 270, que chez les célibataires féminins : indice 106, et plus élevé chez ces derniers que chez les mariés masculins : indice 100.

Tel est l'ensemble des données, à l'état brut, qui composent le risque automobile. Tels sont les faits irréductibles dont il faudra tenir compte, sur lesquels il faudra agir et que l'on aura à modifier si l'on décide enfin de mener une politique efficace pour lutter contre l'hécatombe. Telles sont enfin les réalités que les automobilistes doivent connaître pour accepter de participer à cette lutte. Car tout ne dépend-il pas d'eux ?

Gérard MORICE

(1) Ce pourcentage élevé s'explique par le fait qu'il y a souvent faute de chacun des conducteurs impliqués dans un accident ou que le même conducteur a commis plusieurs fautes. Les fautes d'attention n'ont pas été comptées : elles interfèrent avec les autres. Leur prise en considération conduirait à un taux de 150 %.

par Philippe Bully

LES LIVRES DU MOIS



Oui mais...

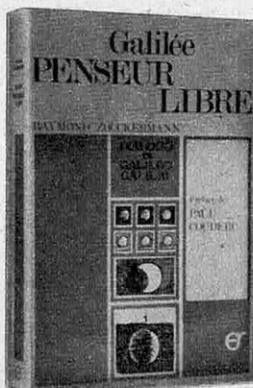
« Il n'est pas interdit de supposer que l'on pourra un jour provoquer la naissance d'êtres étranges supérieurs à ce que nous sommes ou, au contraire, inférieurs et utilisables comme des robots pensants. On a peine à croire parfois que les biologistes seraient capables d'envisager de réaliser chez l'homme lui-même de telles malformations. Tous les travaux des embryologistes nous montrent pourtant avec évidence qu'une telle expérimentation est aujourd'hui à portée de notre main. Si, en fait, l'homme n'a heureusement jamais fabriqué à volonté des monstres de sa propre espèce, c'est uniquement parce que des considérations morales l'empêchent d'expérimenter... »

Dans la réponse détaillée qu'il apporte à la question : Peut-on créer des êtres nouveaux ? Michel Delsol, qui est professeur de biologie à l'Université catholique de Lyon et directeur de laboratoire à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, s'attache au seul aspect scientifique du problème. Il se contente d'en indiquer au passage les multiples prolongements d'ordre moral, laissant au lecteur la liberté de les pousser plus loin. Après avoir retracé les principales conquêtes de la biologie moderne, l'auteur montre qu'il existe

trois chemins pour fabriquer des êtres vivants nouveaux.

Le premier consisterait à partir de la synthèse d'un grain de vie, à refaire des êtres très simples et primitifs, des virus, peut-être des formes rudimentaires de bactéries, voire à tenter de concevoir — en utilisant les principes de construction de la matière vivante — une forme de vie différente de celle que nous connaissons. Bien que les travaux poursuivis dans ce sens n'aient pas encore apporté de résultats caractéristiques, il n'est pas douteux que les biologistes parviendront dans un avenir plus ou moins proche à synthétiser une véritable cellule avec son noyau, ses chromosomes, son centrosome, un appareil de Golgi et des ribosomes. On peut même concevoir la possibilité de synthétiser des êtres vivants qui seraient bâtis avec des polymères autres que ceux du carbone. Le second et le troisième chemin consistent à transformer des êtres vivants évolués en agissant sur leur héritéité elle-même, c'est-à-dire sur les gènes ou sur les substances qui, issues des gènes et des chromosomes, interviennent au cours du développement embryonnaire. Or, à l'heure actuelle, la science n'en est encore qu'au stade... embryonnaire précisément. Elle est parvenue à déclencher des mutations, mais elle échoue encore à les diriger à son gré. On peut trouver bon qu'elle s'applique à trouver les moyens de modifier la nature dans la mesure où ce n'est pas pour créer des Frankenstein. L'auteur décrit en détail des expériences auxquelles ont procédé sur des volailles des savants suisses et français. Un dernier chapitre est consacré aux problèmes des greffes chez les adultes.

Le principal intérêt de l'ouvrage, qui comporte également le rappel des notions fondamentales relatives à la matière vivante, est de montrer aux non-initiés la portée — et les limites — des objectifs de la biologie contemporaine. (Editions Hachette 12,50 F)



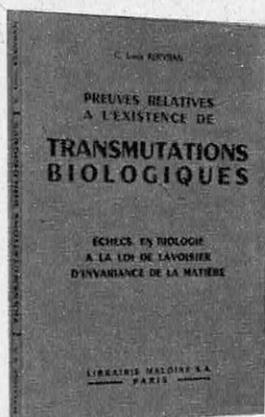
Un chapitre-clé de l'histoire des Sciences

On admet volontiers que la science moderne commence avec Galilée. Avec lui, en effet, la science émerge des brumes de l'obscurantisme et prend conscience de sa propre force.

Il est l'homme qui, après avoir étudié à Pise le mouvement de la chute des corps, effectua, avec une lunette de sa confection, d'importantes observations astronomiques, reprit les doctrines de Copernic selon lesquelles la terre n'occupe plus une place privilégiée au centre du monde, comme le voulait Ptolémée et comme le soutenait l'Eglise. Constraint d'abjurer solennellement un système « absurde et hérétique », Galilée aurait déclaré : « Et pourtant, elle tourne ! ». On sait moins que Galilée fut également un essayiste et un pamphlétaire de grand style, en même temps qu'un des maîtres de la prose italienne. Ses œuvres complètes, qui ne comportent pas moins de 21 volumes de grand format n'ont jamais été mises à la disposition du public français. (A signaler cependant « Galilée, sidereus nuncius », paru à l'occasion du quatrième centenaire de Galilée chez Gauthier-Villars et les « Dialogues et Lettres Choisies » publiés par l'U.N.E.S.C.O.).

Raymond Zouckermann nous donne ici un choix beaucoup plus complet : les « Dialogues sur les deux principaux systèmes du monde », les « Discours sur Deux Nouvelles Sciences » et surtout, de larges extraits de la « Correspondance ». Des notes et commentaires permettent de situer les textes qui nous sont présentés et de reconstituer la vie passionnante et tourmentée de Galilée.

(Edition Rationaliste 21,60 F)



La vie n'est pas seulement de la chimie

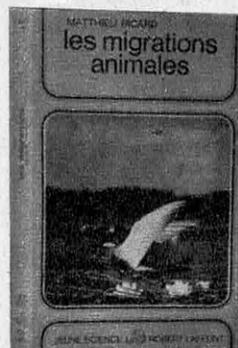
« Les spécialistes de la biochimie — ou de la chimie biologique — ne nous disent pas pourquoi une réaction, purement chimique cependant, comme celle de la combinaison d'un atome d'azote avec un atome d'oxygène ne peut être réalisée *in vitro* qu'à la température de l'arc électrique (ou à très haute température et haute pression) alors qu'un organisme vivant le fait à froid. Et on pourrait citer bien d'autres cas analogues montrant que l'organisme est capable de faire des réactions qui nécessitent au laboratoire des énergies considérables, mais qu'il réalise lui avec très peu d'énergie par des processus qui ne sont pas encore tous connus, ou qui

sont mal connus ; c'est ainsi que les protéines sont hydrolysées dans l'estomac à 37°, en milieu légèrement acide, alors que cette réaction ne peut être réalisée *in vitro* qu'à 120°, dans un milieu acide beaucoup plus concentré ; ce sont évidemment des enzymes, sortes de catalyseurs biologiques, qui ont pour effet de rendre possible *in vitro* cette réaction à basse température, mais nous n'en connaissons pas le mécanisme (qui diffère cependant de la catalyse telle qu'on la définit en chimie)... »

En fait, la vie met en œuvre des phénomènes qui ne peuvent pas être expliqués parce que nous savons aujourd'hui de la chimie et de la physique. Les transformations biologiques sont l'un de ces phénomènes. C. Louis Kervran qui a déjà consacré plusieurs ouvrages à définir les transmutations d'éléments qui se produisent par voie biologique, tente aujourd'hui de fournir la preuve que, par l'intermédiaire du vivant, il est possible de réaliser ces transmutations. Toute une partie du livre décrit des expériences démontrant la réalité du phénomène.

De quoi s'agit-il ? De montrer que la célèbre loi de Lavoisier : « Rien ne se perd, rien ne se crée... », si elle est vraie en chimie de la matière morte, ne serait pas, dans l'absolu, universelle. En particulier, qu'il existe dans l'ordre du vivant des augmentations et des diminutions d'éléments, c'est-à-dire des apparitions et des disparitions dont la loi de l'invariance de la matière de Lavoisier ne rend pas compte.

(Librairie Maloine 19 F)



Une des formes du merveilleux dans le monde animal

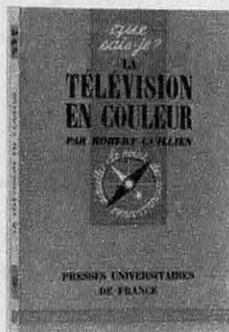
Les oiseaux sont capables intuitivement de « faire le point » comme font le point les marins avec un sextant et un chronomètre, et de se guider en se servant de repères astronomiques : les étoiles pour les migrants nocturnes et le soleil pour les migrants diurnes.

Ce n'est là qu'un exemple choisi au milieu de beaucoup d'autres qui nous sont rapportés par Mathieu Ricard dans « Les Migrations Animales ». Par migrations, ainsi que le rappelle l'auteur, on désigne les déplacements périodiques — la période n'étant pas nécessairement l'année — avec retour au lieu d'origine, et quelle que soit la distance par-

courue. Toutes les espèces animales sont passées en revue, ainsi que les grands axes de leurs déplacements. Une place toute particulière est réservée au monde des oiseaux, particulièrement riche en migrateurs.

L'auteur fait également « le point » des acquisitions les plus récentes de la science sur l'orientation des migrateurs et sur les hypothèses nouvelles en ce domaine.

Un livre qui apportera bien des motifs de s'émerveiller. (Editions Laffont 16,50 F)



Une information plus complète et plus vivante

Robert Guillien a su exploiter de façon judicieuse les dimensions réduites de la collection « Que sais-je ? » pour nous présenter un panorama dépouillé mais cependant complet des problèmes techniques que pose la télévision en couleur.

Après avoir rappelé ses bases colorimétriques, et analysé les qualités et les défauts des différents tubes, l'auteur évoque les premiers procédés qui ont permis d'obtenir une image colorée sur le petit écran.

La seconde moitié du livre est consacrée à l'étude comparée des différents procédés, N.T.S.C., P.A.L. et S.E.C.A.M. qui se partagent à l'heure actuelle le marché mondial.

(Presses Universitaires de France 3 F)

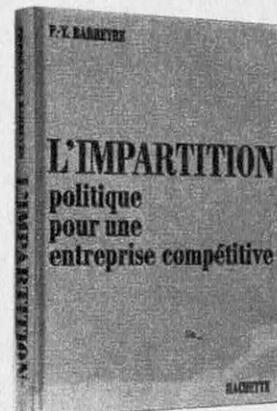


Un sport au service de la science

En une centaine d'articles — 93 pour être exact — Norbert Casteret nous présente ici

les fruits de toute une vie passée au fond des grottes. L'ordre alphabétique ne doit pas faire croire à un lexique ou à un dictionnaire. Il s'agit d'un simple artifice d'exposition. On entame la lecture au mot « abîme » pour l'achever à « Zugarramurdi » où s'est tenu en 1966 un congrès international... de contrebandiers. Quant au possessif qui accompagne le mot spéléologie, il indique seulement que l'auteur n'a fait appel qu'à sa propre expérience, laissant de côté tout documentation livresque. A noter cependant, au mot *bibliographie*, que Norbert Casteret a mentionné une vingtaine d'auteurs qui ont traité de spéléologie, et donné une brève analyse de leur production.

Une lecture à la fois instructive et distrayante. (Editions Perrin 27 F)



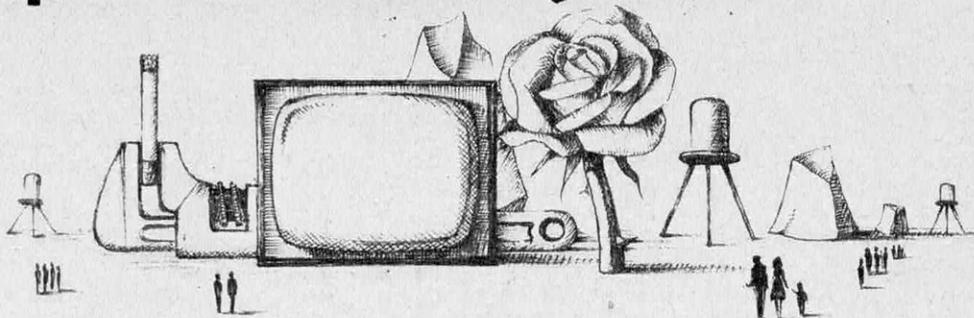
Ne pas faire soi-même ce que d'autres feront mieux

L'impartition, qui consiste à faire faire plutôt qu'à faire soi-même des tâches dont la rentabilité apparaît contestable, pourrait sembler une doctrine de « farniente ». Pour les entreprises, et singulièrement pour les entreprises françaises à l'heure du Marché Commun, l'impartition est quasiment une question de survie. C'est ce que, dans un ouvrage extrêmement technique — je veux dire dont la lecture impose au non-initié un certain effort de concentration — Pierre-Yves Barreyre s'efforce de démontrer.

Après avoir analysé les causes du dynamisme de l'économie américaine, l'auteur montre que l'impartition intervient comme un facteur de croissance pour les entreprises et esquisse les grands axes d'une politique dont le but est de rendre à bref délai compétitives les structures désuètes de notre industrie.

Signalons que la sortie de l'ouvrage de Pierre-Yves Barreyre a été l'occasion d'un débat que présidait François Peugeot.

(Editions Hachette 35 F)



HABITATION

Panneaux pré-finis pour construire des meubles

Construire soi-même certains meubles d'une facture impeccable est aujourd'hui chose possible sans grandes connaissances du métier. La firme anglaise Aronson Bros a en effet réalisé dans ce but un procédé, le « Contiboard » qui comprend :

- des panneaux coupés à la dimension en différentes largeurs et longueurs, avec surfaces revêtues de placages assortis en grain et pose. Ces panneaux sont collés de chaque côté d'un support en aggloméré assurant une forte rigidité, un sciage et un perçage faciles.
- des bandes de placage pour recouvrir les bords étroits et exposés.
- une laque polyuréthane offrant une grande variété de finitions.
- des éléments accessoires en nylon supprimant la nécessité d'avoir des joints à mortaises et à tenons.
- un contreplaqué de 3 mm d'épaisseur à surface plaquée pour les finitions des portes et des panneaux.
- une brochure donnant les plans de certains meubles à faire, depuis les



éléments de cuisine jusqu'à des armoires de chambre à coucher.

Muni de ces divers éléments possédant des surfaces finies et se travaillant sans difficulté, la réalisation d'un mobilier n'exige plus qu'un peu de soin dans les découpages et les assemblages. Le prix de revient de chaque pièce est peu élevé. Ces matériaux sont de plus utilisables pour de multiples ouvrages exigeant une bonne finition : cloisons d'appartement, intérieurs de caravanes, aménagements de bureaux.

PHOTO

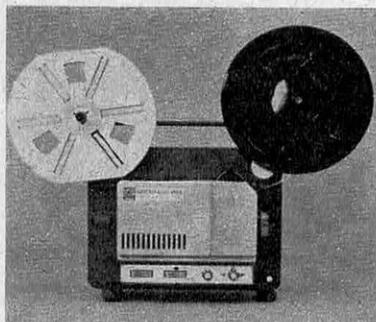
Rittreck : nouveau 6 x 6 direct

Dans *Science et Vie* de juin dernier nous annoncions la sortie prochaine de nouveaux 6 x 6 reflex mono-objectif dont un Rittreck. Celui-ci est maintenant sur le marché (pas encore en France toutefois) sous la dénomination de Rittreck Six. Comme le Pentacron Six, il ressemble à un gros 24 x 36. Ses caractéristiques essentielles sont les suivantes : objectifs interchangeables, prisme et capuchon ; mise au point télémetrique ; vitesses de 1 seconde au 1/500 et pose ; synchronisation pour tous les types de flashes ; miroir à retour automatique ; chargement avec des bobines 120 (12 vues) ou 220 (24 vues).



Un projecteur Super 8 compact

Après avoir présenté une gamme de caméras super 8 compactes l'an dernier, Kodak a réalisé un projecteur dans le même esprit. Il s'agit de l'Instamatic M 66 qui, une fois enfermé dans sa mallette, ne mesure que $23 \times 15 \times 23$ centimètres. Un tel appareil ne présente évidemment aucun problème pour son rangement et son transport.



Malgré ces dimensions, le M 66 n'en possède pas moins les caractéristiques d'un projecteur ordinaire, recevant les bobines de 120 mètres de pellicule (27 minutes de projection ininterrompue). Il est équipé d'une lampe aux halogènes de 12 volts 100 W, d'un objectif 1,3/20 mm ou d'un zoom 1,4/18 à 30 mm, de la marche avant et arrière à 18 images/seconde, de l'arrêt sur image et du chargement automatique de la pellicule. Son prix : 680 F avec objectif de 20 mm et 730 F avec Zoom.

Vieilles pellicules : pas toujours périmées

Chaque emballage de film photographique porte une date limite d'utilisation de l'émulsion. De même, une fois la prise de vues faite, il est recommandé de ne pas trop attendre pour effectuer le développement. Si le respect de ces prescriptions est la garantie d'opérer toujours efficacement, il ne signifie pas qu'une émulsion, en noir et blanc tout au moins, ne puisse

pas survivre bien au delà des délais raisonnables. Deux faits récents ont montré que ces délais pouvaient être singulièrement prolongés. En premier lieu, trois rouleaux de films Kodak non exposés, fabriqués aux États-Unis en 1904 et conservés depuis plus de 60 ans en Bolivie, ont été découverts et renvoyés à Rochester où ils ont servi à prendre de bonnes photos.

La société Eastman Kodak fut informée par ses bureaux de Panama que des films portant la date de péremption du 1^{er} octobre 1905 avaient été trouvés à La Paz en Bolivie.

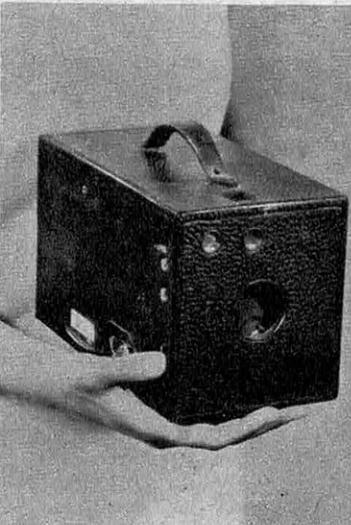
Chacune de ces bobines était dans son emballage d'origine en carton. Elles étaient utilisées, à l'époque, dans l'appareil Kodak Pocket Pliant qui prenait 10 clichés de format 8 × 14 cm. L'émulsion de ce type de film noir et blanc était orthochromatique, c'est-à-dire sensible à la lumière bleue et à la lumière verte, mais insensible à la lumière rouge.

Des essais furent réalisés aux Laboratoires de Rochester. De minces bandes de film furent découpées et soumises à des contrôles sensimétriques qui prouvèrent que des clichés pouvaient être pris avec ces émulsions.

Des prises de vues comparatives furent exécutées avec ce film et avec un film Ko-

dak Plus-X Pan. Les essais montrèrent que ce produit était 32 fois plus lent que le film moderne dont la sensibilité est de 125 ASA.

Le second fait remonte à 1967. Un collectionneur français des Côtes du Nord fit l'acquisition d'un appareil Kodak Bull's Eye de la fin du siècle dernier, à l'intérieur duquel il trouva un film noir et blanc qu'il fit développer. À sa surprise, 4 images de qualité moyenne, mais très lisibles, ont été révélées. Ces images séjonnaient dans l'appareil, sous forme latente, depuis 55 ans! Ce collectionneur a déclaré qu'il avait hésité à donner le film à développer car l'âge de la surface sensible ne lui laissait aucun espoir. Le film, enroulé sur une bobine à axe en bois et joues métalliques, se composait de deux demi-négatifs, sur support nitro-cellulosique, collés à une extrémité sur une bande de papier noir. Les négatifs portaient le nombre 10525-72 qui permit de déterminer que le film avait été fabriqué entre 1910 et 1912 par la société Eastman Kodak à Rochester, aux États-Unis. En tout état de cause, la prise de vues a dû avoir lieu vers la même époque, les vêtements portés par les personnages sur les photos étant ceux des années précédant la guerre de 1914.

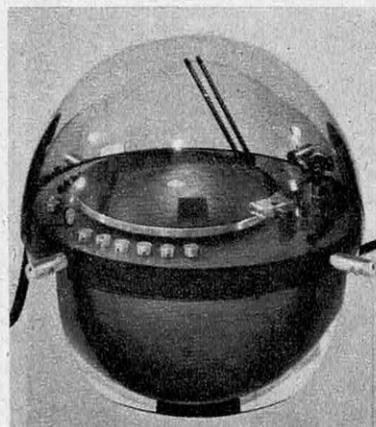


La photo de droite était depuis 1910 dans ce Kodak Bull's Eye modèle D...

MUSIQUE ET SON

La musique des sphères

Hélium, c'est le nom d'une nouvelle chaîne haute-fidélité stéréophonique qui se distingue avant tout par des lignes modernes et fonctionnelles. Il s'agit d'un ensemble modulaire essentiellement constitué de trois sphères en Altuglass, alliage inerte. La sphère centrale contient une platine tourne-disque, un amplificateur et un tuner avec antenne orientable. La moitié supérieure de la sphère en matière plastique transparente coulisse contre la moitié inférieure lors de l'utilisation de la chaîne. Dans les deux autres sphères, les haut-parleurs.

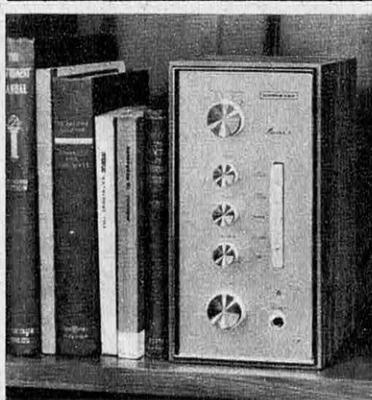


Les éléments contenus font de l'Hélium une chaîne de très haute musicalité :

- platine ERA MK 35 avec cellule Shure V 15 II;
- Amplificateur Filson ATS 810 à transistors silicium de 37 W par canal, avec courbe de réponse de 12 à 65 000 Hz à ± 1 dB.
- Tuner Filson TS 4 transistorisé, ayant une bande passante de 20 à 25 000 Hz.
- Enceintes contenant chacune deux haut-parleurs de 21 et 9,5 cm. Supravox et Kef T 15.

Pour permettre un réglage depuis la zone d'audition, une télécommande est prévue (utilisation facultative) pour agir sur le volume de chaque enceinte acoustique et mettre en marche ou arrê-

ter la chaîne. Enfin, une disquette composée d'éléments en aluminium anodisé, complète cette chaîne.



Un ampli stéréo compact

La firme anglaise Goodmans a réalisé un amplificateur stéréophonique de faibles dimensions (26 x 14 x 19 cm) de 15 watts par canal, le Maxamp 30. Prévu pour être disposé dans le sens de la hauteur, il peut aisément être rangé sur une étagère de bibliothèque. Ses caractéristiques en font un élément de chaîne d'une bonne musicalité : courbe de réponse de 20 à 20 000 Hz à + 0,5 dB; distorsion inférieure à 0,4% à la puissance nominale de 1 000 Hz, dynamique de 55 dB à pleine puissance et 80 dB à faible puissance.

INDUSTRIE

Pour visser dans les coins

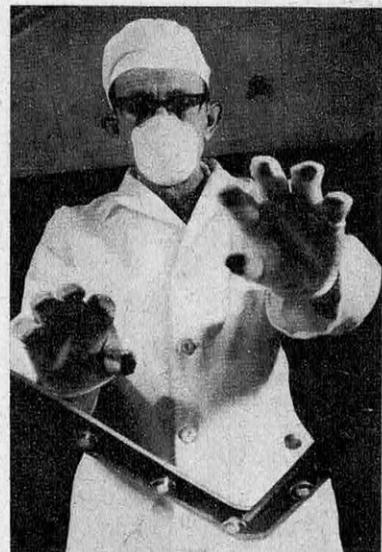
C'est un fait constaté des bricoleurs : la pièce qu'on veut démonter est toujours si mal placée qu'il faudrait un tournevis en caoutchouc pour accéder aux vis qui la maintiennent. Eh bien, ce tournevis existe. Il consiste



en un câble flexible, long de 36 cm et qui transmet le mouvement de la poignée à la pointe d'attaque interchangeable et qui existe en trois dimensions. Le manche, en plastique, est complètement isolé. Grâce à cet outil simple qui permet de travailler dans les coins, on peut se dispenser de l'appareillage complexe et coûteux de tournevis articulés par joints de cardan. De fabrication allemande, il est vendu 80 marks (l'équivalent environ de 100 F).

L'or des hublots

Ce n'est pas seulement en finance, mais en aéronautique aussi que l'on fait appel à



l'or. La firme Goodyear utilise en effet ce précieux métal pour la construction de hublots et pare-brise d'avions. Cent mille fois plus mince qu'une feuille de papier machine, le film d'or est incorporé dans la matière transparente, évitant ainsi l'éblouissement. D'autres métaux moins onéreux pourraient remplacer l'or, mais ce choix s'explique par ses propriétés de transparence supérieures à tout autre métal, et par sa conductibilité. On l'utilise notamment pour la construction des hublots et des pare-brise équipant les Boeing 747 et les Lockheed P-3 c.

380 CARRIERES

pour mieux gagner votre vie
et assurer votre avenir

70 CARRIERES COMMERCIALES

Aide comptable - Comptable commercial, industriel - Représentant voyageur - Adjoint au directeur commercial - Technicien du commerce extérieur - Ingénieur directeur commercial - Secrétaire comptable - Inspecteur des ventes - Anglais usuel - Ingénieur directeur technique commercial (entreprises industrielles) - Agent d'assurances - Correspondant commercial en anglais - Agent d'immeubles - Mécanographe comptable - Directeur administratif ou secrétaire général - Secrétaire - Secrétaire commercial, juridique, de direction - Agent publicitaire, etc...



90 CARRIERES INDUSTRIELLES

Monteur dépanneur radio TV - Mécanicien automobile - Dessinateur industriel, en bâtiment, calqueur, en chauffage central, électricien, en travaux publics, en béton armé - Moniteur électricien - Chef de chantier bâtiment - Maitre en bâtiment - Agent de planning - Conducteur de travaux bâtiment - Analyste du travail - Technicien du bâtiment - Esthéticien industriel - Contremaitre - Chef moniteur électricien - Technicien électronicien - Chef de chantier travaux publics - Chef magasinier - Comptable de main d'œuvre et de paie - Chef moniteur dépanneur TV, etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Conducteur d'appareils en industries chimiques - Aide chimiste - Technicien en caoutchouc - Entrepreneur d'articles en matières plastiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Préparateur en pharmacie - Technicien en tissage - Technicien du traitement des textiles - Monteur frigoriste - Chimiste du raffinage de pétrole - Technicien thermicien - Technicien en pétrochimie - Laborantin médical - Technicien des textiles synthétiques - Soudeur etc...



60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur agronome - Technicien en agronomie tropicale - Chef de cultures - Dessinateur paysagiste - Elevageur - Entrepreneur de jardins paysagers - Mécanicien de machines agricoles - Directeur d'exploitation agricole - Aviculteur - Technicien en alimentation pour animaux - Fleuriste - Comptable agricole - Jardinier - Conseiller agricole - Horticulteur (fleurs, légumes, formation complète) - Gard-chasse - Technicien de laiterie - Contremaitre mécanicien de machines agricoles - Chimiste contrôleur de laiterie - Arboriculteur fruitier - Pépiniériste - Négociant en bois, etc...



100 CARRIERES FÉMININES

Assistante secrétaire de médecine - Auxiliaire de jardins d'enfants - Secrétaire commerciale, comptable, juridique, sociale, de direction, d'assurances - Adjointe en publicité - Sténodactylographe - Décoratrice ensemblier - Script girl - Couturière - Dactylo - facturière - Hôtesse d'accueil - Laborantine médicale - Infirmière - Rédactrice de mode - Étalagiste - Aide étalagiste et chef étalagiste - Anglais usuel - Assistante dentaire - Esthéticienne - Correspondancière commerciale en anglais - Sténographe - Comptable commerciale, industrielle - Vendeuse - Assistante etc...

Un de ces guides de 170 pages est

GRATUIT

POUR VOUS

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 380 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Écoles par Correspondance), groupement d'écoles spécialisées.

Retournez-nous le bon à découper ci-contre, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre documentation complète et notre guide en couleurs illustré et cartonné sur les carrières envisagées.

BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT
notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une croix)

70 CARRIERES COMMERCIALES
 90 CARRIERES INDUSTRIELLES
 60 CARRIERES DE LA CHIMIE
 60 CARRIERES AGRICOLES
 100 CARRIERES FÉMININES

NOM

(écrire en majuscules)

ADRESSE

Votre réussite dépend de la carrière que vous aurez choisie et du soin que vous aurez apporté à vous y préparer.

Avant de décider de votre profession consultez UNIECO qui d'abord vous conseillera et vous orientera et ensuite vous prodiguerà l'enseignement "sur Mesure" par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).

Préparation à tous les C.A.P. - B.P. - B.T.

UNIECO 185G RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

Suggestions du mois

CONSTITUEZ VOUS-MÊME VOTRE MUSÉE DE LA MARINE

avec nos boîtes de constructions de maquettes d'exposition en bois



GALATHÉE

Frégate 20 canons du XVII^e siècle. Ech. 1/200^e. Long. 290 mm, haut. 230 mm, toutes les pièces préfabriquées, ainsi que les 20 canons, plan, notice, photo, voiles. F 26,25



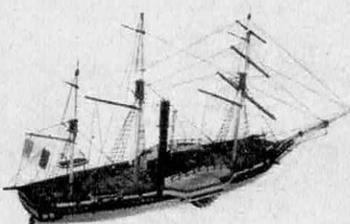
NAVE LATINE

XV^e siècle. Long. 235 mm, haut. 210 mm. Toutes pièces préfabriquées avec mâts; canons, voiles, notice, photo, plan F 26,25



LA CORDELIÈRE

Nef royale XV^e siècle. Long. 280 mm, haut. 280 mm. Toutes pièces préfabriquées avec mâts, canons, voiles, etc. F 34,75



LE VÉLOCE

Bateau à roues, époque 1840. Long. 420 mm, haut. 250 mm. Toutes pièces préfabriquées avec plan, photo et notice de montage. F 39,50

ET LA PIÈCE DE CHOIX



LA SANTA MARIA

Caravelle de Christophe Colomb, gréée en nef du XV^e siècle, pour constructions en tranches. Long. 750 mm comprenant les baguettes dont celles pour faire les mâts, toutes les tranches découpées pour la coque et la superstructure F 60,00

Voiles en papier spécial imprimé et peint prêts à vernis F 8,00

ATTENTION ! Nos boîtes ne contiennent pas assez ou pas de colle, enduit, vernis, peinture, accastillage pour finir le modèle.

DE NOMBREUX AUTRES MODÈLES DE MAQUETTES

d'exposition ou navigantes sont présentés dans

Notre nouvelle Documentation n° 22, véritable Guide du Modéliste, comportant 144 pages — dont 8 pages en couleurs — consacrées aux dernières nouveautés et plus de 1 000 illustrations, qui vous sera adressée contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS 10^e

Magasin pilote — Conseils techniques — Service après vente.

ACCUS ÉTANCHES AU CADMIUM-NICKEL

CADNICKEL

depuis les plus petits (pour posemètres-transistors) qui remplacent les piles jusqu'aux modèles industriels de 400 AMF

TOUS LES CHARGEURS ÉCLAIRAGE SOUS-MARIN LAMPES PORTATIVES



DOC. SN 9
et liste de prix contre 1,50 en t./poste

TECHNIQUE-SERVICE

9, rue Jaucourt - PARIS (12^e)

M^e Nation (sortie Dorian)

Tél. 343-14-28 - C.C.P. 5643.45 Paris



PHOTO - DECOR JALIX

toutes dimensions panneaux ou rouleaux papier. Traités couleur, noir ou sépia.

NOUVEAUTÉ

Agrandissements géants sur toile photographique. Catalogue S-V. contre 5 F remboursables au 1^{er} achat.

JALIX — TRI. 54-97
52, r. de la Rochefoucauld, PARIS (9^e)



D'une texture particulière

ENDUALO transforme les fonds les plus grossiers en surfaces dures et lisses permettant de recevoir directement toutes les peintures. Facile à employer,

ENDUALO s'applique directement sur tous matériaux pour rebouchage des trous et fissures des murs et plafonds, joints, scellements, etc., lissage des murs avant peinture et pose des papiers peints.

Drog., Gds Mag. Brochure « Conseils Pratiques » sur demande : S.I.B.E.C. 50, rue de Domrémy, Paris 13^e.

Suggestions du mois



RADIOMODELISME

est une revue destinée à tous les Amateurs de Modèles Réduits (avions et bateaux). C'est le guide de tous ceux qui désirent construire des maquettes, qui veulent animer ces maquettes et diriger cette animation à distance, par la Radio-commande, d'où son sous-titre: ELECTRONIQUE ANIMATION.

RADIOMODELISME

publie régulièrement un cours d'électronique dirigé vers le but d'amener ses lecteurs à réaliser eux-mêmes leurs équipements de radiocommande (émetteurs et récepteurs). En complément de ce cours, une rubrique « Le Courrier des Lecteurs », permet aux abonnés d'obtenir des renseignements ou des explications complémentaires sur des sujets traités dans la Revue.

RADIOMODELISME

est en vente partout le 1^{er} de chaque mois au prix de 3,50 F

CONDITIONS EXCEPTIONNELLES D'ABONNEMENT ESSAI
6 n° 15 F

21, rue des Jeuneurs
PARIS (2^e) - Tél. 236-84-34
C.C.P. Paris 19-036-70

NOUVEAU !
TUNER FM GORLER
HF CV 4 CASES
A EFFET DE CHAMP


365 x 172 x 110 mm
Dans un luxueux coffret en acajou

Prix catalogue 950 F

En KIT 650 F

En ordre de marche 750 F

Doc. spéciales s. demande

ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS


Prix en KIT: 1980 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

Fermé le lundi

CRÉDIT GREG

**PROVINCE DE BRABANT :
C. E. R. I. A. (Enseignement mixte)**

INSTITUT DES INDUSTRIES DE FERMENTATION - INSTITUT MEURICE-CHIMIE

- 1) Ecole 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) Ecole 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.F. - I.M.C. - 1, avenue Émile-Gryzon, BRUXELLES 7. Tél. 02/23.20.80.

UNE DIAPOSITIVE COULEUR DE LA QUALITÉ DU 24 x 36 POUR 6 CENTIMES SEULEMENT AVEC « MUNDUS COLOR »



APPAREIL PHOTO SUR FILM 16 mm ou double 8 FORMAT 10 x 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. « SV9 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

**MUNDUS, COLOR 71, bd Voltaire
Paris 11^e - 700.81.50.**

HELVETIA présente cette armoire sèche-linge qui sèche 6 kg de linge humide. Aucune installation, une simple prise de courant. Hauteur 1,80, largeur 0,80, profondeur 0,32. Et "Frigiméuble" réfrigérateur-bar en bois, façon ébénisterie (acaïou, chêne) pour séjour, salon, bureau.



Liste de nos concessionnaires et documentation n° 14/2 à société

ADAM-HELVETIA

2, bld Saint-Martin
PARIS X^e
Tél. 205.71.79

CONTRE LA POLLUTION



Dim.: 150 x 145 x 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

Livre avec notice d'emploi et procès-verbal des Arts et Métiers. Doc.s/demande

M^o: Temple-République
Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h



SUPRA-ORANIER — un poêle à mazout pas comme les autres. C'est le seul à BRULEUR SORTANT « nettoyage minute » et à AIRSTATOR (réglateur automatique de la combustion); Brevets exclusifs. - 15 modèles « mini-place » de 50 à 1 000 m³ (dont 5 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

Science et vie Pratique



SACHEZ DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

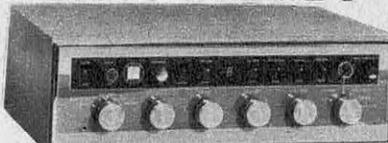
Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)



PHOTO VERDAINE S.A.
4, RUE VERDAINE
1204 GENÈVE (SUISSE)

Films - appareils Photo et Ciné - projecteurs - jumelles - radio - magnétophones - éléments Hi-Fi
Pentax Spotmatic 1,4/50 ... 695,-
Canon QL FT 1,8/50 595,-
Yashica TL 1,7/50 530,-
Minolta SRT 101 1,4/58 a/sac 740,-
Nikon Photomic TN 1,4/50 1 245,-
Nikkormat TN 2/50 790,-
Praktica Nova 1 B, Oreston 1,8 295,-
Prakticamat, Oreston 1,8 518,-
Exa 500, Domiplan 2,8 235,-
Exakta Varex 1 000, Tessar 2,8 390,-
Exakta Varex, 1 000, Pan-colar 420,-
Lunasix 3, à étui 135,-
Canon 518-2, zoom 9,5/47,5 480,-
Canon 518 Auto-zoom 580,-
Canon 8 14 zoom 7-60 870,-
Nikkorex zoom 8-45 870,-
Eumig Mark-M Super-8, zoom 395,-
Eumig Mark-8 bi-form. zoom 460,-
Paximat 2 000, aut. dias 298,-
Philips à cassettes, complet 190,-
Uher 4000 L 636,-
Demandez notre liste de prix n° 14
PRIX EN FRANCS SUISSES
Taxes francaises en plus.

HIFI STÉRÉO



entièrement transistorisés

Préamplificateurs stéréophoniques
Amplificateurs de 10 à 60 watts linéaires - Blocs préamplis - Amplis - Stéréo - Tuners FM et AM-FM multiplex
Enceintes acoustiques

Catalogue Hi-Fi - radio-TV, SV 8, sur demande, avec tarif prix de gros.

GAILLARD Electronique

21, rue Ch.-Lecocq - PARIS-XV
Tél. : 828-41-29 +

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



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSE VITALE, méthode scientif. « 30 ANNEES 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

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).

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

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.

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



Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG



4 modèles d'enceinte acoustique.



Tourne-disques suisses LENCO, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



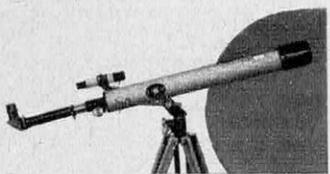
Amplis BARTHE, Haute fidélité monau et stéréo.



Magnétophones TANDBERG, réputation mondiale, utilisés par les professeurs d'enseignement audio-visuel.

D A N S E Z . . .
Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. **S.V. ROYAL DANSE**
35, r. A. Joly, VERSAILLES (S.&O.)

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les **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 qui changent au rythme des saisons; l'énorme planète **JUPITER** et ses satellites dont vous pourrez suivre le mouvement. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du **SOLEIL**, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc.

Vous utiliserez « PERSEE » également pour les **observations terrestres et maritimes**. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Demandez vite la documentation « Altaïr » en couleur c/2 timbres au

CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS 9^e

La Planète Mars sur grossissement 234



ADAPTEZ LA 2ème CHAINE "pour pas cher"

TUNER TÉLÉ 2ème CHAINE, adaptable sur tous téléviseurs, complet avec lampes EC 86 et EC 88, schéma de tranchement. Marques OREGA, ARENA, VIDÉON, au choix. Même pas le prix des lampes !

Valeur 100 F, vendu . . .
+ port et emballage 3.00 F **20,00**

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.

L A G 28, rue d'Hauteville PARIS X^e - téléphone 824.57.30
Expéditons : contre remboursement, mandat ou chèque à la commande
C. C. P. PARIS 6741-70

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. R. Tél. (76) 88-43-29
SOLOPLAST - 19, av. La Monta 38-SAINT-EGREVE - GRENOBLE



GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSÉE VITALE » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 33), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

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



Performances comparables aux meilleures réalisations mondiales d'amplis Hi-Fi. Tous les avantages du Transistor : sécurité, musicalité, réponse immédiate, aucun échauffement, durée illimitée.

Notice « S V » sur demande avec nombreux autres modèles types amateurs ou professionnels.

F. MERLAUD

76, boulevard Victor-Hugo
(92) CLICHY - Tél. 737-75-14
46 années d'expérience
et de références B. F.



DE VENEZ VITE FORT ET BIEN BATI

Avec une musculature PUSSANTE et HARMONIEUSE (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux et jambes)

Formez-vous un véritable CORPS D'ATHLÈTE. TRIPLEZ VOTRE FORCE avec VIPODY (le champion de tous les appareils à muscler). Nouvelle méthode IN U.S.A. valable pour tous, grâce à une double graduation de 0 à 150 kg. Cadran à signal lumineux, solidité, efficacité garanties. Élégant, pas encombrant, peu coûteux, pas de cours à suivre, 5 à

10 MINUTES par jour d'exercices passionnantes, en 1 MOIS VIPODY fera de vous l'homme que vous devez être. **BEAU - FORT - DYNAMIQUE**. Luxueuse broch. grat. s. engag. discret. **VIPODY**, B.N., 1, Raynardi, NICE



A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



Notre métro. Robert J. — *Etude historique* : Avant 1900 : les projets. 1900-1903 : le départ. 1904-1910 : le premier réseau. 1910-1914 : le Nord-Sud et le réseau complémentaire. 1914-1929 : la guerre et ses conséquences. 1930-1939 : l'extension en banlieue. 1939-1949 : la seconde guerre et l'apogée du trafic. 1949-1967 : la R.A.T. P. et le métro sur pneus. L'avenir. — *Etude technique* : Infrastructure et voie. Les stations et les accès. L'alimentation électrique du réseau. Le matériel roulant. Les ateliers du matériel roulant. L'exploitation. — Annexe : Plans et tableaux. — 324 p. 21 × 27. 50 fig. et plans. 280 photos. Relié toile. 1968 F 74,00

Initiation à la géologie pratique. Pomerol Ch. et Blondeau A. — *Le géologue sur le terrain* : Les outils du géologue et le prélèvement des échantillons. Le relevé d'une coupe. Le lever d'une carte. Stratigraphie et chronologie. Les couches redressées et plissées. *Le géologue au laboratoire* : Les roches : Méthodes d'étude des minéraux. Les principaux minéraux. Méthodes d'étude des roches éruptives. Les roches métamorphiques. Les roches sédimentaires (caractères généraux, méthodes d'étude, les principales roches sédimentaires). La sédimentologie. Les fossiles : les fossiles visibles à l'œil nu. Les microfossiles. *La géologie, science appliquée* : Le problème de l'eau. La protection et l'amélioration des sols. Les matières premières. Le Génie civil. La recherche des sources d'énergie. *L'enseignement et la recherche en géologie*. Mémento du géologue. 218 p. 16 × 24. 79 fig. 12 tabl. Relié toile. 1968 F 39,60

Éléments fondamentaux de l'information. Poulain P. — Tome I : *Equipements mécanographiques*. Machines à cartes perforées. — *Equipements mécanographiques de bureau* (de la machine à calculer à la machine comptable.) *Principes de fonctionnement des machines à cartes perforées* : Les fonctions que doivent remplir les machines. Étude technologique des machines, lecture, cycle, automatismes, programme. Description des machines à cartes perforées. *Principes d'emploi des machines à cartes perforées* : Analyse des imprimés. Mise au point des fichiers de cartes. Documents de base. Méthodes de traitement mécanographique. Organigramme général. *Organisation matérielle d'un atelier de machines à cartes perforées* : Problèmes matériels. Problèmes humains. 224 p. 16 × 25. 95 fig. 2^e édit. 1968 F 16,25

Projections sonorisées et diaporamas. Madier C. — Projections sonorisées et diaporamas. Problèmes posés : par la photographie, par l'idée directrice et le montage. Opérations pratiques terminales : les photographies. Du rythme. Le texte parlé. La sonorisation. Le magnétophone de base. Microphones. Matériel de montage et de présentation des bandes. Texte. Musique et bruitage. Sonorisation proprement dite. Musique et enregistrement des disques. Présentation du livret de projection. La projection des diaporamas. Les projecteurs. La projection en fondu enchaîné. La synchronisation lors de la projection. Diaporama et cinéma. Le mariage de la musique et de l'image. Quelques exemples de diaporamas. 144 p. 16 × 21. 101 dessins et illustr. 65 schémas. 1968 F 17,00

Calcul général pour les professions de l'électricité. Emery C. — Rappel de notions élémentaires. Les fractions ordinaires. Rapports et proportions. Applications sur les proportions. Les pourcentages. Les puissances des nombres. Les racines des nombres. Transformations de formules. 216 p. 15 × 22. Tr. nbr. fig. et illustr. Cart. 1968 F 21,60

Mathématiques pour électroniciens. Bergtold F. — Équations, nombres, signes. Addition, soustraction, multiplication, division. Puissances et exposants divers. Courbes, équations, fonctions. Fonctions de x . Transformation et résolution des équations. Mise en équation et résolution. Résolution graphique des problèmes à deux ou trois inconnues. Puissances, exponentielles, règle à calcul. Logarithmes, décibels et népers. Numérotation et graduations logarithmiques. Sections coniques. Triangles, angles, fonctions circulaires. Relations entre les fonctions trigonométriques. Séries de Fourier. Différentiation. Intégration. Coordonnées polaires et plan complexe. Vecteurs. Calcul sur les valeurs complexes. Algèbre booléenne. 324 p. 16 × 24. 353 illustr. 1968 F 43,30

Maintenance et service des magnétophones. Hémardinquer P. — L'entretien des magnétophones. Contrôle et essais. Mise au point et perfectionnement. Pannes simples et dépannage rapide. Les pannes caractéristiques des magnétophones. La recherche rationnelle des pannes. Dépannages pratique et réparations des magnétophones. Les pannes des magnétophones de marque. Tableaux des pannes et du dépannage. 216 p. 13,5 × 21. 47 fig. Nbr. tabl. 1968 F 22,80

Relativité et bon sens. Une nouvelle approche des théories d'Einstein. (Coll. « Science-Poche » n° 5). Bondi H. — Traduit de l'anglais. — « Sur les épaules des géants »; concepts de force et d'accélération. La quantité de mouvement. La rotation. La lumière ; théorie électromagnétique de Maxwell. Propagation des ondes acoustiques ; le bang supersonique. Originalité de la lumière ; absurdité du concept d'Ether. Du bon sens. La notion de temps. La vitesse. Les coordonnées et la transformation de Lorentz. Plus vite que la lumière ; le passé et l'avenir. L'accélération ; le « paradoxe » des jumeaux. La masse en relativité ; l'équation d'Einstein. 176 p. 11 × 17. 33 fig. 1968 F 9,25

ou votre pavillon



Etrenez vous-même votre maison de campagne ou votre pavillon. (Coll. « *Faites-le vous-même* » n° 18). — *Auguste P. et Golfier J.* — Pour bien entretenir une maison. Le toit et le grenier. Évacuation des eaux de pluies. L'entretien des canalisations et des appareils sous pression. Les canalisations d'eaux usées. La fosse septique. Le puisard. Les puits, les pompes. L'électricité. Le gaz. Les conduits de cheminée. Les appareils de chauffage. Les caves. Les plafonds. Les parquets, le carrelage. Les murs. L'humidité. Les ferrures. Les ouvertures, le calfeutrage. L'aération et la climatisation. Les meubles et les placards. Les tentures et les tapisseries. Les objets décoratifs. La chasse aux animaux nuisibles. La protection contre le vol, l'incendie. Les relations avec les autorités de la commune et les voisins. L'organisation et l'entretien. 64 p. 13,5 × 18. 24 fig. 166 photos. Cart. 1966 F 8,00

Les piscines. *Rodilhiero L.* — Les piscines. Le chauffage d'une piscine. Filtration et épuration de l'eau. Les revêtements. Les bassins démontables. Les piscines couvertes. Une piscine spéciale. La margelle. La plage. Les accessoires. Les couvertures de piscines. Les « Club-house ». 80 p. 22 × 28. 6 plans. 148 photos en noir. 15 photos en couleurs. Cart. 1968 F 28,00

Clôtures et portails de jardins. *Fuchs M.* — Clôtures en bois. Clôtures en ciment et en béton. Clôtures en haies vives. Clôtures en métal. Clôtures en pierre. 80 p. 21 × 28. 131 photos en noir. 24 photos couleurs. Cart. 1968 F 28,00

Choisissez et utilisez vous-même une perceuse électrique et ses accessoires. (Coll. « *Faites-le vous-même* » n° 17). *Auguste P. et Cefai C.* — Listes des principales marques et leurs particularités. L'outillage électro-mécanique dans la vie moderne ; les prix. Consultez ce livre avant d'effectuer le moindre achat. Le choix d'un outillage en général. Le choix de votre perceuse. La notice de vente, sachez la lire entre les lignes. Description et entretien du moteur de la perceuse. Comment utiliser une perceuse pour en prolonger la durée. Entretien et graissage. Le perçement. L'outillage électrique pour travailler le bois. Les outils autonomes. L'outillage pour le métal et la mécanique. Accessoires autres que ceux destinés à travailler le bois ou le fer. Le compresseur et ses applications. Pour le jardin et le ménage. 64 p. 13,5 × 18. 154 photos. 5 fig. Cart. 1968 F 8,00

Les courses et leurs techniques. *Giancarlo Baghetti et Tiziano M. Barbieri.* Traduit de l'italien. — Les écoles. Les rallyes. Les courses de côtes. Les premières courses. Les courses les plus importantes. Les catégories. Les principaux circuits. L'équipement. La Formule 1. La position de conduite. La « pointe-talon ». Le freinage. Le changement de vitesse. La ligne droite. Le sillage. Le dos d'âne. Le virage. Le contre-branquage. La chicane. Le dépassement. Sur sol mouillé. Les directeurs de courses et les commissaires. Les directeurs sportifs. Aux stands. La signalisation. Les femmes aux stands. Le départ. Les accidents. Pourquoi court-on? 240 p. 11,5 × 18. Tr. nbr. photos. 1968 F 8,00

Atlas des planètes. *V. de Callatay et A. Dollfus — Historique* : Le système planétaire vu par les Anciens. L'astronomie moderne. *Le système planétaire dans son ensemble* : Éléments fondamentaux. Méthodes de calcul. *Les huit planètes et les astéroïdes* : Mercure. Vénus. Mars. Les astéroïdes. Jupiter. Saturne. Uranus. Neptune. Pluton. 168 p. 24 × 32. 75 fig. 130 fig. en noir et en couleurs. Relié toile. 1968 F 61,70

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.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

VIENT DE PARAITRE CATALOGUE GÉNÉRAL

11^e Édition 1968

Prix franco : F 6,00



JE N'AI QU' c'est de n'avoir L'ÉCOLE UNI

nous écrivent des centaines d'élèves enthousiastes. Ainsi rendent-ils hommage au monde, (59, Bd Exelmans - PARIS 16^e), qui vous permet de faire chez vous, en toute

Demandez l'envoi gratuit de la

LES ÉTUDES

T.C.279: **Toutes les Classes, tous les Examens**: du cours préparatoire aux classes terminales: A,B,C,D,E, — C.E.P., C.E.G., B.E., E.N., C.A.P. — de l'admission en 6^e aux classes de Lettres sup. et de Maths Spéc.; B.E.P.C., Baccalauréat. — Cl. préparatoires aux Gdes Ecoles. — **Cl. des Lycées Techniques**: Brevet et Baccalauréat de Technicien.

E.D.279: **Les Etudes de Droit et de Sciences Economiques**: Admission Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières Juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).

E.S.279: **Les Etudes supérieures de Sciences**: Admission Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S., 1^{re} et 2^{re} année, Licence, C.A.P.E.S., Agrég. de Math. — **Médecine**: C.P.E.M., 1^{re} et 2^{re} année. — **Pharmacie**: 1^{re} année. **Etudes dentaires**: 1^{re} année (C.P.E.M.).

E.L.279: **Les Etudes supérieures de Lettres**: Admission Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L. 1^{re} et 2^{re} année, C.A.P.E.S., Agrégation.

G.E.279: **Grandes Ecoles, Ecoles Spéciales**: (préciser la subdivision) **Enseignement** (Ecole Normale Sup.). — **Ec. des Chartes — Ecoles d'Ingénieurs** (Polytechnique, Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro, Electricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.). — **Militaires**: Terre, Air, Mer. — **Agriculture**: (France et Rép. Afric.) Institut Agronomique, Ecoles Nationales Supérieures Agronomiques, Ecoles Vétérinaires, Sylviculture, Laiterie, etc.). — **Commerce** (H.E.C., H.E.C.J.F., Ecoles sup. de Commerce, Ecoles hôtelières, etc.). — **Beaux-Arts** (Architecture, Arts décoratifs). — **Administration — Lycées Techniques d'Etat**.

O.R.279: **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement), **Rédaction** (courante, épistolaire, administrative), **Calcul** extra-rapide et mental, Ecriture, Calligraphie, **Conversation**.

L.V.279: **Langues étrangères** (Cours de début et de perfectionnement): Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto. — **Chambres de Commerce** Britannique, Allemande, Espagnole. **Tourisme**. — **Interprétariat**.

P.C.279: **Cultura**: cours de perfectionnement culturel: Lettres, Sciences, Arts, Actualité. — **Universa**: initiation aux Etudes Supérieures.

CARRIÈRES FÉMININES ET ARTISTIQUES

C.F.279: **Toutes les Carrières Féminines**: Ecoles: Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture. — Visiteuses Médicales, Hôtesses, Vendeuses, Etalagistes, Caissières, etc.

C.S.279: **Secrétariat**: C.A.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S. — secrétaire de Direction, Bilingue, Commercial, Comptable, Technique, d'Homme de Lettres, d'Avocat, de Médecin, de Dentiste. Correspondancière, Interprète. **Journalisme**: Art d'écrire (Rédaction littéraire), Art de parler en public. **Graphologie**.

R.P. 279: **Relations Publiques et Attachés de Presse**.

C.B. 279: **Coiffure** (C.A.P. dame). — **Soins de Beauté**, C.A.P. d'Esthéticienne, Manucurie (Stages pratiques gratuits à Paris). **Parfumerie**. Ecoles de Kinésithérapie et de Pédicurie — Diet-Esthétique.

C.O.279: **Couture**: Coupe, Couture (Flou, Tailleur, Industries de l'habillement), Lingerie; Préparation aux Certificats d'Aptitude Professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels. — Vendeuse, Retoucheuse, Modiste toutes spécialités. — **Enseignement ménager**: Monitrats et Professorats. — **Cuisine**.

C. I. 279: **Cinéma**: Technique Générale, Décor, Prise de vues, de son, Script-girl. Réalisateur, Opérateur, Scénariste, I.D.H.E.C. — Cinéma 8 et 16 mm. — **Photographie**.

E.M.279: **Etudes Musicales**: Piano, Violon, Harmonium Flûte, Clarinette, Accordéon, Banjo, **Guitare classique et électrique**, Accompagnement, Chant, Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration; C.A. à l'Education Musicale dans les Etablissements de l'Etat, Professorats libres, Admission à la S.A.C.E.M.

D.P.279: **Dessin, Peinture, Beaux-Arts**: Cours Universel, Anatomie Artistique, Illustration, figurines de Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Composition décorative, Professorats. **Antiquaire**.

UN REGRET pas connu plus tôt UNIVERSELLE

prestigieux **Enseignement par Correspondance** de la plus importante école du résidence, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches.

brochure qui vous intéresse :

CARRIÈRES COMMERCIALES, TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

C.C.279: **Commerce**: C.A.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. — **Mécanographie**.

E.C.279: **Comptabilité**: C.A.P., B.P., B.S.E.C. B.T.S., D.E.C.S. — Expertise: Certificat de Révision Comptable, C.S. Juridique et fiscal, C.S. d'organisation et de gestion des entreprises. — **Préparations libres**: Caissier, Chef Magasinier, Comptable, Teneur de livres, Conseiller Fiscal.

C.T.279: **Industrie, Travaux Publics, Bâtiment**, C.A.P., B.P., B.T.S. Electricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux Publics, Architecture, Béton armé, **Chauffage, Froid, Chimie**. — Préparations aux fonctions d'ouv. spécial, Agent de Maîtrise, Contremaitre, Dessinateur, Sous-Ingénieur. — Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières. — Admission aux stages payés de formation prof. accélérée (F.P.A.).

L.E.279: **Électronique, Electricité**. C.A.P., B.P.

P.R.279: **Informatique**: Programmation-C.O.B.O.L.

D.I.279: **Dessin Industriel**: C.A.P., B.P. (Mécanique, Automobile, Bâtiment, Architecture).

M.V.279: **Métré**: C.A.P., B.P., — aide-métreur, métreur, métreur-vérificateur.

R.T.279: **Radio**: Brevets internationaux, Construction, Dépannage. **Télévision** (Noir et blanc, couleurs) — **Transistors**.

C.A.279: **Aviation Civile**: Aéronautique Civile, Fonctions administratives, Industries aéronautiques, Hôtesses de l'air.

A.G.279: **Agriculture**: (France et Rép. Afric.). Cl. des lycées tech. agricoles : **Brevet d'enseignement agricole**. **Brevet de technicien agricole**. Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien Agricole, Géomètre expert (Dipl. d'Etat), Floriculture, Culture Potagère, Arboriculture, Viticulture, Elevage, **Radiesthésie**.

M.M.279: **Marine Marchande**: Ecoles Nationales de la Marine Marchande. — **Yachting** (rens. sur demande).

C.M.279: **Carrières Militaires**: Terre, Air, Mer — Toutes les écoles.

F.P.279: **Pour devenir Fonctionnaire** (France et Outre-Mer: jeunes gens et jeunes filles sans diplômes ou diplômés) dans les P.T.T., les Finances, les Travaux Publics, les Banques, la S.N.C.F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectures, etc. **Ecole Nationale d'Administration** (préciser la branche).

E.R.279: **Les Emplois Réservés** aux militaires, aux victimes et aux veuves de guerre; examens de 1^{re}, de 2^{re} et de 3^{re} catégorie. — Examens d'Aptitude Technique Spéciale.

ENVOI GRATUIT
N° 279

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Boulevard Exelmans - PARIS 16^e

14, chemin de Fabron - 06-Nice - 11, place Jules-Ferry - 69-Lyon (6^e)

NOM, PRÉNOM

ADRESSE

Initiales et N° de la brochure demandée



DEVENEZ
SPIRITUEL

Rire est le propre de l'homme. Faire rire intelligemment est le propre d'une élite. Faites vous aussi partie de cette élite. 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 »

La connaissance des mécanismes psychologiques du comique et des exercices appropriés feront de vous en quelques mois celui ou celle :

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

BON à retourner (découpé ou recopié) au :

CENTRE BEAUMARCHAIS (S.V. 59)
5, rue Dancourt - 77-FONTAINBLEAU

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement la documentation relative à votre Cours.

NOM
ADRESSE
PROFESSION AGE

**CREATION
PUBLICITAIRE**

Nouveau!

Un enseignement « pris sur le vif » pour ceux qui ont « l'étoffe » sans avoir encore le « métier » !

Les cours de J.-J. Gaudeaux vous permettent, en une dizaine de mois, de connaître l'essentiel de la création publicitaire : rédacteur-concepteur ou metteur en pages ou chef de fabrication.

Cet auteur, chef de publicité, vous enseigne ce qu'il pratique depuis 1951. Il vous « suit » lui-même (corrections et conseils) et vous oriente « sur le tas » par son cours-test préliminaire d'initiation à toutes les activités de la publicité.

Son enseignement pratique est le plus efficace des « outils » pour arriver vite à un résultat sérieux et durable, quelle que soit votre ambition : faire carrière dans la publicité ou animer et contrôler le service publicité d'une affaire.

Seules conditions (outre une formation du niveau du bacc.) : avoir du goût, de l'imagination, du sens pratique. **Essai sans frais** le premier mois du cours complet. **Satisfaction finale garantie** ou remboursement total.

Réclamez la notice (gratuite) n° 1506 avec extraits de cours et programmes détaillés à l'**Ecole des Techniques Nouvelles**, 20, rue de l'Espérance, Paris (13^e).

SI FACILE!...



CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.)

TEL. 272-85-87 — MÉTRO : Réaumur-Sébastopol

EN 4 MOIS
1500 F PAR MOIS
AU DÉPART
MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR }
PROGRAMMEUR }
ANALYSTE }
SUR
MATÉRIEL
I.B.M.

- ★ Aucun diplôme exigé
- ★ Cours personnalisés par correspondance
- ★ Conseils gratuits des professeurs
- ★ Exercices progressifs
- ★ Situation d'avenir
- ★ Documentation gratuite sur simple demande

PARIS 3^e

qui sait si vous n'avez pas le don d'écrire



Gottschalk

Trop nombreux sont ceux
qui croient, à tort,
n'être pas doués
pour l'Art d'écrire,
simplement parce que
le Français est leur point faible
ou qu'ils jugent insuffisant
leur niveau d'instruction.
Doué ou non,
sachez que vous pouvez
assister dans les mois qui suivent
à une transformation
spectaculaire
de votre façon de penser,
d'écrire et de parler.

APPRENEZ L'ART D'ECRIRE

chez vous, à temps perdu, par correspondance avec des écrivains. Suivez le cours ABC de Rédaction et dans quelques mois vous saurez vous exprimer avec aisance dans un style élégant, clair, précis, vous saurez mettre en valeur votre personnalité chaque fois que vous prendrez la parole ou que vous rédigerez une lettre, un rapport.

POUR EN AVOIR LA PREUVE
POSTEZ LE COUPON
CI-DESSOUS, TOUT DE SUITE
APRES L'AVOIR REMPLI

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS - COURS DE RÉDACTION - 12, RUE LINCOLN, PARIS 8^e

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - BRUXELLES

Messieurs,

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement
votre brochure illustrée "l'Art d'Ecrire"

Nom

Prénom

Profession

N Rue

Localité

N Dépt

Vous êtes prié de bien vouloir répondre au questionnaire ci dessous :

En classe, les cours de Français vous intéressaient-ils ?	oui	non
Quand vous avez une lettre à rédiger, faites-vous un brouillon ?	oui	non
Trouvez-vous facilement le mot exact ?	oui	non
Vous intéressez-vous à la psychologie ?	oui	non
Aimeriez-vous être publié ?	oui	non

498

BON

LA TIMIDITÉ



et le manque d'autorité

par R.G. VASCHALDE

pour la première fois
en un seul ouvrage
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 frac 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 adaptatives, etc...

Le Volume : 9,90 F. Paiement par mandat coupons-réponse, chèque, timbres français.
C.E.P. (Sce K4) : 29, av. Emile Henriot - 06-Nice



SITUATIONS

mais d'abord les

MATHS

- Toutes les classes secondaires et Baccalauréats.
- Toutes celles des Lycées Techniques et Brevets de Technicien.
- Tous les examens et concours de l'Enseignement Technique et admission dans les Écoles.
- Id. Marine Marchande et Aviation Civile.
- Id. toutes les administrations.
- Tous les concours des Centres F.P.A. Cours de recyclage en Électronique, Matières plastiques, Énergie nucléaire, etc.

Programme et renseignements sur demande :

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

14, rue Brémontier, PARIS (17^e) - Tél. 924.27-97

Pelikan

Graphos

Pour l'étudiant...

Instrument d'une précision rigoureuse. Économique, pratique et universel. 60 plumes interchangeables.



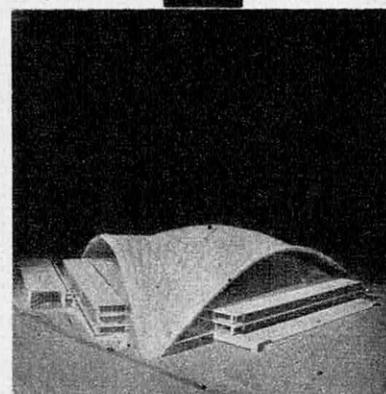
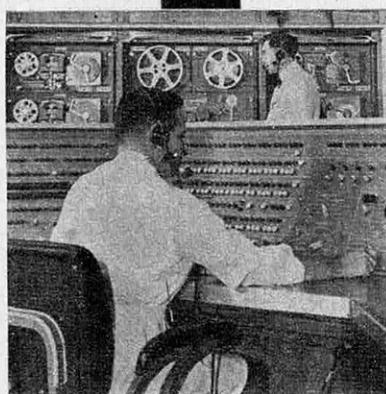
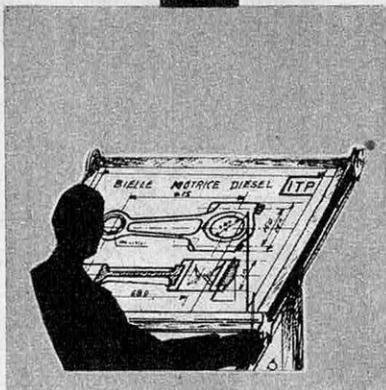
ENCRE de CHINE

- Encre spéciale noire (n° 50) pour tous les stylos à pointes tubulaires.
- Encre de Chine noire (n° 17) pour le graphos et les tire lignes.
- Encres à dessiner indélébiles de couleurs n° 1 à 18.
- Encres couvrantes opaques de couleurs n° 51 à 56. (Pouvant être utilisées dans les stylos à pointes tubulaires).
- Encres spéciales pour le dessin sur pellicules celluloides (T.C.TN.TT.K)



Agents généraux : E^{ts} NOBLET 178, Rue du Temple - Paris 3^e - Tél. : 887-25-19

GALLIENA



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

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

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

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

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

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

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

je Programme N° Spécialité

NOM

ADRESSE A

GAGNEZ PLUS

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

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

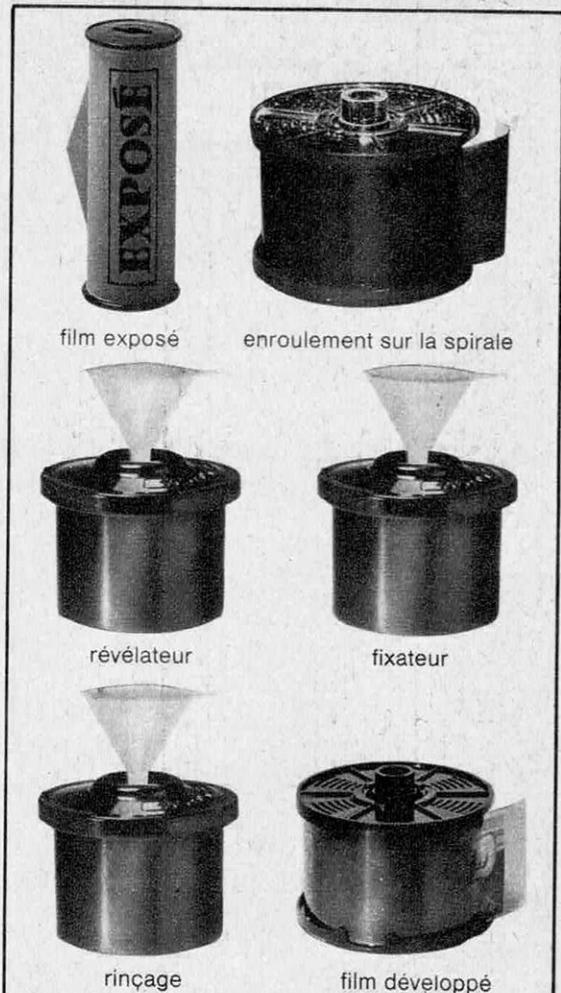
Droits d'inscription peu élevés. Cours de tous niveaux (cours prévus pour les débutants : cours élémentaires ou, pour ceux qui n'ont que des souvenirs scolaires, cours préparatoires).

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

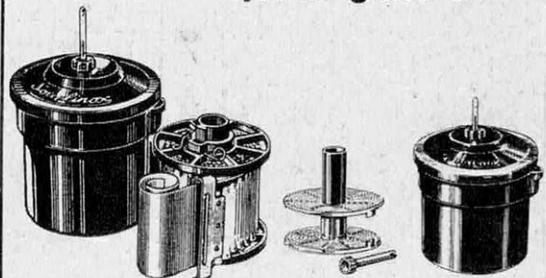
GRATUIT. Dès aujourd'hui, demandez la documentation gratuite L.A. 677 (spécifier, si possible, la langue qui vous intéresse) à :

LANGUES ET AFFAIRES

35, rue Collange, 92-PARIS-LEVALLOIS



en quelques minutes développez votre film (comme un professionnel) en vous distrayant... grâce à



Souplinox universelle

Système à bonde gauffrée incassable, le film s'enroule autour de la bande - 1 film 24 x 36 - 1 film 6 x 9 ou 1 film 6 1/2 x 11 - traite également 1,20 m de film 16 mm ou double 8 (pour les titres par exemple).

Colorinox

Spirales réglables - 2 films 6 x 6 ou 6 x 9 bout à bout - 1 film 24 x 36 ou 1 film 4 1/2 x 6. Spirales transparentes pour la couleur.

CUVES prestinox

en vente chez votre fournisseur habituel

J.P. BONSEAU

**Vous pouvez faire RAPIDEMENT
un mariage d'affinités
un mariage réfléchi
qui sera aussi
un MARIAGE d'AMOUR**

Plus de 50.000 Jeunes Gens, Jeunes Filles, Veufs et Veuves de 21 à 75 ans, de toutes situations, de tous milieux, de TOUTES RÉGIONS de France sont inscrits au CENTRE FAMILIAL et désirent se marier.

Pour faire leur connaissance, c'est très simple. Pour tous renseignements, découpez ce BON. Notez seulement vos âge et adresse sur une feuille séparée et envoyez le tout au CENTRE FAMILIAL (S T) 43, rue Laffitte, PARIS 9^e.

Vous recevrez gratuitement une très intéressante brochure illustrée qui peut vous permettre de faire facilement et rapidement un BON MARIAGE. Toute votre vie dépend de ce simple geste.

Ecrivez puisque cela ne vous engage absolument à rien et que vous risquez seulement d'être plus heureux. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle et votre premier pas vers le bonheur.

L'envoi sera fait sous enveloppe cachetée, sans aucun signe à l'extérieur. Une discrédition totale vous est absolument garantie.

Bon GRATUIT

Plus de 10.000 lettres de remerciements et de mariages constatées par Huissier.

**Devenez comptable
on sera content chez vous**

*Niveau minimum : le Certificat d'études
...et puis vous bénéficiez de notre 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 démarrer 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 ?

ECOLE FRANÇAISE DE COMPTABILITÉ

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 :

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

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement la documentation N° 3456 relative à la méthode Caténale, à l'enseignement de la comptabilité par correspondance et tous détails sur votre **Garantie Caténale**.

NOM _____

ADRESSE _____

**FORMATION - RECYCLAGE
E.P.S.**

COURS TECHNIQUE PRIVÉ
Légalement ouvert
décret n° 36.931 du 14. 9. 56.
Enseignement par correspondance et travaux pratiques dirigés — **Tous niveaux**

LES TECHNIQUES LES PLUS MODERNES

Dessin industriel	Électronique
Électricité	Informatique
Automobile	Radio - Télévision
Comptabilité	Automatisation
Géologie	
Agriculture	
Sc. économiques	
Énergie nucléaire	

MATÉRIEL compris dans les droits de scolarité et **STAGE** pratique sans supplément

PRÉPARATION C.A.P. B.T.

Demandez la documentation qui vous intéresse à l'

**ÉCOLE
PROFESSIONNELLE
SUPÉRIEURE**

(Service S)

21, rue de Constantine - PARIS (7^e)
Téléphone 468.38.54

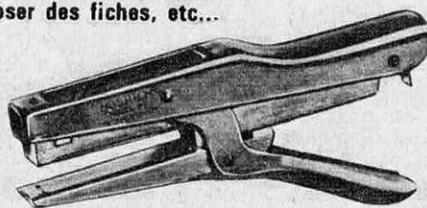
3 outils "miracle"

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.

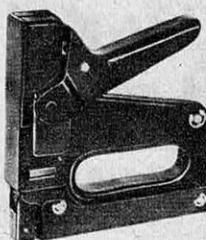
2 dimensions d'agrafes : 6 et 10 mm.

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 grosses de fil).



Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFREMBAL

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

ÉCOLE SUPÉRIEURE d'APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES et d'AUTOMATISME E. S. E. A.

FORMATION D'INGÉNIEURS

- Ingénieur de recherche
- Ingénieur de développement
- Ingénieur de système
- Ingénieur d'affaires
- Ingénieur programmeur
- Ingénieur analyste

Carrières intéressantes pour jeunes gens et jeunes filles ayant le goût des mathématiques.

Admission en section Supérieure à partir du Baccalauréat. Classes spéciales de préparation pour non bacheliers. Possibilités de formations spécialisées.

Renseignements sur demande

Secrétariat de l'E. S. E. A.
25, rue Bouret, PARIS (19^e),
BOL 76.80

**Jeunes gens...
Jeunes filles...**

Devenez
techniciens diplômés
dans les laboratoires de chimie,
biochimie et de biologie
de la recherche scientifique

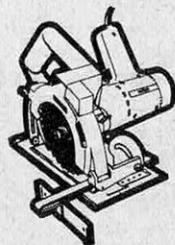
DE NOMBREUSES ET INTÉ-
RESSANTES SITUATIONS
VOUS SONT OFFERTES
APRÈS AVOIR SUIVI LES
COURS SUR PLACE OU
PAR CORRESPONDANCE
AVEC STAGE A L'ÉCOLE

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE**

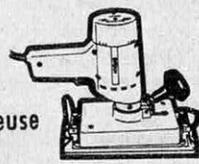
31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45

BOSCH COMBI

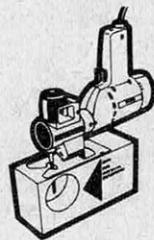
Scie
S-33



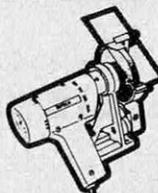
Ponceuse
S-29



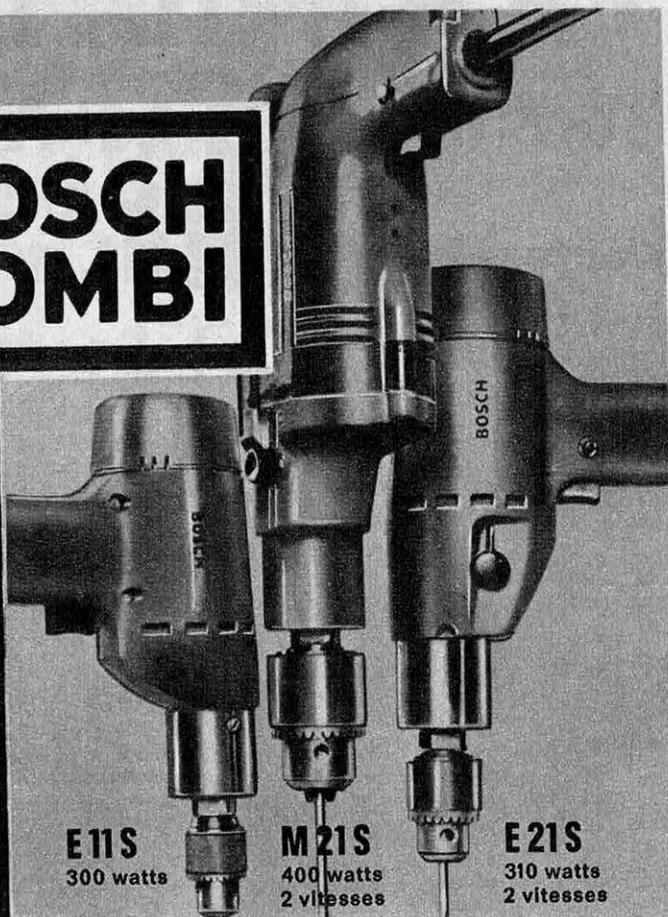
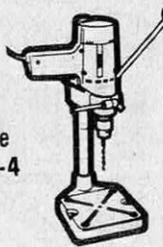
Scie
S-31



Meulage
S-15
+ S-54



Perçage
avec S-4



POUR LE TRAVAIL A LA MAISON



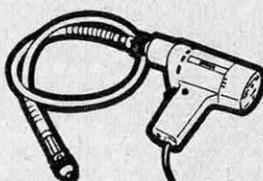
Double isolement
Disjoncteur thermique
de protection sur
modèles E 11 S - E 21 S

Accessoire
Percussion
S-30



Polissage
Ponçage
Brossage
S-24

EN VENTE
QUINCAILLERIES ET GRANDS MAGASINS



Flexible S-27 ou S-28

Concessionnaire exclusif

FBC

63, rue Henri-Barbusse
CLICHY (H. de S.) - Tél. 737-56-40

MONTAGE AISÉ ET RAPIDE DE TOUS LES ACCESSOIRES

LA TIMIDITÉ

est-elle une maladie?

Confession d'un ancien Timide

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

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

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

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

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

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

La place me manque pour donner ici plus de détails, mais si vous voulez acquérir cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont nos meilleurs atouts pour réussir dans la vie, demandez à Y. A. Borg son petit livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : Y. A. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, à Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant qu'il quitte l'Europe pour une tournée de conférences.

E. SORIAN.

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

Y. A. Borg, chez AUBANEL, 8, place Saint-Pierre, Avignon, pour recevoir sans engagement de votre part et discrètement « Les Lois éternelles du Succès ».

NOM _____

ADRESSE _____

AGE _____ PROFESSION _____

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA METHODE REFLEXE-ORALE
DONNE DES RESULTATS
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

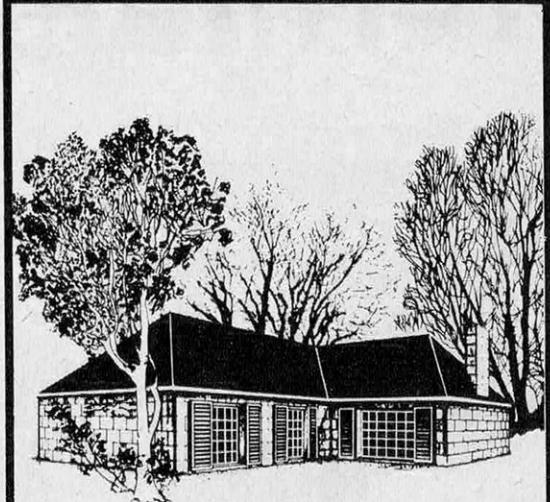
Bon à recopier ou à renvoyer à :
Centre d'Études, Service AP, 1 av.
Mallarmé, Paris 17^e

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 : _____

**195 modèles et plans
de maisons en dur**



construisez
25%
moins cher

révolution dans la construction individuelle

• Choisissez votre maison • Faites la construire vous-même • Economisez jusqu'à 25%.

Comment ? Grâce à la nouvelle formule FRANCE-PLANS-TYPES, remarquable adaptation des méthodes qui aux Etats-Unis et en Angleterre ont concouru à l'immense développement des maisons individuelles.

Une équipe d'architectes et de techniciens de talent a créé en exclusivité pour FRANCE-PLANS-TYPES une gamme de 195 maisons individuelles en dur : résidences principales et secondaires, à partir de 38 500 F.

Un dossier complet de construction, véritable "prêt-à-construire" existe pour chaque maison, accompagné de devis descriptifs et quantitatifs très précis qui vous permettent d'économiser jusqu'à 25 % du coût normal de la construction.

Obtention de prêts à long terme, jusqu'à 80 % sur terrain et maison.

BON SPECIAL France-Plans-Types

59-61 av. des Gobelins, Paris 13^e, tél. 535-56-26

Afin que j'étudie la formule FRANCE-PLANS-TYPES, veuillez m'adresser votre Livre de Plans nouvelle édition, inépuisable mine d'idées abondamment illustrée, présentant les 195 maisons avec plans au sol. Si je n'étais pas entièrement satisfait, je serais remboursé en vous le renvoyant sous 8 jours.

Je joins 19 F (+ 1,70 F de frais d'envoi) par chèque bancaire chèque postal mandat Faites-moi l'envoi c/remb (19 F + 4,30 F) France seulement

NOM
(écrire en lettres majuscules d'imprimerie)

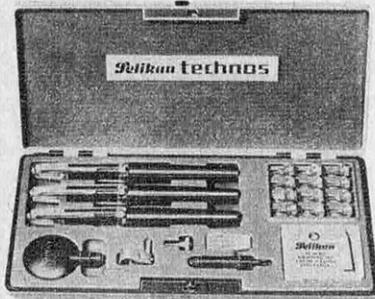
PRENOM

PROFESSION

ADRESSE

128.6

technos



- Ecrit toujours instantanément
- Débit d'encre de Chine régulier
- Largeur 0,1 exacte
- Système de pointes pratique
- Système de remplissage propre avec des cartouches d'encre de Chine
- Le capuchon ferme hermétiquement

technos

Pointes de 30 largeurs de trait :

Pointes B (pour les traits)

0,1 - 0,16 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,8 - 1,0
1,2 - 1,4 - 1,7 - 2,0 - 2,5

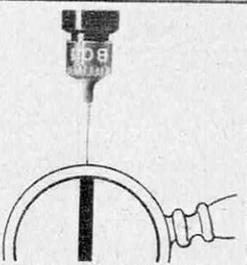
Les largeurs de pointes soulignées font partie de l'assortiment standard. Elles garnissent les étuis TE 1/12 et TE 3/12



Le nouveau stylo à encre de Chine

Pelikan

Les pointes à lameilles du Technos (B, 0,1 - 0,16 et 0,2) permettent d'obtenir des traits fins avec des bords nets et exacts dans toutes les positions du stylo. Ces éléments de dessin très sensibles ont toutefois une durée d'utilisation extraordinaire.

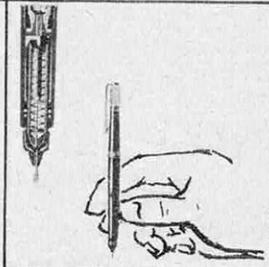


Les pointes Technos sont faciles à saisir et se changent vivement. La main n'entre pas en contact avec l'encre de Chine.

Le débouchage est assuré grâce au « Liquimatic », petit fil d'acier maintenu dans le corps par un ressort de rappel et qui ne descend dans la pointe que lorsqu'on le sollicite en secouant le stylo.



Grâce au régulateur « thermic » dont le fonctionnement a été éprouvé dans le monde entier sur des milliers de stylos PELIKAN. Chaque pointe sera toujours amorcée avec la quantité d'encre de Chine nécessaire pour écrire et pour dessiner; même à des vitesses de tracé très élevées, le débit d'encre de Chine ne s'interrompt jamais.



Flacon de solvant 4 TL pour nettoyage des pointes sans manipulation

Pointes D (pour l'écriture)

0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 - 1,0 - 1,2 - 1,4 - 1,7 - 2,0 - 2,5

Pointes C (pour le dessin à main levée)

0,3 - 0,4 - 0,5 - 0,6

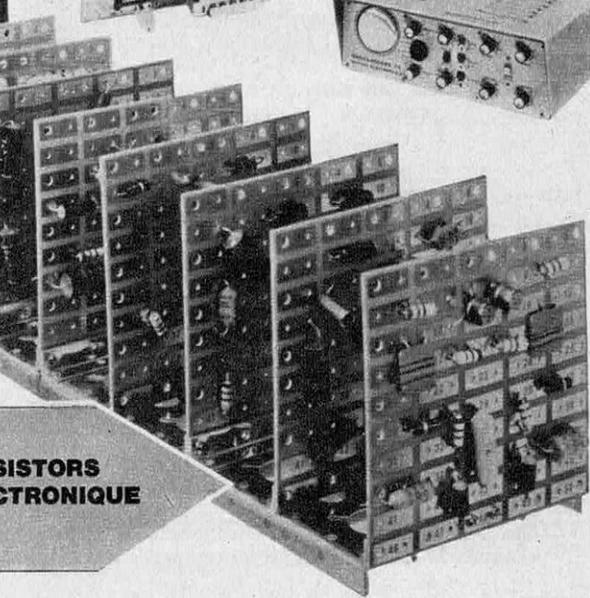
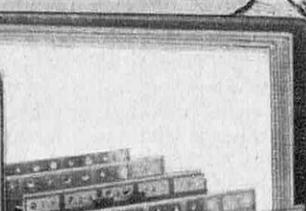
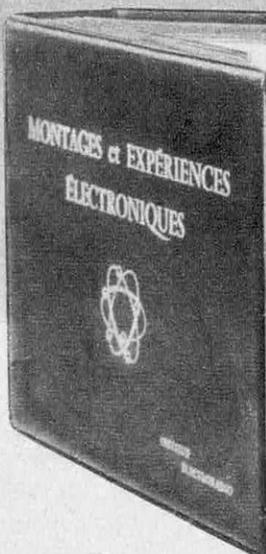
Agents généraux : E^{ts} NOBLET 178, Rue du Temple - Paris 3^e - Tél. : 887-25-19

GALLIENA

UN SUCCES CERTAIN pour apprendre L'ELECTRONIQUE MODERNE

VOUS RECEVREZ UN
ÉQUIPEMENT D'ATELIER
COMPLET
POUR
L'ENTRAÎNEMENT
PRATIQUE

PUB. BONNANGE



LA MÉTHODE NOUVELLE
SUR MODULES EDUCATIFS A TRANSISTORS
DU COURS TRANSCONTINENTAL D'ELECTRONIQUE
TRANSELEC

NOS PRÉPARATIONS

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important.

TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

TÉLÉVISION

Formation pour la construction et le dépannage avec montage d'un Téléviseur.

ÉLECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère - Moteurs - Lumière - Installations. Electro-ménager. Electronique industrielle.

C.A.P. ÉLECTRONICIEN

INSTITUT ELECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance. Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier. Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Électronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**



Remplissez et envoyez tout de suite le BON ci-dessous à l'INSTITUT ELECTRORADIO.

GRATUIT

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement vos 2 livrets en couleur sur les **PRÉPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE**

Nom _____

Adresse _____

Département N° _____

Ville _____

V

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 2 747 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° 2747

NOM _____

ADRESSE _____

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 en 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

Préparation officielle aux Brevets
d'État de Techniciens Supérieurs

SECTION SPÉCIALE

SECTION PRÉPARATOIRE

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

115, avenue Emile-Zola

70, rue du Théâtre

PARIS (XV^e)

Tél. : 734. 29.80



Un moderne « ART » D'AIMER

pour tous les âges
de la vie à deux

Réserve aux adultes

PARMI LES QUESTIONS QUI VOUS PRÉ-OCCUPENT, VOUS Y TROUVEREZ NOTAMMENT ÉVOQUÉES : La différenciation des sexes — L'hermaphrodisme — La nymphomanie — L'autosuggestion amoureuse — L'érotisation — L'hormone de l'amour — L'hormone de l'audace — L'hyper-mâle et l'hyper-femelle — Le mécanisme qui prépare l'acte d'amour — La « géographie amoureuse » — Impuissance et frigidité — La crainte de la conception — La nuit de noces — Les timides — Le changement de partenaire — Où commence l'abus sexuel — Les disproportions — Les méthodes de « rajeunissement » — Les aphrodisiaques.

10 planches rehaussées de couleurs • Une présentation soignée • Un livre précieux.

Vente par correspondance ou à nos bureaux

EDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS-17, WAG. 34-62

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6747-57 ou timbres français

FRANCE : à la com. : 20 F, contre remboursement 23 F

ÉTRANGER : à la commande, par avion : 27 F (pas de contre remboursement)

Les envois sont faits par retour.

Veuillez m'adresser livre LE COUPLE selon votre offre N° 9 « Science et Vie »

Nom (M., Mme ou Mlle) N°

Rue Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi



DEPUIS PLUS DE 70 ANS

Prépare, par correspondance, ses élèves, diplômés ou non, aux

CARRIÈRES DES SERVICES PUBLICS

- ARMÉES
- CADASTRE
- EMPLOIS RÉSERVÉS
- LOGEMENT
- MÉTÉOROLOGIE
- NAVIGATION AÉRIENNE
- PONTS ET CHAUSSÉES
- P.T.T.
- S.N.C.F.
- SERVICES COMMUNAUX

CARRIÈRES DU SECTEUR PRIVÉ

- BATIMENT - TRAVAUX PUBLICS
- COMPTABILITÉ - GESTION
- ÉLECTRICITÉ-ÉLECTRONIQUE
- F.P.A.
- TOPOGRAPHIE
- PRÉPARATIONS: C.A.P. - B.P. - B.A.C.

CULTURE GÉNÉRALE

- ORTHOGRAPHE ET RÉDACTION
- MATHÉMATIQUES
- PHYSIQUE ET CHIMIE

DU C.E.P AUX MATH. SUP.

ENSEIGNEMENT VIVANT

- COURS FONDAMENTAUX PAR CORRESPONDANCE
- RÉPÉTITIONS ORALES LE SAMEDI
- DISQUES, ETC.
- TRAVAUX PRATIQUES (DESSIN, TOPOGRAPHIE)

DIRECTION :
Jean Rey, ancien élève de l'École polytechnique

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi l'une des brochures suivantes :

- CARRIÈRES DES SERVICES PUBLICS
- CARRIÈRES DU SECTEUR PRIVÉ

BON GRATUIT N° V. 11 
A DÉCOUPER ET A RENVOYER A
L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, RUE THÉNARD - PARIS 5^e

NOM
ADRESSE

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359-78-07

La ligne 8,39 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

Importateur direct d'usine

LACARIN

10, rue Judaïque, 33-BORDEAUX
VEND A PRIX DE GROS
Achetez votre projecteur PHOTO CINÉ-
MA livré FRANCO

PROJECTEURS FIXES

AGFA CP 150 avec valise	120
SFOM 2012 semi auto	198
Prestinox semi auto sans panier	188
Zeiss Perkeo ML avec housse	268
SFOM 2024 auto	320
SFOM 2025 auto à panier rond	385
Prestinox 3 N 24 auto sans panier	367
Zeiss Perkeo Voigtländer J 150 auto	483
Perkeo auto A F - Auto Focus	623
Paximatic auto Focus-3000	605
Kodak Carousel S	581

PROJECTEURS CINEMA

Bauer T 3	369
Kodak M 60 P	404
Bell Howell Europa 222	498
Noris Super 8 T synchro magnéto	763
Bell Howell Bifilm	958
Heurtier Bifilm sonore nouveau	2 150
ampli transistorisé	595
Bauer T 1 M	650
Eumig Mark M	732
Heurtier Super 8 mm mono	808
Heurtier Bifilm	750
Paillard-18.5 L	588
Paillard SM 8 Sonore Zoom	1 588
Heurtier Sonore super 8 mm net	1 930

PROMOTION ICAREX

LE REFLEX DE L'AVENIR

Icarex 35 reflex capuchon et	
Pantar	851
Icarex Tessar Prisme	1 092
Icarex Tessar cellule	1 307
Vito C R S Lanthar	630
Vito C R S Skopar	693
Vitessa 500 AE	748
Contarex 2 Planar 2/50	4 208
Contarex Pro-Planar 2/50	3 331
Contaflex 126 Tessar	1 260
Contaflex super BC	1 595
	957

PROMOTION EDIXA REFLEX

Prix « Kit Choc » de l'ensemble avec 3 optiques accessoires et fourretout 1 600 900

PROMOTION PRAKTYKA REFLEX

Nova I B à cellule, 3 objectifs avec doubleur de focale et Bague - Fourretout 1 456 980

PROMOTION JAPONAISE

A l'occasion de la libération des échanges, Prix en FORTE BAISSE, réclamer notre Offre Spéciale « NIPPON ».

CAMERAS

Eumigette Zoom	505
Bauer D3	625
Kodak M6	700
Eumig Viennette 2	848
Paillard 150 Zoom	1 680
AGFA Movex Zoom	1 625
Zeiss Moviflex électronique	1 918
Bell et Howell 432	1 788
Bauer D 2 M	1 746
Paillard Macro Zoom	1 990
Bauer D 2 A	2 093
Bauer D 2 B	2 445
Nizo S 56 Zoom 7/56	2 990
Nizo S 80 Zoom 10/80	2 990
Beaulieu 2008 S	3 310
	2 480

LACARIN, La Maison Cinquantenaire
Expéditions Franco Catalogues et Devis
Pour ordres chèque CCP Bordeaux 241.19

DOUBLE GARANTIE

Prix valables sauf hausse imprévisible. Mais attention : hausse prévue sur le marché Allemand et Suisse tout prochainement. Profitez de nos prix de fin de SAISON.

VENTE A CREDIT

LACARIN EXPRESS SCIENCE ET VIE
10, rue Judaïque 33-Bordeaux

PHOTO-CINEMA

TRAVAUX PHOTO

Qualité - Rapidité - Prix!

NOIR ET BLANC

— Agrandissement 7 X 10 0,45 F
— Supercopie 9 X 9 ou 9 X 13 0,50 F

COULEUR (négatif-positif)

— Agrandissement 7 X 10 1,10 F
— COLORCOPIE 9 X 9 ou 9 X 13 1,50 F

Tarif et fiche de travail contre 0,30 F timbre

PHOTO-GRESSUNG

« Le spécialiste du Marché Commun »

BP. 4/68 - MERLEBACH - 57

(Magasins et labo à Sarrebruck - R.F.A.)

BREVETS

VOTRE BREVET D'INVENTION

Par correspondance notice n° 10

GRENIER

34, rue de Londres, PARIS 9^e

Préparation et dépôt de

BREVETS D'INVENTION

(France-Etranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

COURS ET LEÇONS

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

Vous ne le regretterez pas !
C.T.A., Service 15, B.P. 24,

SAINT-QUENTIN-02

Grandes facilités de paiement.

OFFRES D'EMPLOI

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.

Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

L'Etat offre des emplois stables, bien rémunérés avec ou sans diplôme. Hommes ou Femmes. Documentation : **France-Carrières** (Service SA) BP 291-09 Paris

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe. Hommes et Femmes ttes professions : documentation **Migrations** (Serv. SC) BP 291-09 Paris.

BREVETS

Une demande de

BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à brevetter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 42 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

L'ETAT A BESOIN DE VOUS TOUS

A DOMICILE, FORMATION

« d'urgence » DE FONCTIONNAIRES

Pour des MILLIERS D'EMPLOIS. Toutes spécialités, tous grades. Adaptation intensive des aptitudes de chacun. Demandez liste intégrale de tous les postes vacants et les brochures explicatives **gratuites** n° 166 (salaires, avenir).

Service Sélection,

ÉCOLE FONCTION PUBLIQUE
39, rue Henri-Barbusse - PARIS V^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 21 W, 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

DEVENEZ

DÉTECTIVE

En 6 MOIS, P.E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de POLICE PRIVÉE, 30^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

JEUNES GENS

SI VOUS ÊTES A LA RECHERCHE D'UNE SITUATION

Avez-vous pensé aux nombreux débouchés 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 Lourd Gd Routier
- Réparateur en Carrosserie auto
- Dessinateur industriel

POUR LES CANDIDATS AU C.A.P. Préparations complètes conformes à l'examen. Grandes facilités de paiement. Demandez la documentation gratuite sur le métier qui vous intéresse.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12 - 02-SAINT-QUENTIN

LES MATHÉMATIQUES ELEMENTAIRES À LA PORTEE DE TOUS

L'assimilation des mathématiques au niveau des classes de l'Enseignement secondaire est à la portée de tous. Il suffit de posséder pour cela un minimum de connaissances de base.

Collégiens, Lycéens, Handicapés par votre faiblesse en mathématiques, Candidats malheureux au B.E. ou au B.E.P.C., Professionnels qui souffrez d'un manque de connaissances en ce domaine, comblez votre retard en suivant notre COURS DE MATHÉMATIQUES (Arithmétique, Géométrie, Algèbre) au niveau des classes de 4^e et de 3^e des Collèges et Lycées modernes et techniques.

Notre expérience en matière d'enseignement par correspondance est la meilleure garantie de l'efficacité de nos méthodes. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite, en précisant votre niveau aux :

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 30 - 02 - SAINT-QUENTIN

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'Études est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou documents, tout vous est fourni). Par correspondance, vous êtes guidé, pas à pas, par des professeurs d'élite.

Et une formation complète

La méthode progressive-intégrale est à la fois plus facile et plus efficace : elle vous apporte la totalité des connaissances nécessaires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable; en outre, c'est la seule méthode qui vous fasse passer, tout au long de vos études, de véritables examens dont les corrections minutieuses vous permettent de mesurer vos progrès réels. Grâce à de nombreux conseils et exercices pratiques, vous serez parfaitement formé pour répondre aux offres de situations existant par milliers.

Pour réussir dans la vie

Voulez-vous progresser ? Voulez-vous améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant : votre chance, la voici. Pour connaître les vastes débouchés de la carrière comptable et pour avoir tous les renseignements sur la méthode progressive-intégrale, demandez la brochure "Comment devenir comptable", mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

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 X, Centre d'Études, 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 YFB, 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

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétaire. Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN
(Aisne)

EN UN MOIS UNE

MÉMOIRE ETONNANTE

« 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. Mais il faut une bonne méthode...

La nouvelle méthode MÉMOTRAINING est la SEULE à être basée sur ce principe nouveau, à la portée de tous et même des enfants, qui rend l'étude plus facile et plus rapide : tout en développant la mémoire au maximum, elle balaye l'émotivité qui paralyse et brouille les idées, augmentant ainsi d'une façon incroyable la puissance de travail et même l'autorité.

Sur simple demande, accompagnée de 3 timbres, le C.E.P. (Serv. K.M. 48), 29, avenue Emile Henriot à Nice, vous enverra gratuitement, sous pli fermé, son passionnant petit livre « Y a-t-il un secret de la réussite ? ». Nombreuses références dans les milieux de l'Enseignement.

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 MEDICAL

profession ouverte aux hommes comme aux femmes, bien rétribuée 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.

Écrivez-nous, en nous recommandant de Science et Vie, nous vous conseillerons, sans engagement de votre part.

21, rue Lécyer
O.P.P.M. 93 - AUBERVILLIERS

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

Connaître 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 passez 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 AR) CENTRE D'ÉTUDES
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

VOUS DEVEZ CHOISIR
UNE PROFESSION
VOUS DEVEZ VOUS RECONVERTIR,
OU VOUS ADJOINDRE
UNE SPÉCIALITÉ
devenez

DESSINATEUR DE LETTRES

dans la publicité, l'imprimerie, l'édition, le cinéma, l'industrie, la photo, etc. Ce métier artistique, agréable, d'un rapport important, convient à tous, homme et femmes, et s'apprend facilement en 20 leçons

PAR CORRESPONDANCE

SANS QUITTER VOTRE TRAVAIL

Notre Enseignement unique en France, d'après la célèbre MÉTHODE NELSON, est spécialisé dans l'étude et l'application des ARTS GRAPHIQUES.

Méthodes personnalisées pour la correction des devoirs. Chaque élève est suivi et conseillé tout au long de ses études. A la fin des 20 leçons là encore nous guidons ses premiers pas dans la profession.

Documentation n° 31 sans engagement de votre part contre 3 timbres. Écrire à

Pierre ALEXANDRE
Boîte Postale 104-08 PARIS (8^e)

Vous êtes pris par vos activités et vous avez besoin de connaître l'Allemand. Les Cours Auditext (sur bandes magnétiques et cassettes) vous offrent, chez vous, tous les avantages du laboratoire de langues et des cours particuliers.

AUDITEXT
B.P. 107 MARCQ-EN-BAROEUL (59)

SAVOIR ÉCRIRE

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})

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE CONSEIL

Vous pouvez, VOUS AUSSI, accéder aux PRESTIGIEUSES PROFESSIONS de la

PSYCHOLOGIE

Cette SCIENCE PASSIONNANTE vous offre des

DÉBOUCHÉS SOUVENT RÉMUNÉRATEURS

Conseil d'enfants et d'adolescents.

Conseil matrimonial et familial.

Graphologie et morphologie.

Caractérologie.

Psycho-sexologie, etc., etc.

Demandez, sans engagement, une DOCUMENTATION GRATUITE

CENTRE SAINT-CHARLES

Secrétariat, Permanence :

18, Chaussée d'Antin, 75-PARIS (9^e)

APPRENEZ L'ALLEMAND

Enseignement par correspondance. Cours adaptés à chaque cas particulier. Formation accélérée. Cours conversation. Pour les scolaires : Cours de vacances.

Dr Y.L. MAHE, 7809-Siegelau 1 Post
BLEIBACH Kernhof - Allemagne

LA TIMIDITÉ VA INCUE

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 541), 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.

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'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

COMPTABILITÉ, CLE DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

95^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

Écrivez considérablement plus vite avec
LA PRESTOGRAPHIE

La sténographie en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.F., 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)

DIRECTION TOUTES ÉTUDES

Efforts soutenus, surveillance individuelle. Culture — Éducation — Avenir Enfants — Étudiants — Autodidactes Écrire sans engagement : Marcel Bérenger 25, avenue Anatole-France — 93-PANTIN

COURS ET LEÇONS

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE PRIVÉ

et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements GRATUITS sont donnés sur simple demande. Écrivez donc immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

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

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)

DIVERS

CONTREPLAQUE neuf

Expéditions contre remboursement 45 F, 24 panneaux 127 cm x 27 cm, - 4 mm - une belle face et l'autre couche d'apprêt. G.R.M. 13-SAINT-REMY-DE-PROVENCE

COMMENT CESSER D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timb. au C.F.C.H. Serv. S F 1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

DIVERS

DEVENEZ ÉCRIVAIN OU RÉALISATEUR

Acteur, Chanteur, Technicien, Programmeur, Chercheur, Traducteur, Représentant, etc. Branches : Cinéma, Télévision, Disque, Presse, Industrie, Commerce, Agriculture, Électronique, Sciences. Réalisez des disques, des films en format réduit, des bandes dessinées, des romans-photos. Éditez vos manuscrits. Nombreux guides toutes professions. Indiquez préférences et joignez un timbre.

AGENCE

LITTÉRAIRE DU CINÉMA (89) 5 bis, bd des Italiens - Paris (2^e)

Devenez AGENT IMMOBILIER ou NÉGOCIATEUR. Situation très agréable pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1) B.P. 86, 44-NANTES

MONNAIES ANCIENNES

Achats et ventes.

Listes mensuelles

Maison DEBLAIN

Villa Phœbus, 132, avenue Cyrille-Besset 06-NICE.

POUR LA 1^{re} FOIS EN EUROPE
UN CERVEAU ÉLECTRONIQUE VA
ANALYSER VOTRE CARACTÈRE,
VOS GOUTS, VOS IDÉES.

Honnêtement, il vous psychanalysera et vous donnera une étude complète de votre personnalité.

Et ceci sans bouger de chez vous !
Renseignements : CENTRE VANIER

B.P. 59 - 93-Aubervilliers - France
Joindre 3 timbres pour envoi discret.

REVUES-LIVRES

ÉLECTRICITÉ-ÉLECTRONIQUE

Devenez parfait technicien en lisant la revue mensuelle : « Électricité - Électronique moderne », dernier n° paru adressé c. 2 F. 77, avenue de la République — Paris XI^e

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

REVUES-LIVRES

LIVRES NEUFS

Prix garantis imbattables

Milliers de titres — tous genres. Catalogue c. 4 timbres.

DIFRALIVRE SV 173

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

TERRAINS

LABENNE-Océan (40)

près HOSSEGOR, Terrains à bâtir boisés. 1 000 m² proximité plage — 28 F m². Crédit 80 % — 10 ans

Jean COLLEE - Bois Fleuri.
Téléphone 1.06 — LABENNE (40).

A vendre : terrain plat 2 200 m², planté de pêchers, terrain d'arrosage, avec cabanon 4 x 4, possibilité agrandir dans partie ombragée. Accès auto. Eau par forage. Électricité dans le terrain. A 1,5 km du village de Gonfaron (25 000 F). Pour visiter : s'adresser M. GROSSO Jean, 2, rue Maréchal-Gallieni - 83-GONFARON.

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 à 0,30 F.

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillons trois timbres. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant.

GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD

VIVEZ MIEUX... RESTEZ JEUNES...

Broch. illustrée couleurs franco A. LALANNE, Apiculteur 24-GARDONNE GELÉE ROYALE, MIEL, POLLEN

TENEZ-VOUS DROIT

Plus de dos voûtés, notre nouveau procédé préserve votre santé contre les méfaits d'une mauvaise attitude. Allure plus jeune, beauté de la Femme avec notre correcteur. Emploi Hommes, Femmes, Enfants.

Notice gratuite. Ecrire : N. L. (Sv 2)
Boîte Postale 146/4-67 STRASBOURG

au 20^{ème} siècle

vous pouvez
par correspondance

- combler rapidement les lacunes de votre instruction,
- réviser le programme mal assimilé qui stoppe vos progrès,
- préparer l'examen qui vous permettra d'accéder à un échelon supérieur.

L'ECOLE des SCIENCES et ARTS

83, rue Michel-Ange - Paris 16^e - Téléphone 525-36-91

Vous permettra de vous créer une situation

LES ÉTUDES

T - ENSEIGNEMENT du 1^{er} et du 2^e degré

Toutes les classes, B.E., B.E.P.C., classes terminales : A. B. C. D. E. - Préparations spéciales aux Baccalauréats.

D - ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

- Lettres : D.U.E.L.
- Sciences : D.U.E.S., licence, Math. sup.
- Droit : capacité, licence.
- Sciences économiques : licence.
- Médecine : C.E.P.M. - Pharmacie.

M - ÉCOLE MILITAIRE de St CYR

V - ÉCOLES VÉTÉRINAIRES

AUTRES ENSEIGNEMENTS

A - COMPTABILITÉ : C.A.P. - B.P.
SECRÉTARIAT.

A - COMMERCE : C.A.P.

P - PUBLICITÉ

N - INDUSTRIE -
DESSIN INDUSTRIEL

N - BÂTIMENT
TRAVAUX PUBLICS

K - RADIO - ÉLECTRICITÉ

G - ADMINISTRATION

S - CARRIÈRES SOCIALES

U - COUTURE

O - ORTHOGRAPHIE :
3 degrés de cours

R - RÉDACTION

C - CONVERSATION

E - ÉLOQUENCE

Y - ENCYCLOPÉDIA : Cours de
culture générale

Y - PROSTUDIA - Initiation aux
études supérieures

F - FORMATION SCIENTIFIQUE

B - DESSIN ARTISTIQUE
et PEINTURE

J - FORMATION MUSICALE
GUITARE

X - DUNAMIS : développement
de la personnalité

Z - PHOTOGRAPHIE

N'HÉSITEZ PAS A NOUS DEMANDER TOUS LES RENSEIGNEMENTS ET CONSEILS QUI VOUS SERAIENT NÉCESSAIRES

----- à découper ou à recopier -----

BON GRATUIT N° 426

ÉCOLE des SCIENCES et ARTS, 83, rue Michel-Ange-Paris 16^e

initiale de la brochure demandée :

Nom..... Prénom.....

Adresse.....

.....

Niveau d'études :..... Diplômes éventuels :.....

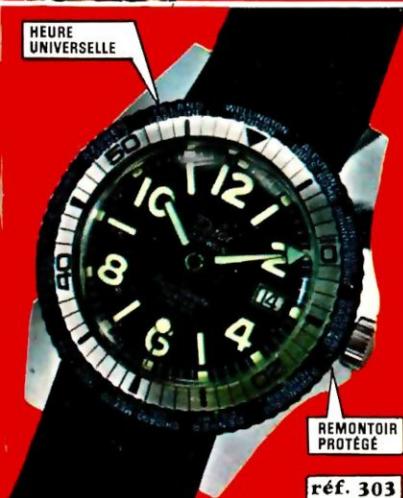
RIEN A VERSER ...



301 125 F comptant.
A crédit 140 F en 5 fois 28 F.
Date automatique, étanche, plaqué or, cadran luxe satiné, lumineux, "heures" relief, ancre 21 rubis, bracelet extensible plaqué or (indiquez la dimension du poignet).

302 La même sur bracelet en porc naturel.
Au comptant **99 F.** A crédit 110 F en 5 fois 22 F.

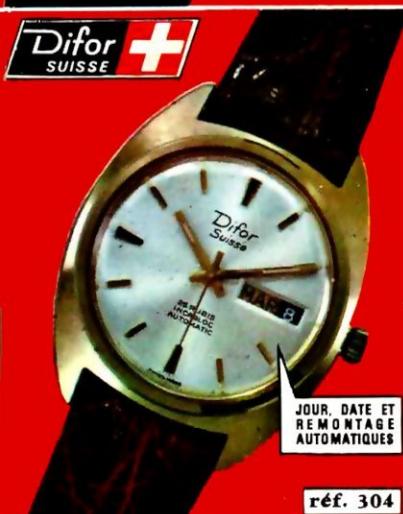
réf. 301



303 121 F comptant.
A crédit 135 F en 5 fois 27 F.
Pour le sport et la plongée, étanche à 50 mètres, date automatique, lunette mobile : contrôle des temps et heure universelle, remontoir protégé, cadran très lumineux, ancre 21 rubis, bracelet "spécial plongée" en gomme souple, perforé, ne durcissant pas et ne cassant pas.

Les références 301, 302, 303 avec : protection antichoc, spiral autocompensateur, ressort incassable, contrôle électronique aux 3 positions.

réf. 303



304 279 F comptant.
A crédit 320 F — 50 F à réception et 9 fois 30 F. Automatique et calendrier, jour et date, étanche à 30 mètres, plaqué or, cadran luxe lumineux, index dorés et onyx, ancre 25 rubis, remontage assuré par vos gestes habituels, 40 heures de réserve de marche, saut instantané de la date à minuit, riche bracelet crocodile gold.

Cette montre avec : spiral autocompensateur ISO-VAL, ressort incassable INCAREX, protection INCABLOC, contrôle suisse C.T.M.

réf. 304

pour essayer chez vous l'un de ces nouveaux modèles 1969, à nos frais et sans obligation d'achat. Appréciez son fini, sa solidité, son élégance, sa précision. Prenez connaissance du bon de garantie net et sans détour (un an de garantie totale couvrant même les accidents, 5 ans de garantie de fabrication, échange ou remboursement pendant un mois).

Si vous êtes convaincu, vous adressez, **après l'essai**, le montant du prix comptant (ou le premier versement) et vous avez encore un mois pour échanger la montre ou vous la faire rembourser, sans avoir à fournir d'explication. Si vous ne désirez pas l'acheter, vous la renvoyez (après 5 jours maximum) et ne devez absolument rien. C'est l'opération confiance totale, entre vous et une grande marque : 28 médailles d'or, 27 médailles d'argent au cours de 58 ans de participation aux concours de l'Observatoire de Besançon.



305 109 F comptant.
A crédit 125 F en 5 fois 25 F.
Pour le sport et la plongée (homme ou dame), étanche à 50 mètres, date automatique, lunette mobile : contrôle des temps, joli cadran bleu, lumineux, ancre 21 rubis, bracelet "spécial plongée" en gomme souple, perforé, ne durcissant pas et ne cassant pas.

306 La même, avec cadran, lunette et bracelet NOIRS.
Au comptant **101 F.**
A crédit 115 F en 5 fois 23 F.

307 198 F comptant.
A crédit 228 F. — 46 F à réception et 7 fois 26 F.
Rhodiée façon or gris, bracelet ceinture réglable, boîtier serti de pierres taillées, synthétiques mais étincelantes, ancre 17 rubis.

les réf. 305-306-307 avec : protection antichoc, spiral autocompensateur, ressort incassable, contrôle électronique aux 3 positions.

CATALOGUE GRATUIT N° 75

merveilleux de couleurs et de fidélité : MONTRES DE BESANÇON et splendide collection de MONTRES ET CHRONOGRAPHES SUISSES de haute qualité, la plus belle sélection de BIJOUX D'OR (colliers modernes et classiques, gourmettes et semainiers, diamants solitaires, alliances simples et en brillants, bagues et chevallières, broches et pendentifs, croix et médailles, perles de culture, bijoux pour Messieurs...) et maintes suggestions de cadeaux en pendulaires, en orfèvrerie soignée, transistors, électrophones et petites « trouvailles » à offrir.

Demandez-le à DIFOR service n° 75 — 25 BESANÇON

BON D'ESSAI GRATUIT

Envoyez-moi à l'essai, sans rien payer et sans obligation d'achat, la montre référence accompagnée de vos garanties. Si je ne l'achète pas, je m'engage à vous la renvoyer après 5 jours maximum.

Si je l'achète, je la paierai :
(barrez la mention inutile)

AU COMPTANT F. A CREDIT SOIT F.
soit suivant conditions de l'annonce

Pour la réf. 301, votre tour de poignet cm
M. (visiblement S.V.P.)
Prénom
Rue N°
Ville N° Dép'
Profession Signature
Date de naissance



Difor

BESANÇON